



1.1 NASLOVNA STRANA STUDIJE

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Investitor:

JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE
Savski nasip 11
11070 Novi Beograd

Objekat:

Trigenerativno postrojenje za snabdevanje
toplotnom, rashladnom i električnom energijom
objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski
stadion KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština
Surčin, Grad Beograd

Vrsta radova:

NOVA GRADNJA

Izrađivač

TERMOENERGO INŽENJERING D.O.O
Bulevar kralja Aleksandra 298
11050 Beograd, Srbija
Broj licence: 351-02-01557/2022-09

**Odgovorno lice izrađivača:
Potpis:**

Đura Kesić, dipl. maš. inž.

Ovlašćeno lice:

Milica Vuković, mast. inž. tehn.

Broj licence:

391 I046 24

Potpis:

Broj studije:

TEI EFP 68421/23-SPUŽS

Mesto i datum:

Beograd, januar 2025. godine

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA
Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom,
rashladnom i električnom energijom objekata u
okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion
KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd

Obrađivač studije:

Broj licence:

Potpis:

Milica Vuković, mast. inž. tehn.

391 I046 24



Obrađivač studije:

Broj licence:

Potpis:

Jelena Repajić, master inž. zaštite životne sredine

371 O854 16



Obrađivač studije:

Broj licence:

Potpis:

Aleksandar Mečanin, dipl. maš. inž.

330 9000 04



Broj dokumentacije:

Mesto i datum:

TEI EFP 68421/23-SPUŽS

Beograd, januar 2025. godine

1.2 SADRŽAJ STUDIJE

1.1	Naslovne strane
1.2	Sadržaj studije
A	<i>Tekstualna dokumentacija</i>
1.	Podaci o nosiocu projekta
2.	Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta
3.	Opis projekta
4.	Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao
5.	Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (mikro i makro lokacija)
6.	Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu
7.	Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa
8.	Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg uticaja na životnu sredinu
9.	Program praćenja uticaja na životnu sredinu - monitoring
10.	Netehnički rezime
11.	Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci
12.	Osnovni podaci o licima koja su učestvovala na izradi studije
13.	Spisak primenjenih propisa i standarda
B	<i>Grafička dokumentacija</i>
4.1.	Situacioni plan
4.2	Kopija katastarskog plana
C	<i>Prilozi</i>

A TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

1.1 Podaci o nosiocu projekta

Pun naziv preduzeća: JKP „BEOGRADSKE ELEKTRANE“

Adresa: Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd

PIB: 100139344

Matični broj: 07020210

Osoba za kontakt:

Slobodan Džunić, izvršni direktor za razvoj i investicije
Mob: 064/899-8134

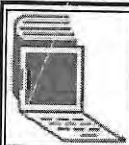
Objekat za koji se radi Studija:

**TRIGENERATIVNO POSTROJENJE ZA SNABDEVANJE TOPLOTNOM, RASHLADNOM I
ELEKTRIČNOM ENERGIJOM U OKVIRU PPPPN NACIONALNI FUDBALSKI STADION
KP4715/77 I 4715/86 KO SURČIN, OPŠTINA SURČIN, GRAD BEOGRAD**

Pečat i potpis nosioca projekta:

1.2 Podaci o izvođaču

1.2.1 Rešenje o registraciji preduzeća



8000072653014

**ИЗВОД О
РЕГИСТРАЦИЈИ
ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА**Република Србија
Агенција за привредне регистре**ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК**

Матични / Регистарски број 07456654

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име

DRUŠTVO ZA PROJEKTOVANJE, KONSALTING I INŽENJERING
SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU TERMOENERGO
INŽENJERING BEOGRAD (ZVEZDARA)

Скраћено пословно име

TERMOENERGO INŽENJERING DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА**Адреса седишта**

Општина

ЗВЕЗДАРА

Место

Београд-Звездара, ЗВЕЗДАРА

Улица

БУЛЕВАР КРАЉА АЛЕКСАНДРА

Број и слово

298

Спрат, број стана и слово

/ /

Адреса за пријем поште

Општина

ЗВЕЗДАРА

Место

Београд-Звездара, ЗВЕЗДАРА

Улица

БУЛЕВАР КРАЉА АЛЕКСАНДРА

Број и слово

298

Спрат, број стана и слово

II / /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ**Подаци оснивања**

Датум оснивања

17. јул 1989

Време трајања

Време трајања привредног субјекта	Неограничено	
Претежна делатност		
Шифра делатности	7112	
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање	
Остали идентификациони подаци		
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	100005772	
Подаци од значаја за правни промет		
Текући рачуни	310-0000000219285-18 155-0070100186231-26 265-1000000187062-10 265-1630310006968-66 205-0070100427050-06 310-0070102058710-62 205-0000000071952-57 155-0000000076777-54 205-0000000011136-48	
Подаци о статусу / оснивачком акту		
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	9. јун 2017

Законски (статутарни) заступници		
Физичка лица		
1.	Име	Ђура
	Презиме	Кесић
	ЈМБГ	2202949710148
	Функција	Директор
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом
Остали заступници		
Физичка лица		
1.	Име	Милена
	Презиме	Чича
	ЈМБГ	0203983715034
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници
Подаци о члану

Име и презиме

ЈМБГ

Подаци о капиталу

Новчани

износ	датум
<input type="text" value="Уписан: 196.427,60 RSD"/>	<input type="text"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 13.499,94 RSD"/>	<input type="text" value="23. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 6.749,97 RSD"/>	<input type="text" value="23. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 6.749,97 RSD"/>	<input type="text" value="23. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 3.934,51 RSD"/>	<input type="text" value="30. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 1.967,26 RSD"/>	<input type="text" value="30. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 1.967,26 RSD"/>	<input type="text" value="30. март 2000"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 80.779,35 RSD"/>	<input type="text" value="30. новембар 2004"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 40.389,67 RSD"/>	<input type="text" value="30. новембар 2004"/>

износ	датум
<input type="text" value="Уплаћен: 40.389,67 RSD"/>	<input type="text" value="30. новембар 2004"/>

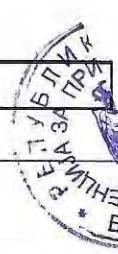
Неновчани

вредност	датум	опис
<input type="text" value="Уписан: 1.496.646,27 RSD"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

вредност	датум	опис
<input type="text" value="Унет: 748.323,13 RSD"/>	<input type="text" value="30. новембар 2004"/>	<input type="text"/>

вредност	датум	опис
----------	-------	------

Унет: 374.161,57 RSD	30. новембар 2004	
вредност	датум	опис
Унет: 374.161,57 RSD	30. новембар 2004	
Удео	износ(%)	
	100,000000000000	



Основни капитал друштва		
Новчани		
износ	датум	
Уписан: 196.427,60 RSD		
износ	датум	
Уплаћен: 13.499,94 RSD	23. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 6.749,97 RSD	23. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 6.749,97 RSD	23. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 3.934,51 RSD	30. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 1.967,26 RSD	30. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 1.967,26 RSD	30. март 2000	
износ	датум	
Уплаћен: 80.779,35 RSD	30. новембар 2004	
износ	датум	
Уплаћен: 40.389,67 RSD	30. новембар 2004	
износ	датум	
Уплаћен: 40.389,67 RSD	30. новембар 2004	
Неновчани		
вредност	датум	опис
Уписан: 1.496.646,27 RSD		У стварима

вредност	датум	опис
Унет: 1.496.646,27 RSD	30. новембар 2004	У стварима



Регистратор, Миладин Маглов



1.2.2 Licenca preduzeća



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-01557/2022-09

Датум: 22.09.2022.године

Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 30/2018- др.закон, 47/2018), члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020), члана 126, члана 126а. и члана 150. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), члана 137. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумечење) и Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22 и 77/22), а решавајући по захтеву **ДРУШТВА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, КОНСАЛТИНГ И ИНЖЕЊЕРИНГ СА ОГРАНИЧЕНОМ ОДГОВОРНОШЋУ ТЕРМОЕНЕРГО ИНЖЕЊЕРИНГ БЕОГРАД (ЗВЕЗДАРА)**, Булевар Краља Александра бр.298, матични број 07456654, ПИБ 100005772, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, а на основу овлашћења број: 031-01-8/2022-02 од 22.02.2022. године доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да **ДРУШТВО ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, КОНСАЛТИНГ И ИНЖЕЊЕРИНГ СА ОГРАНИЧЕНОМ ОДГОВОРНОШЋУ ТЕРМОЕНЕРГО ИНЖЕЊЕРИНГ БЕОГРАД (ЗВЕЗДАРА)**, Булевар Краља Александра бр.298, матични број 07456654, ПИБ 100005772, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:
 - пројекти грађевинских конструкција објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биотечности у постројењима капацитета преко 100 t годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 bara уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топловода (**П030Г1**);

- пројекти управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биотечности у постројењима капацитета преко 100 t годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топлова (П030Е4);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (П031М1);
- пројекти технолошких процеса објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (П031Т1);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (П032М1);
- пројекти технолошких процеса нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (П032Т1);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топлова (П033М1);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (П040Е4);
- пројекти грађевинских конструкција објеката базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (П040Г1);
- пројекти транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (П040М3);
- пројекти технолошких процеса за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије (П041Т1);
- пројекти технолошких процеса за објекте за производњу целулозе и папира (П045Т1);

- пројекти технолошких процеса за објекте за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П046Г1**);
- пројекти грађевинских конструкција севесо постројења и севесо комплекса – **П047Г1**;
- пројекти управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација севесо постројења и севесо комплекса – **П047Е4**;
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Г1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е1**);
- пројекти управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е4**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052М1**);
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране-топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Г1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е1**);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е4**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053М1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона трансформаторских станица напона 110 и више kV (**П062Е1**);
- пројекти електроенергетских инсталација ниског и средњег напона за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) - **П111Е2** и
- пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (**П203Г1**).

2. Утврђује се да **ДРУШТВО ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, КОНСАЛТИНГ И ИНЖЕЊЕРИНГ СА ОГРАНИЧЕНОМ ОДГОВОРНОШЋУ ТЕРМОЕНЕРГО ИНЖЕЊЕРИНГ БЕОГРАД (ЗВЕЗДАРА)**, Булевар Краља Александра бр.298, матични број 07456654, ПИБ 100005772, **НЕ ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:

- пројекти транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за севесо постројења и севесо комплекса – **П047М3** и
- пројекти технолошких процеса за севесо постројења и севесо комплекса – **П047Г1**.

3. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-03-03097/2020-09 од 10.12.2020.године.

4. Ово Решење важи до 22.09.2022. године.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Чланом 23. став 2. Закона о државној управи прописано је да министар представља министарство, доноси прописе и решења у управним и другим појединачним стварима и одлучује о другим питањима из делокруга министарства.

Чланом 7. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Чланом 126. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да техничку документацију за изградњу објеката, односно извођење радова може да израђује правно лице или предузетник основан у складу са законом који има запослене, односно радно ангажоване лиценциране инжењере, односно лиценциране архитекте уписане у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са овим законом и прописима донетим на основу овог закона са одговарајућим стручним резултатим и који је у складу са условима прописаним овим законом и прописима донетим на основу овог закона уписан у регистар за израду техничке документације који води министарство надлежно за послове планирања и изградње у складу са овим законом. Ставом 2. овог члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 1. тачка 1. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу контроле те врсте техничке документације у складу са прописом донетим по основу овог закона. Ставом 3. овог члана прописано је да министар надлежан за послове грађевинарства ближе прописује услове које треба да испуне правна лица и предузетници из става 1. овог члана. Ставом 4. овог члана прописано је да министар надлежан за послове грађевинарства образује комисију за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације. Ставом 5. овог члана прописано је да на предлог комисије из става 4. овог члана министар надлежан за послове грађевинарства доноси решење о испуњености услова за обављање послова израде техничке документације и упис у регистар из става 1. овог члана. Ставом 6. овог члана прописано је да је Решење из става 5. овог члана коначно је даном достављања решења и доноси се са роком важења од две године.

Чланом 126а. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да је правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 1. и члана 150. став 1. овог закона, обавезно да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра надлежног за послове грађевинарства и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у регистар за израду одговарајуће врсте техничке документације, односно изградње објеката или извођења радова.

Чланом 137. Закона о општем управном поступку прописано је да колегијални орган доноси решење већином гласова укупног броја чланова, ако другачије није прописано и да код подељеног броја гласова, одлучује глас председавајућег колегијалног органа.

Чланом 3. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да поред услова прописаних Законом о планирању и изградњи послове израде техничке документације за изградњу објеката за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и

инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине, обављају правна лица и предузетници који имају најмање два запослена, односно радно ангажована лица са пуним радним временом, која имају одговарајуће стручне резултате (референце) и која су стекла одговарајуће лиценце из Прилога 1 – Послови израде техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине. Стручне резултате из става 1. овог члана имају лиценцирана лица која су најмање два пута у својству одговорног пројектанта израдила или су учествовала у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације или ако је једно лице најмање три пута, а друго најмање једном у својству одговорног пројектанта израдио или је учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације.

Чланом 9. став 1. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да испуњеност услова за обављање послова израде техничке документације, односно за обављање послова грађења објекта, односно извођења радова и упис у одговарајући регистар решењем утврђује министар надлежан за послове грађевинарства, у складу са законом.

Чланом 10. став 1. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да министар решењем образује комисију за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката.

Дана 18.05.2022. године, захтевом број: 351-02-01557/2022-09 и допуном истог захтева од 02.09.2022.године, овом Министарству обратило се **ДРУШТВО ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, КОНСАЛТИНГ И ИНЖЕЊЕРИНГ СА ОГРАНИЧЕНОМ ОДГОВОРНОШЋУ ТЕРМОЕНЕРГО ИНЖЕЊЕРИНГ БЕОГРАД (ЗВЕЗДАРА)**, Булевар Краља Александра бр.298, матични број 07456654, ПИБ 100005772, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана Чланом 126. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), и чл. 5 Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22 и 77/22).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 22.09.2022. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. и да не испуњава услове за издавање лиценци из става 2. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), и чл. 3. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску

дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22 и 77/22).

Испуњени су услови за лиценце: пројекти грађевинских конструкција објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биотечности у постројењима капацитета преко 100 t годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 bara уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топловода (**П030Г1**) на основу три референце Александра Хајдина 310 5456 03 и две референце Владимира Лукаваца 310 С271 05; пројекти управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биотечности у постројењима капацитета преко 100 t годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 bara уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топловода (**П030Е4**) на основу три референце Драгана Петровића 352 D391 06, четири референце Драгице Стевановић 352 B451 05 и четири референце Јова Тараила 352 2216 03; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (**П031М1**) на основу једне референце Бојана Крунића 330 G313 08 и шест референци Зорана Стрике 330 1548 03; пројекти технолошких процеса објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (**П031Т1**) на основу шест референци Шандора Шомођија 371 L045 12 и четири референце Јелене Петровић 371 O854 16; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 bara уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (**П032М1**) на основу три референце Бојана Крунића 330 G313 08 и осам референци Зорана Стрике 330 1548 03; пројекти технолошких процеса нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 bara уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 t који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (**П032Т1**) на основу девет референци Шандора Шомођија 371 L045 12 и две референце Јелене Петровић 371 O854 16; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топловода (**П033М1**) на основу једне референце Ђуре Кесића 330 0173 03, две референце Зорана Стрике 330 1548 03 и четири референце Александара Мечанина 330 9000 04; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте базе и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П040Е4**) на основу девет референци Драгана Петровића 352 D931 06, две референце Драгице Стевановић 352 B451 05 и шест референци Јова Тараила 352 2216

03; пројекти грађевинских конструкција објеката базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П040Г1**) на основу трери референце Небојше Антонијевића 310 G364 08 и три референце Иване Илин 310 E093 06; пројекти транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П040М3**) на основу седам референци Зорана Стрике 333 B006 05 и три референце Бојана Крунића 333 H336 09; пројекти технолошких процеса за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије (**П041Т1**) на основу једне референце Шандора Шомођија 371 L045 12 и пет референци Јелене Петровић 371 O854 16; пројекти технолошких процеса за објекте за производњу целулозе и папира (**П045Т1**) на основу једне референце Шандора Шомођија 371 L045 12 и осам референци Јелене Петровић 371 O854 16; пројекти технолошких процеса за објекте за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П046Т1**) на основу једне референце Шандора Шомођија 371 L045 12 и три референце Јелене Петровић 371 O854 16; пројекти грађевинских конструкција севесо постројења и севесо комплекса – **П047Г1** на основу дванаест референци Александра Хајдина 310 5456 03 и једне референце Небојше Антонијевића 310 G364 08; пројекти управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација севесо постројења и севесо комплекса – **П047Е4** на основу једне референце Јова Траила 352 2216 03, три референце Николе Туцаковића 350 O800 16 и четири референце Владимира Ћука 352 1108 03; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Г1**) на основу једне референце Александра Хајдина 310 5456 03, једне референце Владимира Лукаваца 310 C271 05 и осам референци Јована Марковића 310 2431 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е1**) на основу једне референце Драгана Петровића 351 D390 06, две референце Драгице Стевановић 351 0078 03 и две референце Јова Тараила 351 A912 05; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација затермоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е4**) на основу шест референци Драгана Петровића 352 D931 06, пет референци Драгица Стевановић 352 B451 05 и шест референци Јова Тараила 352 2216 03; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052М1**) на основу три референце Ђуре Кесића 330 0173 03, две референце Зорана Стрике 330 1548 03 и једне референце Александара Мечанина 330 9000 04; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Г1**) на основу једне референце Александра Хајдина 310 5456 03, једне референце Владимира Лукаваца 310 C271 05 и осам референци Јована Марковића 310 2431 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е1**) на основу једне референце Драгана Петровића 351 D390 06, две референце Драгице Стевановић 351 0078 03 и две референце Јова Тараила 351 A912 05; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е4**) на основу шест референци Драгана Петровића 352 D931 06, пет референци Драгица Стевановић 352 B451 05 и шест референци Јова Тараила 352 2216 03; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053М1**) на основу пет референци Ђуре

Кесића 330 0173 03 и две референце Зорана Стрике 330 1548 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона трансформаторских станица напона 110 и више kV (**П062Е1**) на основу једне референце Драгана Петровића 351 D390 06, две референце Драгице Стевановић 351 0078 03 и једне референце Јова Тараила 351 A912 05; пројекти електроенергетских инсталација ниског и средњег напона за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) - **П111Е2** на основу једне референце Драгице Стевановић 350 B452 05 и пет референци Јова Тараила 350 2183 03 и пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (**П203Г1**) на основу једне референце Владимира Лукавца 310 C271 05 и три референце Јована Марковића 310 2431 03.

Нису испуњени услови за лиценце: пројекти транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за севесо постројења и севесо комплекса – **П047М3** и пројекти технолошких процеса за севесо постројења и севесо комплекса – **П047Г1** због недовољног броја адекватних референци, односно стручних резултата за тражену врсту радова и објеката.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 137. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Таксе за ово решење наплаћене су у износу од 25.500,00 (двадесетпетхиљапетстотинадинара).

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Милана Ракић

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- надлежној инспекцији;
- архиви.

1.3 Rešenje o obrazovanju multidisciplinarnog tima

Na osnovu Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/04, 36/2009, 198/2009 – odluka US RS, 43/2011 – odluka US RS, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. Zakon i 95/2018 – dr. zakon), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br.135/2004 i 36/2009) i Zakonom o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/2009, 81/2009 – ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, Rešenje US RS - 54/2013-11., Odluku US RS-65/2017, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. Zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i Normativnih akata Preduzeća Termoenergo Inženjering, usklađenim sa zahtevima SRPS ISO 9001, donosim:

Rešenje o obrazovanju multidisciplinarnog tima za realizaciju

PROJEKTA: Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd

ODREĐUJEM DA: Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, izradi multidisciplinarni tim u sledećem sastavu:

- Jelena Repajić, master inž. zaštite životne sredine, obrađivač studije,
- Milica Vuković, master inž. tehnologije, obrađivač studije i
- Aleksandar Mečanin, diplomirani inž. mašinstva, obrađivač studije.

Zadatak tima je da izvrši izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004 i 36/2009), Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 69/05) i Rešenjem broj 001835463 2024 14850 003 002 501 061, kojim je utvrđen obim i sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, izdatog dana 09.09.2024. godine (Kopija rešenja je data u Prilogu studije).

DIREKTOR

Đura Kesić, dipl. maš. inž.

1.4 Dokaz o kvalifikaciji lica za izradu studije



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 000401248 2023
Датум: 2.4.2024. године
Београд, Немањина 22-26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, са седиштем у Београду, Немањина 22-26, решавајући по пријави за полагање стручног испита и издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, коју је поднела Милица Р. Вуковић, из Београда – Вождовац, ул. Краља Бодина бр. 7, на основу члана 162. ст. 1. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - исправка, 64/2010 - УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023, у даљем тексту: Закон), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, број 18/16, 95/18 - Аутентично тумачење и 2/2023 – одлука УС) и Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача и регистрима лиценцираних лица („Службени гласник РС”, бр. 2/2021, у даљем тексту: Правилник), а на предлог Комисије за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

I УТВРЂУЈЕ СЕ да је Милица Р. Вуковић, ЈМБГ 2804994156488, мастер инжењер технологије из Београда – Вождовац, ул. Краља Бодина бр. 7, положила стручни испит за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, за обављање стручних послова израде техничке документације.

II ИЗДАЈЕ СЕ лицу именованом у ставу I диспозитива лиценца за инжењера за обављање стручних послова израде техничке документације из стручне области технолошко и металуршко инжењерство, уже стручне области технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТП 09-01), број: 391И04624, чиме стиче професионални назив лиценцирани инжењер технологије.

О б р а з л о ж е њ е

Чланом 162. став 1. Закона, прописано је да лицу које је положило одговарајући стручни испит у складу са чланом 161. Закона, на предлог Комисије из члана 161. став 4. Закона, министар надлежан за послове планирања и изградње решењем издаје

лиценцу за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, на основу којег се по службеној дужности врши упис у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера, регистар лиценцираних извођача и евиденцију страних лица која обављају стручне послове.

Решењем Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 119-01-00993/2023-07 од 15. 6. 2023. године, донетим у складу са чланом 161. став 4. и 162. став. 1. Закона, образована је Комисија за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова (у даљем тексту: Комисија).

Милица Р. Вуковић из Београда – Вождовац, ул. Краља Бодина бр. 7, дана 29.11.2023. године, поднела је пријаву за полагање стручног испита и издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси.

Чланом 7. Правилника прописани су општи услови за полагање стручног испита, док је чланом 10. Правилника прописана садржина пријаве за полагање стручног испита, као и документација која се уз пријаву прилаже.

Комисија за полагање стручног испита и издавање лиценци за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, је увидом у пријаву и све прилоге утврдила да је подносилац пријаве, приложио следеће: копију личне карте, копију извода из матичне књиге рођених; копију дипломе о завршеним основним академским студијама првог степена на Технолошко-металуршком факултету Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Хемијско инжењерство, број: 7072800 од 12.9.2017. године; копију дипломе о завршеним мастер академским студијама другог степена на Технолошко-металуршком факултету Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Хемијско инжењерство бр: 9479700 од 15.3.2019. године; доказ о радном искуству – потврду послодавца: Термоенерго инжењеринг д.о.о. из Београда, од 24.11.2023. године, доказ о стручним резултатима - на прописаном обрасцу личну референц листу, чиме је констатовала да је кандидат приложио сву документацију прописану правилником и да су испуњени услови за полагање стручног испита.

Дана 26.3.2024. године, именована је положила стручни испит за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, за обављање стручних послова израде техничке документације, чиме је комисија констатовала да су испуњени услови за издавање лиценце и предложила доношење решења.

Чланом 128. Закона, прописано је да стручне послове израде техничке документације у својству одговорног пројектанта може да обавља лице са професионалним називом лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта и лиценцирани пејзажни архитекта које је уписано у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са Законом и прописом којим се уређује полагање стручног испита, издавање лиценце и упис у регистар. Професионални назив лиценцирани инжењер стиче се издавањем лиценци из стручних, односно ужих стручних области грађевинског, електротехничког, машинског, саобраћајног, геодетског, технолошког, металуршког и геолошког инжењерства, шумарства и пољопривреде. Лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта, односно лиценцирани пејзажни архитекта може бити лице са стеченим високим образовањем из припадајуће стручне области утврђене правилником о полагању стручног испита и издавању

лиценци, на академским, односно струковним студијама обима од најмање 300 ЕСПБ или еквивалентног нивоа утврђеног другим посебним прописима, положеним стручним испитом, стручним искуством у трајању од најмање три године и стручним резултатима (референце) из припадајуће стручне, односно уже стручне области.

Лиценцирани инжењер обавља стручне послове израде техничке документације у складу са Законом и правилником којим се ближе прописују стручни послови просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности које обављају лиценцирана лица.

На основу свега наведеног, утврђено је да су испуњени сви услови прописани законом, те је сходно члану 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади у року од 5 (пет) дана од дана његовог уручења.

МИНИСТАР

 Горан Весић



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Јелена М. Петровић

дипломирани инжењер технологије

ЛИБ 10589082140

одговорни пројектант

технолошких процеса

Број лиценце

371 0854 16



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милосав Дамњановић
дипл. инж. арх.

У Београду,
16. јуна 2016. године



**TERMOENERGO
INŽENJERING**
PROJEKTOVANJE KONSALTING INŽENJERING

Bulevar kralja Aleksandra 298, 11050 Beograd, Srbija

office@termoenergo.com +381 11 655 77 17

POTVRDA

Ovim potvrđujemo da je Jelena M. Petrović, diplomirani inženjer tehnologije, br. licence 371 O854 16, promenila prezime (posle sklapanja braka) u Jelena Repajić. Izmena prezimena na Licenci je u proceduri.



DIREKTOR

Đura Kesić, dipl. maš. inž.

termoenergo.com

PIB: 100005772

MATIČNI BROJ: 07456654

ŠIFRA DELATNOSTI: 7112





ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Александар М. Мечанин

дипломирани машински инжењер
ЈМБ 0601965710004

одговорни пројектант

термотехнике, термоенергетике, процесне и гасне технике

Број лиценце

330 9000 04



У Београду,
29. априла 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

Број: 12-02/87940
Београд, 29.04.2013. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 88/05 и 16/09), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Александар М. Мечанин, дипл.маш.инж.
лиценца број

330 9000 04

за

**одговорног пројектанта термотехнике, термоенергетике, процесне
и гасне технике**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 29.04.2014.
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



в.д. Секретара Инжењерске коморе Србије

Драгана Ђурић дипл.правник

1.5 Uvodne napomene

Studija o proceni uticaja Projekta na životnu sredinu radi se za projekat Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd i urađena je na osnovu:

- Rešenja broj 001835463 2024 14850 003 002 061, kojim je utvrđen obim i sadržaj Studije o proceni uticaja projekta na životnu sredinu, od dana 09.09.2024. godine;
- Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 135/2004 i 36/2009);
- Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/2005).

Ova Studija se radi u skladu sa odredbama navedenog Zakona o proceni uticaja objekata, odnosno radova na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 135/04 i 36/09), a za potrebe izdavanja potrebnih dozvola i saglasnosti za navedeni objekat, od strane nadležnih Ministarstava i institucija.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu jeste dokument kojim se analizira i ocenjuje kvalitet činilaca životne sredine i njihova osetljivost na određenom prostoru i međusobni uticaji postojećih i planiranih aktivnosti, predviđaju neposredni i posredni štetni uticaji projekta na činioce životne sredine, kao i mere i uslove za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Studija o proceni uticaja objekta na životnu sredinu, predstavlja proces identifikacije, procene i određivanja mogućeg uticaja na životnu sredinu, rada navedenog objekta. Takođe, Studijom se određuju mere za sprečavanje, smanjivanje i uklanjanje negativnih posledica koje ovaj objekat potencijalno vrši na okolinu.

Cilj izrade Studije je procena mogućeg uticaja navedenog objekta na životnu sredinu i predlaganje mera za svođenje uticaja u granice prihvatljivosti usklađene sa zakonskim propisima.

Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu predstavlja sastavni deo projektne dokumentacije, pa je tako treba shvatiti kao integralni deo planiranja aktivnosti.

Studija obuhvata projekciju mera zaštite životne sredine, u fazi rekonstrukcije tj. dogradnje objekta, u redovnom režimu rada objekta i u slučaju udesa.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu sadrži:

- Identifikaciju izvora ugrožavanja životne sredine;
- Procenu štetnih uticaja na životnu sredinu i njene činioce;
- Predlog osnovnih mera i uslova za minimiziranje i smanjenje štetnih uticaja u granicama prihvatljivosti.

1.6 Osnov za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu

Osnovni metodološki pristup i sadržaj Procene uticaja na životnu sredinu određen je Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 69/2005), kao i Rešenjem broj 001835463 2024 14850 003 002 501 061, kojim je utvrđen obim i sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, izdatog dana 09.09.2024. godine, Republika Srbija;

Prilikom izrade studije o proceni uticaja korišćene su sledeće podloge:

- Zakonska regulativa
- Tehnička dokumentacija

U uvodnim razmatranjima navedeno je da se Procena uticaja na životnu sredinu radi u skladu sa odredbama Zakona o proceni uticaja („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009) i Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 69/2005).

Pored toga, tumačenje rezultata i predlaganje mera zaštite se radi u skladu sa sledećim zakonskim i podzakonskim propisima:

- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010 i 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 i 71/2021);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“ br. 71/94 i 52/11 - dr. zakoni i 99/2011 - dr. zakon, 6/2020 – dr. zakon, 35/2021 – dr. zakon I 129/2021 – dr. zakon);
- Zakonom o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 – dr. Zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 , 25/15 i 109/21);
- Zakon o predmetima opšte upotrebe („Sl. glasnik RS“ br. 25/2019 i 14/2022);
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS“ br. 111/09, 20/15, 87/2018 – dr. zakon);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS“ br. 35/2023);
- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 10/13 i 26/21 – dr. zakon);
- Pravilnik o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 69/2005);
- Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registra izdatih integrisanih dozvola („Sl. glasnik RS“ br. 69/2005);

- Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/2005);

Zakonska regulativa koja reguliše upravljanje opasnim otpadom je sledeća:

- Direktiva o opasnom otpadu (91/689/EEZ);
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS” br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 – dr. zakon i 35/2023);
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju, i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS” br 56/2010, 93/2019 i 39/2021);
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS” br. 92/2010 i 77/2021);

Pored ovih navedenih Zakona i Pravilnika, pri izradi Studije o proceni uticaja objekta na životnu sredinu, korišćeni su još i sledeći Zakoni, Pravilnici i ostala normativna akta:

- Zakon o vodama („Sl. glasnik RS” br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/2018 i 95/2018 – dr. zakon);
- Zakon o prostornom planu Republike Srbije („Sl. glasnik RS” br. 88/2010);
- Pravilnik o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara („Sl. list SRJ” br. 8/95);
- Pravilnik o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka („Sl. glasnik RS” br. 91/10, 10/13, 98/16 i 72/2023);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS” br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 6/2016 i 67/2021);
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS” br. 05/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 67/2011, 48 /2012 i 1/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 50/2012);
- Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 24/14);
- Zakon o zaštiti od buke („Sl. glasnik RS“ br. 96/2021);
- Pravilnik o metodologiji za određivanje akustičnih zona („Sl. glasnik RS“ br. 72/2010);
- Pravilnik o načinu i uslovima merenja količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“ br. 33/16);
- Pravilnik o sadržini politike prevencije udesa i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa („Službeni glasnik RS“, broj 41/2010-11).

kao i drugi važeći propisi i standardi koji se koriste pri izradi Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i koji se posebno odnose na ovakve vrste objekata.

1.7 Osnovni okvir za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu

Osnovni okvir za izradu ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu čini prostor sa granicama mogućih negativnih uticaja, kao konstanta koja je proistekla iz datog rešenja.

Od tehničke dokumentacije i projekata koji su sadržavali polazne elemente, poseban značaj pripada projektnoj dokumentaciji navedenog objekta:

Izgradnja trigenerativnog postrojenja za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, koja je predmet ove Studije, kao i dokumentacija iz oblasti geoloških, geotehničkih, inženjersko geoloških, hidrogeoloških, klimatoloških i ekoloških karakteristika područja, i rezultati koji su se nalazili u pomenutoj projektnoj dokumentaciji, Prostornim i regulacionim planovima i ostaloj tehničkoj dokumentaciji. Sva ova dokumentacija poslužila je kao deo polaznih elemenata za izradu ove Studije o proceni uticaja navedenog Projekta na životnu sredinu.

1.8 Planska dokumenta i ostala korišćena tehnička dokumentacija

Za izradu ove Studije o proceni uticaja Projekta na životnu sredinu korišćena je postojeća planska dokumentacija koja pokriva kompleks Trigenerativnog postrojenja za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd i to:

- Idejno rešenje za projekat izgradnje Trigenerativnog postrojenja za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd, koje je izrađeno od strane TERMOENERGO Inženjering d.o.o. Beograd;
- Informacija o potrebi izrade studije procene uticaja na životnu sredinu za novu gradnju objekta Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion, broj: 001613868 2024 od dana 09.05.2024. godine, izdata od strane Ministarstva zaštite životne sredine Beograd;
- Rešenje o obimu i sadržaju studije o proceni uticaja na životnu sredinu broj 001835463 2024 14850 003 002 501 061, od dana 09.09.2024. godine, izdato od strane Ministarstva zaštite životne sredine Republika Srbija;
- Lokacijski uslovi broj: ROP-MSGI-12450-LOC-14/2024, pod zavodnim brojem: 003339385 2024 14810 005 001 000 001, od dana 05.12.2024. godine izdati od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Republika Srbija;
- Kopija katastarskog plana;

Na kraju se navodi i ostala korišćena dokumentacija:

- Geografska karta šire lokacije posmatranog područja.

Deo navedene dokumentacije se nalazi u Prilogu, odnosno grafičkom delu Studije, koji su sastavni deo ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 Makrolokacija

Posmatrano makrolokacijski, predmetna lokacija predviđena je u opštini Surčin. Opština Surčin je najmlađa od ukupno 17 opština Grada Beograda, nalazi se jugozapadno od Beograda i obuhvata površinu od 288 km². Sastoji se od sedam naselja (katastarskih opština) u kojima prema popisu iz 2022. godine živi 45.386 stanovnika.



Slika 2.1-1 – Makrolokacija, grad Beograd i opština Surčin

Surčinska opština ima izuzetno povoljan saobraćajni položaj, što svakako predstavlja jedan od najvećih razvojnih potencijala opštine u budućnosti. Nalazi se na južnom obodu Panonske nizije uz reku Savu, kao plovnim putem koji omogućava vezu sa rekom Dunav. Drumski saobraćaj je određen drumskim koridorima (auto-putevima) granica Hrvatske – Beograd (Dobanovci), i auto-puta E-75 deonica Beograd – Niš. Najvažniji objekat saobraćajne i socio-

ekonomske infrastrukture na teritoriji opštine je svakako međunarodni aerodrom „Nikola Tesla“.

2.2 Opis mikrolokacije

Predmet projekta je izgradnja novog trigenerativnog postrojenja za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion, , odnosno novog toplotnog izvora (TI – postrojenje za proizvodnju toplotne, rashladne i električne energije). Za postrojenje je predviđeno da podmiruje potrebe objekata u okviru PPPPN, a posebno objekte novoplaniranog EXPO centra, kao i projekte koji će tek biti definisani urbanističko-planskom dokumentacijom.

Izgradnja novog toplotnog izvora planirana je na delu Surčinskog polja istočno od Državnog puta IA reda A1, Obilaznica Beograda, između petlje Surčin – jug (Južni Jadran) i petlje Ostružnica (prema Referentnom sistemu JP „Putevi Srbije“).

Za smeštaj trigenerativnog postrojenja predviđen je novi kompleks objekata na katastarskoj parceli 4715/30 K.O.Surčin, koja je locirana na jugoistoku kompleksa Nacionalni stadion.

Kompleks trigenerativnog postrojenja je projektovan u skladu sa Prostornim planom područja posebne namene nacionalnog fudbalskog stadiona – druga faza ("Sl. glasnik RS", br. 9/2023).



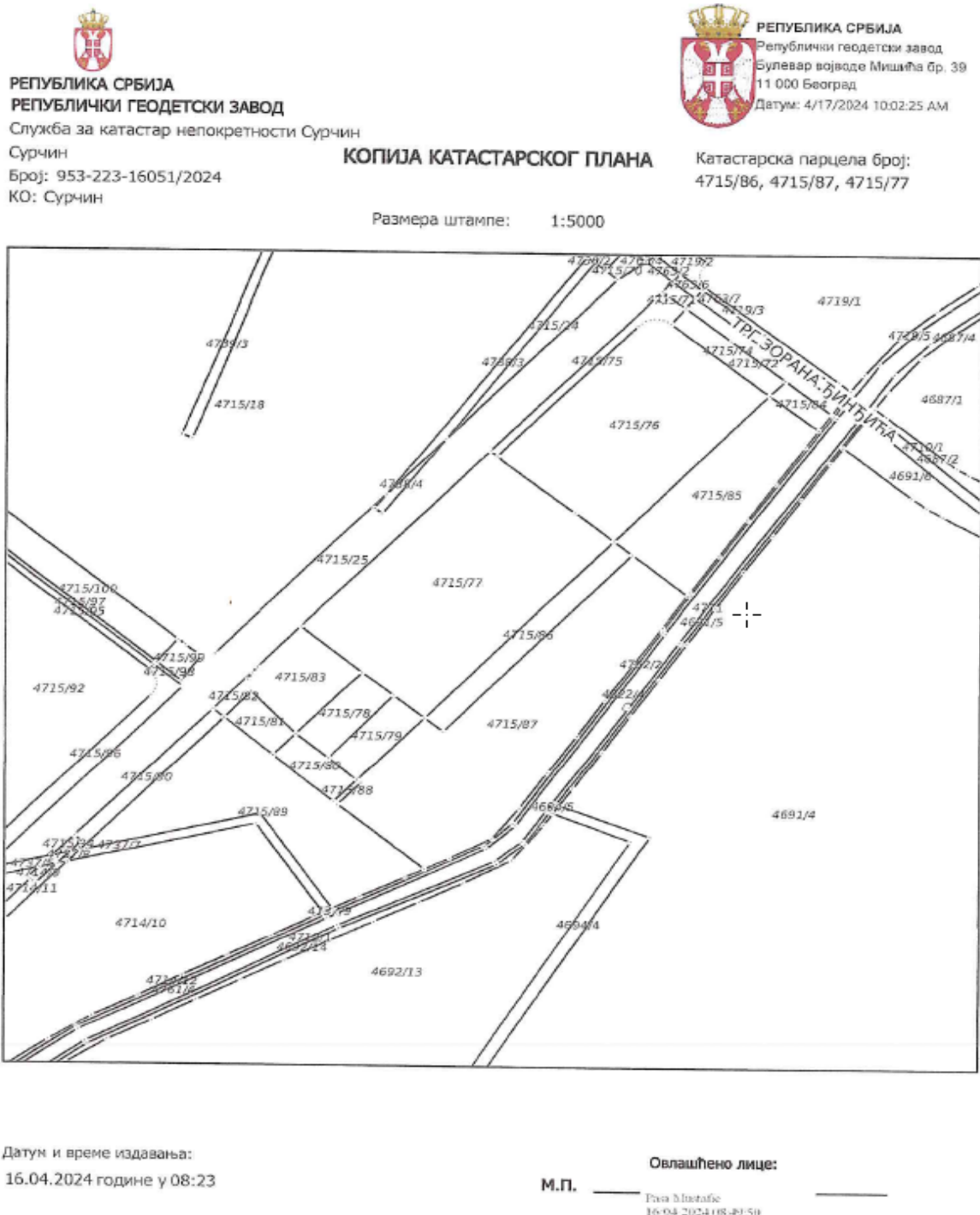
Slika 2.2-1 – Mikrolokacija projekta, satelitski snimak

- Planirani EXPO centar
- Novi TI – kogeneracijsko/trigeneracijsko postrojenje

Objekat na Slici 2.2-1 lociran je na KP 4715/30, KO Surčin Beograd. Na ovoj lokaciji je planirana izgradnja trigenerativnog postrojenja na području PPPPN Nacionalni fudbalski stadion sa pratećim pomoćnim objektima i infrastrukturom.

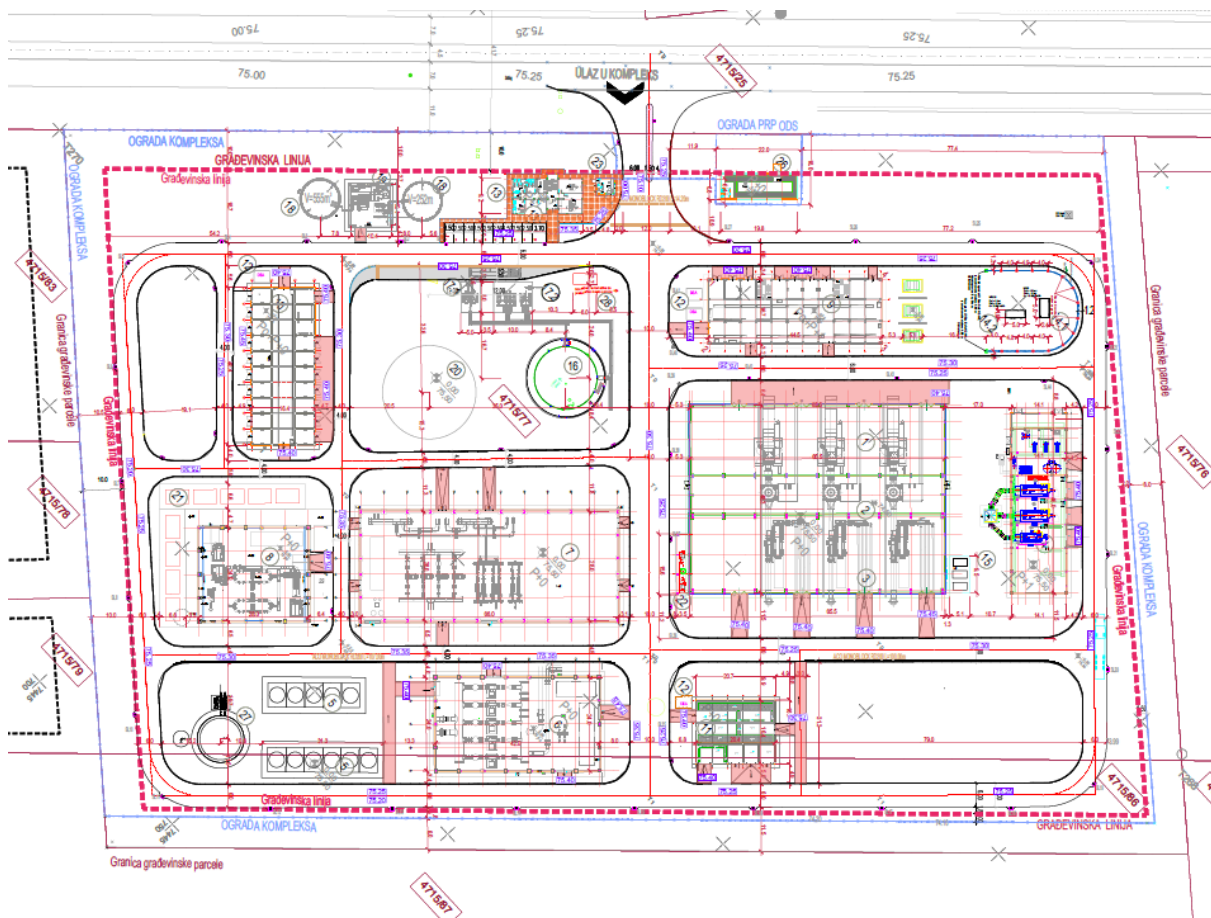
2.2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje objekta sa ucrtanim rasporedom svih objekata

Na slici 2.2.1-1 prikazana je kopija katastarskog plana za parcelu 4715/30 na kojoj će biti smešteno trigenerativno postrojenje.



Slika 2.2.1-1 - Kopija katastarskog plana

Na slici 2.2.1-2 prikazan je situacioni plan trigenerativnog postrojenja.



Slika 2.2.1-2 Situacioni plan trigenerativnog postrojenja

Kako je prikazano na slici 2.2-1, u neposrednoj okolini novog trigenerativnog postrojenja nema susjednih objekata, osim planiranog „EXPO“ centra. Predmetna lokacija okružena je poljoprivrednim zemljištem – njivama i livadama.

U nastavku teksta data je procena udaljenosti osetljivih objekata, na koje predmetni projekat može eventualno imati uticaja:

- Udaljenost predmetne lokacije od centra opštine Surčin je oko 5 km;
- Udaljenost predmetne lokacije od prvih stambenih objekata jugozapadno prema Jakovu je oko 3 km, severno prema centru Surčina je oko 4 km;

Lokacija predmetnog projekta je usklađena sa sledećim planskim dokumentima:

- Zakon o Prostornom planu Republike Srbije od 2010. do 2020. godine („Sl. glasnik RS”, br. 88/2010),
- Regionalni prostorni plan administrativnog područja grada Beograda („Sl. list grada Beograda”, br. 10/2004, 57/2009, 38/2011 i 86/2018),
- Prostorni plan područja posebne namene Nacionalnog fudbalskog stadiona – III faza („Sl. Glasnik RS”, br. 13/2024);

2.2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m² za vreme izvođenja radova sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razemere, kao i površine koja će biti obuhvaćena kada projekat bude izveden

U okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion određen je prostor za novi toplotni izvor „Surčinsko polje“. Površina zemljišta određena za navedeni javni kompleks se prostire preko dve katastarske parcele 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, ukupne površine 50.923m².

Podaci o potrebnoj površini zemljišta prikazani su u nastavku, u tabeli 2.2.2-1, dok je kartografski prikaz dat prethodno na slikama 2.2.1-1 i 2.2.1-2.

Tabela 2.2.2-1 – Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m²

Dimenzije objekta:	Ukupna površina parcele	k.p.4715/77 KO Surčin površina = 44.248 m ² k.p.4715/86 KO Surčin površina = 6.675 m ² ukupna površina : 50.923 m ²
	Ukupna BRGP (svi objekti u kompleksu)	13.436,34 m ²
	Ukupna BRUTO izgrađena površina (svih objekata u kompleksu)	12.494,27 m ²
	Ukupna NETO površina (svih objekata u kompleksu)	10.026,16 m ²
	BRUTO površina podzemnih etaža (svih objekata u kompleksu)	3.075,77 m ²
	Površina zemljišta pod objektom / zauzetost	24,20 %
	Indeks izgrađenosti	0,26
	Broj parking mesta:	10

Na predmetnim parcelama k.p. 4715/77 i k.p.4715/86 K.O.Surčin nema postojećih objekata.

Dimenzije objekta:	1./2./3. Turbinsko postrojenje sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine	
	Ukupna BRGP:	3.200,00 m ²
	Ukupna NETO površina	3.057,57 m ²
	BRUTO površina prizemlja	3.200,00 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	16,70 m – od trotoara 92,30 m.n.v. 20,00m – dimnjaci 95,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	10,875 m / 15,075 m
	Materijalizacija fasade:	Sendvič panel
	Orijentacija slemena:	severozapad jugoistok
	Nagib krova:	2,5 %

Dimenzije objekta:	4. Kotlarnica - prirodni gas/ gasno ulje	
	Ukupna BRGP:	687,47 m ²
	Ukupna NETO površina	598,21 m ²
	BRUTO površina prizemlja	687,47 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta	7,20m od trotoara

	(venac,sleme i dr.)	82,50 m.n.v.
	Visina dimnjaka	25,45m
		100,95m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.
	Spratna visina:	5,90m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	severozapad jugoistok
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	5. Hibridne rashladne kule	
	Ukupna BRGP:	808,22 m ²
	BRUTO površina prizemlja	808,22 m ²
	Visina objekta	16,00m
	(venac,sleme i dr.)	91,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

	6. Pumpna stanica rashladnih kula	
	Ukupna BRGP:	622,50 m ²
	Ukupna NETO površina	563,85 m ²
	BRUTO površina prizemlja	622,50 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0

Dimenzije objekta:	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	10,60m 86,10m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	8,00m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	7. Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	
	Ukupna BRGP:	1.966,03 m ²
	Ukupna NETO površina	1.790,36 m ²
	BRUTO površina prizemlja	1.966,03 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	11,10m 86,60m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	8,00m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	8. Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – kompresorski čileri	
	Ukupna BRGP:	724,59 m ²
	Ukupna NETO površina	642,50 m ²
	BRUTO površina prizemlja	724,59 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	8,47m 83,97m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	6,40m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	10%

Dimenzije objekta:	9. Glavna TS TI Surčinsko polje	
	Ukupna BRGP:	1.528,14 m ²
	Ukupna NETO površina	1.355,64 m ²
	BRUTO površina prizemlja	764,07 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	Po+P+1
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	10,70m od trotoara 86,00m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.

	Spratna visina:	2,00m / 4,00m / 4,00m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući plastificirani lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	10. TS Distributivnog sistema rashladne energije	
	Ukupna BRGP:	549,66m ²
	Ukupna NETO površina	499,45m ²
	BRUTO površina prizemlja	549,66m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	Po+P+0
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	5,70m - od trotoara 81,00m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	2,00m / 4,00m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući plastificirani čel. lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

	11. TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	
	Ukupna BRGP:	953,82m ²
	Ukupna NETO površina	874,64m ²

Dimenzije objekta:	BRUTO površina prizemlja	953,82m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	5,70m od trotoara 81,00m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	4,00m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući plastificirani lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	12. Dizel agregati - DEA 1 / 2 / 3 / 4	
	Ukupna BRGP:	48,00m ²
	BRUTO površina po komadu	12,00m ²
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	13. Upravna zgrada	
	Ukupna BRGP:	353,00m ²
	Ukupna NETO površina	281,61m ²
	BRUTO površina prizemlja	175,00m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+1
	Visina objekta	8,30m od trotoara

	(venac,sleme i dr.)	83,60m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.
	Spratna visina:	2,60m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući pl.lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

	14.1 Merno regulaciona stanica prirodnog gasa - MRS	
	Ukupna BRGP:	12,00m ²
Dimenzije objekta:	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

	14.2 Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice - MROS	
	Ukupna BRGP:	9,50m ²
Dimenzije objekta:	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

	15. Kompresorska stanica prirodnog gasa	
	Ukupna BRGP:	117,00 m ²
Dimenzije objekta:	BRUTO površina prizemlja	117,00 m ²
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	16. Rezervoar gasnog ulja	
	Ukupna BRGP:	315,00m ²
	Visina objekta	15,00m
	(venac,sleme I dr.)	90,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme I dr.)	0,00m 75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	17.1 Mesto za pretakanje gasnog ulja	
	Ukupna BRGP:	40,00m ²
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	17.2 Distributivne pumpe gasnog ulja	
	Ukupna BRGP:	80,20m ²
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	18. Rezervoar za PP vodu	
	Ukupna BRGP:	171,18m ²
	Visina objekta	5,00m
	(venac,sleme I dr.)	80,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	19. Pumpna stanica PP vode	
	Ukupna BRGP:	122,00m ²
	Ukupna NETO površina	101,92m ²
	BRUTO površina prizemlja	122,00m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta (venac, sleme i dr.)	4,50m od trotoara 80,00m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac, sleme i dr.)	+1,00m 76,50m.n.v.
	Spratna visina:	3,59m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	20. Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera	
	Ukupna BRGP:	314,16m ²
	Visina objekta (venac, sleme i dr.)	15,00m 90,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac, sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.

	21. Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda	
	Ukupna BRGP:	329,60m ²

Dimenzije objekta:	BRUTO površina po komadu	22,00m ²
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

Dimenzije objekta:	22. Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	
	Ukupna BRGP:	149,57m ²
	Ukupna NETO površina	124,95m ²
	BRUTO površina prizemlja	149,57m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Visina objekta	5,60m od trotoara
	(venac,sleme i dr.)	80,90m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.
	Spratna visina:	4,50m
	Materijalizacija fasade :	Sendvič panel
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	5%

	23. Portirnica	
	Ukupna BRGP:	23,00m ²
	Ukupna NETO površina	15,39m ²
	BRUTO površina prizemlja	23,00m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0

Dimenzije objekta:	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	3,90m od trotoara 79,20m.n.v.
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Spratna visina:	2,60m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući pl.lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

Dimenzije objekta:	26. PRP - Priključno razvodno postrojenje ODS	
	Ukupna BRGP:	137,00 m ²
	Ukupna NETO površina	120,07 m ²
	BRUTO površina prizemlja	137,00 m ²
	Spratnost (podzemnih i nadzemnih etaža)	P+0
	Apsolutna visinska kota (venac,sleme i dr.)	0,00m 75,50m.n.v.
	Visina objekta (venac,sleme i dr.)	5,70m od trotoara 81,00m.n.v.
	Spratna visina:	4,00m
	Materijalizacija fasade :	Samouklapajući plastificirani lim
	Orijentacija slemena :	Severoistok jugozapad
	Nagib krova:	2%

	27. Rezervoar sa pumpama za rashladne kule	
Dimenzije objekta:	Ukupna BRGP:	141,70m ²
	Visina objekta	12,00m
	(venac,sleme i dr.)	87,50m.n.v.
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

	28. Kontejneri za automatiku	
Dimenzije objekta:	Ukupna BRGP:	33,00m ²
	BRUTO površina po komadu	16,50m ²
	Apsolutna visinska kota	0,00m
	(venac,sleme i dr.)	75,50m.n.v.

2.3 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena

Pedološke, geomorfološke i geološke karakteristike terena

Područje opštine Surčin u geomorfološkom pogledu karakterišu tipično ravničarski delovi terena, karakteristični za aluvijalne delove severno od Save i koje pripadaju Sremskoj lesnoj zaravni. U morfološkom pogledu, na najvećem deli makro i mikro lokacije teren je gotovo potpuno ravan. Zemljište pripada aluvionu reke Save, gde dolazi do deponovanja peskovito praškastih nanosa, kao i do stvaranja lesnih zaravni. Recente eolske tvorevine formiraju lesne platoe u zoni neposrednog i šireg okruženja predmetnog područja. Organogene gline, kao i prašinst pesak karakteristični su za prirodu terase debljine 3 – 7 metara, koja je formirana na levoj obali Save na teritoriji Surčina.

Na osnovu rezultata geotehničkih istraživanja i ispitivanja na terenu, konstatovano je da u građi terena učestvuju sledeći litološki članovi:

- Humus: prašina humificirana, sa ostacima korenja biljaka i organskih materija. Debljina sloja od oko 0.70 m lokalno i do 1.10 m,
- Prašina: prašina je žuto-smeđe boje, lesoidna, slabo provlažena. U okviru sloja pojavljuje se kalcijum karbonat u vidu konkrecija, mestimično sa pojavom oksida mangana i gvožđa. Sa porastom dubine povećava se i količina peskovite frakcije. Debljina sloja lokalno i do 4.90 m.
- Pesak: pesak smeđe do sive boje, vodozasićen, sitnozrn. Pesak je mestimično prašinst, a mestimično sa pojavom šljunkovite frakcije. Pesak je generalno dobro zbijen. Debljina sloja lokalno i do 16.5 m.
- Šljunak: Šljunak sa peskovitim vezivom, sitnozrn do srednjezrn, generalno loše granulisan, mestimično zaglinjen. Sivo do smeđe-žute boje. Debljina sloja oko 11.50 m.

- Prašina glinovita: srednje tvrda do tvrda, srednje do visoko plastična. Prisustvo CaCO_3 u vidu konkrecija i nagomilanja oksida gvožđa i mangana u vidu zabojenja, odlita i pega. Sloj je registrovan u podini bušotina dubine 35.00 m.

Na osnovu istraživanja utvrđeno je da teren šire okoline istražnog područja izgrađuju kvartarni sedimenti. Dominantno su predstavljeni peskovitim i peskovito-prašinstim materijalima koji sa hidrogeološkog aspekta predstavljaju hidrogeološke kolektore – sprovodnike i hidrogeološke rezervoare.

Kvartarni sedimenti su u povlatnim delovima predstavljeni prašinstim sedimentima sa intergranularnom poroznošću, koji čine osnovni regulator poniranja vode u dublje delove terena.

Hidrogeološke karakteristike

Aluvijalni glinovito-prašinsti i peskovito-glinoviti nanosi karakterišu se relativnim hidroizolatorskim svojstvima, dok se peskovi, koji se nalaze u njihovoj podini karakterišu izrazitom intergranularnom poroznošću sa svojstvima hidrogeološkog sprovodnika - rezervoara.

Aluvijalno-barske kvartarne naslage, peskovito-šljunkovitog sastava imaju funkciju izrazitog hidrogeološkog kolektora. U njima je akumulirana znatna količina slobodnih izdanskih voda. Prihranjivanje ove izdani vrši se delom vodama iz korita reke Save, a delom infiltracijom atmosferskih taloga.

Podinu ovog vodonosnog sloja delom čine miocenski laporoviti i laporovito-glinoviti sedimenti, kao i aluvijalno-barski glinovito-peskoviti sedimenti sa funkcijom relativnih hidrogeoloških izolatora.

Mereni nivo podzemne vode je na dubini 0,8-3,0 m od površine terena, između apsolutnih kota 69.0 i 71.5 m. Ustaljen je u faciji povodnja u prašinstoj glini ili u prašinsto-glinovitom pesku. Međutim, realno je očekivati da je pri maksimalnom nivou teren vodozasićen do površine terena. Oscilacije vode su 1-3 m. Na snižavanje podzemnih voda pored meliorativnih radova izvestan uticaj ima i stalno crpljenje vode u reni bunarima koji su raspoređeni uz obalu reke Save.

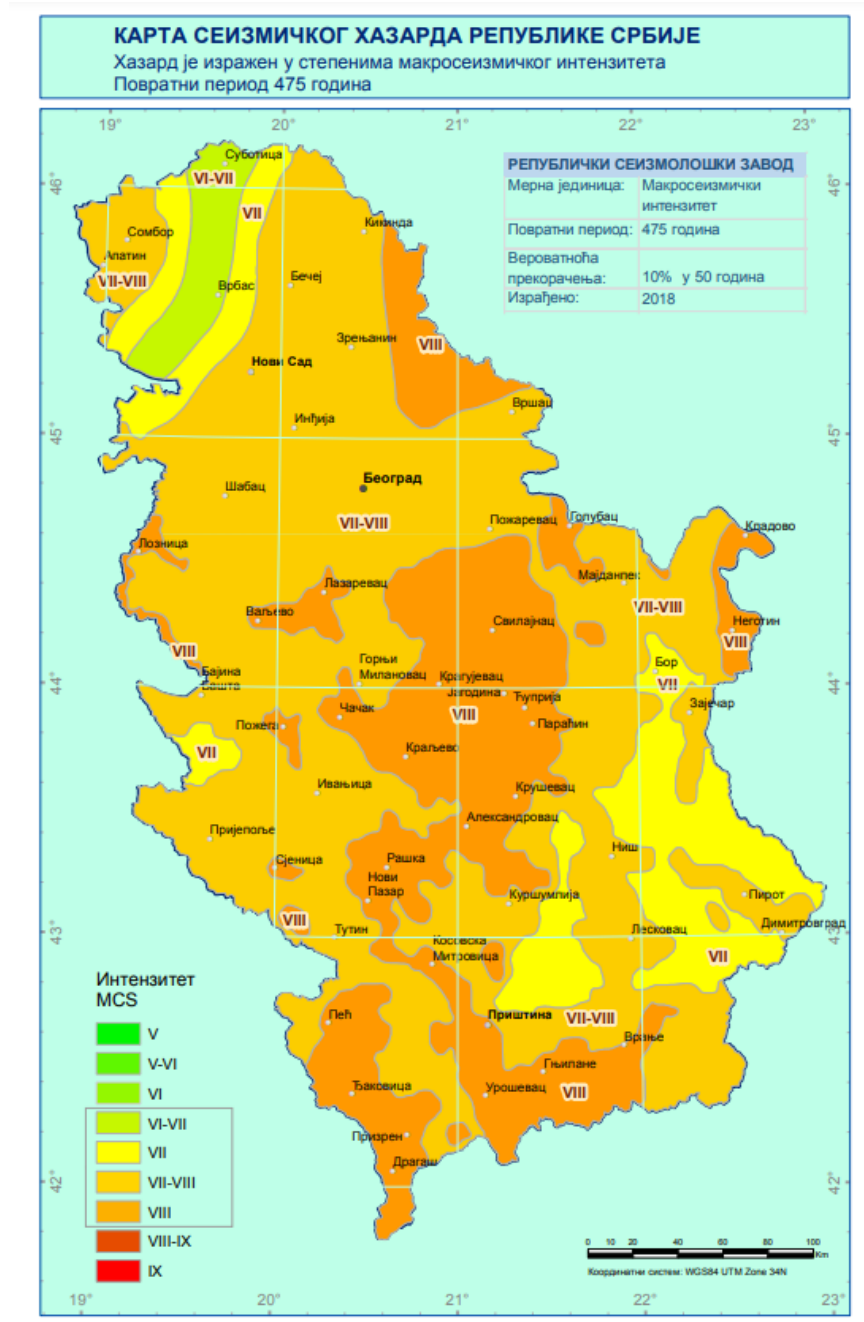
Područje predmetne lokacije pripada HMS "Galovica" i "Petrac". Najbliži vodotok je reka Sava. Reka Sava je voda I reda, prema Odluci o utvrđivanju Popisa voda I reda ("Službeni glasnik RS", br. 83/2010). Na području plana su postojeći melioracioni kanali: kanal Galovica, kanal 2-3, kanal 6 i kanal Petrac I. Svi kanali su deo HMS "Galovica" i "Petrac" i oni su recipijenti atmosferskih voda sa područja plana.

Slivno područje kanala Galovica obuhvatilo je praktično najveći deo jugoističnog Srema, od padina Fruške gore do Save, jer su u nju prevedene i vode kanala Petrac.

Galovica je za Beograd svakako najznačajniji sremski kanal, jer svojim donjim tokom prolazi kroz užu zonu sanitarne zaštite izvorišta beogradskog vodovoda.

Seizmološke karakteristike

Za određivanje stepena ugroženosti od zemljotresa mogu se koristiti podaci iz Karte seizmičkog hazarda Republike Srbije (*Slika 2.3-1*). Prema podacima iz ove karte, prostor opštine Surčin pripada zoni sa umerenim stepenom seizmičnosti 7° - 8° MSC. Za ove vrednosti MSC skale karakteristične su sledeće pojave: ljudi imaju poteškoće da stoje, određeni delovi nameštaja se lome, slabovezane cigle otpadaju sa objekata. Oštećenje je neznatno do srednje na solidno izgrađenim objektima, dok se na lošije izgrađenim objektima javljaju značajnija oštećenja.



Слика 2.3-1 – Карта сеизмичког hazarda Републике Србије (Извор: Републички сеизмолошки завод)

2.4 Подаци о изворишту водоснабдевања (удалjenost, капацитет, угроженост, zone санитарне заштите) и о основним хидролошким карактеристикама;

Простор дефинисан границом предметног плана налази се у широј и малим делом у ужој зони заштите изворишта подземних вода, у складу са Реšenjem којим се одређене zone санитарне заштите на административној територији града Београда за изворишта подземних и површинских вода које служе за водоснабдевање града Београда (број 530-01-48/2014-10 од 1. августа 2014. године).

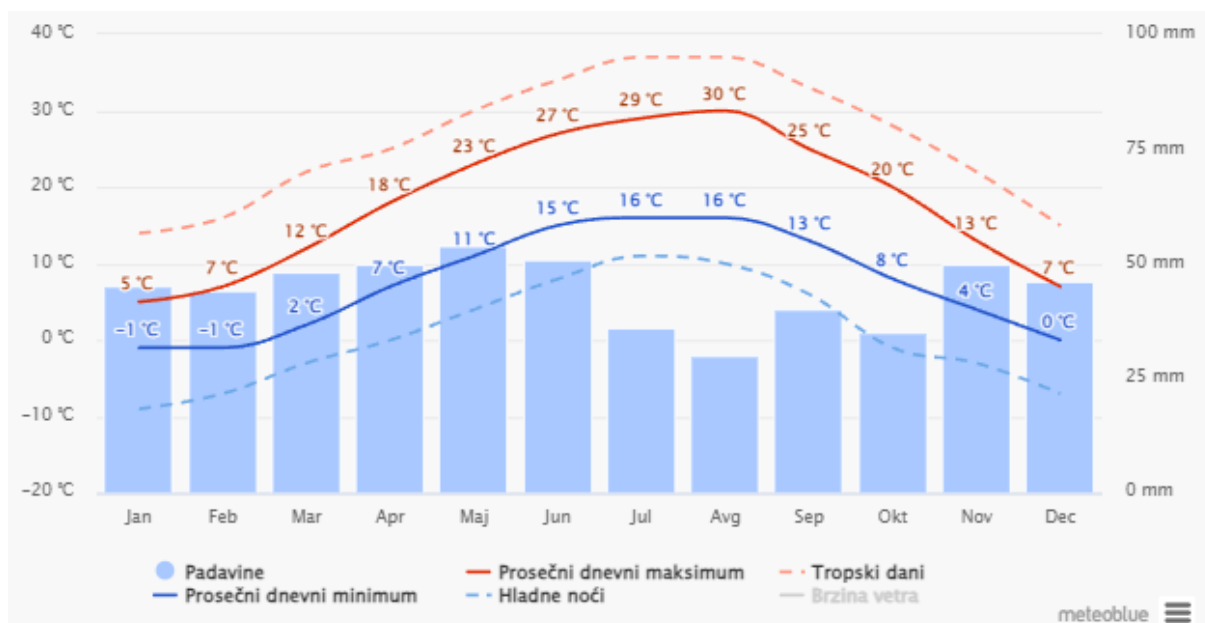
2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Klima i meteorološki uslovi su bitan faktor za određivanje stanja životne sredine i procenu uticaja planiranih objekata i aktivnosti na posmatranom prostoru.

Beograd i njegova šira okolina imaju umereno-kontinentalnu klimu, koja je najviše uslovljena makroprocesima u atmosferi. Lokalni faktori dolaze do izražaja pri anticiklonalnom tipu vremena kada modifikuju meteorološke elemente, posebno u tankom sloju iznad naselja.

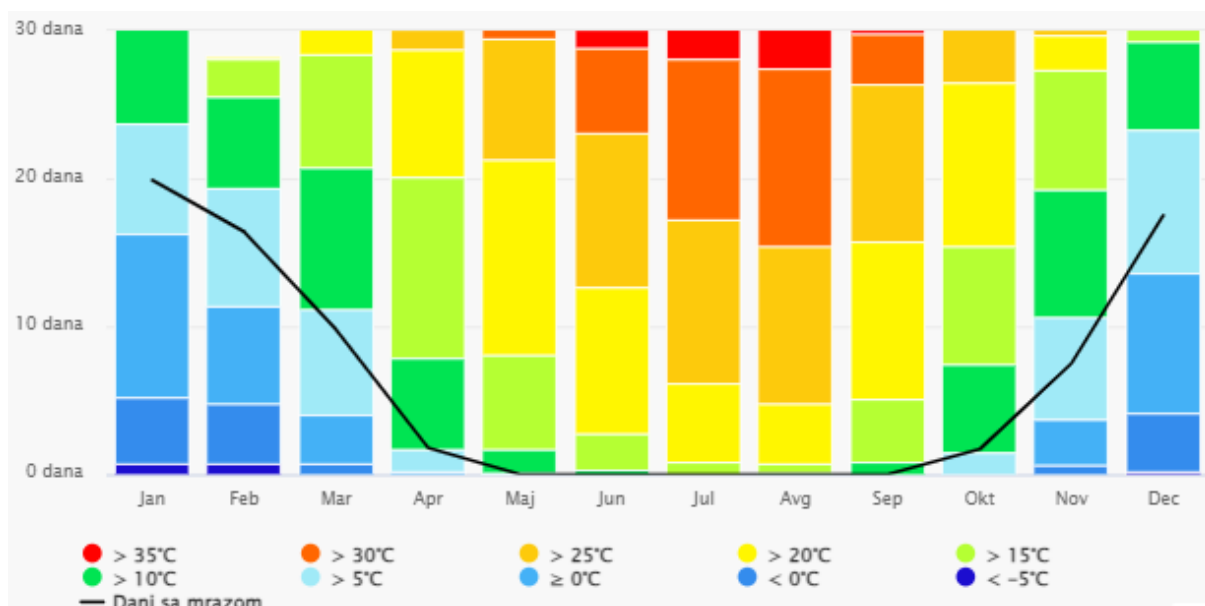
Opština Surčin ima modifikovanu umereno-kontinentalnu klimu, zbog otvorenosti Panonske nizije i blizine velikih vodenih masa Dunava i Save. Ovaj prelaz subkontinentalno-semiaridno kontinentalne klime pripada VI 3v / VII tipu zonalne klime. Klimu Surčina uslovljavaju klima donjeg Srema, uticaj Beograda, sa velikim energetskeim objektima. Izražena su četiri godišnja doba. Zime su relativno hladne sa malo snega, leta topla i najčešće suva, a jeseni umereno tople i vlažne, proleća toplija i sa manje padavina od jeseni.

Iako je raspored padavina ujednačen po godišnjim dobima, česti su periodi suše tako da ovo područje karakteriše nedostatak vode u zemljištu tokom cele godine.



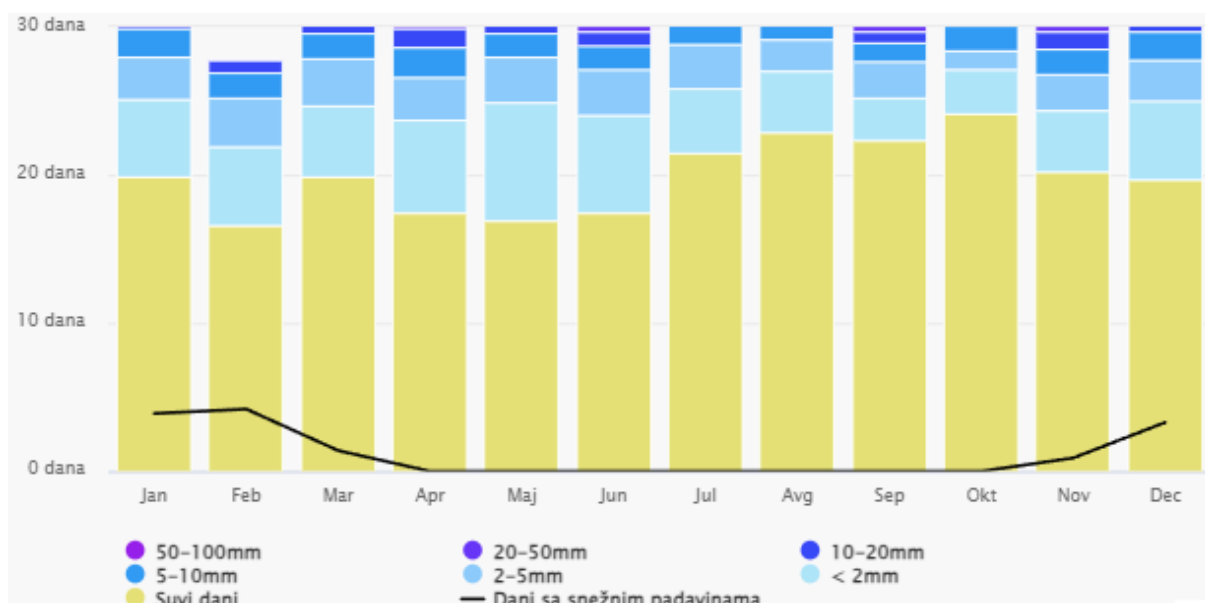
Slika 2.5-1 - Prosečne temperature u Surčinu, podaci modelirani za period od 30 godina (Izvor meteoblue.com)

Temperatura vazduha varira u odnosu na sezonu. Najhladniji je mesec decembar sa prosečnom temperaturom 0 °C, dok je najtopliji avgust sa temperaturom od 30 °C.



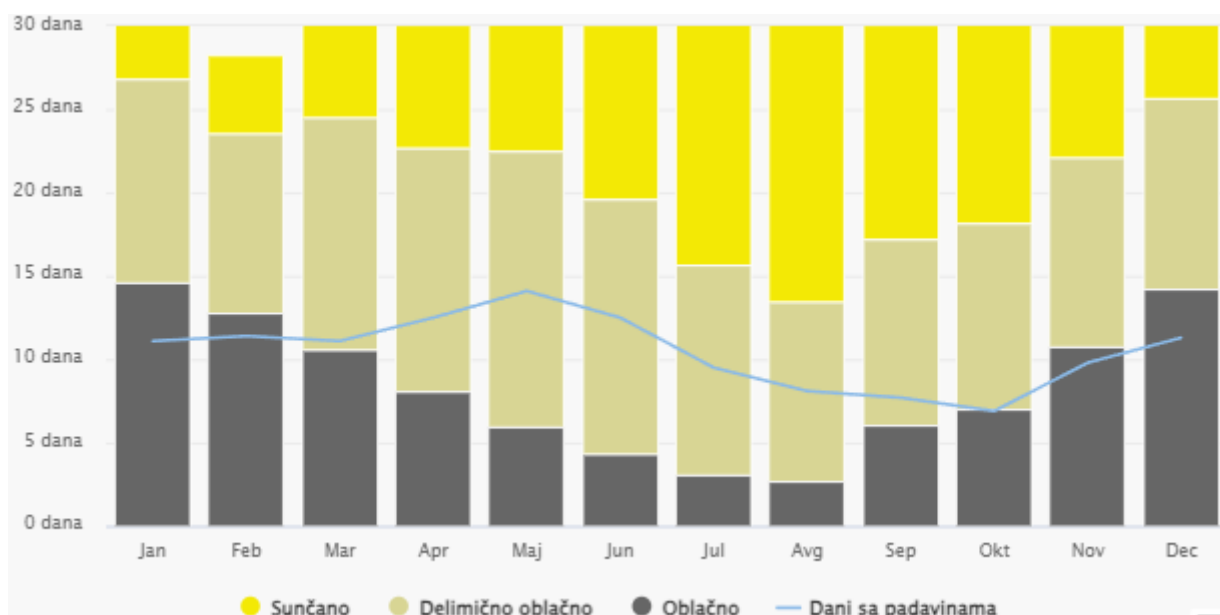
Slika 2.5-2 – Maksimalne temperature u Surčinu, podaci modelirani za period od 30 godina (Izvor meteoblue.com)

Srednja godišnje količina padavina u Surčinu iznosi 723.8 mm. Mesec sa najvećom količinom padavina je maj, dok je avgust mesec sa najmanjom količinom padavina. U području Opštine postoji vrlo velika varijabilnost srednjih mesečnih količina padavina i to je ono što daje poseban pečat režimu vode u zemljištu i na zemljištu.



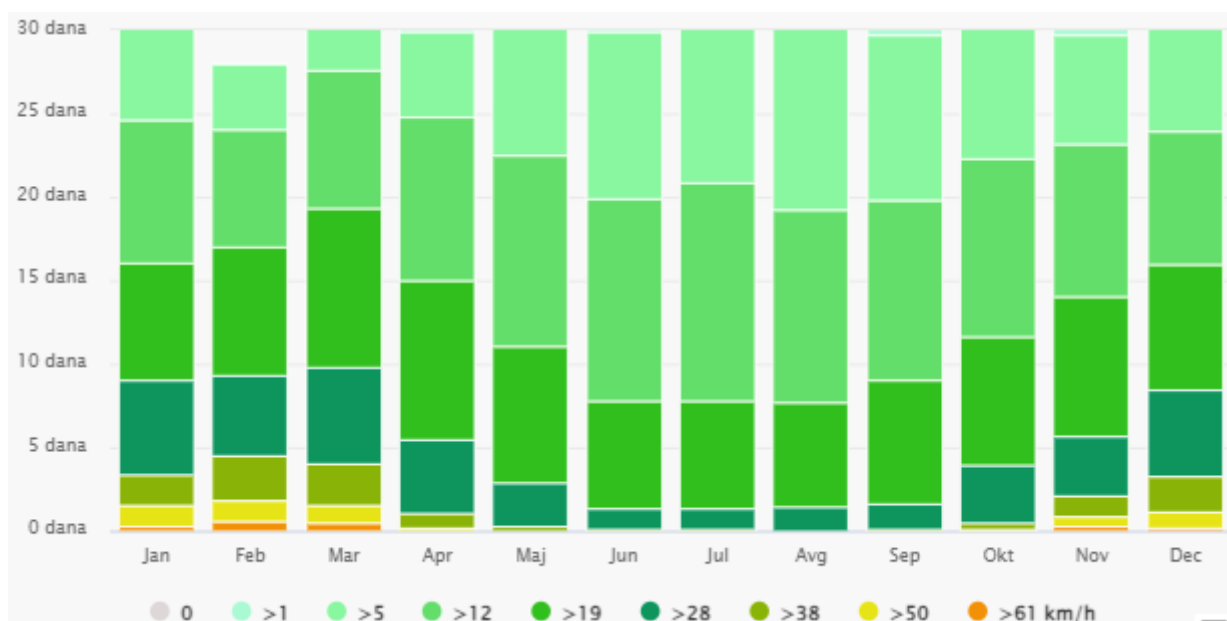
Slika 2.5-3 – Količina padavina u Surčinu, podaci modelirani za period od 30 godina (Izvor meteoblue.com)

Meseci sa najviše sunčanih dana su jul i avgust, dok su meseci sa najmanje sunčanih dana januar i decembar.

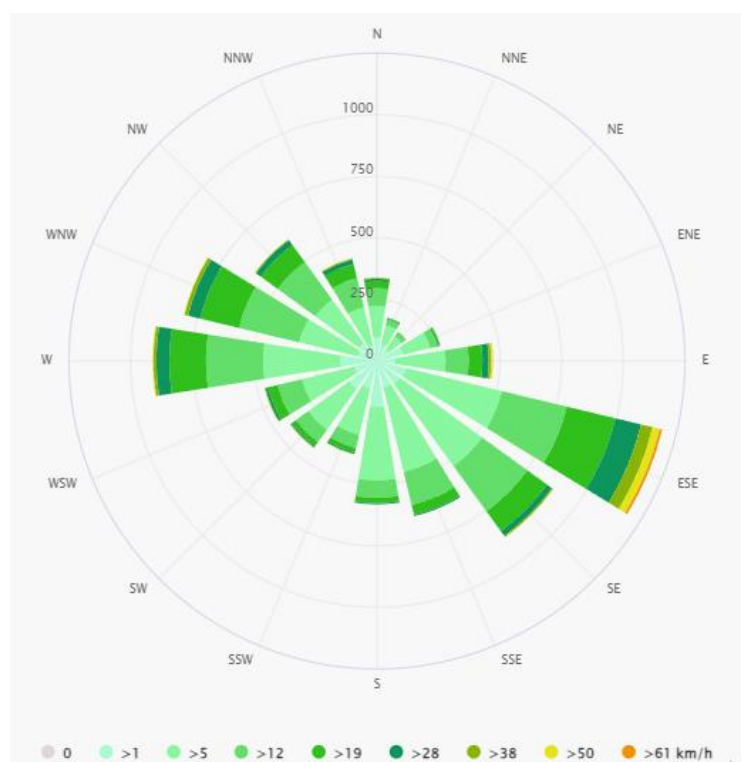


Slika 2.5-4 – Pregled oblačnih, sunčanih i kišnih dana u Surčinu, podaci modelirani za period od 30 godina (Izvor meteoblue.com)

Na vazдушna strujanja – vetrove u Beogradu utiče raspodela vazdušnog pritiska u širem području. Dominantni vetrovi su jugoistočni i zapadni, pri čemu jugoistočni vetar (košava) duva skoro cele godine, sa maksimumom u zimskim mesecima, kada dostiže najveće brzine, i minimumom u julu i junu. Zapadni vetar duva najčešće u junu, julu i avgustu, a najveće brzine postiže u martu i aprilu. Najhladniji vetrovi su severni i severoistočni, a najtopliji su iz južnog kvadranta u svim preostalim sezonama. U toku proleća su najhladniji severni i severozapadni vetrovi, dok su leti najhladniji zapadni vetrovi. Vetrovi iz severnog kvadranta povećavaju vlažnost, dok je vetrovi iz južnog smanjuju. Tišine su, u odnosu na vetrovito vreme ređe, najčešće u januaru i u letnjem periodu.



Slika 2.5-5 – Brzina vetra u Surčinu, podaci modelirani za period od 30 godina (Izvor meteoblue.com)



Slika 2.5-6 – Ruža vetrova za područje Surčina, podaci modelirani za period od 30 godina
(Izvor meteoblue.com)

2.6 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihova staništa i vegetacije

Na predmetnoj lokaciji nema značajnih florističkih sadržaja. Okolina lokacije ima livadsku vegetaciju. U neposrednoj okolini nema visoke vegetacije i trajno prisutnih zelenih površina. Duž melioracionih kanala i postojećih nekategorisanih puteva mestimično se javlja slaba vegetacijau obliku manje grupacije stabala, žbunaste vegetacije i pojedinačnih primeraka ili špalira u međama koje prate poljoprivredno zemljište. Zemljište je visoke plodnosti, koristi se za primarnu poljoprivrednu proizvodnju i pretežno je pod oranicama. Zastupljeni su usevi žitarica, leguminoza, krmnog bilja i povrtlarskih kultura koje se sezonski smenjuju.

Takođe, na predmetnom prostoru nisu evidentirana prirodna dobra i životinjske vrste koje je potrebno zaštititi.

Jedino zaštićeno prirodno dobro na prostoru opštine Surčin je Bojčinska šuma na površini od 619.41 ha, koja je udaljena oko 12.5 km od predmetne lokacije.

2.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Pejzažne karakteristike neposrednog okruženja čine saobraćajne površine, poljoprivredne površine, vodne površine (kanal Petrac) i objekti u funkciji poljoprivrede.

Teritorija predmetne lokacije obuhvata deo Surčinskog polja severozapadne-jugoistočne orijentacije, između rečnog toka save i naselja Surčin. Teren je ravan, neekspozicioniran, ravničarski i u velikoj meri antropogeno izmenjen.



Slika 2.7-1 - Pejzaž predmetnog područja

2.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara

Sa aspekta zaštite kulturnih dobara i u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima („Sl. Glasnik RS" br. 71/94, 52/11-dr. zakon, 99/11-dr. zakon i 6/20-dr. zakon) prostor u okviru područja Plana nije utvrđen za kulturno dobro, ne nalazi se u okviru prostorne kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu, ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine i ne sadrži pojedinačna kulturna dobra niti dobra pod prethodnom zaštitom. U granicama obuhvata Plana nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalaza.

Na samoj predmetnoj lokaciji nema nepokretnih kulturnih dobara, niti se predmetna lokacija nalazi u okviru kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu i ne nalazi se u okviru prethodnozaštićene celine, ne sadrži pojedinačna kulturna dobra, niti dobra pod prethodnom zaštitom. Na predmetnoj lokaciji nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalazišta.

2.9 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Na predmetnoj lokaciji nema naseljenog stanovništva, kao ni objekata za privremeni boravak ljudi.

2.10 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture

Postojeći privredni i stambeni objekti

Na predmetnoj lokaciji nema postojećih privrednih i stambenih objekata, radi se o o novoj neizgrađenoj lokaciji, koja je okružena poljoprivrednim površinama – livadama i njivama.

Infrastruktura*Snabdevanje vodom*

Za potrebe predmetnog projekta objekat se priključuje na vodovodnu mrežu gradskog vodovoda.

Odvođenje otpadnih voda

Otpadne vode će se odvoditi u sistem javne kanalizacije.

Snabdevanje električnom energijom

Za potrebe predmetnog projekta objekat se priključuje na elektrodistributivnu mrežu Srbije u skladu sa uslovima priključenja.

Snabdevanje toplotnom i rashladnom energijom

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivo a gasnim uljem kao rezervnim gorivom. Prirodni gas ulazi u kompleks TI Surcinsko polje sa pritiskom 16 bar. Za potrebe kotlarnice vrši se reduciranje u MRS na 3 bar. Od MRS vodi se do kotlarnice – gasnih gorionika kotlova. Za potrebe gasnih turbina predviđena je kompresorska stanica koja podiže pritisak gasa na 30 bar.

Toplotna energija se iz kotlarnice pumpama distribuira do potrošača.

Rashladna energija se iz postrojenja za distribuciju rashladne energije pumpama distribuira do potrošača.

Snabdevanje prirodnim gasom

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivo a gasnim uljem kao rezervnim gorivom. Prirodni gas ulazi u kompleks TI Surcinsko polje sa pritiskom 16 bar. Za potrebe kotlarnice vrši se reduciranje u MRS na 3 bar. Od MRS vodi se do kotlarnice – gasnih gorionika kotlova. Za potrebe gasnih turbina predviđena je kompresorska stanica koja podiže pritisak gasa na 30 bar.

Telekomunikacije

Postrojenje će biti povezano na telekomunikacioni sistem opštine Surčin.

Saobraćajna infrastruktura

Servisnom saobraćajnicom plato se povezuje sa mrežom javnih saobraćajnica.

3. OPIS PROJEKTA

3. OPIS PROJEKTA

3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

U okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion određen je prostor za novi energetske izvor „Surčinsko polje“ – trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion. Površina zemljišta određena za navedeni javni kompleks je veća od 5 ha. U obuhvatu PPPPN planirana je izgradnja sadržaja javne namene koji će imati potrebe za toplotnom i rashladnom energijom. Kompleks toplotnog izvora treba da podmiruje navedene potrebe objekata u okviru navedenog PPPPN, a posebno potrebe novoplaniranog EXPO centra, Nacionalnog fudbalskog stadiona i pratećih objekata.

3.2 Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike

Idejnim projektom projektovani su sledeći objekti u okviru kompleksa:

- 1.-Turbogeneratorsko postrojenje
- 2.-Postrojenje za proizvodnju toplotne iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 3.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 4.-Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima
- 5.-Rashladne kule
- 6.-Pumpna stanica rashladnih kula
- 7.-Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije
- 8.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri
- 9.-Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom
- 10.-TS Distributivnog sistema rashladne energije
- 11.-TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera
- 12.-Dizel agregati
- 13.-Upravna zgrada
- 14.1 - Merno regulaciona stanica prirodnog gasa – MRS 16/8 bar
- 14.2 - Merno regulaciona odorizaciona stanica za snadbevanje kotlarnice – MROS 8/3 bar
- 15.-Kompresorska stanica prirodnog gasa 8/30 bar
- 16.-Rezervoar gasnog ulja
- 17.1 - Mesto za pretakanje gasnog ulja
- 17.2 - Distributivne pumpe gasnog ulja
- 18.-Rezervoar za PP vodu
- 19.-Pumpna stanica PP vode
- 20.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera
- 21.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda
- 22.-Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha
- 23.-Portirnica
- 24.-Infrastruktura (mašinske, hidrotehničke, elektro instalacije...) u granicama postrojenja
- 25.-Saobraćajnice, ograda i uredjenje kompleksa
- 26.-PRP Priključno razvodno postrojenje ODS
- 27.-Rezervoar sa pumpama za rashladne kule
- 28.-Kontejner za automatiku

Trigenerativno postrojenje

Za potrebe snabdevanja potrošača u objektima kompleksa EXPO centra, Nacionalnog stadiona i pratećih objekata, rashladnom i toplotnom energijom predviđeno je trigenerativno postrojenje za proizvodnju električne, toplotne i rashladne energije koje je bazirano na proizvodnji električne energije u gasnim turbinama. Predviđene su 3 turbine kapaciteta po 5 MW električne energije u režimu dve radne i jedna rezervna.

Predviđeno je postrojenje koje koristi toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju toplotne energije u zimskom periodu preko izmenjivača toplote dimnih gasovi topla voda, odnosno za proizvodnju rashladne energije preko apsorpcionog čilera u letnjem režimu.

Svaki izmenjivač za proizvodnju toplotne energije (dimni gasovi topla voda) ima sopstvenu cirkulacionu pumpu, hidraulički gledano postavljena na hladnoj strani. Cirkulaciona pumpa izmenjivača toplote preko zajedničkog voda povezana je na hidrauličku skretnicu. Po preuzimanju toplotne energije od dimnih gasova voda se zajedničkim cevovodom distribuira do hidrauličke skretnice. Nedostajuća energija za pokrivanje potreba za toplotnom energijom u zimskom periodu pokriva se iz kotlarnice. Iz hidrauličke skretnice cirkulacionim mrežnim pumpama voda se distribuira do potrošača.

Na trigenerativno postrojenje priključeni su sledeći potošači:

Toplifikacioni sistem

Sajamski prostor Expo 2027	17,0 MW
Nacionalni stadion	10,0 MW
Tržni centar (100,000 m ²)	7,0 MW
Prateći smeštajni objekti (165.000 m ²)	10,0 MW
Dečija ustanova i škola (6.500 m ²)	0,5 MW
Hotel (16.000 m ²)	1,5 MW
Aquatik	6,0 MW
Ukupno toplotni konzum:	52,0 MW

Temperaturski režim toplovodnog sistema za grejanje je 120/55 °C. (*)

Temperaturski režim toplovodnog sistema za PTV (u vangrejnem periodu) je 65/45 °C. (*)

Spoljna projektna temperatura u zimskom periodu je $T_{sp} = -12,1$ °C.

Nazivni pritisak u postrojenju toplotnog izvora je PN25.

Nazivni pritisak u distributivnom sistemu toplotne energije je PN16.

Rashladni sistem

Sajamski prostor Expo 2027	30,0 MW
Nacionalni stadion	7,9 MW
Tržni centar (100,000 m ²)	7,5 MW
Ukupno rashladni konzum:	45,4MW

Temperaturski režim rashladnog sistema je 5/13 °C. (*)

Spoljna projektna temperatura u letnjem periodu je $T_{sp} = +33$ °C.

Projektni parametar vlažnosti vazduha u letnjem periodu je 35%.

Nazivni pritisak u distributivnom sistemu rashladne energije je PN16.

*Uslovi JKP Beogradske elektrane br. 28832/23.

Turbogeneratorsko postrojenje

Gasna turbina

Gasna turbina namenjena je za proizvodnju električne i toplotne energije. Turbina je preko reduktora povezana sa generatorom. Dispozicija turbine, reduktora i generatora je duž jedne ose. Turbina mora imati mogućnost rada sa dve vrste goriva. Kao primarno gorivo na raspolaganju je prirodni zemni gas, a kao sekundarno gorivo na raspolaganju je gasno ulje ekstra lako. Gasna turbina mora biti prilagođena za instalaciju u zgradi. Usisni kanal dovodi vazduh iz spoljašnje sredine van prostorije u kojoj je smeštena turbina. Izlaz vrelh dimnih gasova iz turbine je aksijalni. Na izlazu dimnih gasova iz turbine treba postaviti prigušivač buke. Turbina je smeštena u sopstvenom akustičnom kućištu.

Gasna turbina pokreće generator minimalne snage 5 MW(e).

Broj obrtaja generatora je 1500 o/min. Broj obrtaja turbine je nekoliko puta veći. Redukcija broja obrtaja ostvaruje se planetarnim reduktorom.

Opseg temperature vrelh dimnih gasova na izlazu iz turbine je od 520 °C do 560 °C pri punom opterećenju.

Potrošnja zemnog gasa pri punom opterećenju je u rasponu od 1.600 do 2.100 [Nm³/h].

Potrošnja gasnog ulja pri punom opterećenju je u rasponu od 0,301 do 0,461 [Nm³/h].

- Garantovana emisija gasova

NOx (ppmvd @15% O2) 60

CO (ppmvd @15% O2) 15

UHC (ppmvd @15% O2) 10

Generator

-	Nominalna snaga	5,4 MW(e)
-	Nominalni napon	6,6 kV ±10%
-	Frekvencija	50 Hz
-	Faktor snage	0,8
-	Nominalni broj obrtaja	1500 o/min
-	Potršnja električne enegrije	35 kW
-	Stepen mehaničke zaštite	IP55
-	Tip hlađenja	IC81W prema standardu IEC 60034-6
-	Kvalitet rashladne vode	Sirova voda, ne tretirana
-	Nivo buke na razdaljini od 1 m	82 dB
-	Komada	3 (2+1)

Postrojenje za proizvodnju toplotne energije iskorišćenjem toplote dimih gasova iz turbine

Postrojenje je koncipirano tako da hlađenjem dimnih gasova u izmenjivaču toplote proizvodi toplotnu energiju za grejanje. Izmenjivači toplote dimnih gasova - topla voda za sistem daljinskog grejanja koriste toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju toplotne energije.

Kroz izmenjivač sa jedne strane prolaze vrela dimna gasova iz turbine koji predaju toplotu vodi koja sa druge strane cirkuliše kroz cevne snopove unutar izmenjivača toplote. Izmenjivač toplote ima sopstveni bajpas na strani dimnih gasova uz pomoć koga se ostvaruju tri režima rada.

Izmenjivač toplote treba da se postavi iznad klapne dimnih gasova na izlazu iz turbine. Klapna dimnih gasova određuje režim rada celog postrojenja. Izmenjivač toplote ima svoju noseću konstrukciju. Na procesnim priključcima izmenjivača toplote postavljene su odgovarajuće prirubnice za povezivanje dimnih kanala, cevi za cirkulaciju tople vode kao i cevi za drenažu i ventilaciju.

Nominalna temperatura vode na ulazu u izmenjivač je 55 °C a temperatura vode na izlazu iz izmenjivača 130 °C. Protok se može obezbediti u sistemu kada rade dva uređaja u maksimalno opterećenju ili kada su u parcijalnom radu sva tri uređaja.

Cirkulacija vode kroz izmenjivač ostvaruje se cirkulacionim pumpama potrebnih tehničkih karakteristika.

Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine

U glavnom pogonskom objektu (GPO) svaka pogonska linija ima apsorpcionu rashladnu mašinu (ARM) tj. apsorpcioni čiler koji koristi toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju rashladne energije u letnjem režimu.

Na kanalima dimnih gasova svake gasne turbine predviđen je trokraka klapna čijim položajem se određuje sezonski režim rada celog postrojenja, tj. moguće je usmeriti dimne gasove na apsorpcione rashladne mašine za potrebe hlađenja ili na izmenjivače toplote sistema daljinskog grejanja.

Apsorpcione rashladne mašine su planirane da se postave u objektu GPO i instaliraju saosno sa osom vratila gasne turbine.

Idejnim rešenjem su predviđena tri litijum-bromid/voda (voda kao rashladni fluid i litijum - bromid kao apsorber) apsorpcione rashladne mašine (ARM), po jedna iza svake gasne turbine.

Ciklus hlađenja u ARM

Apsorpcini čileri se sastoje iz isparivača, apsorbera, kondezatora, generatora visoke i niske temperature, izmenjivača toplote kao i pumpi i ostalih drugih pomoćnih sistema.

Tokom režima hlađenja čiler radi pod vakuumom pa samim tim voda ključa na niskoj temperaturi na približno 4,4 °C čime se hladi voda za hlađenje koja cirkuliše kroz cevi isparivača. Dodatnim krugom cirkulacije uz pomoć pumpe pospešuje se proces tako što se voda koja nije proključala ponovo raspršuje preko cevi isparivača dok ne ispari. Kako bi se proces hlađenja nastavio para koja nastaje se mora eliminisati. Zbog toga se koristi rešenje sa litijum-bromidom koji ima mogućnost upijanja vodene pare. Nastavkom ovog procesa litijum-bromid postaje razblažen smanjujući mogućnost upijanja. Zatim se takav rastvor prek pumpi šalje u generator gde se koncentriše u dve faze (dupli efekat) kako bi isparila apsorbovana voda. Razblažen rastvor se upumpava u generator visoke temperature gde se zagreva i ponovo koncentriše na srednju koncentraciju pomoću izduvnih gasova iz turbine.

Rastvor srednje koncentracije iz generatora visoke temperature teče ka generatoru niske temperature gde se zagreva i ponovo koncentriše vodenom parom visoke temperature koja se oslobađa iz rastvora u generatoru visoke temperature. Pošto se generator niske temperature koristi kao kondenzator za generator visoke temperature, toplotna energija koja se koristila u GVT se ponovo koristi u GNT i na taj način smanjuje toplotni unos za približno 45% u odnosu na apsorpzione čilere koji rose samo jednu fazu koncentracije. Vodena para koja ulazi u GNT ulazi i u kondenzator gde se hladi i vraća u tečno stanje. Nakon toga takva voda se vraća u isparivač kako bi se započeo novi ciklus.

Kako bi se uklonila toplota iz čilera ubacuje se voda iz rashladnih kula koja prvo cirkuliše kroz cevi apsorbera da bi se otklonila toplota od isparavanja zatim voda cirkuliše i kroz cevi kondenzatora. Ponovno koncentrisan jaki rastvor se iz GNT ponovo šalje u apsorber kako bi započeo novi ciklus.

Kako bi se povećala efikasnost sistema koriste se visoko i niskotemperaturni izmenjivači toplote. Postrojenje je koncipirano tako da hlađenjem dimnih gasova uapsorpcionom čileru proizvodi toplotnu energiju za grejanje.

Cirkulacija rashladne vode kroz apsorpcioni čiler obezbeđuje se cirkulacionim pumpama. Apsorpcioni čileri se instaliraju saosno sa osom vratila gasne turbine i planirani su da koriste otpadnu toplotu izduvnih gasova gasne turbine za proizvodnje rashladne energije.

Projektnim rešenjem su predviđena tri litijum-bromid/voda (voda kao rashladni fluid i litijum-bromid kao apsorbent) apsorpzione rashladne mašine (ARM), po jedna iza svake gasne turbine.

Svaka od tri predviđene apsorpzione rashladne mašine je po 8,5 MW rashladne snage.

Temperaturski režim rada apsorpcionih mašina je 13/5 °C. Cirkulacija vode u krugu hladne vode je ostvarena pomoću frekventno vođenih cirkulacionih pumpi.

Sa kondenzatorske strane apsorpzione rashladne mašine povezuju se cirkulacioni sistem rashladnih kula (RK) u režimu 30/35 °C.

Kotlarnica

Postrojenje za proizvodnju toplotne energije definisano je potrebama potrošača za grejanje i pripremu tople potrošne vode. Kotlarnica kao osnovno koristi prirodni gas, a kao rezervno gasno lož ulje (ekstra lako).

Priključeni toplotni konzum je 52 MW. Potrebna snaga toplotnog izvora sa faktorom jednovremenosti je 45 MW. Iz postrojenja za iskorišćenje toplotne energije dimnih gasova iz gasne turbine dobija se 21 MW. U novoprojektovanoj kotlarnici predviđena je ugradnja tri nova vrelovodna kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca $2 \times 12 + 1 \times 6 = 30$ MW.

Za potrebe snabdevanja potrošača toplom potrošnom vodom u EXPO centru u novoprojektovanoj kotlarnici u letnjem periodu (u slučaju da ne radi turbogeneratorsko postrojenje) predviđena je ugradnja jednog vrelovodnog kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca 6 MW.

Predviđeni su vrelovodni, tropromajne kotlove sa izlaznom temperaturom vode od max. 130 °C i sigurnostnom blokadnom temperaturom od 140 °C.

Novo kotlovsko postrojenje i sva armatura i cevovode su nazivnog pritiska PN25.

Vrelvodni kotlovi treba da rade sa konstantnim protokom vode, u temperaturskom režimu 130/100 °C. Pri radu kotla je temperatura vode na izlazu iz kotla konstantna i iznosi 130 °C. Minimalna temperatura na ulazu u kotao iznosi 100 °C. Regulaciju kapaciteta kotla vršiti sa porastom temperature vode na ulazu u kotao.

Kotlovski cirkulacioni krug primarni krug i mrežni cirkulacioni krug - sekundarni krug povezati preko hidrauličke skretnice sa mrežom potrošača toplotne energije.

Na osnovu postavljene koncepcije sistema definisana su dva cirkulaciona kruga:

- Kotlovski cirkulacioni krug
- Mrežni cirkulacioni krug

Odvođenje dimnih gasova

Za svaki kotao predviđen je poseban dimnjak od nerđajućeg čelika sastavljen od prefabrikovanih segmentnih delova. Dimovodne cevi su na zajedničkoj čeličnoj konstrukciji. Izlaz dimnih gasova iz kotlova preko dimnjače i prefabrikovanih elemenata (revizioni otvor, protiveksplozivna klapna, T komadi za obilazni vod i dr.) povezaće se sa dimovodnim cevima.

Dimovodi treba da budu toplotno izolovani u skladu sa temperaturom dimnih gasova na izlazu iz kotlova pri radu bez ekonomajzera odnosno za max. temperaturu od cca 540 °C.

Priprema vode

Smeštaj postrojenja za pripremu vode za postrojenje za proizvodnju toplotne energije, predviđeno je u kotlarnici. Postrojenje čine dva jonoizmenjivačka filtera sa jednom posudom za so za regeneraciju filtera, modulom za deoksigenizaciju hemijski pripremljene vode i opremom za kondicioniranje vode.

Iz ovog postrojenja vrši se punjenje toplovodnog sistema i pokrivanje gubitaka u sistemu postrojenja za proizvodnju toplotne energije.

Punjenje i dopunjavanje instalacije vrši se vodom potrebnog kvaliteta prema SRPS EN 12952-10. Sveža voda na ulazu u postrojenje je iz gradskog vodovoda. Nakon filtriranja kroz mehanički filter (odstranjivanje čvrstih čestica iz vode) voda prolazi kroz uređaj za omekšavanje neutralnom izmenom jona. Omekšavanje vode se vrši preko automatskog jonskog omekšivača – dupleks kolone koje obezbeđuju kontinualnu proizvodnju omekšane vode, svaka sa svojom upravljačkom glavom i posudom za so. Omekšana voda se preko finih filtera, uvodi u vakuumski modul za odstranjivanje kiseonika.

Odstranjivanjem rastvorenih gasova iz napojne vode značajno se produžava vek trajanja ne samo opreme, već i magistralnih cevovoda jer se sprečava njihovo propadanje izazvano korozijom.

Vakuumski modul se sastoji od kolone u koju se sa gornje strane uvodi voda koja sadrži kiseonik, a u kojoj se vrši raspršivanje vode u fine kapljice kako bi se povećala kontaktna površina tečne i gasne faze u koloni. Vakuum pumpa (vijčana) stvara neophodni podpritisak/vakuum u koloni tako da dolazi do promene faze na površini kapljica i izvlačenje

kiseonika iz vode. Princip rada zasniva se na smanjenju parcijalnog pritiska gasa rastvorenog u vodi i uspostavljanjem vakuuma na površini raspršene tečne faze - vode čime se stvara pokretačka sila za uklanjanje gasova rastvorenih u vodi.

Zaptivanje unutar vakuum pumpe se vrši se komprimovanim vazduhom, a hlađenje vodom. Degazirana voda se centrifugalnom pumpom preko cevovoda dalje potiskuje u sistem za dopunu i održavanje pritiska u sistemu grejanja. Sistem za degazaciju opremljen je armaturom, kompresorom za vazduh, merno-regulacionom opremom i sopstvenim kontrolerom kojim se vrši upravljanje radom sistema. Kao dodatak predviđen je i optički analizator kiseonika (Anton Paar) koji će omogućiti praćenje vrednosti kiseonika u napojnoj vodi. Degazirana voda se doprema u ekspanzioni sistem. Za sprečavanje rastvaranja kiseonika u vodi u ekspanzionim posudama, u posudama koje su predviđene kao otvorene, nalazi se odgovarajuća tečnost koja stvara za gasnu fazu nepropusnu membranu i u potpunosti odvaja vodu u posudi od vazduha. Ekspanzione posude su opremljene potrebnim uređajima za rad i regulaciju. Kada nivo u ekspanzionoj posudi padne na donju granicu, otvara se elektromagnetni ventil na liniji dopune ekspanzione posude sve dok se ne dostigne zadati nivo. Regulator nivoa održava nivo vode u ekspanzionoj posudi potreban za normalan rad sistema. U slučaju pada nivoa vode ispod minimalno dozvoljenog, aktivira se zaštita diktir pumpe od rada "na suvo".

Kapacitet kompletnog postrojenja je 15 m³/h.

Rashladne kule

Sa kondenzatorske strane apsorpcione i centrifugalne rashladne mašine su predviđene da se povežu na rashladne kule (RK).

Rashladne kule su dimenzionisane za slučaj kada se rashladno postrojenje radi sa maksimalno instalisanim kapacitetom.

Temperaturski režim rashladne vode u krugu apsorpcione rashladne mašine (ARM) – rashladne kule (RK) iznosi 35/30°C. Cirkulacija vode u krugu rashladne vode je ostvarena pomoću cirkulacionih pumpi.

Za cirkulaciju rashladne vode se predviđaju cirkulacione pumpe koje se smeštaju u zaseban objekat. Predviđena je pumpna stanica rashladnih kula i to: pumpe za cirkulaciju vode u rashladnom sistemu apsorpcionih i kompresorskih čilera i pumpe za cirkulaciju vode u rashladnom sistemu generatora.

Hemijska priprema vode u cirkulacionom sistemu rashladnih kula

Predviđen je hemijski tretman sirove vode za dopunu rashladnih kula kao i tretman rashladne vode u krugu od rashladnih mašina do rashladnih kula. Sistem se sastoji iz filtriranja i omekšavanja sirove vode iz vodovoda kojoj se pre dopune vode za rashladne kule dozira inhibitor korozije. U krugu rashladne vode od apsorpcionog čilera do rashladnih kula planirano je doziranje biocida kao i odsoljavanje vode. Voda iz vodovoda prolazi kroz fini filter, sa automatskim ispiranjem, a zatim kroz automatski uređaj za omekšavanje i ide na dopunu gubitka čilerskog kruga. U cevovodu od omekšavanja ka dopuni je predviđeno montirati vodomer koji će davati impulse za proporcionalno doziranje proizvoda za kondicioniranje rashladne vode tipa KW 11. Predviđeno je da se doziranje KW 11 vrši u količini od 20-35 g/m³ dodatne vode prema protekloj količini sa omekšivača u sistem. Predviđeni dozirni sistem je automatski proporcionalni i sastoji se od impulsnog vodomera i

impulsno upravljive i podešljive membranske dozirne pumpe sa dozirnim injektorom, koja se može podesiti da množi ili da deli primljene impulse i da tačno proračunatu količinu dozira u dodatnu vodu. Predviđeno je da se doziranje KW 4130 vrši u količini od 10-15 g/m³ dodatne vode za svaku rashladnu kulu pojedinačno. Izbor sistema hemijskog tretmana vode priložen je u numeričkom delu dokumentacije.

Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije

Postrojenje za distribuciju rashladne energije sastoji se iz:

- cirkulacionih mrežnih pumpi za distribuciju rashladne energije do potrošača
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u krugu apsopcioničkih čilera
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u krugu kompresorskih čilera
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u režimu preuzimanja rashladne energije iz banke leda preko izmenjivača rashladne energije

Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - mahanički čileri

Za pokrivanje vršnog opterećenja kada apsorcione rashladne mašine nemaju dovoljno rashladne snage predviđene su kompresorske vodom hladjenje rashladne mašine (KRM). Usvojene su 3 rashladne mašine sa centrifugalnim kompresorima ukupnog kapaciteta 12 MW za produkciju hladne vode (5/13 C) za potrošače, od toga je 2,5 MW u minusnom režimu za punjenje akumulacije rashladne energije u bankama leda.

Cirkulacija vode u krugu hladne vode je ostvarena pomoću frekventno vodjenih cirkulacionih pumpi. Za sistem banke leda, predviđene su tri cirkulacione pumpe (dve radne + jedna rezervna). Ove cirkulacione pumpe su smeštene u istom objektu sa kompresorskim rashladnim mašinama.

Sa kondenzatorske strane kompresorske rashladne mašine povezuju se na rashladni sistem 35/30 °C.

Glavna TS TI surčinsko polje sa komandnom salom

U glavnoj TS Surčinsko polje predviđene su termotehničke instalacije za održavanje ambijentalnih uslova prema zahtevima isporučioaca opreme kao i za klimatizaciju komandne sale i administrativnih prostorija.

TS distributivnog sistema rashladne energije

U glavnoj TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera predviđena je oprema sa značajnom disipacijom toplote (frekventni regulatori). Iz tog razloga predviđene su termotehničke instalacije (uključujući i klima komore) za održavanje ambijentalnih uslova prema zahtevima isporučioaca opreme.

Dizel agregati

Dizel agregati su na otvorenom. Nema mašinskih instalacija.

Upravna zgrada

Upravna zgrada je po pitanju mašinskih HVAC instalacija povezana na distributivni sistema toplovodnog grejanja i rashladne energije. U objektu upravne zgrade predviđena je toplotna/rashladna podstanica potrebnog kapaciteta.

SNABDEVANJE GORIVOM

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivo a gasnim uljem kao rezervnim gorivom. Prirodni gas ulazi u kompleks TI Surcinsko polje sa pritiskom 8-16 bar. Predviđena je MRS sa izlaznim pritiskom 8 bar. Posle MRS gasovod se grana na dva kraka. Jedan krak ka MROS gde vrši se reduciranje na 3 bar. Od MROS vodi se do kotlarnice – gasnih gorionika kotlova. Drugi krak ide ka kopmreosrkoj stanici prirodnog gasa gde se za potrebe gasnih turbina podiže na 30 bar.

Za potrebe snabdevanja gasnim uljem postrojenja sa gasnim turbinama i kotlarnice predviđen je nadzemni rezervoar zapremine 3000 m³. Pumpna stanica za distribuciju gasnog ulja potiskuje ulje do potrošača, kotlova u kotlarnici i komora za sagorevanje na ulazu u gasne turbine. Distribucija gasnog ulja vrši se posebnim pumpama za kotlarnicu i GPO. Višak goriva vraća se recirkulacionim vodovima u razervoar.

Merno regulaciona stanica prirodnog gasa

Predviđene su merno regulaciona stanica i merno regulaciona odorizaciona stanica sa snabdevanje kotlarnice.

Kompresorska stanica prirodnog gasa

Zahtevani pritisak na ulazu u gasne turbine je cca 30 bar. Za te potrebe predviđena je kompresorska stanica koja podiže raspoloživi pritisak prirodnog gasa sa 16 na 30 bar.

Kompresorska stanica je sledećih karakteristika:

- maksimalno potreban protok	Q= 2100 Nm ³ /h
- ulazni pritisak	Pul = 7,2 barg
- izlazni pritisak	Pizl = 30 barg
- Električna snaga	Pel= 175 kW
- Komada	3

Rezervoar gasnog ulja

Kao rezervno gorivo predviđeno je tečno gorivo: gasno ulje ekstra lako EL. Snabdevanje postrojenja za proizvodnju toplotne energije gasnim uljem predviđeno je iz novoprojektovanog nadzemnog rezervoara lociranog u kompleksu toplotnog izvora TI „Surčinsko polje“. Utakanje gasnog ulja iz auto cisterne u rezervoar predviđeno je pumpom integrisanom u auto cisternu. Mesto za pretakanje je sa stabilnom instalacijom za gašenje požara.

Projektnim rešenjem predviđena je saobraćajnica - protivpožarni put i omogućeno istakanje goriva na mestu za pretakanje koje je opremljeno svom potrebnom opremom za sigurno pretakanje goriva. Transport goriva od rezervoara do gorionika predviđeno je pomoću distributivnih zupčastih pumpi.

Prema zakonu o energetici (član 345) kapacitet rezervnog goriva definiše se prema petnaestodnevnoj rezervi (maksimalni kapacitet 24h).

Instalisani kapacitet gasnih turbina 35,5 MW

Potrošnja goriva – gasnog ulja	3350 kg/h
Petnaestodnevna rezerva	1200 t
Potrebna zapremina rezervoara	1150 m ³
Instalisani kapacitet kotlova je	30,0 MW

Potrošnja goriva – gasnog ulja	3000 kg/h
Petnaestodnevna rezerva	1050 t
Potrebna zapremina rezervoara	2200 m ³

Imajući u vidu pouzdanost snabdevanja rezervnim gorivom objekta od nacionalnog interesa za smeštaj goriva predviđa se standardni dvoplašni nadzemni rezervoar za držanje gasnog ulja, zapremine cca 3000 m³.

Nadzemni rezervoar je projektovan i bezbedno pozicioniran u skladu sa "Pravilnikom o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija pri skladištenju i držanju ulja za loženje i gasnih ulja - Sl. Glasnik br.102 od 24. jula 2020 god. i br.122 od 9 oktobra 2020 god."

Rezervoar je nadzemni, čelični, cilindrični, vertikalni, sa ravnim dnom i kupolnim krovom. Rezervoar treba da ima zasebnu čeličnu tankvanu, koja se izrađuje izjedna sa rezervoarom. Rezervoar i pripadajuća tankvana smeštaju se na posebnom betonskom temelju.

Rezervoar se sastoji od dna, omotača, krova i pripadajuće opreme i priključaka. Tankvana se sastoji od omotača i dna, koje je povezano sa dnom rezervoara.

Rezervoar je opremljen:

- tehnološkim priključcima,
- ulaznim otvorima na omotaču i krovu,
- priključcima za mernu i sigurnosnu opremu,
- priključcima za uzimanje uzoraka,
- ostalim potrebnim priključcima, prema zahtevima tehnologije,
- duplim dnom sa kontrolom nepropusnosti,
- stepeništima, radnim platformama, penjalicama, prelaznicama i ogradama,
- mernim instrumentima za merenje i kontrolu nivoa, temperature i pritiska,
- disajnim i sigurnosnim ventilima za nadpritisak i podpritisak,
- stabilnom instalacijom za gašenje požara,
- ostalim delovima i opremom koji su potrebni za pouzdan i bezbedan rad.

Konstrukcija rezervoara je takva da garantuje stabilnost i nepropusnost. Temelji rezervoara betonski, dimenzionisani tako da garantuju stabilnost objekta pod svim projektnim opterećenjima. Rezervoar zaštititi od statičkog elektriciteta i atmosferskog pražnjenja odgovarajućim uzemljenjem.

Rezervoar je opremljen stabilnim instalacijama za gašenje požara.

Rezervoar je povezan sa distributivnim pumpnim agregatom za gasno ulje ekstra lako EL i dalje sa cevovodima polaznog i povratnog voda sa objekta za proizvodnju toplotne energije. Cevovode gasnog ulja ekstra lako EL, voditi cevovodom do objekta, kroz betonski kanal do objekta, a zatim vidno cevnom mostom prema novoprojektovanim gorionicima gde treba smestiti odnosno povezati mehanički regulatorom pritiska sa by-passnim vodom i ostalu neophodnu zapornu i mernu armaturu i opremu. Posebnim vodovima gasnog ulja ekstra lako EL povezati cevovode sa kotlovskim gorionicima. Na njima se smešta sigurnosna slavina koja ima zajedničku ručicu za potisni i povratni vod. Na samom cevnom mostu ispred gorionika smešta se pripremna grupa za gasno ulje ekstra lako EL, koju sačinjavaju filter sa indikatorom zaprljanosti, odvajač gasova i sigurnosni ventil.

- A - KARAKTERISTIKE REZERVOARA :

Tip rezervoara: Vertikalni cilindrični	Skladišteni fluid: Gasno ulje
Tip krova: Fiksni	Standard API 650
Datum proizvodnje: god.	Gustina fluida: kg/m ³
Datum ugradnje: god.	Projektni pritisak: 0.491bar
Zapremina: 3000 m ³	Projektni potpritisak: 0.245bar
Prečnik: 16 m	Projektna temperatura: 80° C
Visina: 14.5 m	Težina praznog rez.: 70 000 kg
Visina punjenja: 14.0 m	Ukupna težina (sa vodom) 30 00 000 kg
Izolacija omotača: ne	Dišni ventil: ne
Izolacija krova: ne	Zaustavljač plamena: da
Podni grejač: ne	Slobodni odušak: da
Kasetni grejač: ne	Mikser: da

- B - MATERIJALI :

Plast rezervoara Č.0361	Dno-Krov rezervoara Č.0361
Prirubnice priključaka Č.1330	Cevni priključci Č.1214
Ojačanja priključaka Č.0361	Zaptivači Presovani azbest
Zavrtnji za priključke . Č.4732/1530	Zavrtnji za konstrukciju Č.4732/1530
Spoljašnji čvorni limovi Č.0361	Profili Č.0361

Pretakačko mesto gasnog ulja

Istovar i distribucija gasnog ulja do potrošača vrši se pumpama smeštenim u objektu pretakačke rampe pored puta u blizini rezervoara gasnog ulja. Distributivni pumpni agregat za gasno ulje (cirkulacione zupčaste pumpe (radna i rezervna), filterska grupa i ostala prateća oprema) – su u EX izvedbi. Za kotlarnicu i turbinsko postrojenje predviđeni su posebni uljni ciklacioni krugovi sa pumpama odgovarajućeg napora. Za kotlarnicu treba obezbediti pritisk gasnog ulja od 3 bara na ulazu u objekat a za turbine 30 bar.

Rezervoar za PP vodu i pumpna stanica PP vode

Projektom su predviđeni rezervoar za PP vodu kao i pumpna stanica PP vode.

Postrojenje za akumulaciju rashladne energije TES

Akumulacija energije u rashladnom sistemu postrojenja je neophodna kako bi se uskladila snaga proizvodnje sa snagom potrošnje rashladne energije i održao kontinuitet isporuke električne energije. U sistemu hlađenja predviđena je ugradnja skladišta hladne vode dimenzionisanog za pokrivanje vršnog opterećenja sistema daljinskog hlađenja.

Definisanim tehničkim rešenjem, deo proizvodnje rashladne energije se u periodu smanjene potrošnje akumulira u skladišnim rezervoarima (hladna voda). Tehnološkim procesom predviđeno je da sistem akumuliranu rashladnu energiju isporučuje potrošačima tokom perioda najveće potražnje.

Sistem akumulacije rashladne energije čini rezervoar ukupne zapremine od oko 10 000 m³ od čega je korisni kapacitet oko 9 000 m³. Kapacitet akumulacije iznosi oko 80 MWh rashladne energije.

Sistem akumulacije rashladne energije povezan je u paralelnoj vezi sa svim proizvodnim kapacitetima rashladne energije : sistemom apsorpcionih čilera, kompresorskih cilera i bankom leda (preko izmenjivaca toplote)

Za potrebe skladištenja rashladne energije u skladišnim rezervoarima tj. za adekvatno punjenje i pražnjenje skladišnog sistema projektovane su pumpne stanice sa cirkulacionim pumpama sa svom pripadajućom zaptivnom i merno regulacionom armaturom za režim punjenja i pražnjenja akumulatora.

Skladištenje rashladne energije postrojenja za daljinsko hlađenje pozitivno utiče na: optimizaciju opreme, smanjenje potrebnog vršnog rashladnog opterećenja, povećanje efikasnosti, smanjenje kapitalnih troškova, emisija ugnjen dioksida CO₂ kao i pouzdanost kompletnog postrojenja.

U skladu sa projektnim zadatkom, u cilju akumulacije rashladne energije u periodu smanjenih zahteva potrošača i korišćenja akumulirane rashladne energije u periodu povećanih zahteva potrošača predviđen je sistem za akumulaciju rashladne energije sa bankama (akumulatorima) leda.

Ukupni kapacitet akumulacije rashladne energije ovog sistema iznosi 19,2 MWh i dimenzionisan je da u paralelnom radu sa rashladnim mašinama pokrije vršno rashladno opterećenje tokom najtoplijeg dela dana (13-18h). Banke leda su postavljene u neposrednoj blizini objekta br.8.

Za proizvodnju leda planiran je jedan kompresorski rashladni agregat koji je predviđen za rad u niskotemperaturskom režimu (-5/-1°C) kada isporučuje rashladnu snagu 2,5 MW.

Rashladni medijum je industrijski inhibitiran, rastvor etilen glikola specilano pripremljen za HVAC primenu. Rastvor je predviđen da pruži zaštitu od smrzavanja i korozije, kao i efikasan transfer toplote u zatvorenom sistemu sa vodom. Inhibitori korozije su obezbeđeni kako bi se cevi zaštitile od korozije.

Postorjenje za akumulaciju rashladne energije u bankama leda ima dva režima rada:

Režim pražnjenja akumulatora rashladne energije:

Rashladni fluid temperature 11 o C preko cirkulacionih pumpi postrojenja za akumulaciju leda dovodi do akumulatora leda gde se prolaskom kroz akumulatore leda rashladni fluid hladi na temperaturu 3 oC i preko izmenjivača toplote predaje distributivnom sistemu u režimu 5/13 oC.

Režim akumulacije rashladne energije:

Rashladni fluid temperature -5oC vodi se iz minusnog rashladnog agregata do ulaznog kolektora akumulatora leda kojima predaje rashladnu energiju formirajući led u akumulatorima. Po predaji rashladne energije akumulatorima rashladni fluid temperature -1 oC dovodi se na usis pripadajućih pumpi rashladnih agregata koji potiskuju fluid kroz rashladni agregat zatvarajući cirkulacioni krug.

Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha

Objekat br. 22 u situaciji: Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha

Za potrebe snabdevanja instrumentacione opreme predviđena je kompresorska stanica instrumentalnog vazduha koja se sastoji od:

1. Kompresora: - Komada 2
2. Rezervoara za vazduh zapremine 5 m³

3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.

Potrosnja električne energije:

- Leto: 9,0 MW
- Zima: 1,5 MW

Potrosnja prirodnog gasa:

- Leto: 6300 m³/h
- Zima: 7700 m³/h

Za potrebe predmetnog projekta nije predviđeno zahvatanje vode iz površinskih i iz podzemnih vodenih tokova. Predmetnim projektom predviđeno je da kompleks bude priključen na gradsku vodovodnu mrežu. Predviđena je izgradnja priključka na buduću javnu vodovodnu mrežu u ulici Nova 3.

Za potrebe termoenergetskog kompleksa neophodno je obezbediti vodosnabdevanje za sledeće potrebe:

- Sanitarnu vodu
- Tehničku vodu za snabdevanje različitih postrojenja u okviru kompleksa
- Vodu za potrebe protivpožarnih instalacija (hidrantsku mrežu)

Potrebne količine sanitarne, tehničke i hidrantske vode će se obezbeđivati preko buduće mreže sanitarne vode u ulici Nova 3.

Sistem sanitarne vode

Sanitarna voda se koristi za mokre čvorove kompleksa u objektima administrativnog dela, portirnici i pojedinim mašinskim halama, gde se nalaze vindabone sa holender slavinama. Procenjena količina za ove potrebe je 10 l/s, odnosno 5 m³ dnevno za 50 ljudi.

Za potrebe zalivanja kompleksa predviđeno je 5 l/s, što je 90 m³ dnevno, jer sistem radi 5 sati na dan.

Sistem tehničke vode

U okviru kompleksa, glavni potrošači sirove vode sa očekivanom potrošnjom su pobrojani ispod:

1. Hemijska priprema vode HPV u objektu pumpne stanice rashladnih kula Q=120 m³/h (33 l/s), što je 1850 m³ dnevno, pri čemu je za potrebe maksimalne potrošnje za proračun uzet projektni julski dan sa 100% kapaciteta;
2. Hemijska priprema vode HPV u objektu kotlarnice Q=3.9 l/s odnosno dnevno 70 m³;
3. Hemijska priprema vode HPV u objektu pumpne stanice za distribuciju rashladne energije Q=15 m³/h (4 l/s), pri čemu je za potrebe punjenja sistema potrebno oko 35 dana;

Finalni bilans i ukupna zahtevana količina vode će biti određena na osnovu preciznih zahteva obrađenih u kasnijim fazama projekta.

Hidrantska mreža

U vodomernom oknu se vrši razdvajanje na sanitarnu (i tehničku) i protivpožarnu mrežu. Nakon razdvajanja, protivpožarni cevovod dolazi do planiranog rezervoara za protivpožarne potrebe odgovarajuće zapremine. Protivpožarno opterećenje za ovaj kompleks zahteva istovremeni nesmetani rad 6 spoljašnjih i 2 unutrašnja hidranta, što znači da ukupna količina protivpožarne vode za kritičan objekat za požar u trajanju od 2 sata iznosi $Q=35 \text{ l/s}$, što za dvočasovnu rezervu zahteva rezervoar od $V=252 \text{ m}^3$.

Da bi se ovo postiglo, predviđa se pumpna stanica pored rezervoara, sa postrojenjem za povišenje pritiska, sa dve radne i jednom rezervom pumpom odgovarajućih karakteristika na elektro pogon, u skladu sa standardom SRPS EN12845.

Za spoljnu hidrantsku mrežu je predviđen prstenasti sistem cevovoda DN150. Na trasi se nalaze nazemni hidrantati $\varnothing 100$ koji se raspoređuju tako da se nalaze na međusobnoj udaljenosti ne većoj od $L=80 \text{ m}$. Uz sve hidrante spoljne mreže koji su predviđeni za neposredno gašenje požara, predviđeni su ormani sa vatrogasnom opremom (vatrogasna creva, mlaznice, armature, itd). Potrebno je obezbediti minimalni pritisak na spoljnim hidrantima od 2,50 bara, kao i minimalni protok od 5 l/s.

Unutrašnja protivpožarna hidrantska mreža je planirana od čelično-pocinkovanih cevi i fittinga odgovarajućih prečnika prema važećim zakonima i propisima za ovu vrstu instalacija. Potrebno je obezbediti minimalni pritisak na unutrašnjim hidrantima od $P=2,50 \text{ bara}$, kao i minimalni protok od $Q=2,5 \text{ l/s}$.

U skladu sa članom 32 "Pravilnika o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija pri skladištenju i držanju ulja za loženje i gasnih ulja" br. 102/2020, 122/2020 – ispr. i 90/2021, mesto za pretakanje u rezervoar $V=3000 \text{ m}^3$ je zaštićeno hidrantskom mrežom. Projektom se predviđaju dva spoljna hidranta sa ukupnom količinom vode od $Q=10 \text{ l/s}$ ($2 \times 5 \text{ l/s}$), koju tu zahtevanu količinu vode mogu da isporuče u trajanju od $t=2 \text{ h}$ (ukupna količina vode za nesmetan rad ovih hidranata je $Q=72 \text{ m}^3$). Uz svaki hidrant se predviđa ormarić sa dva creva od po 50m i mlaznicama.

U skladu sa članom 30 istog pravilnika, rezervoar gasnog $V=3000 \text{ m}^3$ ulja je zaštićen od svih izvora toplote hidrantskom mrežom. Predviđaju se dva spoljna hidranta, čija međusobna udaljenost nije veća od $L=50 \text{ m}$, a rastojanje od rezervoara je minimum $L=25 \text{ m}$. Uz svaki hidrant se predviđa ormarić sa dva creva od po 50m i mlaznicama. Minimalna potrebna količina vode za ovu namenu je $Q=10 \text{ l/s}$ ($2 \times 5 \text{ l/s}$) u trajanju 2 h.

U skladu sa članom 66 pravilnika, sistem za hlađenje rezervoara mora biti takav da omogući hlađenje plašta količinom vode od 1,2 l/min po m^2 površine plašta i 0,6 l/min po m^2 površine krova rezervoara u trajanju od najmanje 2 sata. Rezervoar za ovu namenu ima zapreminu $V=215 \text{ m}^3$, a potrebna količina vode je $Q=5 \text{ l/s}$.

Pritisci u spoljašnjoj hidrantskoj mreži se kreću oko 6,0 bar.

U Tabeli 3.3-1 prikazani su podaci o potrebnim količinama vode za različite potrošače, kao i ukupni zahtevani kapacitet vodosnabdevanja:

Tabela 3.3-1 – Potrošači vode i potrebne količine vode

POTROŠAČI VODE			
Potrošač	Instalisani kapacitet (l/s)	Dnevna potrošnja (m3)	Napomena
HPV rashladnih kula	33	1850	Projektni julski dan sa 100% kapaciteta
HPV kotlarnice	3.9	70	
HPV za potrebe rashlade	4	30	Za punjenje sistema je potrebno oko 35 dana
Hidrantska mreža	35	0	Potrošači se snabdevaju iz rezervoara 252 + 555 m ³
Gašenje i hlađenje rezervoara gasnog ulja			
Sanitarna voda, toaleti itd.	10	5	Dnevna potrošnja za 50 ljudi
Zalivanje kompleksa	5	90	Sistem radi 5 sati na dan
Ukupna dnevna potrošnja		2045	
Ukupni zahtevani kapacitet vodosnabdevanja	24	2074	

Napomena: Bilansi izračunati za letnji režim rada koji se uzima kao kritičan.

Karakteristike radnih fluida

Pririodni gas

Prosečan volumetrijski sastav prirodnog gasa je:

- metan CH₄ 95 %
- etan C₂H₆ 1,53 %
- ostali ugljovodonici C_nH_m 0,56 %
- viši ugljovodonici C_nH_m 0,02 %
- ugljen dioksid CO₂ 0,98 %
- azot N₂ 1,1 %
- sadržaj sumpora 0.8%

Agregatno stanje:	Gas
Boja hemikalije:	Bezbojan
Miris:	Bez mirisa

Svojstvo	Vrednost	Metoda ispitivanja
pH hemikalije:	Neutralan	
Tačka ključanja:	Čist metan: -161,5°C na 1 bar	Literaturni podatak
Tačka paljenja:	Čist metan: 188°C	Literaturni podatak
Zapaljivost:	Nije određeno	
Oksidirajuća svojstva:	Nije određeno	
Pritisak para na 40°C:	Nije određeno	
Gustina na 15°C:	Čist metan: 0,678 kg/m ³	
Rastvorljivost:	Nije određeno	
Rastvorljivost u vodi (17°C):	Čist metan: 35 mg/l	Literaturni podatak
Koeficijent raspodele u sistemu n-oktanol/voda:	Nije određeno	
Tačka tečenja:	Nije određeno	
Viskoznost:	Nije određeno	
Gustina pare:	Nije određeno	
Brzina isparljivosti:	Nije određeno	
Granice eksplozivnosti:	5%-15%	Literaturni podatak
Tačka samozapaljenja:	595°C	

Gasno ulje (ekstra lako)

Agregatno stanje:	Tečnost
Boja hemikalije:	Crvena
Miris:	Karakterističan miris ugljovodonika

Svojstvo	Vrednost	Metoda ispitivanja
pH hemikalije:	Podaci nisu dostupni	

Prag mirisa:	Podaci nisu dostupni	
Tačka topljenja/tačka mržnjenja:	Podaci nisu dostupni	
Tačka ključanja/ područje ključanja:	156-400°C	SRPS EN ISO 3405
Tačka paljenja:	≥55°C	SRPS EN ISO 2719
Brzina isparavanja:	Podaci nisu dostupni	
Zapaljivost:	Podaci nisu dostupni	
Granice eksplozivnosti:	0,6-6,5 vol %	Iz literature
Napon pare:	Podaci nisu dostupni	
Gustina pare:	Podaci nisu dostupni	
Relativna gustina:	≤0,870 g/cm ³ (15°C)	SRPS EN ISO 3675
Rastvorljivost:	Podaci nisu dostupni	
Rastvorljivost u vodi na 20°C	Podaci nisu dostupni	
Koeficijent raspodele u sistemu n-oktanol/voda (log Pow):	3,9-6,0	Iz literature
Viskozitet:	2,5-6,0 mm ² /s (20°C) 2,0-4,5 mm ² /s (40°C)	SRPS EN ISO 3014
Temperatura samopaljenja:	>200°C	Iz literature
Temperatura razlaganja:	Podaci nisu dostupni	
Eksplozivna svojstva:	Podaci nisu dostupni	
Oksidirajuća svojstva:	Podaci nisu dostupni	
Isparljivosti:	Podaci nisu dostupni	

3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tehničkih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr. i 3.5 Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija

U toku rada sistema u okviru proizvodnog procesa neće dolaziti do generisanja znatnih količina otpadnih materija, a mogućnost prosipanja sirovina biće svedena na minimum.

Upravljanje otpadom će se sprovoditi na način na koji se najmanje ugrožava zdravlje ljudi i životna sredina. Osnovni cilj je prevencija nastajanja otpada racionalnim korišćenjem resursa, kao i ponovno iskorišćenje i reciklaža otpada.

Otpad će se sakupljati odvojeno prema svojstvu, vrsti, agregatnom stanju, kao i potrebama budućeg tretmana i obeležava na zakonom propisan način. Postupanje sa otpadom, odnosno njegovo skladištenje, pakovanje i obeležavanje vršiće se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", broj 36/09 i 88/10, 14/2016 i 95/2018 - dr. Zakon i 35/2023), Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina i za dobijanje energije ("Službeni glasnik RS", broj 98/10) i Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS", broj 92/10 i 77/2021).

3.4.1 Generisanje otpada

Na osnovu aktivnosti koje će se obavljati na predmetnoj lokaciji, mogu se očekivati sledeće vrste otpadnih materija:

Komunalni otpad - U procesu rada nastajaće čvrst komunalni otpad usled boravka radnika, manipulacije na postrojenju. Za odlaganje komunalnog otpada predviđeni su sudovi – kontejneri, sa obezbeđenim direktnim i neometanim prilazom za komunalna vozila i radnike JKP, koji u okviru redovnih komunalnih aktivnosti prazne iste.

Ambalažni otpad – U toku radova na predmetnoj lokaciji će se generisati neopasan ambalažni otpad, uglavnom kao ostatak prilikom odvijanja svakodnevnih aktivnosti. Ambalažni neopasan otpad (limenke, PET, karton, tetrapak i sl). će se prikupljati, sortirati i skladištiti u za to namenjenoj opremi za sakupljanje u okviru platoa za otpad, do predaje ovlašćenim operaterima na dalji tretman.

Komercijalni otpad - Usled kancelarijskog poslovanja generisaće se komercijalni otpad: papir, dokumentacija, kartonske fascikle, kartonske kutije, metalne spajalice, klemence, kutije, plastične spirale, plastične fascikle, drvo (rashodovane stolice, stolovi, police...), elektronska oprema (telefoni, računari, faks...) i drugi kancelarijski materijal koji se inače koristi u obavljanju svakodnevnih radnih aktivnosti u okviru administrativnog bloka.

Građevinski otpad – U toku izvođenja radova, na samom gradilištu dolaziće do generisanja građevinskog otpada u vidu iskopane zemlje, građevinskog šuta, zatim raznih materijala, drvo, čelik itd.

Neophodno je preduzeti mere tako da se sa građevinskim otpadom postupa u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", broj 36/09 i 88/10, 14/2016 i 95/2018 - dr. Zakon i 35/2023), Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina i za dobijanje energije ("Službeni glasnik RS", broj 98/10) i Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS", broj 92/10 i 77/2021).

Nakon završenih radova i pojedinih faza radova gradilište je potrebno potpuno očistiti od otpadnog građevinskog materijala, privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i mašine.

3.4.2 Emisije u vazduh

Trigenerativno postrojenje za proizvodnju električne, toplotne i rashladne energije bazirano je na proizvodnji električne energije u gasnim turbinama. Predviđeno je da se nedostajuća energija za pokrivanje potreba za toplotnom energijom u zimskom periodu pokriva iz kotlarnice. Predviđene su 3 turbine kapaciteta po 5 MW električne energije u režimu dve radne i jedna rezervna. U novoprojektovanoj kotlarnici predviđena je ugradnja tri nova vrelovodna kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca $2 \times 12 + 1 \times 6 = 30$ MW.

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivom i gasnim uljem (ekstra lakim) kao rezervnim gorivom.

Prilikom rada trigenerativnog postrojenja dolaziće do emisija gasovitih materija u vazduh iz dimnjaka turbina i iz dimnjaka kotlova. Realizacijom predmetnog projekta i tokom normalnog rada, usled sagorevanja prirodnog gasa i gasnog ulja (alternativno gorivo ekstra lako), dolaziće do emisije azotnih oksida i ugljen-monoksida u vazduh.

U skladu sa potrebama budućih objekata za toplotnom, rashladnom i električnom energijom predmetnim projektom su planirane tri gasne turbine (2 radne + 1 rezervna). Svaka gasna turbina opremljena je sa po jednim dimnjakom za letnji period rada i dimnjakom za zimski period rada.

Kotlarnica predstavlja dodatni kapacitet za potrebe proizvodnje toplotne energije. U kotlarnici su predviđena ukupno tri dimnjaka za ispuštanje dimnih gasova, za svaki kotao po jedan dimnjak.

U toku redovnog rada postrojenja ukupan broj dimnjaka (emitera) kroz koje se ispuštaju gasovite materije u atmosferu može biti:

- od dva (dimnjaci turbina koje su u režimu rada) do pet zimi, u zavisnosti od broja kotlova koji se nalaze u režimu rada,
- odnosno od tri (dimnjaci turbina koje su u radnom režimu) do četiri leti, u zavisnosti od toga da li se i kotao kapaciteta 6 MW pušta u rad.

Od isporučioaca opreme dobijene su očekivane, odnosno garantovane vrednosti emisije gasovitih materija u vazduh za kotlove i za turbine u zavisnosti od vrste goriva koja sagoreva: Granične vrednosti emisije gasovitih materija u vazduh određene su prema Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 06/2016) za nova srednja postrojenja za sagorevanje.

Kotlovi:

Pri sagorevanju prirodnog gasa	
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije
NOx	110

Pri sagorevanju gasnog ulja	
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije
NOx	200

Turbine:

Pri sagorevanju prirodnog gasa	
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)
NO _x	50
CO	63

Pri sagorevanju gasnog ulja	
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)
NO _x	200
CO	19

3.4.3 Otpadne vode

Nastajanje otpadnih voda vezano je za sam proces proizvodnje, razna pranja, korišćenje vode za sanitarne potrebe zaposlenih, kao i za padavine u krugu postrojenja.

U toku redovnog rada projekta nastajace sledeće otpadne vode:

- Atmosferske otpadne vode
- Tehnološke otpadne vode
- Fekalna kanalizacija

Atmosferska uslovno čista voda (kišna kanalizacija)

Atmosferske uslovno čiste vode su vode koje će se generisati na lokaciji kao otpadne vode sa krovnih površina, a koje nastaju usled atmosferskih padavina. One su uslovno nezagađene i mogu se, bez prethodnog tretmana, upuštati u ulični kišni recipijent.

Atmosferske potencijalno zauljene vode (kišna zauljena kanalizacija)

Atmosferske potencijalno zauljene vode su vode sa saobraćajnica i sa betonskih platoa. Projektom je predviđen separator naftnih derivata u kome će se vršiti prečišćavanje ovih voda pre upuštanja u ulični kišni recipijent. Potrebno je vršiti merenje kvaliteta vode pre i posle uređaja za prečišćavanje kako bi kvalitet prečišćene vode na izlazu iz separatora bio u skladu sa određenim zakonskim regulativama.

Tehnološke otpadne vode

Tehnološke otpadne vode u toku rada postrojenja potiču iz turbina GPO-a kao i iz kotlarnice. Projektom je predviđeno da se tehnološke otpadne vode šalju iz GPO-a na prečišćavanje u lokalni mali separator ulja, kako bi kvalitet bio u skladu sa određenim zakonskim regulativama pre njihovog ispuštanja u fekalnu kanalizaciju kompleksa. Iz kotlarnice se povremeno ispušta voda u rashladnu jamu, koja se posle merenja njenih parametara i tretmana, vodi do separatora ulja, a zatim u fekalnu mrežu kompleksa. Spoljašnjim sistemom

fekalne kanalizacije ove vode se odводе do graničnog revizionog okna, odakle se priključkom spajaju na uličnu fekalnu kanalizaciju.

Voda od raznih pranja ostalih objekata, ne sadrži ulje, pa se uvodi u atmosfersku kanalizaciju, koja na izlazu iz kompleksa ima separator ulja, pa bi i te male količine vode, ako se ukaže potreba, mogla da preradi pre upuštanja u ulični kolektor.

Fekalna kanalizacija

Fekalna kanalizacija koja nastaje na predmetnoj lokaciji (kancelarijski deo, portirnica i TS Surčinsko polje) upuštaće se u fekalnu uličnu kanalizaciju.

Zauljeni mulj

Zauljeni mulj koji se odvaja u separatorima ulja preuzimaće ovlašćeni operater koji poseduje dozvolu za sakupljanje i transport opasnog otpada ili od strane preduzeća koje poseduje dozvolu za mobilno postrojenje za tretman opasnog otpada.

- Tehnološke otpadne vode kompleksa nastajace u sledecim sistemima/objektima:
- Turbinsko postrojenje, postrojenje za proizvodnju rashladne/toplotne energije;
- Kotlarnica;
- Rashladne kule;
- Pumpna stanica za hibridne rashladne kule;
- Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije;
- Postrojenje za proizvodnju rashladne energije-kompresorski čileri;
- Glavna TS TI Surčinsko polje;
- TS postrojenje za proizvodnju rashladne energije;

Ukupna očekivana količina tehnoloških otpadnih voda na dnevnom nivou je oko 780 m³, što je prikazano u tabeli 3.4.3-1.

Pored navedenih voda (tehnološke otpadne vode) koje nastaju u tehnološkom procesu ili u pripremu i održavanju glavnog i pomoćnog sistema kompleksa, u kompleksu su prisutne jos:

- Fekalne otpadne vode iz mokrih čvorova i kuhinja objekata
- Atmosferske otpadne vode

Pojava otpadnih voda u kotlarnici i objektu turbinskog postrojenja očekuje se u okviru povremenog pranja podova unutrašnjeg sistema, zatim odmuljivanja kotlova itd. Ove vode su potencijalno zagađene uljem i naftnim derivatima.

Fekalne otpadne vode iz objekata kompleksa se zasebnom mrežom fekalne kanalizacije vode se do priključka na buduću uličnu mrežu u ulici Nova 3.

Procenjena količina fekalne vode iz mokrih čvorova i kuhinja svih objekata kompleksa je Q=10 l/s, što je 5 m³ dnevno.

Ukupna očekivana količina svih otpadnih efluenata kompleksa je Q=25 l/s.

U Tabeli 3.4.3-1 prikazane su količine fekalnih i tehnoloških otpadnih voda koje nastaju u okviru kompleksa kao i ukupni zahtevani kapacitet kanalizacije.

Tabela 3.4.3-1 – Količine otpadnih voda koje nastaju u okviru kompleksa

KANALIZACIJA, fekalna i tehnološka			
Potrošač	Instalisani kapacitet (l/s)	Dnevna količina (m ³)	Napomena
HPV rashladnih kula	12	700	Projektni julski dan sa 100% kapaciteta
HPV kotlarnice	3.9	70	
HPV za potrebe rashlade	4	10	Dopuna sistema zbog curenja
Hidrantska mreža	35	0	
Gašenje i hlađenje rezervoara gasnog ulja			
Sanitarna voda, toaleti itd.	10	5	Dnevna potrošnja za 50 ljudi
Zalivanje kompleksa	0	0	Sistem radi 5 sati na dan
Ukupna količina na dan		785	
Ukupni zahtevani kapacitet kanalizacije	25	2160	

Napomena: Bilansi izračunati za letnji režim rada koji se uzima kao kritičan.

Atmosferske vode sa novih saobraćajnica, platoa i krovova će se prikupljati sa dve zasebne mreže atmosferskih voda kompleksa.

Jedna mreža, sa krovova objekata, je uslovno čista voda i uvodi se direktno u ulični priključak. Očekivana količina atmosferskih voda sa krovova je oko $Q_{krov} = 200$ l/s, bazirano na merodavnoj kiši od 182 lit/s/ha, povratnog perioda 5 god trajanja 20 min.

Druga je sa saobraćajnica i platoa kompleksa, koja se pre upuštanja u ulični priključak tretira u separatoru ulja odgovarajućih karakteristika. Očekivana količina atmosferskih voda sa saobraćajnica i platoa je oko $Q_{saob} = 300$ l/s,

Ukupne količine obe atmosferske kanalizacije koje se ispuštaju u ulični recipijent iznose oko $Q = 500$ l/s.

3.6 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja

Nosilac projekta nije razmatrao druga tehnološka rešenja. Mogući uticaji izabranog tehnološkog rešenja prikazani su u nastavku teksta, a detaljno su obrađeni u poglavlju 6 ove Studije.

Uticaj na kvalitet vazduha:**Kotlovi:**

Pri sagorevanju prirodnog gasa			
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije	Granična vrednost emisije	
NOx	110	150	

Pri sagorevanju gasnog ulja			
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije	Granična vrednost emisije	
NOx	200	200	

Turbine:

Pri sagorevanju prirodnog gasa		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NOx	50	110
CO	63	80

Pri sagorevanju gasnog ulja		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NOx	200	200
CO	19	80

Očekivane emisije su u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje ("Sl. Glasnik RS", br. 6/2016 i 67/2021). Realizacija projekta neće imati značajan negativan uticaj na kvalitet vazduha na mikrolokaciji ukoliko sve planirane tehničko-tehnološke mere zaštite životne sredine budu ispoštovane. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti, Nosilac projekta je u obavezi da preduzme odgovarajuće tehničke mere da vrednosti emisije zagađujućih materija svede u zakonske okvire

Predmetnim projektom je predviđena proizvodnja toplotne energije na račun sagorevanja prirodnog gasa, ili gasnog ulja (ekstra lakog) kao alternativnog goriva, pa je merenja nakon realizacije projekta potrebno vršiti u skladu sa *Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj*

06/16 i 67/21), (granične vrednosti emisija pri korišćenju gasovitih goriva za nova srednja postrojenja za sagorevanje).

Uticao na kvalitet površinskih voda:

Sve otpadne vode koje nastaju tokom redovnog rada projekta biće tretirane na adekvatan način pre upuštanja u sistem javne kanalizacije, tako da realizacija i redovan rad projekta neće imati uticaj na površinske vode.

U sledećoj tabeli dati su parametri koje je potrebno kontrolisati, sa propisanim graničnim vrednostima:

Tabela 3.6.3-1: Granične vrednosti emisije za određene grupe ili kategorije zagađujućih materija za tehnološke otpadne vode, pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju

Redni br.	Parametar	Jedinica mere	GVE
1.	pH		6,5-9,5
2.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/l	1000 ^(VII)
3.	Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mg/l	500 ^(VII)
4.	Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	120
5.	Ukupni azot	mg/l	150
6.	Amonijak, izražen preko azota (NH ₄ -N)	mg/l	100 ^(I)
7.	Taložne materije nakon 10 min	mg/l	150 ^(II)
8.	Ukupan fosfor	mg/l	20
9.	Ekstrakt organskim rastvaračima (ulja, masnoće)	mg/l	50 ^(III)
10.	Mineralna ulja ^(IV)	mg/l	30
11.	Fenoli (fenolni indeks)	mg/l	50
12.	Katran	mg/l	5
13.	Ukupno gvožđe	mg/l	200
14.	Ukupni mangan	mg/l	5
15.	Sulfidi	mg/l	5
16.	Sulfati	mg/l	400 ^(IX)
17.	Aktivni hlor	mg/l	30
18.	Ukupne soli	mg/l	5000 ^(VIII) (X)
19.	Fluoridi	mg/l	50
20.	Ukupni arsen ^(VI)	mg/l	0,2
21.	Ukupni barijum	mg/l	0,5
22.	Cijanidi (lako isparljivi)	mg/l	0,1
23.	Ukupni cijanidi	mg/l	1
24.	Ukupno srebro	mg/l	0,2
25.	Ukupna živa ^(VI)	mg/l	0,05
26.	Ukupni cink ^(VI)	mg/l	2
27.	Ukupni kadmijum ^(VI)	mg/l	0,1
28.	Ukupni kobalt	mg/l	1

Redni br.	Parametar	Jedinica mere	GVE
29.	Hrom VI ^(VI)	mg/l	0,5
30.	Ukupni hrom ^(VI)	mg/l	1
31.	Ukupno olovo	mg/l	0,2
32.	Ukupni kalaj	mg/l	2
33.	Ukupni bakar ^(VI)	mg/l	2
34.	Ukupni nikal ^(VI)	mg/l	1
35.	Ukupni molibden	mg/l	0,5
36.	BTEX (benzen, toluen, tiobenzen, ksilen)	^(V)	0,1
37.	Organski rastvarači	^(V)	0,1
38.	Azbest	mg/l	30
39.	Toksičnost		Odnos razblaženja LC50% (toksikološki test sa ribama ili dafnijama)
40.	Temperatura	°C	40

(I) Određuje se za 24-časovni srednje kompozitni uzorak.

(II) Samo u tom slučaju se određuje, ako je zapremina taložnih materija, nakon 10 min taloženja veća od 5×10^{-3} m³/m³.

(III) U slučaju dnevnog protoka od 100 m³/d, za materije biljnog i životinjskog porekla granična vrednost je trostruka, a iznad toga dvostruka.

(IV) Iznad 10 m³/d.

(V) Granična vrednost je izražena u 10^{-3} m³/m³.

(VI) U slučaju korišćenja ostatka od prečišćavanja otpadnih voda nastalog na centralnom postrojenju granične vrednosti se mogu zaoštriti ili ako se utvrdi da dolazi do smetnje na centralnom prečištaču usled velikog broja priključenih industrija za svaki slučaj potrebno je preispitati date vrednosti.

(VII) Ove vrednosti mogu biti preispitane uzimajući u obzir tehničke, tehnološke i ekonomske faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, kao i prodor podzemnih voda u kanalizaciju usled čega koncentracija organskih materija u dotoku na postrojenje može biti niska.

(VIII) Ove vrednosti mogu biti preispitane uzimajući u obzir tehnološke faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.

(IX) U slučaju kada su odvodne cevi betonske, granična vrednost za sulfate iznosi 200 mg/l.

(X) U slučaju kada su odvodne cevi betonske, granična vrednost emisije za hloride iznosi 1000 mg/l.

Preuzimanje zauljenog mulja iz separatora biće obezbeđeno od strane ovlašćenog operatera, koje poseduje dozvolu za sakupljanje i transport opasnog otpada ili od strane preduzeća koje poseduje dozvolu za mobilno postrojenje za tretman opasnog otpada.

Takođe, obavezno je i merenje ispuštene količine prečišćene vode i vođenje evidencije o ispuštenim količinama.

Uticaj na zemljište i podzemne vode:

Na predmetnoj lokaciji u toku redovnog rada nema direktnog ispuštanja zauljenih voda na zemljište. Takođe, kvalitet podzemnih voda ne može biti ugrožen radom postrojenja, jer ne postoje emisije u zemljište i podzemne vode. Prilikom redovnog rada predmetnog projekta neće dolaziti do emisije otpadnih materija u zemljište. Kompletan tehnološki proces će se odvijati u zatvorenom prostoru. Sa sigurnošću se može zaključiti da eksploatacija projekta neće uticati na narušavanje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda, odnosno na njihovo zagađivanje.

Uticaj u smislu buke:

Nakon realizacije i tokom redovnog rada postrojenja očekuje se povećanje nivoa buke u odnosu na postojeće stanje. Predmetnim projektom je predviđena ugradnja opreme sa smanjenom emisijom buke.

Buka emitovana u toku eksploatacije predmetnog projekta ne sme prekoračivati propisane granične vrednosti u skladu sa Zakonom o zaštiti buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 96/21), što će se utvrditi "nultim" merenjem buke pre početka eksploatacije. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti, Nosilac projekta je u obavezi da preduzme odgovarajuće tehničke mere da nivo buke svede u zakonske okvire.

Nakon izvršenih radova na predmetnom projektu i puštanju u rad, Nosilac projekta će vršiti redovni monitoring i merenje nivoa buke u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

Uticaj u vidu vibracija, toplote i zračenja (jonizujućih i nejonizujućih):

Pod izvorima buke se misli i na izvore vibracija, koje prenose vibracije kroz čelične konstrukcije objekata i temelja tla. Intenzitet tih vibracija nema uticaja na životnu sredinu. Predmetnim projektom predviđeno je da vibracije budu u dozvoljenim granicama.

Redovni rad predmetnog projekta neće izazvati negativne uticaje u smislu pojave svetlosti i toplote. Takođe, proces izgradnje postrojenja ne predviđa korišćenje izvora zračenja, niti ugradnju istih, tako da uticaja radijacije neće biti ni tokom izgradnje, ni tokom eksploatacije projekta.

U toku redovnog rada (eksploatacije) predmetnog projekta neće se pojavljivati vibracije, toplote i zračenja pa se može konstatovati da ovaj predmetni projekat nema negativnog uticaja na životnu sredinu.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu u pogledu izbora sadrži:

- lokaciju ili trasu,
- proizvodne procese ili tehnologiju,
- metode rada,
- planove lokacija i nacрте projekata,
- vrstu i izbor materijala,
- vremenski raspored za izvođenje projekta,
- funkcionisanje i prestanak funkcionisanja,
- datum početka i završetka izvođenja,
- obim proizvodnje,
- kontrola zagađenja,
- uređenje odlaganja otpada,
- uređenje pristupa i saobraćajnih puteva,
- odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom,
- obuku,
- monitoring,
- planove za vanredne prilike,
- način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe.

4.1. Lokacija ili trasa

Nosilac projekta nije razmatrao alternativne lokacije. Predmet projekta je izgradnja novog trigenerativnog postrojenja za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion, odnosno novog toplotnog izvora (TI – postrojenje za proizvodnju toplotne, rashladne i električne energije).

4.2. Proizvodni procesi ili tehnologije

Za postrojenje je predviđeno da podmiruje potrebe objekata u okviru PPPPN, a posebno objekte novoplaniranog EXPO centra, kao i projekte koji će tek biti definisani urbanističko-planskom dokumentacijom.

Idejnim projektom projektovani su sledeći objekti u okviru kompleksa:

- 1.-Turbogeneratorsko postrojenje
- 2.-Postrojenje za proizvodnju toplotne iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 3.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 4.-Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima
- 5.-Rashladne kule
- 6.-Pumpna stanica rashladnih kula
- 7.-Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije
- 8.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri
- 9.-Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom
- 10.-TS Distributivnog sistema rashladne energije
- 11.-TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera
- 12.-Dizel agregati
- 13.-Upravna zgrada
- 14.1 - Merno regulaciona stanica prirodnog gasa – MRS 16/8 bar
- 14.2 - Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice – MROS 8/3 bar
- 15.-Kompresorska stanica prirodnog gasa 8/30 bar
- 16.-Rezervoar gasnog ulja
- 17.1 - Mesto za pretakanje gasnog ulja
- 17.2 - Distributivne pumpe gasnog ulja
- 18.-Rezervoar za PP vodu
- 19.-Pumpna stanica PP vode
- 20.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera
- 21.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda
- 22.-Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha
- 23.-Portirnica
- 24.-Infrastruktura (mašinske, hidrotehničke, elektro instalacije...) u granicama postrojenja
- 25.-Saobraćajnice, ograda i uredjenje kompleksa
- 26.-PRP Priključno razvodno postrojenje ODS
- 27.-Rezervoar sa pumpama za rashladne kule
- 28.-Kontejner za automatiku

Na predmetnoj parceli k.p. 4715/30 K.O. Surčin nema postojećih objekata.

Objekti će se graditi istovremeno i sukcesivno, tako da se ne predviđa fazna izgradnja. Predviđeno je da prirodni gas bude primarno gorivo za novo postrojenje, a da se gasno ulje (ekstra lako) koristi kao alternativno gorivo.

4.3. Metode rada

Metode rada definisane su u internim dokumentima Nosioca projekta.

4.4. Planovi lokacije i nacrti projekta

Lokacija sa rasporedom opreme prikazana je na situacionom planu u okviru grafičke dokumentacije.

4.5. Vrsta i izbor materijala

Nosilac projekta nije imao problem izbora vrste materijala za usvojenu tehnologiju, već izbor odgovarajućeg isporučioaca koji će zadovoljiti rokove isporuke i izgradnje objekta kao i naravno zadovoljavajuće uslove po ceni isporuke. Problem vrste materijala se ne postavlja, jer je za objekte ove vrste to jasno definisano za svaki deo procesa i nosilac projekta će samo zahtevati čvrste garancije od isporučioaca opreme o pridržavanju svetskih i evropskih standarda o kvalitetu materijala od koga je izrađena oprema.

4.6. Vremenski raspored za izvođenje radova

Vremenski raspored za izvođenje radova biće definisan termin planom za svaku fazu/etapa izvođenja.

4.7. Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja

Isporučilac opreme daje garancije na rad opreme.

4.8. Datum početka i završetka izvođenja

Datum početka, odnosno završetka izvođenja radova odgovara datumu početka odnosno završetka remonta glavnih proizvodnih postrojenja koja su međusobno tehnološki vezana. Tačan datum može precizirati samo Nosilac projekta.

4.9. Obim proizvodnje

Trigenerativno postrojenje za proizvodnju električne, toplotne i rashladne energije bazirano je na proizvodnji električne energije u gasnim turbinama. Predviđeno je da se nedostajuća energija za pokrivanje potreba za toplotnom energijom u zimskom periodu pokriva se iz kotlarnice. Predviđene su 3 turbine kapaciteta po 5 MW električne energije u režimu dve radne i jedna rezervna. U novoprojektovanoj kotlarnici predviđena je ugradnja tri nova vrelovodna kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca $2 \times 12 + 1 \times 6 = 30$ MW.

4.10. Kontrola zagađenja

Kontrola zagađenja na sve zagađujuće materije biće propisana merama i monitoringom u poglavljima 8 i 9.

4.11. Uređenje odlaganja otpada

Prilikom rada projektnog sistema u okviru proizvodnog procesa ne dolazi do generisanja znatnih količina otpadnih materija, a mogućnost prosipanja ili curenja fluida je svedena na minimum.

Upravljanje otpadom će se sprovoditi na način na koji se najmanje ugrožava zdravlje ljudi i životna sredina. Osnovni cilj je prevencija nastajanja otpada racionalnim korišćenjem resursa, kao i ponovno iskorišćenje i reciklaža otpada.

Otpad se sakuplja odvojeno prema svojstvu, vrsti, agregatnom stanju, kao i prema potrebama budućeg tretmana i obeležava na zakonom propisan način. Postupanje sa otpadom, odnosno njegovo skladištenje, pakovanje i obeležavanje vrši se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", broj 36/2009 i 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 35/2023), Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina i za dobijanje energije

("Službeni glasnik RS", broj 98/2010) i Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS", broj 92/2010 i 77/2021).

Za sve aktivnosti u vezi razvrstavanja, skladištenja i zbrinjavanja otpada, kao i vođenja zakonom propisane evidencije biće odgovorno Lice za upravljanje otpadom za predmetnu lokaciju.

Sa nastalim otpadom na predmetnoj lokaciji postupaće se u skladu sa zakonskim propisima koji regulišu upravljanje otpadom kao što su Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon), Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon), Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 95/2018 - dr. zakon), Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021) i drugim propisima koji regulišu ovu oblast.

4.12. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Predmetna lokacija biće povezana sa gradskim i javnim saobraćajnicama putem servisnih saobraćajnica.

4.13. Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom

Nosilac projekta je odgovoran za upravljanje životnom sredinom u okviru predmetne lokacije.

4.14. Obuka

Biće angažovani kadrovi koji u potpunosti zadovoljavaju potrebe Nosioca projekta u fazi eksploatacije planiranog projekta.

Radnici će biti obučeni i osposobljeni da pri radu postrojenja: vode proces, održavaju postrojenje i primenjuju zaštitu na radu sa merama zaštite od požara. Obuka će se obaviti po posebnoj proceduri, planu i programu, a sve prema standardima i procedurama predviđenim za bezbedan rad trigenerativnog postrojenja.

4.15. Monitoring

Monitoring će se sprovoditi u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018 i 95/2018 - dr. zakon).

U skladu sa ispunjenjem obaveza naloženih Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018 i 95/2018 - dr. zakon), deo IV Praćenje stanja životne sredine, 1. Monitoring, Obezbeđenje monitoringa, Nosilac projekta je u obavezi da obavlja monitoring uticaja na stanje životne sredine na osnovu člana 72.

4.16. Planovi za vanredne prilike

Planovi za vanredne prilike za predmetni projekat su razmatrani shodno Zakonu o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018 i 95/2018 - dr. zakon).

4.17. Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe

Na web adresi www.wordreference.com/definition nalazi se značenje reči „decommission“ ili dekomisija: „povlačenje iz redovne upotrebe“ odnosno demontaža postrojenja i privođenje zemljišta nekoj drugoj nameni.

U slučaju prestanka rada, moguće je izvršiti demontažu opreme, njeno uklanjanje i rušenje objekata u okviru predmetne lokacije. Nakon čišćenja terena vrši se remedijacija zemljišta, za koju je potrebno izraditi plan sledećih aktivnosti: procena zagađenosti objekta i identifikacija tehnologije remedijacije (biološka, hemijska, fizička i/ili termička), detaljna studija izvodljivosti identifikacija alternative za aktivnosti, primena izabranih tehnologija uz praćenje postignutih rezultata.

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

Kvalitet životne sredine na datom prostoru uslovljen je postojećim prirodnim karakteristikama, njihovim vrednostima, kao i odnosom čoveka prema prirodnim resursima tokom njihove eksploatacije.

U uslovima sve intenzivnijeg načina rada i života, odnosno usled nagle urbanizacije, osnovna tri činioca životne sredine voda, vazduh i zemlja, zahvaćena su procesom degradacije.

Kako bi se pratilo stanje životne sredine na makrolokaciji sprovodi se, zakonom propisan monitoring i merenje značajnih aspekata životne sredine. Dobijeni rezultati poslednje sprovedenih merenja koji su navedeni u nastavku Studije, predstavljaju prikaz stanja životne sredine na lokaciji i njenoj bližoj okolini.

Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu znatno izloženi riziku usled izvođenja predloženog projekta

5.1 STANOVNIŠTVO

Na predmetnoj lokaciji nema naseljenog stanovništva, tako da usled izvođenja predloženog projekta stanovništvo koje je izloženo eventualnom uticaju mogu biti samo radnici angažovani na izvođačkim radovima. Prilikom izgradnje objekta dolaziće do pojave neznatne buke različitog intenziteta, emisije prašine i izduvnih gasova. Emisija prašine i izduvnih gasova, kao i pojava buke koja se emituje tokom izvođenja radova biće privremenog i lokalnog karaktera dok traju radovi na gradilištu.

5.2 FAUNA I FLORA

Na predmetnoj lokaciji nema značajnih florističkih sadržaja. Okolina lokacije ima livadsku vegetaciju. Takođe, na predmetnom prostoru nisu evidentirana prirodna dobra i životinjske vrste.

5.3 ZEMLJIŠTE; VAZDUH I VODA

5.3.1 KVALITET ZEMLJŠTA

Kvalitet zemljišta – makrolokacija

Tokom 2023. godine, Programom ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda predviđeno je da se uzorkuje i laboratorijski ispita ukupno 96 uzoraka na 48 lokacija na teritoriji grada u 3 tromesečna ciklusa.

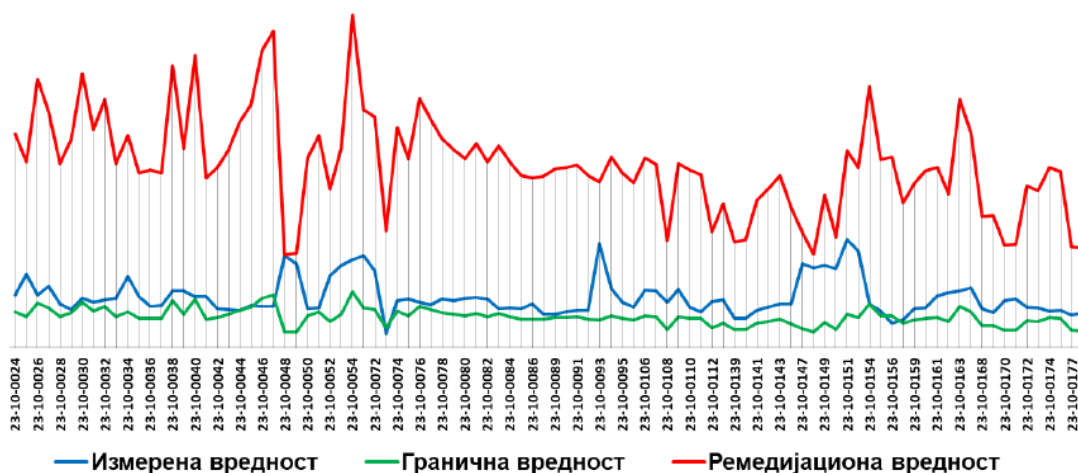
Program ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda se orijentisao na sledeća područja ispitivanja:

- Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda – 9 lokacija
- Zona na poljoprivrednim površinama – 4 lokacija
- Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja – 10 lokacija
- Zona u blizini velikih saobraćajnica – 11 lokacija
- Zona javnih površina i dečijih igrališta – 11 lokacija.
- Zona u blizini hazardnih industrijskih objekata – 3 lokacije

Rezultati sprovedenog laboratorijskog ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda pokazuju da u površnom sloju zemljišta (do 50 cm), na gotovo svim lokacijama postoji povećanje koncentracije pojedinih od parametara ispitivanja. U odnosu na sve rezultate ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2023. Godini, najčešće odstupanje u odnosu na graničnu maksimalnu vrednost se odnosilo na povećani sadržaj nikla (Ni) u zemljištu (u 91 od 96 analiziranih uzoraka) i povećan sadržaj ukupnih naftnih ugljovodonika (C_6-C_{40}) (78 od 96 ispitanih uzoraka zemljišta), prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu ("Sl. Glasnik RS", br. 30/2018 i 64/2019). Tokom 2023. Godine, registrovana odstupanja su se odnosila samo na prekoračenja graničnih maksimalnih vrednosti, pri čemu ni u jednom uzorku nije došlo do prekoračenja normiranih remedijacionih vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu ("Sl. Glasnik RS", br. 30/2018 i 64/2019).

Izveštaj o sprovođenju Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2023. Godini, koji je generisao Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, nalazi se u prilogima ove Studije.

Na slikama 5.3.1-1 i 5.3.1-2 prikazane su izmerene vrednosti nikla i ukupnih naftnih ugljovodonika u odnosu na graničnu i remedijacionu vrednost za 2023. godinu.



Slika 5.3.1-1 – Izmerene vrednosti nikla u odnosu na graničnu remedijacionu vrednost za 2023. Godinu



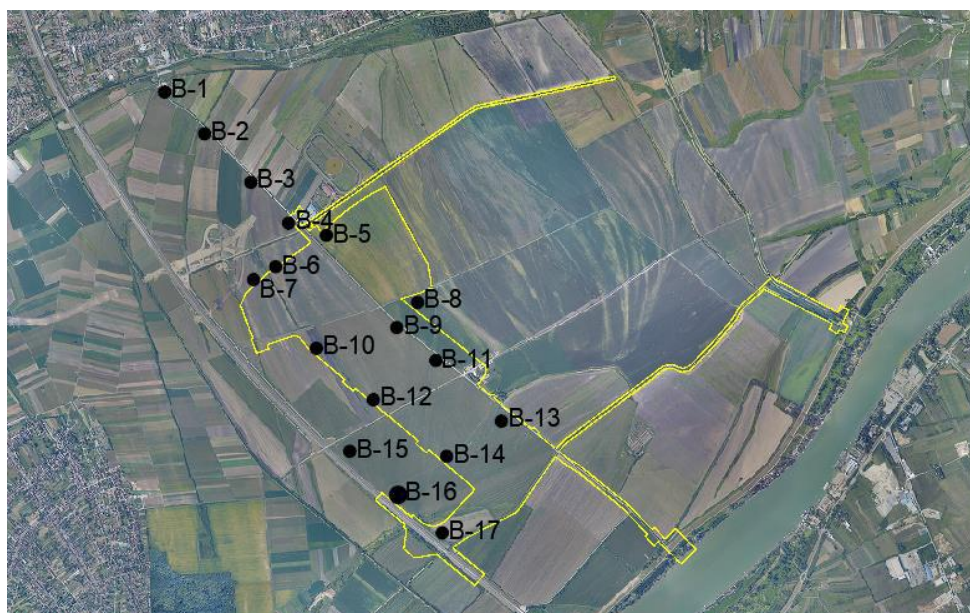
Slika 5.3.1-2 – Izmerene vrednosti ukupnih naftnih ugljovodonika u odnosu na graničnu remedijacionu vrednost za 2023. godinu

Kvalitet zemljišta i podzemnih voda – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

Na samoj predmetnoj lokaciji Nosilac projekta trenutno ne sprovodi monitoring kvaliteta zemljišta, jer se radi o novoj lokaciji na kojoj će se izgraditi novo trigenerativno postrojenje. Na predmetnoj lokaciji prethodno nije dolazilo do zagađivanja zemljišta.

Ispitivanje uzoraka tla i podzemnih voda izvršeno je po zahtevu Rudarskog instituta iz Beograda. Uzorkovanja su uzeta tokom decembra 2019.godine i to tri uzorka tla i tri uzorka podzemne vode, čiji su rezultati prikazani u nastavku teksta.

U okviru granice predmetnog Plana nalazi se sedam od 17 bušotina, ali zbog neposredne blizine granici Plana kao i zajedničke prethodne namene korišćenja zemljišta (poljoprivredna proizvodnja) podaci sa svih bušotina su relevantni.



Slika 5.3.1-3 - Lokacija mernih mesta

Hemijska ispitivanja uzoraka tla i podzemnih voda vršena su u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS“, br. 23/94).

Uzorci podzemnih voda

U ispitivanim uzorcima tla sa oznakama V-1, V-8 i V-14 nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, nikla, bakra, cinka, bora i vodorastvornih fluorida niže su od MDK propisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/94).

Uzorci tla

Rezultati ispitivanja uzoraka podzemnih voda oznaka V-5, V-11 i V-15 pokazuju da su koncentracije svih ispitivanih parametara niže od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/94).

Na osnovu rezultata ispitivanja i u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu ("Sl. Glasnik RS", br. 30/2018 i 64/2019) može se zaključiti da vrednosti prisustva: arsena, kadmijuma, žive, o-ksilena premašuju MDK, ali ne i remedijacione vrednosti propisane datom Uredbom.

5.3.2 KVALITET VODA

Kvalitet površinskih voda – Opština Surčin

Slivno područje kanala Galovica obuhvatilo je praktično najveći deo jugoistočnog Srema, od padina Fruške gore do Save, jer su u nju prevedene i vode kanala Petrac. Galovica je za Beograd svakako najznačajniji sremski kanal, jer svojim donjim tokom prolazi kroz užu zonu sanitarne zaštite izvorišta beogradskog vodovoda.

Slivu Galovice gravitiraju brojna naselja, farme, industrijski, zanatski i skladišni objekti, kao i intenzivno obrađivane poljoprivredne površine. U kanal povremeno dospeva velika količina sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda, što pogoršava kvalitet vode.

Pri uzorkovanju na površini kanala registrovano prisustvo plivajućih opasnih materija.

Nivo zagađenja koje dospeva na područje grada iz susednih opština procenjuje se na osnovu rezultata kontrole na lokalitetu „Most u Deču“, dok rezultati sa profila „crpna stanica“ pre prepumpavanja u Savu ukazuju na ukupno opterećenje kanala.

Tokom 2023. godine ukupno su analizirana 24 uzorka vode kanala Galovica, po 12 uzoraka sa svake od lokacija. Od 24 uzorka 18. uzorak je odstupio od I i II klase kvaliteta površinskih voda prema pojedinim hemijskim, fizičko-hemijskim i mikrobiološkim parametrima, a 6 uzoraka je odstupalo od I i II klase zbog pojedinih hemijskih i fizičko-hemijskih parametara.

Svi analizirani uzorci vode sa kanala Galovica su odstupali od propisane klase. Prema pojedinim ispitanim fizičko-hemijskim, hemijskim i mikrobiološkim parametrima četiri uzorka su odgovarala IV klasi kvaliteta, a 20 uzoraka je odgovaralo V klasi kvaliteta površinskih voda.

U vodi kanala Galovica nije postignut dobar hemijski status.

U analiziranom uzorku sedimenta sa lokaliteta most u Deču ciljnu vrednost je prekoračila samo koncentracija nikla, dok su u uzorku sa lokaliteta kod crpne stanice ciljnu vrednost prekoračile koncentracije kadmijuma, cinka, bakra, nikla, žive i naftnih ugljovodonika, a koncentracija nikla je prekoračila MDK.

Hemijski i fizičko-hemijski parametri u uzorcima sa lokaliteta most u Deču kod kojih su utvrđena odstupanja od I i II klase kvaliteta su:

- Elektrolitička provodljivost (12),
- Hemijska potrošnja kiseonika bihromatnom metodom (12),
- Zasićenost kiseonikom (10),
- Hemijska potrošnja kiseonika permanganatnom metodom (5),
- BPK5 (1),
- Koncentracija amonijum jona (12),
- Sulfata (12),
- Rastvorenog kiseonika (11),
- Ukupnog azota (11),
- Ortofosfata (10),
- Ukupnog fosfora (10),
- Suvog ostatka (9),

- Nitrita (7),
- Ukupnog organskog ugljenika TOC (5),
- Nitrata (4)
- Hlorida (1) i
- Suspendovanih materija (1).

Hemijski i fizičko-hemijski parametri u uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice kod kojih su utvrđena odstupanja I i II klase kvaliteta su:

- Elektrolitička provodljivost (12),
- Hemijska potrošnja kiseonika bihromatnom metodom (11),
- Zasićenost kiseonikom (11),
- Hemijska potrošnja kiseonika permanganatnom metodom (3),
- BPK5 (3),
- Koncentracija amonijum jona (12),
- Sulfata (10),
- Rastvorenog kiseonika (8),
- Ukupnog azota (10),
- Ortofosfata (9),
- Ukupnog fosfora (10),
- Suvog ostatka (2),
- Nitriti (11)
- Nitrata (3),
- Ukupnog organskog ugljenika TOC (4),
- Suspendovanih materija (1).

Elektrolitička provodljivost je, tokom perioda monitoringa, bila povišena u svim uzorcima sa lokaliteta kod mosta u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 1095 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u junskom uzorku, do 1602 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u avgustovskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao III klasi u 8 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 4 uzorka.

Elektrolitička provodljivost je, tokom perioda monitoringa, bila povišena u svim uzorcima sa lokaliteta most kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 1158 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u novembarskom uzorku, do 1491 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u majskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je u svim uzorcima odgovarao III klasi kvaliteta površinskih voda.

Temperatura vode u uzorcima vode sa lokaliteta most u Deču je bila očekivana i kretala se od 4.4 °C u februarskom uzorku, do 25.7 °C u julskom uzorku.

Temperatura vode u uzorcima vode sa lokaliteta kod crpne stanice je bila očekivana i kretala se od 4.6 °C u februarskom uzorku do 26.2 °C u julskom uzorku.

Vrednost pH je tokom monitoringa u uzorcima sa lokaliteta most u Deču bila blago povišena i voda je imala blago alkalnu reakciju. Dobijene vrednosti su se kretale od 7.8 u julskom uzorku do 8.0 u januarskom, februarskom, martovskom, aprilskom i septembarskom uzorku.

Vrednost pH je tokom perioda monitoringa u uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice bila blago povišena i voda je imala blago alkalnu reakciju. Dobijene vrednosti kretale su se od 7.9 u martovskom, aprilskom, junskom, julskom, avgustovskom i novembarskom uzorku, do 8.0 u januarskom, februarskom, majskom, septembarskom, oktobarskom i decembarskom uzorku.

U kiseoničku grupu parametara spadaju koncentracija rastvorenog kiseonika, zasićenost kiseonikom, BPK5 petodnevna biološka potrošnja kiseonika, hemijska potrošnja kiseonika bihromatskom metodom i hemijska potrošnja kiseonika permanganatnom metodom HPK.

Koncentracija rastvorenog kiseonika je bila snižena u 11 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 1.4 mg/l O₂ u julskom uzorku, do 5.90 mg/l O₂ u martovskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 1-om uzorku, IV klasi u 3 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 8 uzoraka.

Koncentracija rastvorenog kiseonika je bila snižena u 8 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 1.8 mg/l O₂ u julskom uzorku, do 6.3 mg/l O₂ u februarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 4 uzorka, IV klasi u 3 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 5 uzoraka.

Zasićenost kiseonikom je bila snižena u 10 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 18 % u julskom uzorku, do 55 % u martovskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 1-om uzorku, III klasi kvaliteta u 7 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 3 uzorka.

Zasićenost kiseonikom je bila snižena u 11 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 22 % u julskom uzorku, do 50 % u martovskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 1-om uzorku, III klasi kvaliteta u 10 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Petodnevna biološka potrošnja kiseonika BPK5 je bila povišena u 1-om uzorku sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 1.6 mg/l O₂ u martovskom i aprilskom uzorku, do 7.5 mg/l O₂ u januarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 11 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Petodnevna biološka potrošnja kiseonika BPK5 je bila povišena u 3 uzorka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 1.40 mg/l O₂ u martovskom uzorku, do 7.7 mg/l O₂ u julskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 9 uzoraka, III klasi u 1-om uzorku i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 2 uzorka.

Hemijska potrošnja kiseonika izražena preko bihromatne metode HPK je bila povišena u uzorcima sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 20 mg/l O₂ u februarskom uzorku, do 38 mg/l O₂ u septembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao III klasi u 7 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 5 uzoraka.

Hemijska potrošnja kiseonika izražena preko bihromatne metode HPK je bila povišena u uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice. U septembarskom uzorku je bila manja od kvantifikacije primenjene metode, dok se u ostalim uzorcima kretala od 17 mg/l O₂ u januarskom uzorku, do 36 mg/l O₂ u novembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 1-om uzorku i III klasi u 6 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 5 uzoraka.

Hemijska potrošnja kiseonika izražena preko permanganatne metode je bila povišena u 5 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 4.8 mg/l O₂ u februarskom uzorku, do 20.8 mg/l O₂ u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 1-om uzorku, II klasi u 6 uzoraka, III klasi u 4 uzorka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Hemijska potrošnja kiseonika izražena preko permanganatne metode je bila povišena u 3 uzorka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 5.1 mg/l O₂ u januarskom i februarskom uzorku, do 13.6 mg/l O₂ u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj

parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 9 uzoraka i III klasi kvaliteta površinskih voda u 3 uzorka.

Sadržaj azotnih materija se prati monitoringom koncentracija amonijum jona, nitrata, nitrita i ukupnog azota.

Koncentracija amonijum jona (kao N) je bila povišena u svim uzorcima sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.26 mg/l N u februarskom uzorku, do 32.77 mg/l N u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao III klasi u 4 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 8 uzoraka.

Koncentracija amonijum jona (kao N) je bila povišena u svim uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.46 mg/l N u majskom uzorku, do 20.17 mg/l N u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao III klasi u 1-om uzorku, IV klasi u 2 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 9 uzoraka.

Koncentracija nitrata (kao N) je bila povišena u 4 uzorka sa lokaliteta kod most u Deču. U majskom, junskom i julskom uzorku je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode, dok se u ostalim uzorcima kretala od 0.20 mg/l N u avgustovskom, septembarskom i oktobarskom uzorku, do 6.70 mg/l N u februarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 8 uzoraka, III klasi u 3 uzorka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Koncentracija nitrata (kao N) je bila povišena u 3 uzorka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.20 mg/l N u majskom, junskom i julskom uzorku, do 5.10 mg/l N u martovskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 9 uzoraka i III klasi kvaliteta površinskih voda u 3 uzorka.

Koncentracija nitrata (kao N) je bila povišena u 7 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.004 mg/l N u julskom uzorku, do 0.212 mg/l N u decembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 3 uzorka, II klasi u 2 uzorka, III klasi u 4 uzorka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 3 uzorka.

Koncentracija nitrata (kao N) je bila povišena u 11 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.020 mg/l N u julskom uzorku, do 0.227 mg/l N u decembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 1-om uzorku, III klasi u 7 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 4 uzorka.

Koncentracija ukupnog azota (kao N) je bila povišena u 11 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. U majskom uzorku je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode, dok se u ostalim uzorcima kretala od 2.10 mg/l N u junskom uzorku, do 33.0 mg/l N u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 1-om uzorku, III klasi u 7 uzoraka i IV, odnosno V klasi kvaliteta površinskih voda u po 2 uzorka.

Koncentracija nitrata (kao N) je bila povišena u 10 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. U majskom i julskom uzorku je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode, dok se u ostalim uzorcima kretala od 3.50 mg/l N u junskom uzorku, do 21.00 mg/l N u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 2 uzorka, III klasi u 8 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda po jednom uzorku.

Koncentracija ortofosfata je bila povišena u 10 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.034 mg/l P u martovskom uzorku, do 3.550 mg/l P u oktobarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 2 uzorka, IV klasi u 3 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 7 uzoraka.

Koncentracija ortofosfata je bila povišena u 9 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.036 mg/l P u martovskom uzorku, do 0.815 mg/l P u

novembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 3 uzorka, IV klasi u 7 uzoraka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 2 uzorka.

Koncentracija ukupnog fosfora je bila povišena u 10 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.130 mg/l P u martovskom uzorku, do 5.500 mg/l P u novembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II, odnosno IV klasi u po 2 uzorka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 8 uzoraka.

Koncentracija ukupnog fosfora je bila povišena u 10 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 0.240 mg/l P u decembarskom uzorku, do 1.450 mg/l P u novembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II, odnosno III klasi u po 2 uzorka, IV klasi u 6 uzoraka i V klasi kvaliteta površinskih voda u 2 uzorka.

Koncentracija ukupnog organskog ugljenika (TOC) je bila povišena u 5 uzoraka sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 4.28 mg/l C u februaru uzorku, do 15.20 mg/l C u julsom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 7 uzoraka, III klasi u 4 uzorka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Koncentracija ukupnog organskog ugljenika (TOC) je bila povišena u 5 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 4.89 mg/l C u februaru uzorku, do 14.30 mg/l C u julsom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 8 uzoraka i III klasi kvaliteta površinskih voda u 4 uzorka.

Koncentracija hlorida bila je povišena u 1-om uzorku sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 40.8 mg/l Cl⁻ u junsom uzorku, do 105.4 mg/l Cl⁻ u septembarskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 11 uzoraka i III klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Koncentracija hlorida je bila niska u svim uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 63.4 mg/l Cl⁻ u martovskom uzorku, do 81.7 mg/l Cl⁻ u majskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode svih uzoraka je odgovarao II klasi kvaliteta površinskih voda.

Koncentracija sulfata bila je povišena u svim uzorcima sa lokaliteta most u Deču. Dobijene vrednosti su se kretale od 105.6 mg/l SO₄⁻² u oktobarskom uzorku, do 235.0 mg/l SO₄⁻² u februaru uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao III klasi u 9 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 3 uzorka.

Koncentracija sulfata bila je povišena u 10 uzoraka sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale od 81.8 mg/l SO₄⁻² u novembarskom uzorku, do 230.9 mg/l SO₄⁻² u februaru uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao II klasi u 2 uzorka, III klasi u 9 uzoraka i IV klasi kvaliteta površinskih voda u 1-om uzorku.

Koncentracija suspendovanih materija je bila povišena u 1-om uzorku sa lokaliteta most u Deču. U februaru je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode, dok se u ostalim kretala od 1mg/l u januarskom i majskom uzorku, do 34 mg/l u junsom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I i II klasi kvaliteta površinskih voda u 11 uzoraka, a u 1-om uzorku je odstupao od ove dve klase.

Koncentracija suspendovanih materija je bila povišena u 1-om uzorku sa lokaliteta kod crpne stanice. Dobijene vrednosti su se kretale 744 mg/l u decembarskom uzorku, do 1103 mg/l u majskom uzorku. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode je odgovarao I klasi u 10 uzoraka i III klasi kvaliteta površinskih voda u 2 uzorka.

Koncentracija deterdženata je ispitana u majskom i septembarskom uzorku sa lokaliteta kod crpne stanice. U majskom uzorku je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode,

dok je u septembarskom uzorku imala vrednost od 0.03 mg/l. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode oba uzorka je odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda.

Koncentracija fenolnih jedinjenja je ispitana u masjkom i septembarskom uzorku sa lokaliteta most u Deču i u oba zorka je bila manja od granice kvantifikacije pimenjene metode. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode oba uzorka je odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda.

Koncentracija fenolnih jedinjenja je ispitana u majskom i septembarskom uzorku i u oba uzorka je bila manja od granice kvantifikacije primenjene metode. U odnosu na ovaj parametar kvalitet vode oba uzorka je odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda.

Koncentracija naftnih ugljovodonika u analiziranim uzorcima sa lokaliteta most u Deču i kod crpne stanice je praćena preko tri parametra: ugljovodonika poreklom iz benzina C₆-C₁₀, ugljovodonika poreklom iz dizela C₁₀-C₂₈ i indeksa ugljovodonika C₁₀-C₄₀. Svi ispitivani parametri u sva četiri analizirana uzorka su bili ispod granice kvantifikacije primenjenih metoda. Na obalama nema tragova naftnih ugljovodonika, kao ni masnog filma na površini vode koji bi ukazivali na skorije zagađenje.

Ispitivanje prisustva bakra, cinka, hroma i arsena izvršeno je u majskom i septembarskom uzorku sa lokaliteta most u Deču i kod crpne stanice. Koncentracije bakra i hroma su u sva 4 uzorka bile manje od granice kvantifikacije primenjene metode i kvalitet vode je odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda. Koncentracija cinka se kretala od 0.016 i 0.011 mg/l u septembarskim uzorcima, do 0.036 i 0.022 mg/l u majskim uzorcima i kvalitet vode je prema ovom parametru odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda. Koncentracija arsena se kretala od 0.003 mg/l u septembarskim uzorcima, do 0.006 i 0.004 mg/l u majskim uzorcima i kvalitet vode je prema ovom parametru odgovarao I klasi kvaliteta površinskih voda.

U uzorcima sa lokaliteta most u Deču kod ispitanih mikrobioloških parametara, odstupanja od I i II klase kvaliteta površinskih voda su detektovana kod brojnosti fekalnih kliforma (4), crvenih enterokoka (3), ukupnih koliforma (2) i aerobnih heterotrofa (2).

U uzorcima sa lokaliteta kod crpne stanice kod ispitanih mikrobioloških parametara, odstupanja od I i II klase kvaliteta površinskih voda su detektovana kod brojnosti fekalnih kliforma (9), crvenih enterokoka (6), ukupnih koliforma (9) i aerobnih heterotrofa (4).

Biološki parametri za ocenu ekološkog potencijala na lokalitetu most u Deču i kod crpne stanice su odgovarali dobrom, boljem, umerenom, slabom i lošem ekološkom potencijalu.

Otpadne vode – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

Predmetna lokacija je planirana na novoj i neizgrađenoj lokaciji, na kojoj prethodno nije dolazilo do generisanja otpadnih voda. Najbliži vodotok je kanal Petrac, čije su vode prevedene u kanal Galovica. Kvalitet vode kanala Galovica detaljno je analiziran u tekstu iznad, a Izveštaj o kvalitetu vode kanala Galovica, koji je generisao Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, nalazi se u Prilozima ove studije.

5.3.3. KVALITET VAZDUHA

Aerozagađenje podrazumeva prisustvo hemikalija, čestica ili bioloških materijala koji nanose štetu ili uzrokuju nelagodnost kod čoveka i drugih živih bića, odnosno ugrožavaju prirodnu sredinu u atmosferi.

Do zagađenja vazduha dolazi kada se gasovi i mikroskopske čestice prašine (PM₁₀ i PM_{2.5}) i čađi oslobađaju u atmosferu, što izaziva promenu prirodnog odnosa i koncentracije osnovnih komponenti vazduha. Ponekad ove čestice dospevaju u atmosferu prirodnim putem, na

primer oslobađanjem usled prirodnih požara. Ipak, mnogo češće je slučaj da one dospeju u atmosferu kao posledica čovekovih aktivnosti.

Saobraćaj i industrija su osnovni izvori zagađenja vazduha. Tokom sagorevanja različitih vrsta goriva u motorima ili fabrikama ispušta se i određena količina štetnih materija, kao što su ugljen-monoksid, ugljen-dioksid, sumpor-dioksid, oksidi azota, pepeo i čađ.

U osnovi gotovo svih oblika aerozagađenja je potreba čoveka za energijom koja se dobija na račun sagorevanja drveta, uglja, nafte ili prirodnog gasa.

Kvalitet vazduha – opština Surčin

Aerозagađenje na području grada Beograda i opštine Surčin potiče od industrijskih objekata, sagorevanja fosilnih goriva iz stacionarnih izvora koji se koriste za zagrevanje objekata ili za tehnološke procese, iz mobilnih izvora zagađenja, kao i iz identifikovanih individualnih stambenih ložišta u stambenim objektima tokom zimskog perioda. Iz svih ovih izvora emituje se tzv. nespecifično aerозagađenje, čađ, CO, NO_x, SO₂ i aerosediment.

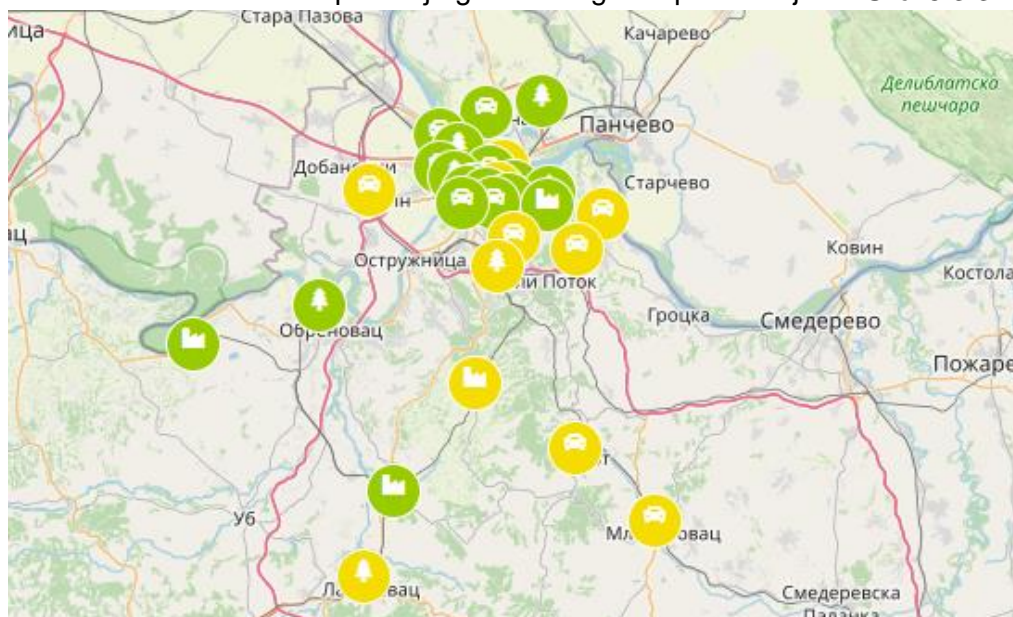
Kao mobilni izvori zagađenja životne sredine mogu se identifikovati motorna vozila koja se kreću gradskim i regionalnim saobraćajnicama. Dakle, saobraćaj predstavlja mobilni izvor zagađenja iz koga se emituju tzv. specifični polutanti atmosfere i buka. Iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem se kao najznačajnije oslobađaju sledeće zagađujuće materije: CO, SO₂, CH₂O, HxCy, Pb, NO_x, suspendovane materije, čađ i dr.

Kontrola kvaliteta vazduha na određenoj teritoriji sprovodi se sistemom monitoringa kojim su uspostavljene državna i lokalna mreža mernih stanica i/ili mernih mesta za fiksna merenja. Lokalna mreža mernih stanica i mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha u Beogradu uspostavljena je Programom kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u 2022. i 2023. godini, a čine je kontinualna fiksna merenja i indikativna merenja.

Dopunska i vanredna merenja vrše se po zahtevu Sekretarijata za zaštitu životne sredine.

Kontinualna fiksna merenja nivoa zagađujućih materija obavljaju se u naseljenim područjima na 35 mernih mesta.

Raspored svih mernih mesta na području grada Beograda prikazan je na Slici 5.3.3-1.



Slika 5.3.3-1 – Raspored svih mernih mesta za monitoring kvaliteta vazduha na području grada Beograda

Na ovim mernim mestima se vrši merenje emisije sledećih čestica:

- Sumpor-dioksid, SO₂;
- Čađ;
- Suspendovane čestice, PM₁₀ i PM_{2.5};
- Benzen,
- Oksidi azota, NO₂;
- Ugljen-monoksid, CO;
- Ugljen-dioksid, CO₂;
- O₃;

U Tabeli 5.3.3-1 prikazani su podaci izmereni na mernom mstu – KCS Surčin, Vojvođanska 80 – AMS za period od 01.01.2023. do 31.12.2023. godine.

Tabela 5.3.3-1 – Rezultati merenja kvaliteta vazduha za merno mesto KCS Surčin, Vojvođanska 80

Merno mesto	AMS KCS Surčin, Vojvođanska 80					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
Srednja godišnja koncentracija	10	20	31	23	75	0.5
Najniža 24-časovna koncentracija	3	5	7	4	12	0.1
Najviša 24-časovna koncentracija	27	48	133	109	165	3.2
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa	0	0	51	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem CV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu srednju vrednost	/	/	/	/	21	/
Broj merenja sa prekoračenjem GV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu vrednost	/	/	/	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 čas	0	0	/	/	/	/

Prekoračenje GV za kalendarsku godinu	np	ne	ne	ne	/	np
np-nije primenljivo, merenja nisu rađena tokom cele kalendarske godine, merenja su realizovana od aprila 2023. godine za SO ₂ , O ₃ i CO u skladu sa Programom kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda – izmene i dopune (broj 501-5563/22-G).						

Kvalitet vazduha – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

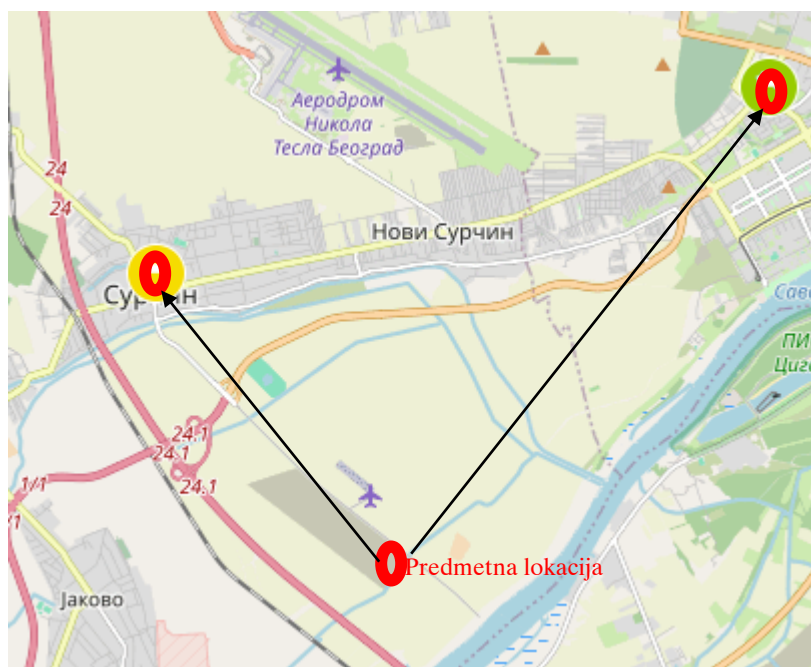
Na samoj predmetnoj lokaciji Nosilac projekta trenutno ne sprovodi merenje emisije zagađujućih materija u vazduh, jer se radi o novoj, neizgrađenoj i nenaseljenoj lokaciji na kojoj će se izgraditi novo trigenerativno postrojenje i smestiće se prateća oprema.

Na predmetnoj lokaciji prethodno nije dolazilo do emisije zagađujućih materija u vazduh.

Godišnji izveštaj o rezultatima merenja kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u lokalnoj mreži mernih stanica/mesta za 2023. godinu generisao je Gradski zavod za javno zdravlje Beograd. Kontrola kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u 2023. Godini obavljena je na osnovu Ugovora između Grada Beograda – Gradska uprava Grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd (br. V-01 401.1-133 od 29.12.2021., br. ugovora II-3 5215/5 od 30.12.2021.) kao i Aneksom I ugovora (br. V-01 401.1-133/21 od 01.09.2023., br. ugovora II-3 br. 4476/1 od 05.09.2023.).

Za predstavljanje podataka o kvalitetu vazduha u bližoj okolini mikrolokacije mogu se koristiti rezultati sa mernih mesta: KCS Surčin, Vojvođanska 80 i JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije, koja se nalazi na relativno bliskoj udaljenosti od predmetne lokacije (oko 5 i 8 km redom).

Lokacije mernih mesta i predmetne lokacije označene su na slici 5.3.3-2.



Slika 5.3.3-2 – Lokacija mernih mesta i predmetne lokacije

Na mernom mestu KCS Surčin, Vojvođanska 80 vrši se automatsko merenje kvaliteta vazduha i na osnovu toga se generišu potrebni izveštaji stanja kvaliteta vazduha.

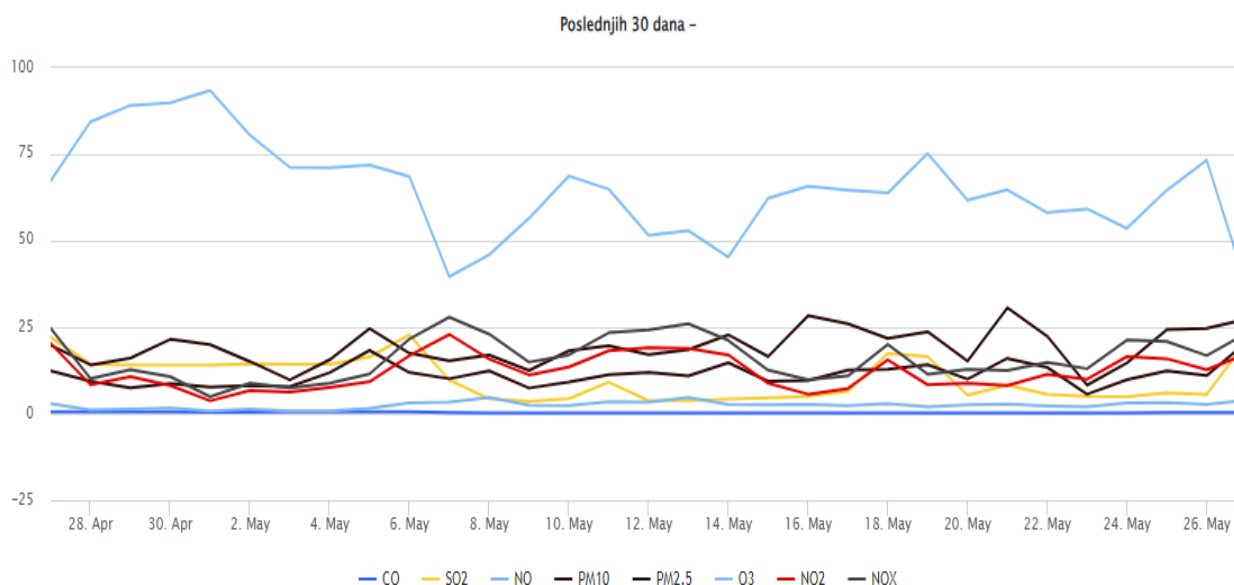
Rezultati automatskog monitoringa kvaliteta vazduha za merno mesto – KCS Surčin, Vojvođanska 80 prikazani su u tabeli 5.3.3-2.

Tabela 5.3.3-2 – Rezultati merenja kvaliteta vazduha za merno mesto KCS Surčin, Vojvođanska 80

Merno mesto	AMS KCS Surčin, Vojvođanska 80					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
Srednja godišnja koncentracija	10	20	31	23	75	0.5
Najniža 24-časovna koncentracija	3	5	7	4	12	0.1
Najviša 24-časovna koncentracija	27	48	133	109	165	3.2
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa	0	0	51	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem CV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu srednju vrednost	/	/	/	/	21	/
Broj merenja sa prekoračenjem GV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu vrednost	/	/	/	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 čas	0	0	/	/	/	/
Prekoračenje GV za kalendarsku godinu	np	ne	ne	ne	/	np
np-nije primenljivo, merenja nisu rađena tokom cele kalendarske godine, merenja su realizovana od aprila 2023. godine za SO ₂ , O ₃ i CO u skladu sa Programom kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda – izmene i dopune (broj 501-5563/22-G).						

Kao što se vidi iz prethodne tabele, emisije zagađujućih materija na datom mernom mestu ne prelaze granične vrednosti određene Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010, 11/2010 i 63/2013), osim vrednosti suspendovanih čestica PM₁₀, gde 51 merenje odstupa od GVE.

Na slici 5.3.3-3 prikazano je stanje kvaliteta vazduha za merno mesto Surčin u periodu od 28.04.2024. do 27.05.2024. godine.



Slika 5.3.3-3 – Grafički prikaz kvaliteta vazduha za merno mesto Surčin
(Izvor: <http://www.beoeko.com/>)

Rezultati automatskog monitoringa kvaliteta vazduha za merno mesto JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74 prikazani su u tabeli 5.3.3-3.

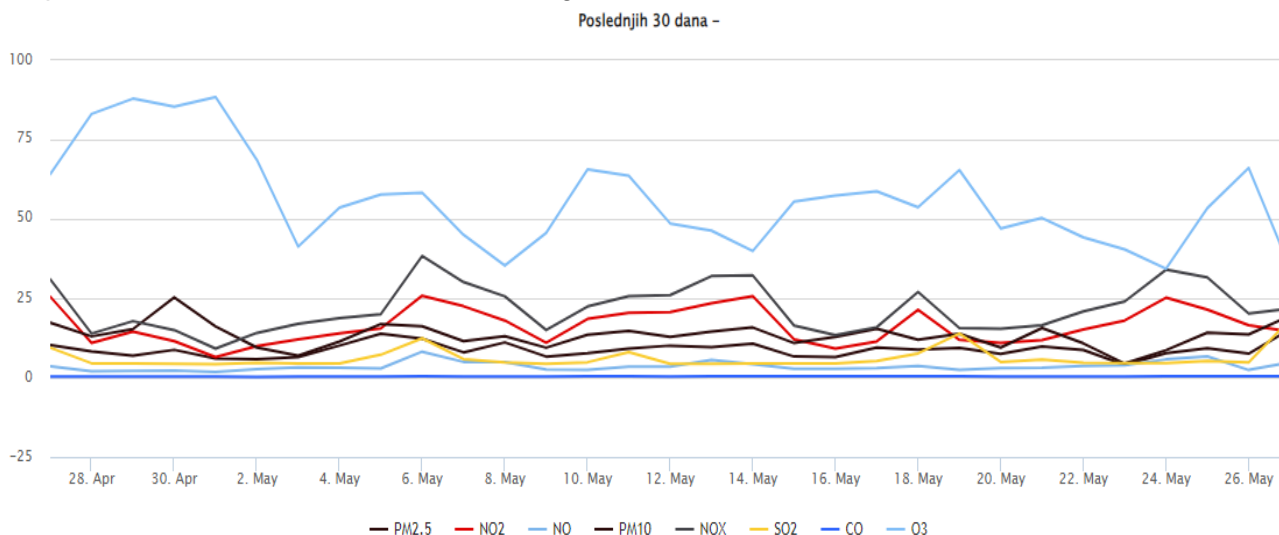
Tabela 5.3.3-3 - Rezultati merenja kvaliteta vazduha za merno mesto JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74

Merno mesto	AMS JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
Srednja godišnja koncentracija	9	25	29	22	72	0.6
Najniža 24-časovna koncentracija	2	8	7	4	7	0.1
Najviša 24-časovna koncentracija	55	64	103	95	151	2.6
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa	0	0	37	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem CV za maksimalnu dnevnu	/	/	/	/	20	/

Merno mesto	AMS JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
osmočasovnu srednju vrednost						
Broj merenja sa prekoračenjem GV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu vrednost	/	/	/	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 čas	0	0	/	/	/	/
Prekoračenje GV za kalendarsku godinu	ne	ne	ne	ne	/	ne
np-nije primenljivo, merenja nisu rađena tokom cele kalendarske godine, merenja su realizovana od aprila 2023. godine za SO ₂ , O ₃ i CO u skladu sa Programom kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda – izmene i dopune (broj 501-5563/22-G).						

Kao što se vidi iz prethodne tabele, emisije zagađujućih materija na datom mernom mestu ne prelaze granične vrednosti određene Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010, 11/2010 i 63/2013), osim vrednosti suspendovanih čestica PM₁₀, gde 51 merenje odstupa od GVE.

Na slici 5.3.3-4 prikazano je stanje kvaliteta vazduha za merno mesto Bežanijska kosa u periodu od 28.04.2024. do 27.05.2024. godine.



Slika 5.3.3-4 – Grafički prikaz kvaliteta vazduha za merno mesto Bežanijska kosa
(Izvor: <http://www.beoeko.com/>)

5.4 KLIMATSKI ČINIOCI

Osnovni klimatski činioci, koji se mogu registrovati na analiziranoj lokaciji (temperatura, vlažnost, evaporacija, zračenje) ne mogu biti izloženi riziku usled izvođenja projekta.

5.5 GRAĐEVINE NEPOKRETNOSTI, KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

Sa aspekta zaštite kulturnih dobara i u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima („Sl. Glasnik RS" br. 71/94, 52/11-dr. zakon, 99/11-dr. zakon i 6/20-dr. zakon) prostor u okviru područja Plana nije utvrđen za kulturno dobro, ne nalazi se u okviru prostorne kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu, ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine i ne sadrži pojedinačna kulturna dobra niti dobra pod prethodnom zaštitom. U granicama obuhvata Plana nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalaza.

Na samoj predmetnoj lokaciji nema nepokretnih kulturnih dobara, niti se predmetna lokacija nalazi u okviru kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu i ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine, ne sadrži pojedinačna kulturna dobra, niti dobra pod prethodnom zaštitom. Na predmetnoj lokaciji nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalazišta.

5.6 PEJZAŽ

Pejzažne karakteristike projekta neće biti izložene riziku usled izvođenja. Za smeštaj trigenerativnog postrojenja predviđen je novi kompleks objekata na katastarskoj parceli 4715/30 K.O.Surčin, koja je locirana na jugoistoku kompleksa Nacionalni stadion.

Kompleks trigenerativnog postrojenja je projektovan u skladu sa Prostornim planom područja posebne namene nacionalnog fudbalskog stadiona – druga faza ("Sl. glasnik RS", br. 9/2023).

5.7 BUKA U ŽIVOTNOJ SREDINI

Akustične zone su prema nameni prostora definisane Pravilnikom o metodologiji za određivanje akustičkih zona („Službeni glasnik RS", br.72/2010) i prikazane su u narednoj tabeli sa prikazanim graničnim vrednostima indikatora buke za svaku akustičku zonu, koje su definisane Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS", br.75/2010).

Određivanje akustičkih zona vrši se u zavisnosti od namene prostora. Akustične zone se određuju prema postojećem stanju izgrađenosti, načinu korišćenja zemljišta, kao i prema planiranim namenama prostora i definišu se graničnim vrednostima indikatora buke (za dan, večer i noć) izraženim u decibelima.

Gradskom zavodu za javno zdravlje Beograd poverena je realizacija Programa merenja nivoa buke u životnoj sredini na teritoriji grada Beograda za 2022. i 2023. godinu na osnovu Ugovora broj V-01 401.1-33 od 28.03.2022. godine. Programom koji propisuje Grad Beograd – Gradska uprava grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine utvrđuju se aktivnosti monitoringa nivoa buke kojim se sprovode sistematska merenja, ocenjivanja ili proračuni određenih indikatora buke, praćenje i kontrola nivoa buke, odnosno procena štetnih efekata buke na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Merenje nivoa buke sprovodi se u cilju praćenja stanja i trendova nivoa buke u životnoj sredini, preduzimanja mera i sagledavanja efekata preduzetih mera, procene izloženosti stanovništva uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini kao i informisanja javnosti.

Nivo buke u životnoj sredini u Beogradu prati se kontinuirano u toku 24 časa, dva puta godišnje u sezonskim ciklusima (proleće i jesen), porema standardnim i akreditovanim metodama.

Monitoring nivoa buke se vršio na 40 referentnih tačaka koja su zadovoljavala sledeće reprezentativne kriterijume:

- veličina i namena pokrivenog prostora,
- gustina naseljenosti,
- gustina saobraćaja,
- raspored industrijskih objekata.

Raspored mernih mesta definisan programom prikazan je na slici 5.7-1.





Slika 5.7-1 – Raspored mernih mesta za merenje buke na teritoriji grada Beograda

Kako se predmetna lokacija nalazi na neizgrađenom području, ona pripada šestoj akustičnoj zoni – industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada.

Buka najvećim delom potiče od saobraćaja koji se odvija duž Obilaznice i duž Ulice trg Zorana Đinđića. Najbliže merno mesto za praćenje nivoa buke je u Vojvođanskoj ulici „GO Surčin“, koje se nalazi u petoj akustičnoj zoni – Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica.

Dominantan izvor buke na ovom mernom mestu predstavlja drumski saobraćaj. Rezultati merenja buke prikazani su u tabeli 5.7-1.

Tabela 5.7-1 – Rezultati merenja buke za merno mesto 35. Vojvođanska br. 79, GO Surčin

Datum merenja: 08.05.2023.				Datum merenja: 27.09.2023.			
Objekat: Vojvođanska br. 79, GO Surčin				Objekat: Vojvođanska br. 79, GO Surčin			
Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus							
L _{Aeq}	L _A F _{min}	L _A F _{max}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _A E
65.7	38.3	92.2	67.7	64.1	60.5	69.0	115.1
L _A F ₁	L _A F ₅	L _A F ₁₀	L _A F ₅₀	L _A F ₉₀	L _A F ₉₅	L _A F ₉₉	
75.3	70.2	67.9	61.5	46.6	42.3	40.1	
Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus							
L _{Aeq}	L _A F _{min}	L _A F _{max}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _A E
64.2	39.4	95.2	65.8	63.7	60.0	68.1	113.5
L _A F ₁	L _A F ₅	L _A F ₁₀	L _A F ₅₀	L _A F ₉₀	L _A F ₉₅	L _A F ₉₉	
72.4	68.5	66.9	61.6	48.4	45.3	42.8	
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L _{Aeq,15}							
Prolećni ciklus							
							
Jesenji ciklus							
							
Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus							
%A dan		%HA dan		%A noć		%HA noć	
45		23		23		12	
Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus							
%A dan		%HA dan		%A noć		%HA noć	
42		21		23		11	

Izveštaj o ispitivanju nalazi se u Prilozima ove Studije.

5.8 MEĐUSOBNI ODNOSI NAVEDENIH ČINILACA

Na osnovu svega prethodno navedenog, međusobni odnosi navedenih činilaca, odnosno njihovo kumuliranje i rizik nisu mogući prilikom izvođenja predloženog projekta

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu obuhvata kvalitativni i kvantitativni prikaz mogućih promena u životnoj sredini za vreme izgradnje projekta, redovnog rada i za slučaj udesa, kao i procenu da li su promene privremenog ili trajnog karaktera, a naročito u pogledu:

- kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja,
- zdravlja stanovništva,
- meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika,
- ekosistema,
- naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva,
- namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl.)
- komunalne infrastrukture,
- prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline i sl.,
- pejzažnim karakteristikama područja i sl.

6.1 MOGUĆI UTICAJI TOKOM IZGRADNJE

Izgradnja objekata i uređenje zemljišta dovode do promena u životnoj sredini koje su uglavnom ograničene na neposrednu okolinu lokacije na kojoj se izvode radovi. Uticaji na životnu sredinu koji mogu nastati prilikom izvođenja radova su privremenog karaktera. Ti uticaji se mogu manifestovati povećanim nivoom buke, emisijom izduvnih gasova koja potiče od rada mehanizacije sa gradilišta, kao i raznošenjem čestica prašine prilikom zemljanih radova.

Zaštita životne sredine u ovoj fazi rada sprovodi se odgovarajućom organizacijom rada na gradilištu kao i pažljivim rukovanjem mašinama.

Angažovanjem građevinskih mašina dolazi do različitog intenziteta emisije izduvnih gasova, u zavisnosti od vrste i količine prisutne mehanizacije, kvaliteta goriva, režima rada i opterećenja motora. U ovim izduvnim gasovima, kao zagađujuće materije prisutni su produkti sagorevanja dizel goriva, tzv. dimni gasovi, i gasovite štetne materije. Količina i vrsta dimnih gasova, štetnih materija i emisija dati su u tabelama.

Štetne materije kod sagorevanja dizel goriva: ¹⁾

Koncentracije kg/1000 lit dizel goriva	CO	CH	NOx	Čvrste čestice
Dizel motor	7,1	1,2	26,4	13,2

Vrednost emisije pri potrošnji dizel goriva od 15-20 lit /h: ²⁾

	CO	CH	NOx	Čvrste čestice
Emisija (g/sec)	0,04	0,007	0,15	0,073

- 1) CRC Handbook of Environmental control, Volume 1–Air pollution, section Emission sources, 3.6. Transportation emission, page 323
- 2) CRC Handbook of Environmental control, Volume 1–Air pollution, section Emission sources, 3.7. traffic emissions study, page 349

Ovaj uticaj se ne može precizno kvantifikovati jer zavisi od obima angažovanja mehanizacije i vremena trajanja izvođenja radova, ali se može sa sigurnošću reći da će taj uticaj na kvalitet vazduha biti privremen i kratkoročan.

S obzirom da je ovaj uticaj ograničen samo na trajanje građevinsko-mašinskih radova, može se konstatovati da se ne očekuje značajan negativan uticaj na životnu sredinu.

Količina zagađujućih materija opada sa udaljenjem od izvora emisije, pa se kratkotrajni negativni uticaj može očekivati samo na prostoru gradilišta i najbližoj okolini. Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da neće doći do pogoršanja kvaliteta životne sredine.

Tokom izgradnje objekata očekuje se generisanje otpada na samom gradilištu, a moguće je i prosipanje materijala tokom transporta sa vozila na saobraćajnice. Očekivane vrste otpada su:

- građevinski otpad,
- ambalažni otpad,
- elektronski otpad
- komunalni otpad.

Ovaj uticaj se takođe karakteriše kao uticaj privremenog karaktera, i s obzirom na činjenicu da će se tokom izgradnje primenjivati mere zaštite životne sredine date u poglavlju 8. ove Studije, može se konstatovati da se tokom izgradnje projekta ne očekuje negativan uticaj na životnu sredinu, generisanog otpada poreklom sa gradilišta.

Buka je nužna posledica izvođenja radova i privremenog je karaktera i to samo dok traju radovi. Građevinske mašine i kamioni koji će biti angažovani pri izgradnji predstavljaju izvor buke koja dostiže od 85 dB(A) do 90 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja, tehničke ispravnosti i načina rukovanja. Ovakav nivo buke nepovoljno deluje na okruženje, ali trajanje buke će biti vremenski ograničeno. Nivo buke opada sa kvadratom rastojanja, zemljište apsorbuje, a vegetacija i apsorbuje i reflektuje zvučne talase, tako da povećani nivo buke ne bi trebalo očekivati na udaljenosti većoj od 50 m od mesta izvođenja radova.

Svi ovi uticaji su privremenog karaktera, a njihov uticaj bi se ograničio samo na lokaciju gradilišta.

6.1.1 Kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja

Kvalitet vazduha

Jedan od glavnih polutanata koji se javlja tokom izvođenja građevinskih radova je prašina. Prašina je većinom neorganskog porekla (pesak, cement, kreč itd.), ali je prisutna i prašina organskog porekla (drvo, asfalt, smola).

Primena mašina koje za rad koriste dizel gorivo, dovodi do zagađivanja donjih slojeva atmosfere izduvnim gasovima.

Izdovni gasovi sadrže azot, ugljen dioksid, ugljen monoksid, okside azota, ugljovodonike, čađ, halogene elemente itd. Ovi uticaji su privremeni, jer se javljaju samo pri izvođenju radova.

Uticaji na životnu okolinu u toku gradnje su minimalni, obzirom da se radi o minimalnim građevinskim, mašinskim i elektro zahvatima. Takođe, vreme trajanja radova je kratko.

Kvalitet površinskih voda

Izgradnjom predmetnog projekta ne može doći do negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda pošto na predmetnoj lokaciji nema površinskih tokova i ne dolazi do ispuštanja otpadnih voda u površinske tokove.

Kvalitet podzemnih voda

Kvalitet podzemnih voda ne može biti ugrožen izvođenjem Projekta.

Kvalitet zemljišta

U cilju zaštite zemljišta neophodno je preduzeti mere tako da se građevinski otpad zbrinuo u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", broj 36/09 i 88/10, 14/2016 i 95/2018 - dr. Zakon i 35/2023), Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina i za dobijanje energije ("Službeni glasnik RS", broj 98/10) i Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS", broj 92/10 i 77/2021).

Nivo buke

Nivo buke u životnoj sredini je regulisan Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009 i 88/2010) i Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/2010) u sledećoj tabeli.

Tabela 6.1.1-1. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru (Uredba („Sl. glasnik RS“, br. 75/2010)

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		za dan i veče	za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		za dan i veče	za noć
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Buka je nužna posledica izvođenja radova i privremenog je karaktera i to samo dok traju radovi. Građevinske mašine i kamioni koji će biti angažovani pri izgradnji predstavljaju izvor buke koja dostiže od 85 dB(A) do 90 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja, tehničke ispravnosti i načina rukovanja. Ovakav nivo buke nepovoljno deluje na okruženje, ali trajanje buke će biti vremenski ograničeno.

Tabela 6.1.1-2. Nivo buke koju stvaraju građevinske mašine

Izvor buke	Maksimalni nivo buke dB (A)
Bušenje zemlje burgijama	94 (3 m)
Rovokopač	87 - 99 (10 m)
Rovokopač ler gas	74 (10 m)
Mikser za beton	77 - 85 (3 m)
Motorna testera	89 - 95 (3 m)
Kružna testera za beton	91 (10 m)
Kompresor	91 (10 m)
Utovarivač	79 - 93 (15 m)
Udarni čekić sa pokretnom rukom	100 (1 m)

Nivo buke opada sa kvadratom rastojanja, zemljište apsorbuje, a vegetacija i apsorbuje i reflektuje zvučne talase, tako da povećani nivo buke ne bi trebalo očekivati na udaljenosti većoj od 50 m od mesta izvođenja radova.

Za emisiju buke od izvođenja radova je bitno da je vremenski uslovljena, u skladu sa planiranim radnim vremenom gradilišta. To znači da se povećani nivo buke iz ovog izvora biti prisutan samo u predviđeno radno vreme, tokom prepodnevni i popodnevni časova. U večernjim i noćnim satima, kada je na snazi prekid radova na gradilištu, nivo buke neće prelaziti uobičajene nivoe buke koji vladaju na predmetnoj lokaciji.

Tokom radova na predmetnom projektu može se očekivati povećan intenzitet buke prilikom zamene opreme, sečenja i demontaže i ugradnje nove opreme, ali to neće imati uticaja na zdravlje stanovništva u okolini, budući da će radovi biti kratkoročni.

6.1.2 Zdravlje stanovništva

Prilikom izgradnje objekta dolaziće do pojave neznatne buke različitog intenziteta, emisije prašine i izduvni gasova. Emisija prašine i izduvni gasova, kao i pojava buke koja se emituje tokom izvođenja radova biće privremenog i lokalnog karaktera dok traju radovi na gradilištu.

6.1.3 Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Osnovni mikroklimatski pokazatelji koji se mogu registovati na analiziranoj lokaciji (temperatura, vlažnost, evaporacija, zračenje, aerozagađenje), neće biti poremećeni u konkretnim prostornim odnosima.

Uticaj izvođenja Projekta je privremenog i lokalnog karaktera. Sve mikroklimatske promene prostorno su ograničene na najuži pojas izvođenja projekta i nemaju prostorno raširene negativne efekte.

S obzirom na prostorne razmere navedenih pojava kao i na karakteristike analizirane lokacije može se sa sigurnošću doneti zaključak da ove pojave neće imati negativne posledice na širu okolinu.

Izvođenje projekta neće imati nikakvog uticaja na promenu lokalnih klimatskih karakteristika. Klimatski činioci ne mogu biti izloženi riziku.

6.1.4 Uticaj na ekosistem

Na lokaciji projekta uglavnom je prisutno nisko rastinje.

Kako je izgradnja projekta vremenski ograničena, ovaj uticaj će biti privremenog karaktera.

6.1.5 Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva

Uticaj faze izgradnje planiranog projekta na naseljenost, koncentracije i migracije stanovništva nije očekivan s obzirom da izgradnja ne uključuje izmeštanje stanovništva. Takođe, nisu predviđene bilo kakve aktivnosti koje bi dovele do potrebe za izmeštanjem delova naseljenih mesta ili migracije stanovništva.

6.1.6 Uticaj na namenu i korišćenje površina

Za smeštaj trigenerativnog postrojenja predviđen je novi kompleks objekata na katastarskoj parceli 4715/30 K.O.Surčin, koja je locirana na jugoistoku kompleksa Nacionalni stadion. Kompleks trigenerativnog postrojenja je projektovan u skladu sa Prostornim planom područja posebne namene nacionalnog fudbalskog stadiona – druga faza ("Sl. glasnik RS", br. 9/2023).

6.1.7. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

Za potrebe realizacije predmetnog projekta koristiće se postojeća infrastruktura.

6.1.8. Uticaj na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra

Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta ne mogu biti ugroženi tokom izgradnje ovog projekta.

6.1.9. Uticaj na pejzažne karakteristike područja

Uticaj na pejzaž tokom gradnje je privremenog karaktera i nakon završetka izgradnje pejzažne karakteristike će ostati nepromenjene u odnosu na postojeće stanje.

6.1.10 Akcidentne situacije tokom građenja

S obzirom na prirodu planiranog projekta za vreme građenja ne može doći do akcidentne situacije koje su vezane uz postupak građenja.

6.2 MOGUĆI UTICAJI TOKOM RADA PROJEKTA

Moguće promene i negativni uticaji objekta na životnu sredinu za vreme njegove eksploatacije mogu biti privremenog ili trajnog karaktera.

Opasnosti koje se mogu javiti mogu biti one koje se javljaju u normalnim uslovima odvijanja tehnološkog procesa i opasnosti koje se mogu javiti usled udesa odnosno akcidentnih situacija.

U oba slučaja razmatra se uticaj objekta odnosno tehnološkog procesa na objekte i druge elemente žive i nežive prirode u okruženju koji mogu biti pod uticajem datog objekta i procesa.

6.2.1 Kvalitet vazduha, vode, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja

U okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion određen je prostor za novi energetski izvor „Surčinsko polje“ – trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion. Površina zemljišta određena za navedeni javni kompleks je veća od 5 ha. U obuhvatu PPPPN planirana je izgradnja sadržaja javne namene koji će imati potrebe za toplotnom i rashladnom energijom. Kompleks toplotnog izvora treba da podmiruje navedene potrebe objekata u okviru navedenog PPPPN a posebno potrebe novoplaniranog EXPO centra, Nacionalnog fudbalskog stadiona i pratećih objekata.

Idejnim projektom projektovani su sledeći objekti u okviru kompleksa:

- 1.-Turbogeneratorsko postrojenje
- 2.-Postrojenje za proizvodnju toplotne iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 3.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 4.-Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima
- 5.-Rashladne kule
- 6.-Pumpna stanica rashladnih kula
- 7.-Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije
- 8.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri
- 9.-Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom
- 10.-TS Distributivnog sistema rashladne energije
- 11.-TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera
- 12.-Dizel agregati
- 13.-Upravna zgrada
- 14.1 - Merno regulaciona stanica prirodnog gasa – MRS 16/8 bar
- 14.2 - Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice – MROS 8/3 bar
- 15.-Kompresorska stanica prirodnog gasa 8/30 bar
- 16.-Rezervoar gasnog ulja
- 17.1 - Mesto za pretakanje gasnog ulja
- 17.2 - Distributivne pumpe gasnog ulja
- 18.-Rezervoar za PP vodu
- 19.-Pumpna stanica PP vode
- 20.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera
- 21.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda

- 22.-Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha
- 23.-Portirnica
- 24.-Infrastruktura (mašinske, hidrotehničke, elektro instalacije...) u granicama postrojenja
- 25.-Saobraćajnice, ograda i uredjenje kompleksa
- 26.-PRP Priključno razvodno postrojenje ODS
- 27.-Rezervoar sa pumpama za rashladne kule
- 28.-Kontejner za automatiku

Kvalitet vazduha

Realizacijom predmetnog projekta i tokom normalnog rada, usled sagorevanja prirodnog gasa, odnosno gasnog ulja (ekstra lakog), dolaziće do emisije gasovitih materija u vazduh iz dimnjaka turbina i iz dimnjaka kotlova.

U skladu sa potrebama budućih objekata za toplotnom, rashladnom i električnom energijom, predmetnim projektom su planirane tri gasne turbine (2 radne + 1 rezervna). Svaka gasna turbina opremljena je sa po jednim dimnjakom za letnji period rada i dimnjakom za zimski period rada.

Kotlarnica predstavlja dodatni kapacitet za potrebe proizvodnje toplotne energije. U kotlarnici su predviđena ukupno tri dimnjaka za ispuštanje dimnih gasova, za svaki kotao po jedan dimnjak. Novi vrelovodni kotlovi su opremljeni gorionicima koji su kombinovani za sagorevanje prirodnog gasa ili gasnog ulja (ekstra lakog), takvi da je sagorevanje u skladu sa zakonskim regulativama, tj. važećim emisionim normama za obe vrste goriva.

U toku redovnog rada postrojenja ukupan broj dimnjaka (emitera) kroz koje se ispuštaju gasovite materije u atmosferu može biti:

- od dva (dimnjaci turbina koje su u režimu rada) do pet zimi, u zavisnosti od broja kotlova koji se nalaze u režimu rada,
- odnosno od tri (dimnjaci turbina koje su u radnom režimu) do četiri leti, u zavisnosti od toga da li se i kotao kapaciteta 6 MW pušta u rad.

Od isporučioaca opreme (kotlova i turbina) dobijene su očekivane, odnosno garantovane vrednosti emisije gasovitih materija u vazduh.

Kotlovi:

Pri sagorevanju prirodnog gasa		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NOx	110	150

Pri sagorevanju gasnog ulja		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NOx	200	200

Turbine:

Pri sagorevanju prirodnog gasa		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NO _x	50	110
CO	63	80

Pri sagorevanju gasnog ulja		
Gasovita materija	Garantovana vrednost emisije (mg/Nm ³)	Granična vrednost emisije (mg/Nm ³)
NO _x	200	200
CO	19	80

Granične vrednosti emisije su određene prema Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 06/2016) za nova srednja postrojenja za sagorevanje.

Očekivane emisije su u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“, br. 6/2016 i 67/2021).

U toku normalnog rada postrojenja predmetni projekat neće imati značajan negativan uticaj na kvalitet vazduha na mikrolokaciji ukoliko sve planirane tehničko-tehnološke mere zaštite životne sredine budu ispoštovane.

U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti, Nosilac projekta je u obavezi da preduzme odgovarajuće tehničke mere da vrednosti emisije zagađujućih materija svede u zakonske okvire.

Predmetnim projektom je predviđena proizvodnja toplotne energije na račun sagorevanja prirodnog gasa, ili gasnog ulja (ekstra lakog) kao alternativnog goriva, pa je merenja nakon realizacije projekta potrebno vršiti u skladu sa *Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS“ broj 06/16 i 67/21), (granične vrednosti emisija pri korišćenju gasovitih goriva za nova srednja postrojenja za sagorevanje).*

Uticaj za slučaj udesa (havarijske situacije)

Udesne situacije mogu da budu izazvane zbog sledećih faktora:

- Neadekvatan nivo tehnološko-tehničkog rešenja (loše održavanje, odstupanje od projektnih uslova, loše projektno rešenje i sl.).
- Ljudski faktor (nepažnja i neobučenos, nepoštovanje radnih propisa, sigurnosnih procedura i discipline, kao i namerno izazivanje akcidenta)

Prilikom akcidentnih odnosno havarijskih situacija mogu se očekivati štetni uticaji na životnu sredinu, koji su kratkotrajni, sa ili bez posledica na životnu sredinu. Smanjenje verovatnoće nastalih akcidentnih situacija, kao i njihove razmere, odnosno saniranje posledica izazvanih razvojem ovih situacija, sprovodi se nizom unapred predviđenih adekvatnih tehnološko-tehničkih i organizacionih mera.

Uticaj na kvalitet površinskih voda, podzemnih voda i zemljišta*Uticaj na površinske vode*

U toku redovnog rada projekta nastajace sledeće otpadne vode:

- Atmosferske otpadne vode
- Tehnološke otpadne vode
- Fekalna kanalizacija

Atmosferska uslovno čista voda (kišna kanalizacija)

Atmosferske uslovno čiste vode su vode koje će se generisati na lokaciji kao otpadne vode sa krovnih površina, a koje nastaju usled atmosferskih padavina. One su uslovno nezagađene i mogu se, bez prethodnog tretmana, upuštati u ulični kišni recipijent.

Atmosferske potencijalno zauljene vode (kišna zauljena kanalizacija)

Atmosferske potencijalno zauljene vode su vode sa saobraćajnica i sa betonskih platoa. Projektom je predviđen separator naftnih derivata u kome će se vršiti prečišćavanje ovih voda pre upuštanja u ulični kišni recipijent. Potrebno je vršiti merenje kvaliteta vode pre i posle uređaja za prečišćavanje kako bi kvalitet prečišćene vode na izlazu iz separatora bio u skladu sa određenim zakonskim regulativama.

Tehnološke otpadne vode

Tehnološke otpadne vode u toku rada postrojenja potiču iz turbina GPO-a, kao i iz kotlarnice. Projektom je predviđeno da se tehnološke otpadne vode šalju iz GPO-a na prečišćavanje u lokalni mali separator ulja, kako bi kvalitet bio u skladu sa određenim zakonskim regulativama pre njenog ispuštanja u fekalnu kanalizaciju kompleksa. Takođe, iz kotlarnice se povremeno ispušta voda u rashladnu jamu, koja se posle merenja njenih parametara i tretmana, vodi do separatora ulja, pa u fekalnu mrežu kompleksa. Spoljašnjim sistemom fekalne kanalizacije ove vode se odvođe do graničnog revizionog okna, odakle se priključkom spajaju na uličnu fekalnu kanalizaciju.

Voda od raznih pranja ostalih objekata, ne sadrži ulje, pa se uvodi u atmosfersku kanalizaciju, koja na izlazu iz kompleksa ima separator ulja, pa bi i te male količine vode, ako se ukaže potreba, mogla da preradi pre upuštanja u ulični kolektor.

Fekalna kanalizacija

Fekalna kanalizacija koja nastaje na predmetnoj lokaciji (kancelarijski deo, portirnica i glavna TS Surčinsko polje) upuštaće se u fekalnu uličnu kanalizaciju.

Zauljeni mulj

Zauljeni mulj koji se odvaja u separatorima ulja preuzimaće ovlašćeni operater koji poseduje dozvolu za sakupljanje i transport opasnog otpada ili od strane preduzeća koje poseduje dozvolu za mobilno postrojenje za tretman opasnog otpada.

Sve otpadne vode koje nastaju tokom redovnog rada projekta biće tretirane na adekvatan način pre upuštanja u sistem javne kanalizacije.

Sve otpadne vode koje nastaju tokom redovnog rada projekta biće tretirane na adekvatan način pre upuštanja u sistem javne kanalizacije, tako da realizacija i redovan rad projekta neće imati uticaj na površinske vode.

Utica na zemljište i podzemne vode:

Na predmetnoj lokaciji u toku redovnog rada nema direktnog ispuštanja zauljenih voda na zemljište. Takođe, kvalitet podzemnih voda ne može biti ugrožen radom postrojenja, jer ne postoje emisije u zemljište i podzemne vode. Prilikom redovnog rada predmetnog projekta neće dolaziti do emisije otpadnih materija u zemljište. Kompletan tehnološki proces će se odvijati u zatvorenom prostoru. Sa sigurnošću se može zaključiti da eksploatacija projekta neće uticati na narušavanje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda, odnosno na njihovo zagađivanje. Međutim, prema Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta ("Sl. Glasnik RS", br. 102/2020), Prilog 1, propisana je lista aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, prema kojoj se ovo postrojenje klasifikuje kao postrojenje za proizvodnju toplotne energije snage iznad 50 MW, radi čega se propisuje monitoring.

Buka

Nakon realizacije i tokom redovnog rada postrojenja očekuje se povećanje nivoa buke u odnosu na postojeće stanje. Predmetnim projektom je predviđena ugradnja opreme sa smanjenom emisijom buke.

Buka emitovana u toku eksploatacije predmetnog projekta ne sme prekoračivati propisane granične vrednosti u skladu sa Zakonom o zaštiti buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 96/21), što će se utvrditi "nultim" merenjem buke pre početka eksploatacije. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti, Nosilac projekta je u obavezi da preduzme odgovarajuće tehničke mere da nivo buke svede u zakonske okvire.

Nakon izvršenih radova na predmetnom projektu i puštanju u rad, Nosilac projekta će vršiti redovni monitoring i merenje nivoa buke u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

Intenzitet vibracija, toplote i zračenja

Pod izvorima buke se misli i na izvore vibracija, koje prenose vibracije kroz čelične konstrukcije objekata i temelja tla. Intenzitet tih vibracija nema uticaja na životnu sredinu. Predmetnim projektom predviđeno je da vibracije budu u dozvoljenim granicama.

Redovni rad predmetnog projekta neće izazvati negativne uticaje u smislu pojave svetlosti i toplote. Takođe, proces izgradnje postrojenja ne predviđa korišćenje izvora zračenja, niti ugradnju istih, tako da uticaja radijacije neće biti ni tokom izgradnje, ni tokom eksploatacije projekta.

U toku redovnog rada (eksploatacije) predmetnog projekta neće se pojavljivati vibracije, toplote i zračenja pa se može konstatovati da ovaj predmetni projekat nema negativnog uticaja na životnu sredinu.

6.2.2 Uticaj na zdravlje stanovništva

Za vreme redovnog rada predmetnog projekta ne očekuje se štetan uticaj na zdravlje stanovništva u naseljenom području. Takođe, zdravlje radnog osoblja neće biti ugroženo, ukoliko se disciplinovano primenjuju odgovarajuća zaštitna sredstva (lična i kolektivna, kako

pri izvođenju rekonstrukcije, tako i pri vođenju tehnološkog procesa) i ako se sprovedu sve prethodno propisane mere zaštite, kako tehničke tako i organizacione prirode.

U slučaju akcidentnih situacija prvenstveno je radno osoblje izloženo štetnom dejstvu opasnih materija, u manjoj ili većoj meri, dok stanovništvo u okolnom naseljenom području može biti ugroženo tek u slučaju havarija velikih razmera (čija je verovatnoća mala) kombinovanih sa nepovoljnim vremenskim prilikama. Posledice delovanja, s obzirom na prisutne vrste štetnih materija i moguće vreme izlaganja, mogu biti bez štetnog delovanja, sa malim štetnim delovanjem i kratkotrajne, retko trajne, još ređe i fatalne.

Prisutni fluidi, u slučaju havarijskog ispuštanja, uglavnom mogu dovesti do disajnih problema, s obzirom na smanjenje koncentracije kiseonika u okolnoj atmosferi. Mogu izazvati mučninu, vrtoglavicu, nesvesticu. Udisanje veće količine u kratkom roku, a u neposrednoj blizini ili na samom mestu udesa, može izazvati gušenje. Međutim, mogućnost da obučeno procesno i drugo osoblje bude ugroženo u akcidentnim situacijama, uz primenu propisanih tehničko-tehnoloških i organizacionih mera i zaštitne opreme, svedena je na minimum.

6.2.3 Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Tokom redovnog rada predmetnog projekta uticaj na meteorološke parametre nije moguć. Tokom eventualnih akcidentnih/havarijskih situacija takođe se ne očekuje takav karakter promena koji će da izazove trajne posledice na meteorološke parametre ili klimatske uslove u ovom području.

Dakle, ni u toku izvođenja radova, ni kasnija eksploatacija rekonstruisanog sistema u okviru fabrike ne mogu da utiču na meteorološke parametre i klimatske karakteristike predmetnog područja, u smislu da bi moglo doći do njihovih osetnih promena, te dalje na taj način ne mogu izazvati promene drugih parametara životne sredine u okviru predmetne lokacije.

6.2.4 Uticaj na floru, faunu i ekosistem

U redovnom radu nakon izvedene rekonstrukcije uticaj na floru, faunu i ekosistem nije moguć.

U slučaju akcidentnih situacija, kada može da dođe do havarijskog oslobađanja većih količina štetnih materija, takođe neće doći do značajnih promena postojećeg stanja u ekosistemu, jer su na delovima koji su obuhvaćeni rekonstrukcijom predviđene sve potrebne tehničko-tehnološke mere da bi se posledice sprečile.

6.2.5 Naseljenost, koncentracija i migracija stanovništva

Redovan rad projekta neće uticati na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva.

Uobičajeni ritam kretanja lokalnog stanovništva ka i od objekta, dnevno tj. u toku 24^h neće promeniti. Znači da realizacija ovog projekta neće uticati na lokalnu promenu naseljenosti niti koncentraciju stanovništva.

U toku eventualnih akcidentnih situacija očekuje se da prisutno radno osoblje u samom objektu učestvuje na zaustavljanju i saniranju nastalog ekscenog stanja. U slučaju da dođe do akcidenata širih razmera, ukoliko je potrebno, preduzeće se evakuacija radnog osoblja koje ne učestvuje na zaustavljanju akcidenta, kao i stanovništvo u neposrednoj blizini, a u skladu sa planom akcije i sanacije pripremljenim za ovakve slučajeve.

6.2.6 Namena i korišćenje površina

Realizacijom projekta neće doći do promene namene i korišćenja površina, jer je na predmetnoj lokaciji planirana izgradnja trigenerativnog postrojenja na području PPPN Nacionalni fudbalski stadion sa pratećim pomoćnim objektima i infrastrukturom.

6.2.7 Komunalna infrastruktura

Sa aspekta projekta postojeći objekti lokalnog vodovodnog sistema neće imati nikakvih promena vezanih za snabdevanje kompleksa vodom.

Izvođenje projekta i rad u novim uslovima nema nikakvih uticaja u pogledu mogućih promena gradske komunalne infrastrukture.

6.2.8. Prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra

Realizacija i redovan rad predmetnog projekta neće imati negativan uticaj na prirodna dobra posebnih vrednosti i na nepokretna kulturna dobra.

Sa aspekta zaštite kulturnih dobara i u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima („Sl. Glasnik RS" br. 71/94, 52/11-dr. zakon, 99/11-dr. zakon i 6/20-dr. zakon) prostor u okviru područja Plana nije utvrđen za kulturno dobro, ne nalazi se u okviru prostorne kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu, ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine i ne sadrži pojedinačna kulturna dobra niti dobra pod prethodnom zaštitom. U granicama obuhvata Plana nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalaza. Na samoj predmetnoj lokaciji nema nepokretnih kulturnih dobara, niti se predmetna lokacija nalazi u okviru kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu i ne nalazi se u okviru prethodnozaštićene celine, ne sadrži pojedinačna kulturna dobra, niti dobra pod prethodnom zaštitom. Na predmetnoj lokaciji nema zabeleženih arheoloških lokaliteta ili pojedinačnih arheoloških nalazišta.

6.2.9. Pejzažne karakteristike područja

Predmetni projekat neće uticati na promenu pejzaža.

6.2.10. Uticaj na efikasno korišćenje prirodnih resursa (energetsku efikasnost, uticaj na neobnovljive resurse)

Redovan rad predmetnog projekta neće imati negativan uticaj na korišćenje prirodnih resursa.

Za potrebe rada objekta i HPV sistema koristiće se voda sa vodovodne mreže gradskog vodovoda.

Za potrebe proizvodnje toplotne energije koristiće se prirodni gas koji se za potrebe rada uzima sa distributivne gasovodne mreže.

ZAKLJUČAK:

Na osnovu promena koje izazivaju u životnoj sredini, shodno metodologiji Sistema upravljanja životnom sredinom (ISO 14001), uticaji mogu imati jedan od sledećih nivoa:

Nivo uticaja				
1. zanemarljiv	2. mali	3. srednji	4. značajan	5. katastrofalan

Nakon identifikacije i analize uticaja izvršeno je njihovo vrednovanje na osnovu koga zaključujemo da su uticaji na životnu sredinu pri redovnom radu projekta **zanemarljivi**.

Takođe je izvršena i identifikacija udesa za koje postoji mogućnost da će se dogoditi, analiziranje i vrednovanje uticaja na životnu sredinu za vreme udesa. Prikaz vrednovanih uticaja na životnu sredinu pri redovnom radu i za vreme udesa dat je u tabeli 6.2.10-1:

Tabela 6.2.10-1. Vrednovanje uticaja na životnu sredinu u redovnom radu i za vreme udesa

UTICAJ	U redovnom radu	Za vreme udesa	
		požar	izlivanje
Uticaj na kvalitet vazduha	2	3	2
Uticaj na kvalitet voda	1	2	2
Uticaj na kvalitet zemljišta	1	2	1
Uticaj na kvalitet nivoa buke i intenziteta vibracija	2	1	1
Uticaj na intenzitet zračenja	1	1	1
Uticaj na zdravlje stanovništva	1	1	1
Uticaj meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika	1	1	1
Uticaj na ekosistem	1	1	1
Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva	1	1	1
Uticaj na namenu i korišćenje površina	1	1	1
Uticaj na komunalnu infrastrukturu	1	1	1
Uticaj na prirodna i kulturna dobra posebnih vrednosti	1	1	1
Uticaj na pejzažne karakteristike područja	1	1	1
Uticaj na efikasno korišćenje prirodnih resursa (energetsku efikasnost, uticaj na neobnovljive resurse)	1	1	1

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

7.1. Definisanje mogućnosti pojave akcidentnih situacija

Osnovni problem kompleksnih sistema jeste problem upravljanja rizikom. Ukoliko je kontrola rizika dobro planirana i realizovana za svaki aspekt, ne bi trebalo da se jave unutrašnji uzroci rizika. Međutim rizici okruženja postoje i oni mogu dovesti do programskih-osnovnih rizika sistema. Zbog toga se rizik ne može potpuno eliminisati, ali se može pravilnim odabirom tehničko-tehnološkog rešenja, svesti na najmanju meru.

Značajnu ulogu u planiranju i upravljanju složenim procesima, imaju aktivnosti i mere pomoću kojih se otkrivaju moguća odstupanja od projektnih rešenja, definišu se razlozi i posledice i definišu odgovarajuće akcije, koje će dovesti do toga da se ostvari projektna namera i dobije sigurno i pouzdano postrojenje.

Od velikog značaja je, da se, još u fazi projektovanja, otkriju mogući uzroci odstupanja i pojave hazarda (događaj sa potencijalom da izazove negativne posledice) i u projekat unesu odgovarajući koraci operativnosti (mogućnost postrojenja da izvrši odgovarajući korektivni zadatak), jer je moguće da dođe do odstupanja od projektnih rešenja tokom funkcionisanja postrojenja. Ovo se može dogoditi i pored toga što su primenjena najmodernija tehnološka rešenja koja su zasnovana na, do sada, ostvarenim znanjima iz raznih tehničkih oblasti i svi raspoloživi tehnički standardi i moderna tehnološka rešenja. Čak ni veliko iskustvo stručnjaka u projektovanju i upravljanju sličnim postrojenjima, nije potpuna garancija, da neće doći do neželjenih posledica.

Definisanje mogućih udesnih situacija je polazni korak u analizi rizika od posmatranog objekta na životnu sredinu. Opšte je prihvaćeno da verovatnoća događaja i posledice koje on izaziva čine osnovne elemente rizika. Verovatnoća, kao mera mogućnosti pojave slučajnog događaja, određuje se na osnovu izvršene analize mogućih udesnih situacija na objektu.

Realizacijom projekta očekuje se ispravan, pouzdan i bezbedan rad trigenerativnog postrojenja.

Da bi se sagledao uticaj na pojedine elemente životne sredine, potrebno je prvo definisati moguće udesne situacije. Udesne situacije su moguće u toku redovnog rada, pri remontu, usled vremenskih nepogoda i sl. U zavisnosti od vrste udesa i brzine reagovanja na udes varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine.

Uzrok nastanka udesa može biti usled greške rada opreme, usled greške rukovaoca opremom i usled nepredviđenih atmosferskih uticaja.

Na predmetnom postrojenju najveću opasnost predstavlja požar ili eksplozija usled korišćenja prirodnog gasa kao glavnog energenta u proizvodnom procesu.

Scenariji nastanka udesa na celoj predmetnoj lokaciji su sledeći:

- Scenario požara
- Scenario izlivanja/curenja hemikalija
- Scenario udesa sa prirodnim gasom

Scenario požara

Ovaj scenario predstavlja rizik opšteg tipa i predmet je zasebne analize zaštite od požara koju sprovode ovlašćene institucije. Elaborat zaštite od požara predstavlja zaseban deo projektne dokumentacije i analizira moguće uticaje usled nastanka požara i definiše mere zaštite.

Ljudski faktor predstavlja činilac koji se mora uzeti u proceni opasnosti od udesa. Nepravilno rukovanje opremom i procesom, od strane ljudskog faktora, može dovesti do udesa.

Kao posledica požara i vremenskih prilika na predmetnoj lokaciji, može doći do lokalnog i kratkotrajnog zagađenja vazduha, bez trajnih posledica po okolno stanovništvo i šire okruženje. I pored ove konstatacije, neophodno je preduzeti sve mere za zaštitu od požara kao osnovni preduslov za zaštitu ljudstva, materijalnih sredstava i životne sredine.

U akcidentnim situacijama, eventualnom požaru, takođe, mogu nastati hemijske štetnosti koje se mogu emitovati u životnu sredinu.

Predmetnim projektom je predviđeno da se u obezbedi odgovarajuća protivpožarna zaštita u skladu sa odgovarajućim standardima.

Potpunije sagledavanje pitanja upravljanja rizikom od hemijskog udesa regulisano je u Pravilniku o sadržini politike prevencije udesa i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa („Sl. Glasnik RS“, br. 41/2010).

Scenario izlivanja/curenja hemikalija

Predmet projekta i prikaz radnih fluida dati su u poglavlju 3. Opis projekta, dok su Bezbednosne liste radnih fluida date u prilogima Studije.

Kao glavno gorivo za rad trigenerativnog postrojenja koristiće se prirodni gas. Pored prirodnog gasa, predviđeno je korišćenje gasnog ulja (ekstra lako) kao alternativnog goriva, zatim dizel goriva za potrebe agregata.

U opasne materije spadaju one materije koje sa sobom nose opasnost od eksplozije i požara i mogu stvoriti uslove za udes, kao i otrovne materije koje mogu da izazovu hemijske udes.

U toku pretakanja hemikalija iz autocisterne u rezervoare može doći do akcidentnog curenja, usled nepažnje rukovaoca pretakanja, usled oštećenja fleksibilnog creva i spojeva ili usled nekog drugog nepredviđenog događaja.

Scenario izlivanja gasnog ulja ekstra lakog iz rezervoara, cevovodnih instalacija ili prilikom dopreme i pretakanja

Do izlivanja bi moglo doći usled nepoštovanja procedure manipulacije gasnim uljem (ekstra lakim) ili usled mehaničkih oštećenja na instalacijama. Rezervoar za skladištenje gasnog ulja (ekstra lakog) je projektovan kao nadzemni, čelični, cilindrični, vertikalni, sa ravnim duplim dnom i kupolnim krovom. Predviđeno je da rezervoar ima zasebnu čeličnu tankvanu koja se izrađuje izjedna sa rezervoarom i može da prikupi celokupan sadržaj rezervoara. Rizik javljanja ovakvog scenarija je mali.

Pri ovakvom akcidentnom curenju, potrebno je u najkraćem roku sprečiti dalje curenje (zatvaranje ventila) i pristupiti saniranju nastalog udesa. U slučaju akcidenta manjeg obima vrši se sorpcija upijajućim materijama posipanjem suve upijajuće materije.

U slučaju većeg curenja neophodno je obezbediti vozilo-cisternu koja poseduje pumpu sa usisno-potisnim dejstvom kojom će se prosute hemikalije najpre pokupiti, a zatim adekvatno zbrinuti u adekvatnu ambalažu.

Scenario pucanja parovoda i cevovoda vrele vode predstavlja rizik opšteg tipa, ali ne predstavlja rizik po životnu sredinu s obzirom da do izlivanja pare i vrele vode dolazi unutar objekta u veoma kratkom vremenskom intervalu pri čemu je reč o prečišćenoj vodi.

Scenario havarije cevovoda kotlovskog kruga u trenutku prekida napajanja električnom energijom predstavlja rizik opšteg tipa, ali ne predstavlja rizik po životnu sredinu, s obzirom da dolazi samo do izlivanja prethodno prečišćene vrele vode u kratkom vremenskom intervalu.

Scenario udesa sa prirodnim gasom

Gasne instalacije u toku redovnog rada postrojenja nisu izvor mogućeg udesa. Na instalacijama udes je moguć usled:

- Fizičkog oštećenja instalacije koja je pod pritiskom;
- Akcidentnog curenja gasa na spojevima, priрубnicama;
- Ljudski faktor (nepoštovanje procedure za upravljanje sistemom);
- Neispravnost sistema za detekciju gasova;

Modelovanje udesa

Za modelovanje udesa korišćen je softverski paket ALOHA. ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) je softver za modelovanje, koji procenjuje zone opasnosti povezane sa emisijom opasnih materija, uključujući oblake toksičnih gasova, požare i eksplozije. Zona opasnosti je područje u kome je opasnost (npr. toksičnost) premašila nivo zabrinutosti (LOC – Level of Concern).

ALOHA koristi Gausov model disperzije. Prema ovom modelu, vetar i atmosferska turbulencija su sile koje pomeraju molekule zagađujuće materije kroz vazduh, a turbulentno mešanje i bočni vetar omogućavaju da se oblak širi u više pravaca.

Koncentracije od značaja (LOC) se definišu kao koncentracije neke opasne materije u vazduhu iznad koje se mogu javiti štetni efekti po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu u zoni koja je označena kao zona opasnosti ili povrediva zona.

Modelovanje udesa sa prirodnim gasom je urađeno kao da se radi o metanu s obzirom na to da je udeo metana (95%) u prirodnom gasu najveći.

Snabdevanje gasom trigenerativnog postrojenja predviđeno je sa distributivne gasovodne mreže.

Koncentracije od značaja (LOC) se definišu kao koncentracije neke opasne materije u vazduhu iznad koje se mogu javiti štetni efekti po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu u zoni koja je označena kao zona opasnosti ili povrediva zona.

Koncentracije opasne materije koje se koriste kao parameter pri modelovanju su:

- LD50: (Lethal Dose 50) - koncentracija hemikalije koja izaziva smrt 50% populacije ispitivanih životinja u slučaju gutanja; Koncentracije koje izazivaju trenutno (ili u kratkom vremenu) smrt
- LC50: (Lethal Concentration 50) - koncentracija hemikalije koja izaziva smrt 50% populacije ispitivanih životinja u slučaju udisanja; Koncentracije koje izazivaju trenutno (ili u kratkom vremenu) smrt

- IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) - maksimalna koncentracija hemikalije u radnom prostoru koja neće uzrokovati nikakve tegobe čoveku ukoliko napusti kontaminiranu zonu u roku od 30 minuta. Tamo gde su dostupni podaci o akutnoj ekspoziciji (izloženost od 30 minuta do 4 sata), najniža koncentracija ekspozicije koja izaziva smrt ili ireverzibilne posledice po zdravlje, koristi se kao koncentracija IDLH. Ovi podaci se često prijavljuju kao niska letalna koncentracija (LCLO). Tamo gde nema podataka o toksičnosti, za nivo IDLH koncentracije se koristi vrednost od 500 x MDK.
- 0.1 DLH – Koncentracije trenutno opasne po život i zdravlje opšte populacije; Koncentracija koja može biti štetna po život i zdravlje opšte populacije ukoliko izloženost traje od 20 do 30 minuta
- Koncentracije koje su maksimalno dopuštene za radnu sredinu - (MDKrp)
- Koncentracije koje su određene kao granične vrednosti emisije - (GVE)
- ERPG (Emergency Response Planning Guideline)
 - ERPG-1 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez značajnih zdravstvenih promena (samo lagana prolazna nepovoljna dejstva ili neprijatan miris)
 - ERPG-2 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez da bi kod njih došlo do nepovratnih zdravstvenih promena ili oštećenja imuniteta.
 - ERPG-3 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez da bi se našli u smrtnoj opasnosti.
- SPEGL (Short-Term Public Emergency Guidance Level)- Prihvatljiva koncentracija za neočekivanu, jednu, kratkotrajnu ekspoziciju opšte populacije u vanrednim situacijama (udesima);
- AEGL (Acute Exposure Guideline Levels)- Granicna vrednost ekspozicije do kojih može da se izloži opšta populacija uključujući osetljive osobe, ali ne i hipersenzitivne:
 - AEGL-1 (60 min): – zona označena žutom bojom - posledice koje se javljaju po zdravlje ljudi su prolaznog karaktera.
 - AEGL-2 (60 min): - zona označena narandžastom bojom – prilikom izlaganja od minimalno 60 minuta mogu nastati trajne posledice po zdravlje ljudi
 - AEGL-3 (60 min): – zona označena crvenom bojom – postoji mogućnost nastanka smrtnog ishoda pri izlaganju ljudi u periodu od minimalno 60 minuta ukoliko izostane medicinska pomoć.
- Donja granica eksplozivnosti DGE (LEL-lower explosion limit) i gornja granica eksplozivnosti GGE (UEL- upper explosion limit) koje se izražavaju u procentu ili u mg/m³ vazduha.

Modelovanje udesa – gasno ulje ekstra lako EL

Udesi sa gasnim uljem su vrlo malo verovatni s obzirom na to da se gasno ulje ekstra lako skladišti u dvoplaštnom nadzemnom rezervoaru zapremine 3000 m³. Rezervoar gasnog ulja Ekstra lakog EL lociran je tako da su ispoštovane sve mere zaštite od požara prema važećim propisima čime su ispoštovana sva bezbedonosna udaljenja od ostalih objekata u kompleksu. Isti je povezan podzemnim instalacijama sa pretakačkim mestom za istakanje gasnog ulja.

Prilikom pretakanja može doći do isticanja gasnog ulja i formiranja lokve tečnosti. Lokva tečnosti može isparavati (Evaporation Puddle) ili se zapaliti – goruća lokva (Burning Puddle).

Gasno ulje je smeša ugljovodonika C_9 - C_{20} i zato nema tačnu molekulsku masu koja je neophodan podatak za unošenje nove hemikalije u program Aloha. Zbog toga je modelovanje urađeno kao da se radi o ugljovodoniku C_{10} - N-DECANE koji ima manje LOC koncentracije od gasnog ulja.

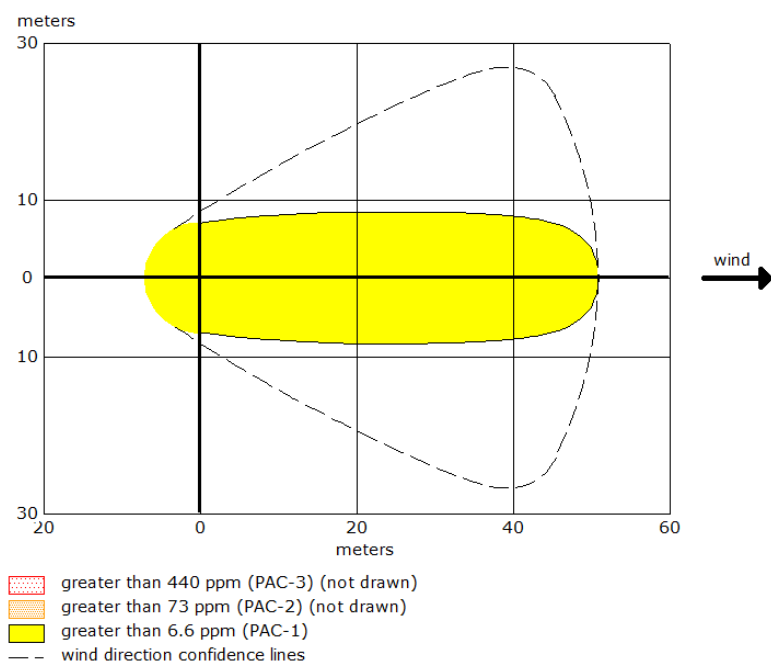
Modelovanje udesa za gasno ulje je urađeno za dva slučaja:

- I slučaj – atmosferska stabilnost klase „F” i brzina vetra 1,5 m/s
- II slučaj - atmosferska stabilnost klase „D” i brzina vetra 3 m/s

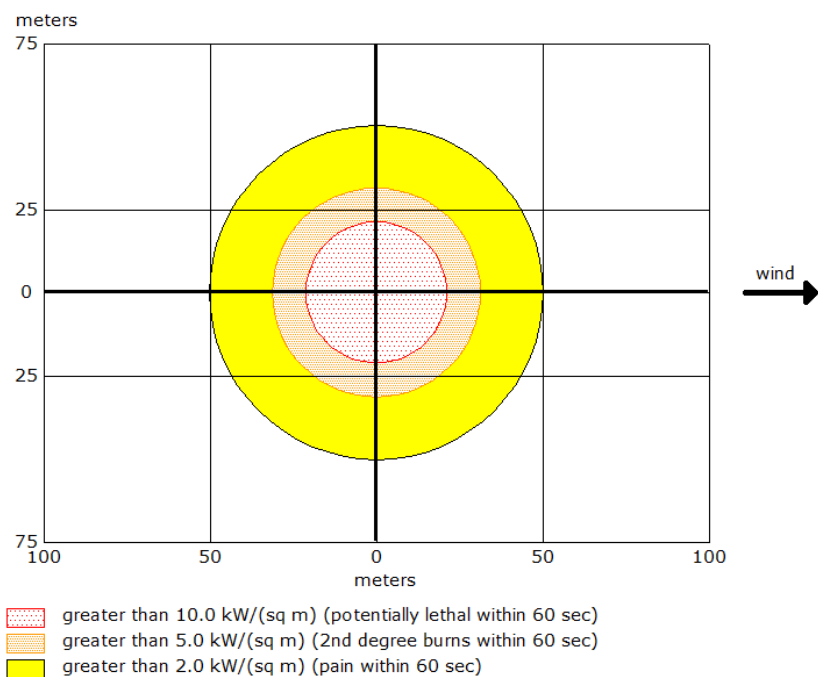
Modelovanje isparavanja lokve je urađeno za atmosfersku stabilnost klase „F” i brzinu vetra 1,5 m/s.

Modelovanje isparavanja lokve (Toxic Area of Vapor Cloud) je urađeno za prečnik lokve od 10 metara i prosečnu debljinu lokve od 2 cm na temperaturi od 20°C. Program ne iscrtava zone opasnosti, što znači da su koncentracije manje od LOC.

Za prečnik lokve od 14 m se pojavljuje samo prva zona opasnosti – žuta, u oblasti od 50 metara (PAC-1=6.6 ppm):



Slika 7.1.1 – Ekstra lako gasno ulje – isparavanje lokve (I slučaj)






Slika 7.1.2 – Ekstra lako gasno ulje – goruća lokva (I slučaj)

Zone toplotnog zračenja su:

- Crvena zona: 21 metar - (10.0 kW/m^2) – mogući smrtni ishod.
- Narandžasta zona: 31 metar - (5.0 kW/m^2) – opekotine drugog stepena.
- Žuta zona: 50 metara - (2.0 kW/m^2) – bol.

THREAT ZONE

 Red	21 meters	10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec
 Orange	31 meters	5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec
 Yellow	50 meters	2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec

Količina ispuštene materije u ovom slučaju iznosi: 16.3 kg

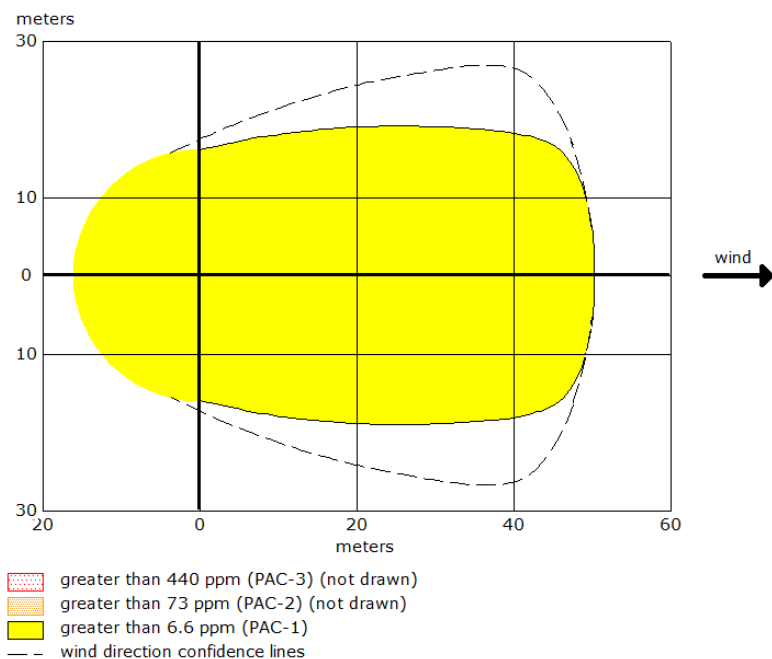
Vreme trajanja isticanja ulja: Program Aloha je ograničio vreme trajanja isticanja na 1 h.

Goruća lokva (Burning Puddle) nije verovatan scenario jer se lako lož ulje nalazi ispod tačke paljenja. Ako ipak dođe do paljenja lokve (prečnik lokve od 10 metara i prosečna debljina lokve od 2 cm na temperaturi od 20°C), rezultati modelovanja su sledeći:

Modelovanje isparavanja lokve je urađeno za atmosfersku stabilnost klase „D” i brzinu vetra 3 m/s.

Modelovanje isparavanja lokve (Toxic Area of Vapor Cloud) je urađeno za prečnik lokve od 10 metara i prosečnu debljinu lokve od 2 cm na temperaturi od 20°C . Program ne iscrtava zone opasnosti, što znači da su koncentracije manje od LOC.

Za prečnik lokve od 32 m (što je malo verovatno) se pojavljuje samo prva zona opasnosti – žuta, u oblasti od 50 metara (PAC-1=6.6 ppm):

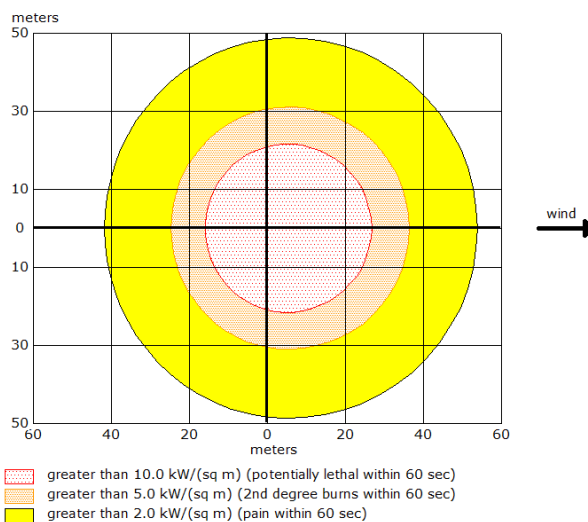


Slika 7.1.3 – Ekstra lako gasno ulje – isparavanje lokve (II slučaj)

Količina ispuštene materije u ovom slučaju iznosi: 132 kg

Vreme trajanja isticanja ulja: Program Aloha je ograničio vreme trajanja isticanja na 1 h.

Goruća lokva (Burning Puddle) nije verovatan scenario jer se lako lož ulje nalazi ispod tačke paljenja. Ako ipak dođe do paljenja lokve (prečnik lokve od 10 metara i prosečna debljina lokve od 2 cm na temperaturi od 20°C), rezultati modelovanja su sledeći:






Slika 7.1.4 – Ekstra lako gasno ulje – goruća lokva (II slučaj)

Zone toplotnog zračenja su:

- Crvena zona: 27 metara - (10.0 kW/m²) – mogući smrtni ishod.
- Narandžasta zona: 36 metara - (5.0 kW/m²) – opekotine drugog stepena.
- Žuta zona: 54 metra - (2.0 kW/m²) – bol.

THREAT ZONE

 Red	27 meters	10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec
 Orange	36 meters	5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec
 Yellow	54 meters	2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec

Modelovanje udesa gasnih instalacija

Modelovanje udesa je urađeno za sledeće uslove:

- atmosferska stabilnost klase „F”
- brzina vetra 3 m/s
- temperatura 20 °C

Modelovanje je urađeno za: ulazni cevovod, za cevovod od MRS do kotlovskog postrojenja i za cevovod od MRS do turbinskog dela postrojenja.

1. slučaj modelovanja udesa gasnih instalacija

Ulazni cevovod prirodnog gasa:

Prečnik cevovoda: DN150

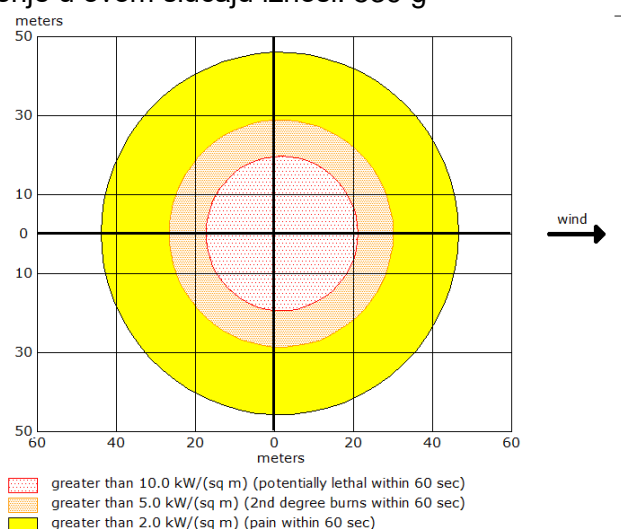
Dužina cevovoda: 100 m

Pritisak: 8-16 bar

Temperatura: 20 °C

Vreme trajanja isticanja gasa: 1 minut.

Količina ispuštene materije u ovom slučaju iznosi: 539 g



Slika 7.1-5 – Grafički prikaz termalne radijacije ukoliko gas sagoreva u vidu plamenog mlaza

Analizirana je termalna radijacija pri sagorevanju gasa u vidu plamenog mlaza.

Na prethodnoj slici crvena zona se pojavljuje u oblasti do 21 m i predstavlja potencijalno smrtonosnu zonu u roku od 60 sekundi.

Narandžasta zona se pojavljuje u oblasti do 30 m u kojoj se javljaju opekotine drugog stepena u roku od 60 sekundi.

Žuta zona se prostire u oblasti do 47 m i predstavlja zonu u kojoj se javlja bol u roku od 60 sekundi.

2. slučaj modelovanja udesa gasnih instalacija

Cevovod prirodnog gasa od MRS do kotlarnice:

Prečnik cevovoda: DN150

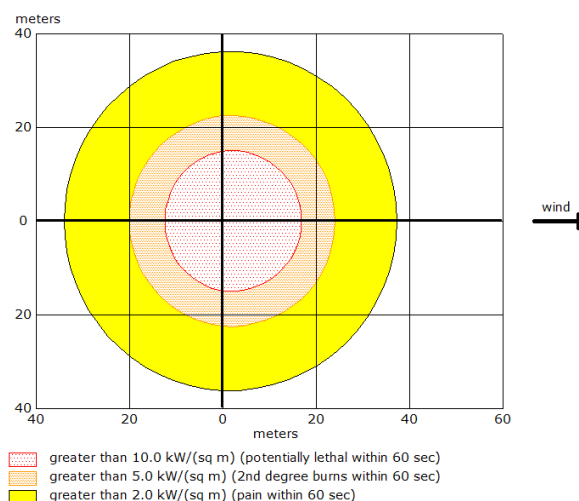
Dužina cevovoda: 45 m

Pritisak: 3 bar

Temperatura: 20 °C

Vreme trajanja isticanja gasa: 1 minut.

Količina ispuštene materije u ovom slučaju iznosi: 267 g



Slika 7.1-6 – Grafički prikaz termalne radijacije ukoliko gas sagoreva u vidu plamenog mlaza

Analizirana je termalna radijacija pri sagorevanju gasa u vidu plamenog mlaza.

Na prethodnoj slici crvena zona se pojavljuje u oblasti do 17 m i predstavlja potencijalno smrtonosnu zonu u roku od 60 sekundi.

Narandžasta zona se pojavljuje u oblasti do 24 m u kojoj se javljaju opekotine drugog stepena u roku od 60 sekundi.

Žuta zona se prostire u oblasti do 37 m i predstavlja zonu u kojoj se javlja bol u roku od 60 sekundi.

3. slučaj modelovanja udesa gasnih instalacija

Cevovod prirodnog gasa od MRS do turbinskog dela postrojenja (GPO):

Prečnik cevovoda: DN80

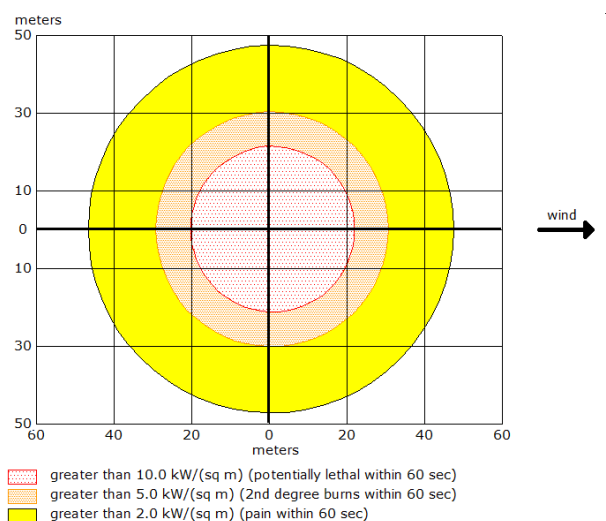
Dužina cevovoda: 25 m

Pritisak: 30 bar

Temperatura: 20 °C

Vreme trajanja isticanja gasa: 1 minut.

Količina ispuštene materije u ovom slučaju iznosi: 713 g



Slika 7.1-7 – Grafički prikaz termalne radijacije ukoliko gas sagoreva u vidu plamenog mlaza

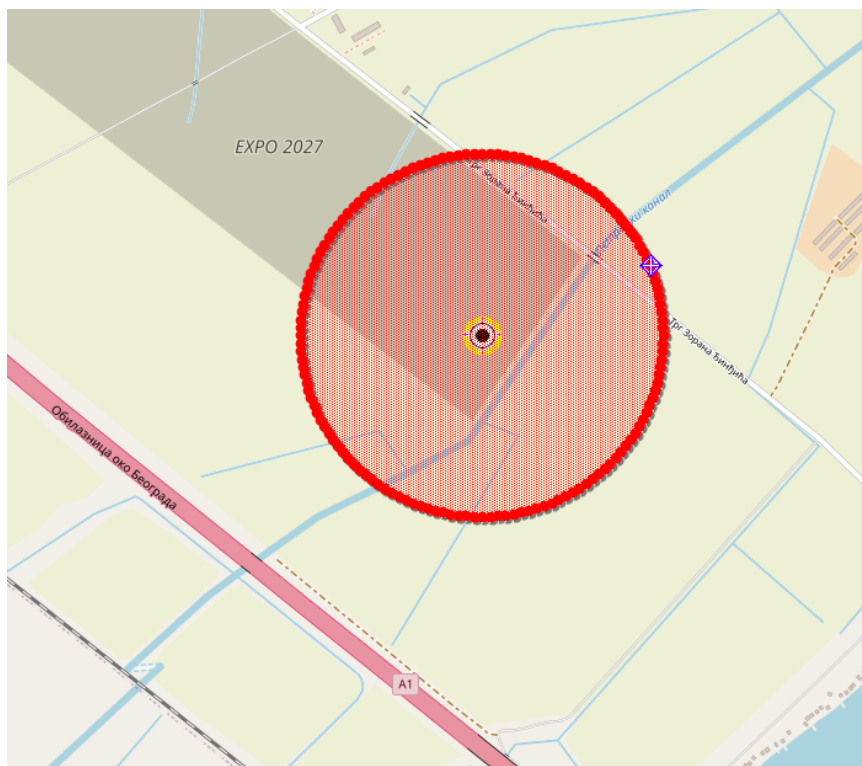
Analizirana je termalna radijacija pri sagorevanju gasa u vidu plamenog mlaza.

Na prethodnoj slici crvena zona se pojavljuje u oblasti do 22 m i predstavlja potencijalno smrtonosnu zonu u roku od 60 sekundi.

Narandžasta zona se pojavljuje u oblasti do 31 m u kojoj se javljaju opekotine drugog stepena u roku od 60 sekundi.

Žuta zona se prostire u oblasti do 47 m i predstavlja zonu u kojoj se javlja bol u roku od 60 sekundi.

Na slici 7.1-8 prikazan je model rasprostiranja udesa za prirodni gas sa zonom prečnika od 1000m.



Slika 7.1-8 Model rasprostiranja mogućih udesa sa zonom prečnika 1000 m

Analize povredivosti

Kao što se može videti širina povredive zone – zone opasnosti u svim slučajevima se kreće od 10 m do 50 m.

Određivanje mogućeg nivoa udesa

Mogući nivo udesa određuje se na osnovu širine povredive zone i analize povredivosti, a izražava se kao I, II, III, IV ili V nivo udesa:

- I nivo udesa – nivo opasnih postrojenja gde su posledice udesa ograničene na deo postrojenja (instalaciju) ili celo postrojenje, istovremeno nema posledica po ceo kompleks,
- II nivo udesa – nivo kompleksa gde su posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks, istovremeno nema posledica izvan granica kompleksa,
- III nivo udesa – nivo opštine gde su posledice udesa proširene izvan granica kompleksa, na opštinu,
- IV nivo udesa – regionalni nivo gde su posledice udesa proširene na teritoriju više opština ili gradova, odnosno region,
- V nivo udesa – međunarodni nivo gde su posledice udesa proširene izvan granica Republike Srbije.

Na osnovu svega navedenog može se oceniti da je u najvećem broju scenarija moguć samo I nivo udesa.

Malo je verovatno da dođe do udesa II i III nivoa, zato što bi bilo potrebno da dođe do zakazivanja niza propisanih mera prevencije, pripravnosti i odgovora na udes.

7.2 Procena rizika

Rizik jeste odredjeni nivo verovatnoće da neka aktivnost, direktno ili indirektno, izazove opasnost po životnu sredinu, život i zdravlje ljudi.

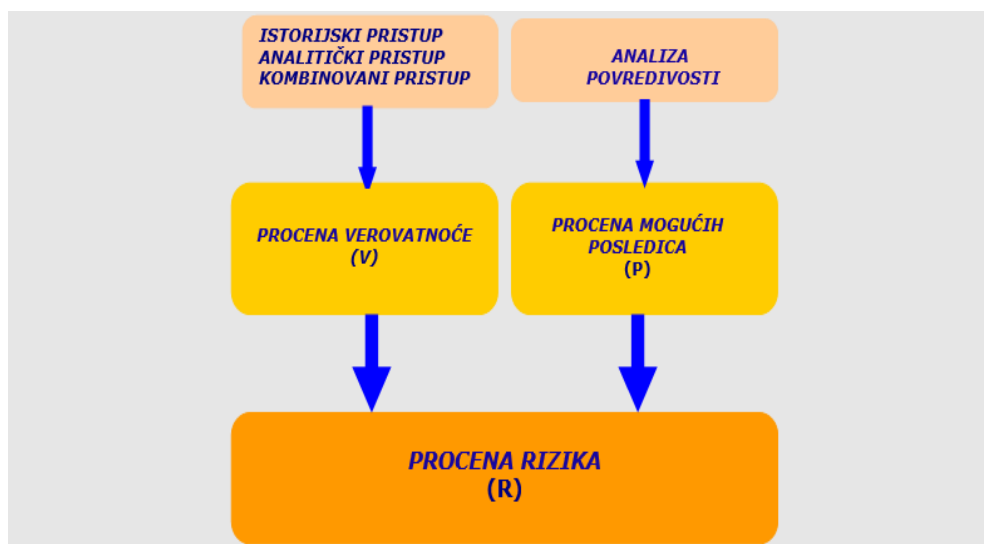
Procena rizika od opasnih aktivnosti je proces kojim se određuje rizik na osnovu:

- procene verovatnoće nastanka udesa, i
- mogućih posledica po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Rizik (R) je funkcija verovatnoće nastanka udesa (V) i mogućih posledica (P) i može se prikazati na sledeći način:

$$R = f[V,P]$$

Procena rizika treba da obuhvati sledeće aktivnosti koje su prikazane blok šemom na sledećoj slici:



Slika 7.2-1 – Šema aktivnosti pri proceni rizika

Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti. Verovatnoća udesa je stohastička veličina do koje se najčešće dolazi analizom statističkih podataka o registrovanim događajima na sličnim instalacijama.

Procena verovatnoće nastanka udesa vrši se na tri načina:

- korišćenjem statističkih podataka o registrovanim udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu (istorijski pristup)
- korišćenjem podataka identifikacije opasnosti, ako se ne radi o udesima koji su masovni (analitički pristup)
- kombinacijom istorijskog i analitičkog pristupa.

Istorijski pristup

U literaturi mogu se naći statistički podaci o udelu vrste hemijske materije u svetu u hemijskim industrijama koje su dugi niz godina statistički obrađivane sa stanovišta udesa.

Tabela 7.2-1. Statistički podaci o hemijskim udesima u svetu (period 1997-2007)

R.br	Mesto i vreme	Poginuli	Povređeni	Materijalna šteta USD
1	Ilinois, juli '84.	17		191/273
2	Luizijana, maj '88.	4	20	257/336
3	Kalifornija, april '89		8	87/112
4	Luizijana, decembar '89			68/89
5	Nemačka, decembar '92			50/62
6	Kalifornija, oktobar '92			73/96
7	Japan, oktobar '92	10	7	160/196
8	Francuska, novembar '92			260/318
9	Luizijana, avgust '93			65/78
10	Kalifornija, januar '97			80/82
11	Indija, septembar '97	50	27	64
12	Francuska, oktobar '98			22/23
13	Kalifornija, april '01			120/124

R.br	Mesto i vreme	Poginuli	Povređeni	Materijalna šteta USD
14	Engleska, april '01			82
15	Kuvajt, januar '02	4	18	200
16	Kuvajt, juni '02	5	50	412/433
17	Teksas, mart '05	15	170	30
Ukupno		105	300	Oko 2.221

U literaturi se mogu naći i sledeći statistički podaci mesta i uzroka udesa:

- Udes u transportu 35-40 %;
- Udes u skladištu oko 24 %;
- Šaržiranje, punjenje, prerada 10 %.

Najčešći događaji koji prethode udesima ili najčešći inicijalni događaji su:

- mešanje nekompatibilnih materija;
- neodgovarajuće odmeravanje;
- neodgovarajući uslovi procesa rada

Kao najčešći zaključak analiza rizika navodi se da su glavni razlozi udesa:

- neznanje i nedovoljno znanje;
- greške u dizajnu opreme i tehnologija;
- greške u vođenju procesa rada.

Analitički pristup

Analitičkim pristupom, za manje instalacije, verovatnoća se može izraziti numerički.

Za veće instalacije, verovatnoća se izražava opisno kao:

- mala
- srednja
- velika

Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa dati su u matrici u Prilogu 1 Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS", br. 41/10).

Tabela 7.2-2: Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa

Velika verovatnoća ($10^0 - 10^{-1}$ učestalost događaja/godinu)	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)
Curenje opasnih materija na spojevima cevovoda, ventilima i sl.	Pucanje cevovoda tečnih materija	Pucanje sudova za transport
Prosipanje pri pretakanju tečnosti i prosipanje čvrstih materija pri manipulaciji	Pucanje cevovoda gasova pod pritiskom	Pucanje suda za skladištenje
Oštećenja jediničnih pakovanja ambalaže i prosipanje sadržaja	Prosipanje celokupnog sadržaja iz rezervoara tečnosti	Požar celog postrojenja

Velika verovatnoća ($10^0 - 10^{-1}$ učestalost događaja/godinu)	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)	Mala verovatnoća ($< 10^{-2}$ učestalost događaja/godinu)
Curenje tečnosti i prosipanje čvrstih materija u internom transportu	Prosipanje auto i železničkih cisterni na kompleksu nakon havarija	Požar celog skladišta
Curenje gasova pod pritiskom iz cevovoda i drugih sistema pod pritiskom	Stvoreni uslovi za požar i eksploziju u Zoni opasnosti 1**	Eksplzija celog postrojenja
Stvoreni uslovi za izazivanje požara ili eksplozije u Zoni opasnosti 2***	Požar i eksplozija dela postrojenja	Eksplzija celog skladišta
Početni požari na instalacijama	Dva i više udesa velike verovatnoće na jednoj lokaciji u isto vreme	Stvoreni uslovi za požar i eksploziju u Zoni opasnosti 0*
		Dva i više udesa srednje verovatnoće na jednoj lokaciji u isto vreme

* **Zona opasnosti 0** - Prostor u kome eksplozivna i požarna koncentracija (u smislu tehničke regulative) postoji trajno ili u dužim vremenskim periodima, ili je frekvencija njenog pojavljivanja značajna.

Pojava eksplozivne i požarne koncentracije u zoni 0 je iznad 100 časova godišnje. (verovatnoća $10^{-2} < v < 1$).

****Zona opasnosti 1** - Prostor u kome eksplozivna koncentracija nije prisutna stalno, niti trajno, niti je učestanost njene pojave velika, ali se ona ipak može povremeno očekivati i u normalnim pogonskim situacijama. Pojava eksplozivne i požarne koncentracije u zoni 1 je u granicama 1-100 časova godišnje. (verovatnoća $10^{-4} < v < 10^{-2}$).

*****Zona opasnosti 2** - Prostor u kome nije verovatno da se eksplozivna koncentracija pojavi u normalnom pogonu, a ako do toga dođe njeno trajanje biće malo. U zoni 2 eksplozivna i požarna koncentracija se može očekivati samo u retkim i nenormalnim pogonskim situacijama (havarijama). Iz ovoga se isključuju retke i malo očekivane katastrofe većih razmera. (verovatnoća $10^{-8} < v < 10^{-4}$)

Uz procenjenu verovatnoću se daje obrazloženje i izvor podataka na osnovu kojih je izvršena procena.

U sledećoj tabeli su date učestalosti (frekvencija) događaja na instalacijama prema *Guidelines for Quantitative Risk Assessments ("Purple Book")*, CPR 18E, 2004.

Tabela 7.2-3. Učestalost (frekvencija) događaja

Vrsta instalacije	Događaj	Učestalost (frekvencija) događaja, 1/godina
Sudovi pod pritiskom >1 bar	Trenutno ispuštanje kompletnog sadržaja	$5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-7}$
	Kontinualno ispuštanje, 10 minuta	$5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-7}$
	Kontinualno ispuštanje kroz rupu od 10 mm	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
Sudovi koji nisu pod	Ispuštanje u atmosferu ili u	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8}$

Vrsta instalacije	Događaj	Učestalost (frekvencija) događaja, 1/godina
pritiskom: nadzemni, podzemni, sa ili bez tankvane...	tankvanu	
	Podzemni rezervoar, trenutno ispuštanje u tankvanu	1×10^{-8}
Cevovodi	Isticanje zavisno od prečnika	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-7}$

Poređenjem vrednost učestanosti iz prethodne tabele sa vrednostima u tabeli 7.2-2 može se zaključiti da se u svim navedenim slučajevima radi o MALOJ verovatnoći pošto su sve vrednosti za više redova veličine manje od 10^{-2} . Na osnovu toga udesi koji se odnose na pucanje boce sa prirodnim gasom imaju MALU verovatnoću.

Prema preporukama Američkog društva hemijskih inženjera (AIChE, 2001.) frekvencija nastanka udesa pri istakanju goriva iz auto ili vagoncisterne je 3×10^{-2} /godini. Prema tome udesi sa isticanjem prilikom pretakanja dizel goriva imaju SREDNJU verovatnoću.

Procena verovatnoće nastanka udesa razmatrana je za izabrane scenarije za koje je izvršeno matematičko modeliranje. Pregled procenjene verovatnoće prema scenarijima prikazan je u sledećoj tabeli:

Tabela 7.2-4. Ocena verovatnoće za predmetnu lokaciju

RB	Scenario	Kriterijumi za procenu verovatnoće	Procena Prema Pravilniku ("Sl. glasnik RS", br. 41/10)
1.	Izlivanje ekstra lakog gasnog ulja prilikom pretakanja iz cisterne u rezervoar	Prosipanje tečnosti pri pretakanju	Velika verovatnoća
2.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	Pucanje cevovoda gasova pod pritiskom	/
3.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 32 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	Prosipanje tečnosti pri pretakanju	Srednja verovatnoća
4.	Goruća lokva: prečnik lokve od 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	Prosipanje tečnosti pri pretakanju	Srednja verovatnoća
5.	Pucanje cevovoda prirodnog gasa	Pucanje cevovoda gasova pod pritiskom	Srednja verovatnoća
6.	Pucanje parovoda i cevovoda vrele vode	Isticanje gasa iz baterije boca	Mala verovatnoća
7.	Havarija cevovoda kotlovskog kruga	Pucanje sudova za transport	Mala verovatnoća

Procena mogućih posledica

Moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu procenjuju se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti. Povredivi objekti se izražavaju numerički, a za procenu se

uzimaju u obzir i najveće moguće posledice. Kriterijumi za procenu mogućih posledica prema Prilogu 1 Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS", br. 41/10) dati su u sledećoj tabeli:

Tabela 7.2-5. Kriterijumi za procenu mogućih posledica prema Prilogu 1 Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS", br. 41/10).

Pokazatelji koji određuju posledice	Moguće posledice				
	Malog značaja	Značajne	Ozbiljne	Velike	Katastrofalne
Broj ljudi sa smrtnim ishodom	nema	nema	1-2	3-5	>5
Teško povređeni Teško otrovani	nema	1-2	3-6	7-10	>10
Lakše povređeni Laka trovanja	nema	1-5	6-15	16-30	>30
Mrtve životinje	≤0,5t	0,5-5t	5-10t	10-30t	>30 t
Kontaminirano zemljište	≤0,1ha	0,1-1ha	1-10ha	10-30ha	>30 ha
Materijalna šteta u hiljadama dinara	≤100	100-1 000	1 000-10 000	10 000-100 000	>100 000

Rezultati procenjenih posledica zas ve scenarije (moguće razvoje događaja) prikazani su u sledećoj tabeli:

Tabela 7.2-6. Procenjene posledice za Scenarije

RB	Scenario	Moguće posledice
1.	Izlivanje ekstra lakog gasnog ulja prilikom pretakanja iz cisterne u rezervoar	Malog značaja
2.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	/
3.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 32 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	Malog značaja
4.	Goruća lokva: prečnik lokve od 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D”)	Značajne
5.	Pucanje cevovoda prirodnog gasa	Značajne
6.	Pucanje parovoda i cevovoda vrele vode	Ozbiljne
7.	Havarija cevovoda kotlovskog kruga	Ozbiljne

Rizik od hemijskog udesa

Rizik se definiše kao očekivana posledica udesa (proizvod verovatnoće udesa i očekivanih posledica).

Rizik se može definisati i kao mera štete izazvane određenim udesom koja je naneta ljudima, materijalnim dobrima ili životnoj sredini, a zasniva se na kombinaciji učestalosti takvog događaja i težine njegovih eventualnih posledica.

Ocnom rizika se dolazi do zaključka da li je rizik od opasnih aktivnosti na određenom prostoru prihvatljiv. Prihvatljiv rizik je onaj rizik kojim se može upravljati pod određenim uslovima predviđenim propisima.

Rizik od udesa procenjuje se na osnovu:

- verovatnoće nastanka udesa i
- obima mogućih posledica.

Rizik od hemijskog udesa izražava se kao: zanemarljiv, mali, srednji, veliki i veoma veliki rizik, prema određenim kriterijumima.

Kriterijumi za procenu rizika prema Prilogu 1 Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS", br. 41/10-11) dati su u sledećoj tabeli:

Tabela 7.2-7. Kriterijumi za procenu rizika prema Prilogu 1 Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS", br. 41/10).

Verovatnoća nastanka udesa	Moguće posledice udesa				
	Malog značaja	Značajne	Ozbiljne	Velike	Katastrofalne
Mala	<i>Zanemarljiv rizik</i>	<i>Mali rizik</i>	<i>Srednji rizik</i>	<i>Veliki rizik</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>
Srednja	<i>Mali rizik</i>	<i>Srednji rizik</i>	<i>Veliki rizik</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>
Velika	<i>Srednji rizik</i>	<i>Veliki rizik</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>	<i>Veoma veliki rizik*</i>

*-rizik nije prihvatljiv

Rizik je prihvatljiv ako je procenjen kao:

- zanemarljiv rizik
- mali rizik
- srednji rizik i
- veliki rizik

Rizik nije prihvatljiv ako je procenjen kao veoma veliki rizik.

Ukoliko rizik nije prihvatljiv funkcionisanje postrojenja sa ovim nivoom rizika nije prihvatljivo, i operater postrojenja je obavezan da pristupi uvođenju dodatnih tehničko-tehnoloških i drugih mera zaštite na objektima, tehnološkom procesu, opremi, kao i u organizaciji sistema

bezbednosti i rada, kako bi ga sveo u granice prihvatljivosti. Dodatne mere zaštite moraju biti definisane i projektovane izmenama i dopunama tehničke dokumentacije predmetnog postrojenja i ugrađene u Plan zaštite od udesa. Na osnovu definisanih i projektovanih dodatnih mera potrebno je izvršiti ponovnu procenu rizika od hemijskog udesa.

Na osnovu rezultata dobijenih za procenjenju verovatnoću i procenjene posledice i njihovim uvrštavanjem u tabelu 7.2-8. dobijaju se ocene rizika za svaki scenario.

Tabela 7.2-8. Ocena rizika za scenarije

RB	Scenario	Verovatnoća	Moguće posledice	Ocena rizika
1.	Izlivanje ekstra lakog gasnog ulja prilikom pretakanja iz cisterne u rezervoar	Velika verovatnoća	Malog značaja	Srednji rizik
2.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D“)	/	/	/
3.	Isparavanje lokve: prečnik lokve – 32 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D“)	Srednja verovatnoća	Malog značaja	Srednji rizik
4.	Goruća lokva: prečnik lokve od 10 m (brzina vetra 3 m/s, klasa stabilnosti „D“)	Srednja verovatnoća	Značajne	Srednji rizik
5.	Pucanje cevovoda prirodnog gasa	Srednja verovatnoća	Značajne	Srednji rizik
6.	Pucanje parovoda i cevovoda vrele vode	Mala verovatnoća	Ozbiljne	Srednji rizik
7.	Havarija cevovoda kotlovske kruga	Mala verovatnoća	Ozbiljne	Srednji rizik

Zaključak

- Ukupno se procenjuje, na osnovu svega prethodno navedenog, da je rizik prihvatljiv.
- Primenjivaće se preventivne mere radi smanjenja rizika.
- Tehološki postupci i materijali procesne opreme i sigurnosna oprema su predviđeni i biće ugrađeni po poslednjim standardima koji se primenjuju.
- Planovi održavanja procesne opreme i planovi ispitivanja sigurnosnih sistema i baždarenja sigurnosnih ventila će se sprovoditi u optimalnim rokovima.
- Svi zaposleni će proći obuku iz oblasti zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine.

- Obuke i provere znanja će biti organizovane po radnim mestima i sprovodiće se na osnovu planova obuke.
- Operater će imati svoju dobru opremljenu, obučenu i uvežbanu vatrogasnu službu za intervenciju u najkraćem mogućem roku radi gašenja i sprečavanja širenja požara.

7.3 Mere prevencije, pripravnost i odgovornost na udes kao i mere otklanjanja posledica udesa

Do eventualnog uticaja može doći samo u slučaju akcidentnih situacija:

Izbijanje požara:

Kako bi smanjilo rizik od pojave požara, primeniće sledeće mere prevencije:

- redovno proveravati ispravnost uređaja za rano otkrivanje i dojavu požara;
- postaviti upozorenja o zabrani pušenja;
- periodično proveravati ispravnost protivpožarnih aparata i hidrantske mreže;
- sve hidrante obeležiti na odgovarajući način i snabdeti opremom potrebnom za aktiviranje;

Akcidentno izlivanje ili rasipanja hemikalija:

Predvideti sledeće mere zaštite:

- Postaviti oznake, upozorenja i obaveštenja;
- Izvršiti obuku zaposlenih za rad sa hemikalijama;
- Obezbediti, upoznati zaposlene i postaviti na vidno mesto bezbednosne listove za svaku od hemikalija, (bezbednosni listovi moraju biti na srpskom jeziku);
- Obezbediti dovoljan broj ormarića za pružanje prve pomoći u slučaju kontakta zaposlenih sa hemikalijama;
- Osposobiti dovoljan broj zaposlenih za pružanje prve pomoći;
- Osposobiti zaposlene za eventualne akcidente situacije i postupanje u slučaju udesa;
- Obezbediti adekvatna lična zaštitna sredstva za zaposlene;
- Obezbediti dovoljan broj protivpožarnih aparata;
- Osposobiti zaposlene za zaštitu od požara i načine bezbedne evakuacije;
- Postaviti Planove evakuacije;
- Redovno vršiti preglede ambalaže, creva i opreme za pretakanje.

Dodatne mere zaštite/prevencije:

- Zaštita objekta od atmosferskog pražnjenja izvršena je postavljanjem odgovarajuće gromobranske instalacije;
- Za svu ugrađenu opremu i materijal postoje odgovarajući atesti;
- Betonski podovi i platoi, izrađeni su od odgovarajućeg materijala u skladu sa namenom prostora i radnim procesom koji se na tom prostoru odvija, proračunati su za opterećenje po propisu i konstruisani da ispune sve zahteve;
- Osvetljenje objekata je potrebnog intenziteta i obezbeđuje se (pored prirodnog svetla) ugradnjom odgovarajućeg broja različitih tipova svetiljki prema nameni prostora;
- Na delu lokacije na kome je formiran direktan pristup motrnih vozila do objekta predviđeno je obezbeđenje propisanih priključaka za saobraćajnice u kompleksu,

osvetljenje saobraćajnih površina, obeležavanje površina za parkiranje vozila kao i postavljanje branika, i ograda na mestima nedovoljne preglednosti.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Mere zaštite od mogućeg negativnog uticaja planiranog projekta na životnu sredinu predstavljaju najznačajniji deo Studije, jer omogućavaju nadležnom inspekcijskom organu kontrolu nad realizacijom projekta i eventualnu intervenciju u slučaju nepridržavanja definisanih zakonskih obaveza i mera zaštite životne sredine od strane Nosioca projekta.

Analizirajući moguće štetne uticaje planiranog projekta na životnu sredinu, mogu se prepoznati određene mere i postupci kojima će se obezbediti potrebni uslovi, koji omogućavaju da se uticaj predmetnog projekta svede u granice prihvatljivosti. Ako se karakteristike prirodne sredine i postojeće stanje životne sredine počnu razmatrati istovremeno sa tehničko-tehnološkim karakteristikama planiranih aktivnosti, a to je ovde bio slučaj, preventivnim merama zaštite može se postići da se degradacija životne sredine smanji i spreče mogući štetni uticaji na životnu sredinu.

Neophodne mere za smanjivanje ili sprečavanje štetnih uticaja mogu se sistematizovati u sledeće kategorije:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje
- Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa
- Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.);
- Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu;

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje

Nosilac projekta je u obavezi da postupi u svemu u skladu sa Rešenjem kojim se određuje obim i sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, broj 001835463 2024 14850 003 002 501 061 od dana 09.09.2024. godine.

Pre nego što se pristupi izvođenju radova Nosilac projekta je dužan da pribavi odgovarajuću tehničku dokumentaciju, obezbedi njenu kontrolu i prikupi potrebne saglasnosti u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 i 62/2023).

- Izvođač radova je u obavezi da izradi Elaborat o uređenju gradilišta, koji uz izveštaj o početku radova dostavlja nadležnoj inspekciji rada.
- Pre početka radova pribaviti podatke o tačnom položaju postojećih infrastrukturnih objekata (podzemni električni kablovi, cevovodi i sl.) kako ne bi došlo do oštećenja istih.
- Radove izvoditi prema tehničkoj dokumentaciji, odnosno prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izgradnju ovakve vrste objekata.

- Odstupanje od projekta dozvoljeno je jedino uz prethodnu pismenu saglasnost projektanta i po odobrenju nadzornog organa.
- Koristiti materijal koji odgovara propisanim standardima odnosno koji je snabdeven atestom izdatim od strane stručne organizacije registrovane za delatnosti ispitivanja tog materijala.
- Koristiti postojeće puteve i saobraćajnice za pristup gradilištu.
- Oslonci izvesti saglasno Pravilniku za građevinske konstrukcije ("Službeni glasnik RS", br. 89/2019, 52/2020 i 122/2020) kako bi mogli lako podneti naprezanja koja nastaju u cevovodu za vreme rada.
- Izvođenje radova na cevovodnim instalacijama dozvoliti samo atestiranim zavarivačima (SRPS – EN 287-1-2 iz 1995 god.).
- Armiračke radove pripremiti u radionici, a na objektu samo montirati.
- Čelične konstrukcije, oslonci i cevovodi u dodiru sa vazduhom, vodom i zemljom zaštititi od korozije odgovarajućim sistemom zaštite.

U projektnoj dokumentaciji ispoštovani su odgovarajući normativi i standardi koji se odnose na kvalitet materijala i opreme koji su ugrađeni:

- Predviđena je ugradnja novih vrelovodnih kotlova opremljenih gorionicima koji su kombinovani za sagorevanje prirodnog gasa ili gasnog ulja ekstra lakog, takvi da je sagorevanje u skladu sa zakonskim regulativama, tj. važećim emisionim normama za obe vrste goriva. Na taj način obezbediće se vrednost emisije gasovitih produkata bude u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 06/2016).
- Nosilac projekta je u obavezi da, nakon izgradnje postrojenja, izvrši garancijsko merenje emisije u vazduh, radi poređenja dobijenih vrednosti emisija zagađujućih materija sa GVE vrednostima. Merenja je potrebno izvršiti na svim aktivnim emiterima u skladu sa odredbama Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“, broj 06/2016 i 67/2021) i sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS“, br. 5/2016)..
- Predviđeno je praćenje emisije zagađujućih materija u vazduh na emiterima u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 - dr. zakon), Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 6/2016 i 67/2021) i Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS“, br. 5/2016).
- Predviđeno je merenje nivoa buke u zoni uticaja predmetnog projekta u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 96/2021).
- Buka emitovana u toku eksploatacije projekta ne sme prekoračivati propisane granične vrednosti u skladu sa Zakonom o zaštiti buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 96/21) i Odlukom o određivanju akustičnih zona na teritoriji grada Beograda ("Službeni list grada Beograda", br. 2/22), što će se utvrditi "nultim" merenjem buke pre početka eksploatacije.

- Planirati ispitivanje pre i nakon postavljanja izvora buke, tj. izgradnje trigenerativnog postrojenja, odnosno planirati merenje nivoa buka u okolini, a naročito u najbližim stambenim jedinicama, kao i periodična ispitivanja, po potrebi u skladu sa zakonom i dostavljanje podataka i dokumentacije o izvršenom merenju nivoa buke nadležnom organu (Ministarstvu zaštite životne sredine).
- U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti nivoa buke, Nosilac projekta je u obavezi da preduzme odgovarajuće tehničke mere da nivo buke svede u zakonske okvire
- Tehnički gasovi i zapaljive tečnosti se moraju čuvati u zatvorenom obezbeđenom prostoru za skladištenje opasnih materija u skladu sa Zakonom o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. Glasnik RS", br. 44/77, 45/85, 18/89, "Sl. Glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 i 54/2015).
- Skladištenje gasnog ulja ekstra lakog predviđeno je u nadzemnom rezervoaru sa duplim plaštom zapremine 3000 m³, koji je obezbeđen svim neophodnim zaštitnim i sigurnosnim elementima za tu vrstu instalacije. Rezervoar će biti postavljen tako da budu ispoštovane sve mere zaštite od požara prema važećim propisima čime su ispoštovana sva bezbedonosna udaljenja od ostalih objekata u kompleksu. Rezervoar je opremljen i sa duplim dnom sa kontrolom nepropusnosti, kao i čeličnom tankvanom.
- Tehnološke otpadne vode koje će nastajati u procesu proizvodnje u okviru postrojenja, predviđeno je da se šalju na prečišćavanje u lokalni mali separator tehnoloških otpadnih voda. Prečišćena i ohlađena voda iz separatora odvodi se u sistem fekalne kanalizacije mreže kompleksa. Takođe, iz kotlarnice se povremeno ispušta voda u rashladnu jamu, koja se posle merenja njenih parametara i tretmana, vodi do separatora ulja, a zatim u fekalnu mrežu kompleksa. Spoljašnjim sistemom fekalne kanalizacije ove vode se odvođe do graničnog revizionog okna, odakle se priključkom spajaju na uličnu fekalnu kanalizaciju.
- Atmosferske otpadne vode koje će nastajati na predmetnoj lokaciji takođe se prečišćavaju u separatoru (projektom je predviđen 1 separator) pre ispuštanja u sistem javne kanalizacije.
- Predviđeno je vršenje analiza tehnološke i atmosferske otpadne vode pre i nakon separatora, pre njihovog ispuštanja u sistem gradske kanalizacije mreže.
- Kvalitet tehnološke otpadne vode pre ispuštanja u kanalizacionu mrežu mora biti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016).
- Kontrolu otpadnih voda potrebno je vršiti u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i njihovog uticaja na recipijent i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br.18/2024), pre i posle uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, a sve prema Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16)
- Prema Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta ("Sl. Glasnik RS", br. 102/2020), Prilog 1, propisana je lista aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, prema kojoj se ovo

postrojenje klasifikuje kao postrojenje za proizvodnju toplotne energije snage iznad 50 MW, radi čega se propisuje monitoring.

8.2 Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

- Nosilac projekta je dužan da postupa u skladu sa Planom zaštite od udesa.
- U zonama opasnosti ne smeju se nalaziti materije i uređaji koji mogu izazvati požar i eksploziju, ili omogućiti njihovo širenje.
- Sve materije koje imaju opasna svojstva skladištiti i odlagati na zakonom propisan način, u cilju sprečavanja zagađenja životne sredine.
- Za gašenje požara predvideti odgovarajuću opremu, i to mobilnu vatrogasnu opremu i protivpožarne hidrante.
- Nosilac projekta je dužan da vatrogasnu opremu održava u ispravnom stanju, i da zaposlene upozna sa njihovim korišćenjem.
- Oprema za zaštitu od požara mora da se svakodnevno vizuelno kontroliše, a najmanje jednom u 6 (šest) meseci ispituje tj. atestira.
- U slučaju požara treba postupiti na sledeći način:
 - zaustaviti tehnološki proces,
 - ukloniti svako lice koje nije aktivno angažovano u borbi sa vatrom,
 - uporebiti aparate za gašenje požara,
 - pozvati vatrogasnu brigadu.
- Nakon akcidenta – požara preduzeti mere za otklanjanje posledica udesa, odnosno mere sanacije:
 - izvršiti sanaciju oštećenog dela objekta,
 - ukloniti izgorele delove objekta, i slično.
- Nakon udesne situacije, izvršiti sanaciju i dovođenje terena u prvobitno stanje.
 - Ukoliko se udes dogodi i ukoliko postoji šteta po životnu sredinu nosilac projekta (investitor) snosi troškove izvođenja mera sanacije i remedijacije.
 - U slučaju prosipanja evro dizela, prosuta tečnost se prihvata posebnim sudovima ili se odvodi u tehnološku kanalizaciju.
- U zonama opasnosti od požara, potrebno je postaviti table upozorenje sa sledećim natpisima:
 - "OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI"
 - "OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJE"
 - "ZABRANJENA UPOTREBA OTVORENOG PLAMENA"
 - "ZABRANJENO PUŠENJE"
 - "NEZAPOSLENIMA PRISTUP ZABRANJEN".

8.3 Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.)

- Nosilac projekta/odgovorni izvođač radova je u obavezi da, u skladu sa odredbama Zakona o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18-dr. zakon) u toku izvođenja radova na izgradnji trigenerativnog postrojenja, predvidi i obezbedi:
 - Odgovarajući način upravljanja/postupanja sa nastalim otpadom u skladu sa zakonom i propisima donetim na osnovu zakona kojim se uređuje postupanje sa sekundarnim sirovinama, opasnim i drugim otpadom, posebnim tokovima otpada.
 - Građevinski i ostali otpadni materijal, koji nastaje u toku izvođenja radova, sakupi, razvrsta i privremeno skladišti u skladu sa izvršenom klasifikacijom na odgovarajućim odvojenim mestima predviđenim za ovu namenu, isključivo u okviru gradilišta; sprovede postupke za smanjenje količine otpada za odlaganje (posebni uslovi skladištenja otpada – sprečavanje mešanja različitih vrsta otpada, rasipanje i mešanje otpada sa vodom i slično) i primenu načela hijerarhije upravljanja otpadom (prevencija i smanjenje, priprema za ponovnu upotrebu, reciklaža i ostale operacije ponovnog iskorišćenja, odlaganje otpada), odnosno odvaja otpad čije se iskorišćenje može vršiti u okviru gradilišta ili u postrojenjima za upravljanje otpadom; prilikom skladištenja nastalog otpada primeni mere zaštite od požara i eksplozija.
 - Izveštaj o ispitivanju nastalog neopasnog i opasnog otpada kojim se na gradilištu upravlja, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 35/2023) i Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", br. 56/10, 93/19 i 39/21).
 - Vodi evidenciju o vrsti, klasifikaciji i količini građevinskog otpada koji nastaje na gradilištu.
 - Vodi evidenciju o izdvajanju, postupanju i predaji građevinskog otpada (neopasnog, inertnog, opasnog otpada, posebni tokovi otpada).
 - Preuzimanje i dalje upravljanje otpadom koji se uklanja, obavlja isključivo preko lica koje ima dozvolu da vrši njegovo sakupljanje i/ili transport do određenog odredišta, odnosno do postrojenja koje ima dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada (tretman, odnosno skladištenje, ponovno korišćenje, odlaganje).
 - Popunjavanje dokumenta o kretanju otpada za svaku predaju otpada pravnom licu, u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstva za njegovo popunjavanje ("SLužbeni glasnik RS", br. 114/13) i Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje ("Službeni glasnik RS", br. 17/17); kompletno dopunjen Dokument o kretanju neopasnog otpada čuva najmanje dve godine, a trajno čuva Dokument o kretanju opasnog otpada, u skladu sa zakonom.
 - Snabdevanje mašina naftom i naftnim derivatima obavlja van lokacije na za to predviđenim mestima (Stanica za snabdevanje gorivom).

- Primenu mera zaštite za prevenciju i otklanjanje posledica u slučaju udesnih situacija u toku izvođenja radova (oprema za gašenje požara, adsorbenti za sakupljanje izlivenih i prosutih materija i dr).
- Vršiti redovno kvašenje zaprašenih površina i sprečiti rasipanje građevinskog materijala tokom transporta.
- Na gradilištu nije dozvoljeno obavljati mehanički servis mašina.
- Zaposlene koji rade na gradilištu obučiti i osposobiti za efikasnu primenu svih mera zaštite životne sredine. To se posebno odnosi na korišćenje i održavanje građevinske mehanizacije.
- Održavati saobraćajnice u stanju kojim se osigurava sigurnost saobraćaja i ljudi.
- Saobraćaj vozilima i građevinskim mašinama organizovati na način da se smanji verovatnoća saobraćajnih nezgoda, rad u praznom hodu, nepotrebno podizanje prašine i stvaranje buke.
- Radove izvoditi u dnevnom režimu.
- Pridržavati se propisa koji se odnose na maksimalno dozvoljeni nivo buke.
- Izvršiti ispitivanje instalacije ili posle izvršene montaže svih cevovoda ili pak posebno po deonicama ako to budu zahtevali uslovi gradnje.
- Ispitivanje i puštanje u rad instalacije mora biti pod nadzorom stručne službe predviđenog trigenerativnog postrojenja, prema važećim pogonskim uputstvima.
- Probe se moraju vršiti sve dok se ne postigne nepropustljivost vodova i armature uz prethodno otklanjanje uzroka. Ispitivanje se smatra neuspehim ako je na varovima primećeno i najmanje suženje.
- U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga potrebno je obezbediti objekat i okolinu.
- Nakon završetka izgradnje, izvršiti sanaciju okoline gradilišta u skladu s projektom a prema sledećem:
 - svu privremenu saobraćajnu signalizaciju, montiranu radi funkcionisanja gradilišta i regulisanja saobraćaja, u potpunosti ukloniti nakon završenih radova i vratiti u funkciju prvobitni režim saobraćaja,

nakon završenih radova i pojedinih faza radova gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i mašine.

Nije dozvoljeno odlaganje otpadnih materija na nepokrivenom i nebetoniranom prostoru u krugu kompleksa.

- Prikupljeni čvrsti otpad (sekundarne sirovine) razvrstavati i odlagati u zasebne kontejnere.
- Podna površina skladišta mora biti nepropusna i otporna na delovanje uskladištenog otpada.
- Zapaljive tečnosti i gasovi moraju se držati u posudama ili rezervoarima koji odgovaraju propisanim tehničkim uslovima i standardima u količini i na način određen propisima i standardima za određenu vrstu zapaljivih tečnosti odnosno gasova.
- Prilikom skladištenja opasnih materija voditi računa o njihovoj međusobnoj kompatibilnosti.
- O svim tipovima opasnih materija koje se koriste voditi urednu evidenciju i godišnje izveštavati Ministarstvu zaštite životne sredine Republike Srbije.

- Projektom je predviđena ugradnja opreme koja emituje manju buku tokom rada.
- Emisija zagađujućih materija mora biti u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 – dr. zakon), Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, br. 6/2016 i 67/2021) i sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS”, br. 5/2016).
- Redovno vršiti analizu i kontrolu emisije zagađujućih materija u vazduh na emiterima.
- Sprovoditi redovnu analizu kvaliteta otpadnih voda.
- Obezbediti adekvatan tretman otpadnih voda od odmuljivanja vrelovodnih kotlova, hlađenja pumpi, pranja i čišćenja postrojenja.
- Vršiti redovnu kontrolu i čišćenje predviđenih separatora, kao i vođenje evidencije o njihovom čišćenju.
- Predviđene separatore otpadnih voda održavati u funkcionalnom stanju.
- Redovno vršiti komunalno održavanje i čišćenje objekta i okruženja čime se smanjuje mogućnost zagađivanja i požara.

8.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

- Obavljati redovne preglede, servisiranje, održavanje i kontrolu rada postrojenja i instalacija.
- Radi olakšanja rada personala na cevovodima postaviti metalne tablice sa jasnim natpisom o vrsti fluida i strelicama koje pokazuju smer kretanja fluida (tablice treba okačiti u blizini armature). Natpisi na tablicama treba da budu ispisani čitko i treba da su vidljivi sa rastojanja od najmanje 3-5 m.
- Pre raspoređivanja na radne zadatke neophodno je izvršiti obuku i proveru znanja i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad svakog radnika ponaosob.
- Samo obučeni i stručni radnici mogu upravljati procesom, rukovati opremom i pristupati opravci mašina, uređaja i cevovodnih komponenata.
- Osoblje koje radi na rukovanju i održavanju opreme i instalacije mora biti upoznato sa:
 - svim opasnostima koje se mogu javiti pri radu i održavanju,
 - svim merama tehničke zaštite,
 - tehnološkim procesom koji se odvija, a kojim oni upravljaju ili održavaju,
 - konstrukcijom i radom opreme i instalacije.

U slučaju prestanka rada Sistema za protivpožarnu zaštitu treba preduzeti sledeće mere:

- Izraditi plan sanacije lokacije nakon prestanka rada.
- Nakon prestanka korišćenja postrojenja, delove sistema ukloniti i otpremiti sa lokacije, a sve materijale i delove opreme pogodne za ponovnu upotrebu reciklirati.
- Demontažu i montažu celokupne instalacije može vršiti samo organizacija koja je za to registrovana i sa obučenim radnicima za tu vrstu poslova.

Održavati radno-tehnološku disciplinu koja se ogleda u:

- doslednom pridržavanju propisanih procedura prilikom ispitivanja opreme i instalacije na pritisak i hermetičnost,
 - doslednom vođenju procesa prema projektovanim parametrima i režimima rada,
 - doslednom pridržavanju radnih uputstava, u kojima su razrađeni i postupci u slučaju udesnih situacija, kao i mere zaštite,
 - organizaciji i koordinaciji rada sa zahtevima tehnološkog procesa,
 - stalnom stručnom osposobljavanju radnika za rad na poverenim poslovima kao i vanrednim udesnim situacijama,
 - obezbeđenju i korišćenju tehnički ispravne opreme i alata, neophodnih za bezbednu manipulaciju i održavanje opreme i instalacija,
 - evidentiranju svih uočenih i otklonjenih nedostataka na opremi i instalaciji.
-
- Svim neovlašćenim i nepozvanim licima najstrože zabraniti pristup u postrojenje, a naročito rukovanje opremom.
 - Put za evakuaciju mora biti uvek slobodan.
 - Predviđeno je korišćenje materijala koji je adekvatan radnim supstancama čime je znatno umanjena mogućnost eventualnih curenja, pucanje cevovoda i sl.
 - Predviđene su brzine strujanja u cevovodima ispod maksimalno dozvoljenih.
 - Predviđeno je da električna oprema i odgovarajući razvodi budu izrađeni od materijala koji zadržavaju širenje plamena i razvoj dima i gasova.
 - Predviđeno je maksimalno iskorišćenje postojećih kablovskih trasa.
 - Predviđeno je pravilno uzemljenje sve opreme i cevovoda, radi potpunog odvođenja statičkog elektriciteta.

Pri izvođenju radova na uređenju lokacije u slučaju prestanka rada Projekta, obavezno je organizovano prikupljanje komunalnog otpada, građevinskog otpada, otpada sa karakteristikama sekundarnih sirovina, otpada sa svojstvima opasnih materija, uz obavezno postupanje i evakuaciju u skladu sa:

- Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, broj 92/2010)
- Pravilnikom o uslovima načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina („Sl. glasnik RS“, br. 55/2001, 72/2009 – dr. pravilnik, i 56/2010 i dr. pravilnik)
- Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010 i 93/2019)
- Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. glasnik RS", br. 98/2010).

Sve zaostale otpadne materije koje su nastale kao posledica rada predmetnog Projekta, a imaju upotrebnu vrednost, isporučiti fizičkim i pravnim licima koja poseduju potrebne saglasnosti i dozvole nadležnih organa za prikupljanje, promet i preradu sekundarnih sirovina.

Sve količine zaostalih otpadnih materija komunalnog porekla, bezbedno ukloniti sa predmetne lokacije i deponovati na komunalnu deponiju, angažovanjem specijalizovanih službi Javnog komunalnog preduzeća.

Nakon prestanka rada predmetnog Projekta obavezno izvršiti demontažu i bezbedno uklanjanje tehnološke i druge opreme i uređaja, koji su instalirani u funkciji rada Projekta.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU – MONITORING

Monitoring životne sredine predstavlja merenje osnovnih parametara, tj. pokazatelja kvaliteta životne sredine. Na osnovu rezultata merenja, mogu se u određenim situacijama preduzimati najcelishodnije mere u cilju očuvanja kvaliteta životne sredine.

Svrha monitoringa nije konstatovanje nepoželjnog nivoa zagađenja životne sredine, već da na vreme upozori da do zagađenja može da dođe. Takođe, svrha monitoringa jeste da na vreme upozori i na moguće opasnosti usled eventualno neodgovarajućeg funkcionisanja nekog od elemenata sistema.

Obaveze praćenja stanja životne sredine (monitoringa) definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018-dr.zakon i 95/2018 - dr. zakon). Po odredbama ovog zakona obaveze su sledeće:

Republika, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave, u okviru svojih nadležnosti, obezbeđuju kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine, kao i finansijska sredstva za obavljanje monitoringa. Vlada utvrđuje kriterijume za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, mrežu mernih mesta, obim i učestalost merenja, klasifikaciju pojava koje se prate, metodologiju rada i indikatore zagađenja životne sredine i njihovog praćenja, rokove i način dostavljanja podataka.

Pravno i fizičko lice koje je vlasnik, odnosno korisnik postrojenja koje predstavlja izvor emisije i zagađivanja životne sredine, dužno je da, u skladu sa članom 72 Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018-dr.zakon i 95/2018-dr.zakon), preko nadležnog organa ili ovlašćene organizacije:

- obavlja monitoring emisija,
- obezbeđuje meteorološka meranja za velike industrijske komplekse i objekte od posebnog značaja za Republiku,
- učestvuje u troškovima merenja emisija u zoni uticaja,
- prati i druge uticaje svoje aktivnosti na stanje životne sredine.

Vlada utvrđuje vrste emisija i drugih pojava koje su predmet monitoringa zagađivača, metodologiju merenja, uzimanja uzoraka, način evidentiranja, rokove dostavljanja i čuvanja podataka. Zagađivač planira i obezbeđuje finansijska sredstva za obavljanje monitoringa emisije, kao i za druga merenja i praćenja uticaja svoje aktivnosti na životnu sredinu.

U skladu sa ispunjenjem obaveza naloženih Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018-dr.zakon i 95/2018 - dr.zakon), deo IV PRAĆENJE STANJA ŽIVOTNE SREDINE 1. Monitoring, Obezbeđenje monitoringa, Trigenerativno postrojenje, odnosno JKP BE su dužni da obavljaju monitoring uticaja na stanje životne sredine na osnovu člana 72. Navedena aktivnost u kompleksu predstavlja organizovano, definisano prikupljanje i korišćenje informacija i analizu rezultata stanja životne sredine sa svrhom pravovremenog detektovanja svih odstupanja vrednosti emisije ili prisustva parametara/polutanata koji se prate, od propisanih graničnih vrednosti, u cilju poštovanja zakonske regulative RS u oblasti zaštite životne sredine koja definiše obaveze toplane, a

zatim i donošenja odluka za sprovođenje tehničko - tehnoloških korektivnih mera na zadovoljavanju iste.

Uredbom merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja ("Sl. glasnik RS", br. 5/2016) propisuje se način, postupak, učestalost i metodologija merenja emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja, kriterijumi za uspostavljanje mernih mesta za merenje emisije, postupak vrednovanja rezultata merenja emisije i usklađenost sa propisanim normativima, sadržaj izveštaja o izvršenim merenjima emisije, kao i metode, način merenja emisije zagađujućih materija, kriterijume za izbor mernih mesta, način obrade rezultata merenja iz postrojenja i način i rokove za dostavljanje podataka o izvršenom merenju emisije iz postrojenja. Odredbe ove uredbe primenjuju se na postrojenja za sagorevanje, definisana propisom kojim se uređuju granične vrednosti emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje i ostale stacionarne izvore zagađivanja, definisane propisom kojim se uređuju granične vrednosti emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja.

U skladu sa aktuelnom zakonskom regulativom Republike Srbije, maksimalno dozvoljene emisije zagađujućih materija u površinske vode definisane su Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16). U Prilogu 2 pomenute Uredbe navedene su, između ostalog, granične vrednosti emisija određenih grupa ili kategorija zagađujućih materija za tehnološke otpadne vode pre njihovog ispuštanja ispuštanja u kanalizaciju.

S obzirom da je predviđeno da se sve otpadne vode iz trigenerativnog postrojenja ispuštaju u gradsku kanalizacionu mrežu, u obavezi je da kvalitet svojih otpadnih voda uskladi sa GVE za određene grupe ili kategorije zagađujućih materija za tehnološke otpadne vode, pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju. Potrebno je vršiti uzorkovanje otpadnih voda pre i posle predviđenih separatora i pre ispuštanja otpadnih voda u javnu kanalizaciju.

9.1 Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu

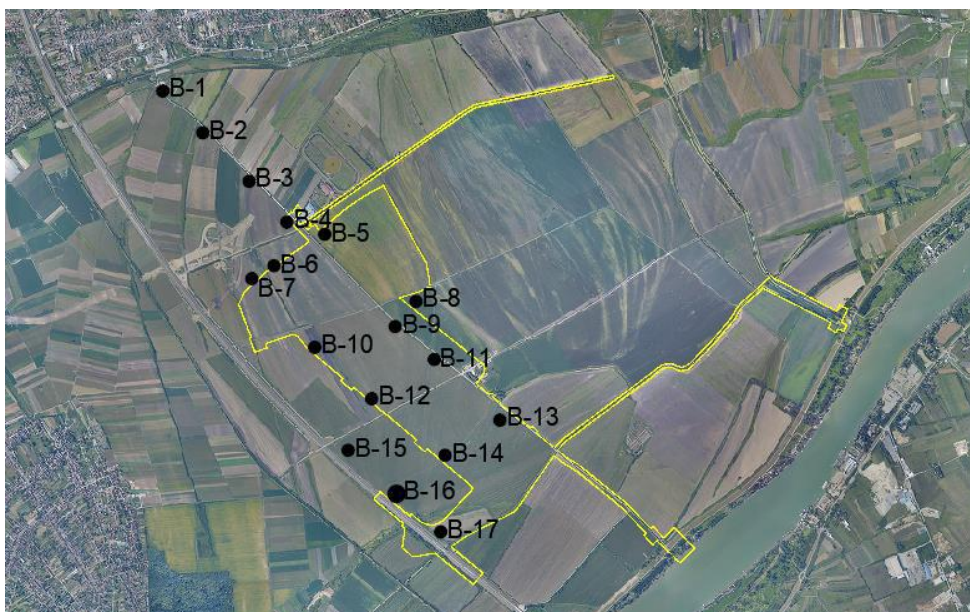
Kvalitet zemljišta i podzemnih voda – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

Na samoj predmetnoj lokaciji Nosilac projekta trenutno ne sprovodi monitoring kvaliteta zemljišta, jer se radi o novoj lokaciji na kojoj će se izgraditi novo trigenerativno postrojenje.

Na predmetnoj lokaciji prethodno nije dolazilo do zagađivanja zemljišta.

Ispitivanje uzoraka tla i podzemnih voda izvršeno je po zahtevu Rudarskog instituta iz Beograda. Uzorkovanja su uzeta tokom decembra 2019.godine i to tri uzorka tla i tri uzorka podzemne vode, čiji su rezultati prikazani u nastavku teksta.

U okviru granice predmetnog Plana nalazi se sedam od 17 bušotina, ali zbog neposredne blizine granici Plana kao i zajedničke prethodne namene korišćenja zemljišta (poljoprivredna proizvodnja) podaci sa svih bušotina su relevantni.



Slika 9.1-1 - Lokacija mernih mesta

Hemijska ispitivanja uzoraka tla i podzemnih voda vršena su u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS“, br. 23/94).

Uzorci podzemnih voda

U ispitivanim uzorcima tla sa oznakama V-1, V-8 i V-14 nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, nikla, bakra, cinka, bora i vodorastvornih fluorida niže su od MDK propisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/94).

Uzorci tla

Rezultati ispitivanja uzoraka podzemnih voda oznaka V-5, V-11 i V-15 pokazuju da su koncentracije svih ispitivanih parametara niže od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/94).

Na osnovu rezultata ispitivanja i u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. Glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019) može se zaključiti da vrednosti prisustva: arsena, kadmijuma, žive, o-ksilena premašuju MDK, ali ne i remedijacione vrednosti propisane datom Uredbom.

Otpadne vode – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

Predmetna lokacija je planirana na novoj i neizgrađenoj lokaciji, na kojoj nije dolazilo do generisanja otpadnih voda. Najbliži vodotok je kanal Petrac, čije su vode prevedene u kanal Galovica. Kvalitet vode kanala Galovica detaljno je analiziran u tekstu iznad, a Izveštaj o kvalitetu vode kanala Galovica, koji je generisao Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, nalazi se u Prilozima ove studije.

Kvalitet vazduha – Predmetna lokacija novog trigenerativnog postrojenja

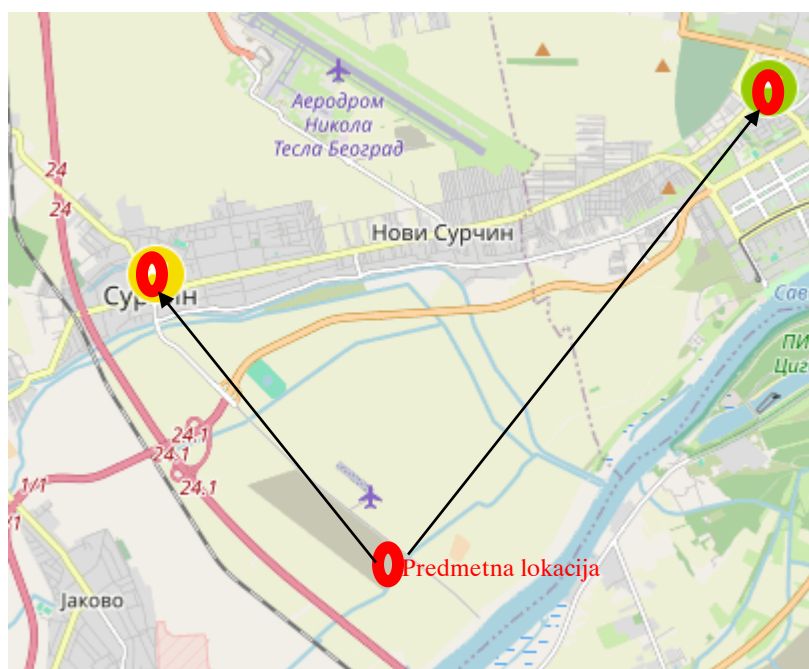
Na samoj predmetnoj lokaciji Nosilac projekta trenutno ne sprovodi merenje emisije

zagađujućih materija u vazduh, jer se radi o novoj, neizgrađenoj i nenaseljenoj lokaciji na kojoj će se izgraditi novo trigenerativno postrojenje i smestiće se prateća oprema. Na predmetnoj lokaciji prethodno nije bilo i trenutno nema emisije zagađujućih materija u vazduh.

Godišnji izveštaj o rezultatima merenja kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u lokalnoj mreži mernih stanica/mesta za 2023. godinu generisao je Gradski zavod za javno zdravlje Beograd. Kontrola kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u 2023. Godini obavljena je na osnovu Ugovora između Grada Beograda – Gradska uprava Grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine i Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd (br. V-01 401.1-133 od 29.12.2021., br. ugovora II-3 5215/5 od 30.12.2021.) kao i Aneksom I ugovora (br. V-01 401.1-133/21 od 01.09.2023., br. ugovora II-3 br. 4476/1 od 05.09.2023.).

Za predstavljanje podataka o kvalitetu vazduha u bližoj okolini mikrolokacije mogu se koristiti rezultati sa mernih mesta: KCS Surčin, Vojvođanska 80 i JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije, koja se nalazi na relativno bliskoj udaljenosti od predmetne lokacije (oko 5 i 8 km redom).

Lokacije mernih mesta i predmetne lokacije označene su na slici 9.1-2



Slika 9.1-2 – Lokacija mernih mesta i predmetne lokacije

Na mernom mestu KCS Surčin, Vojvođanska 80 vrši se automatsko merenje kvaliteta vazduha i na osnovu toga se generišu potrebni izveštaji stanja kvaliteta vazduha. Rezultati automatskog monitoringa kvaliteta vazduha za merno mesto – KCS Surčin, Vojvođanska 80 prikazani su u tabeli 9.1-1.

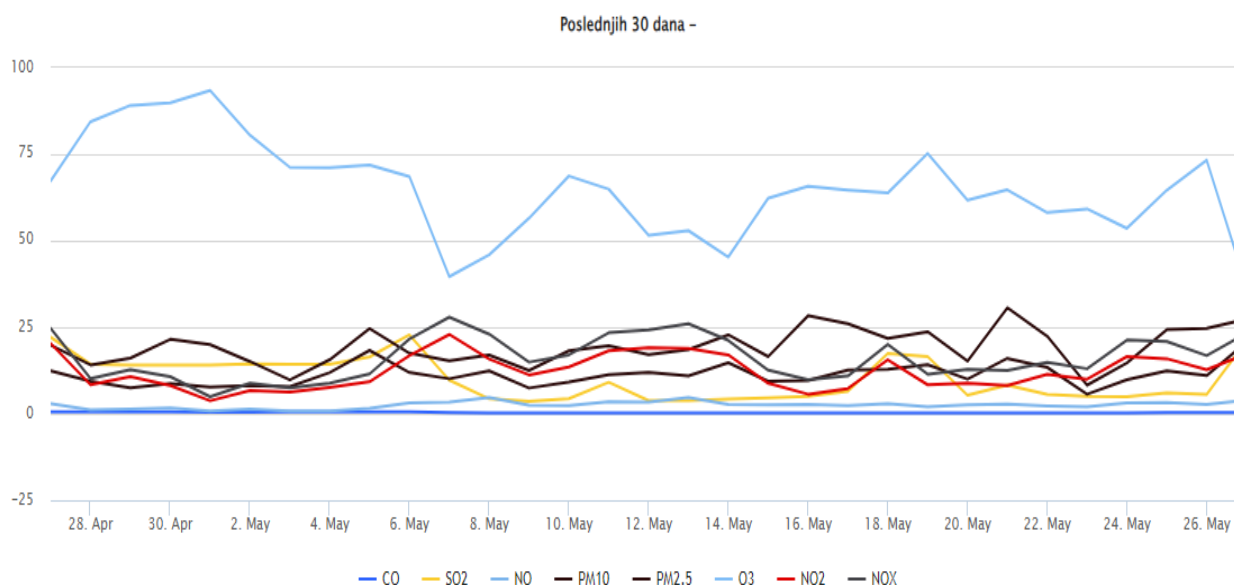
Tabela 9.1-1 – Rezultati merenja kvaliteta vazduha za merno mesto KCS Surčin, Vojvođanska 80

Merno mesto	AMS KCS Surčin, Vojvođanska 80					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
Srednja godišnja koncentracija	10	20	31	23	75	0.5
Najniža 24-časovna koncentracija	3	5	7	4	12	0.1
Najviša 24-časovna koncentracija	27	48	133	109	165	3.2
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa	0	0	51	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem CV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu srednju vrednost	/	/	/	/	21	/
Broj merenja sa prekoračenjem GV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu vrednost	/	/	/	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 čas	0	0	/	/	/	/
Prekoračenje GV za kalendarsku godinu	np	ne	ne	ne	/	np
np-nije primenljivo, merenja nisu rađena tokom cele kalendarske godine, merenja su realizovana od aprila 2023. godine za SO ₂ , O ₃ i CO u skladu sa Programom kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda – izmene i dopune (broj 501-5563/22-G).						

Kao što se vidi iz prethodne tabele, emisije zagađujućih materija na datom mernom mestu ne prelaze granične vrednosti određene Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010, 11/2010 i 63/2013), osim vrednosti suspendovanih čestica PM₁₀, gde 51 merenje odstupa od GVE.

Na slici 9.1-3 prikazano je stanje kvaliteta vazduha za merno mesto Surčin u periodu od 28.04.2024. do 27.05.2024. godine. Kao što se vidi iz prethodne tabele, emisije zagađujućih materija na datom mernom mestu ne prelaze granične vrednosti određene Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010, 11/2010 i 63/2013), osim vrednosti suspendovanih čestica PM₁₀, gde 51 merenje odstupa od GVE.

Na slici 9.1-3 prikazano je stanje kvaliteta vazduha za merno mesto Surčin u periodu od 28.04.2024. do 27.05.2024. godine.



Slika 9.1-3 – Grafički prikaz kvaliteta vazduha za merno mesto Surčin
(Izvor: <http://www.beoeko.com/>)

Rezultati automatskog monitoringa kvaliteta vazduha za merno mesto JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74 prikazani su u tabeli 9.1-2.

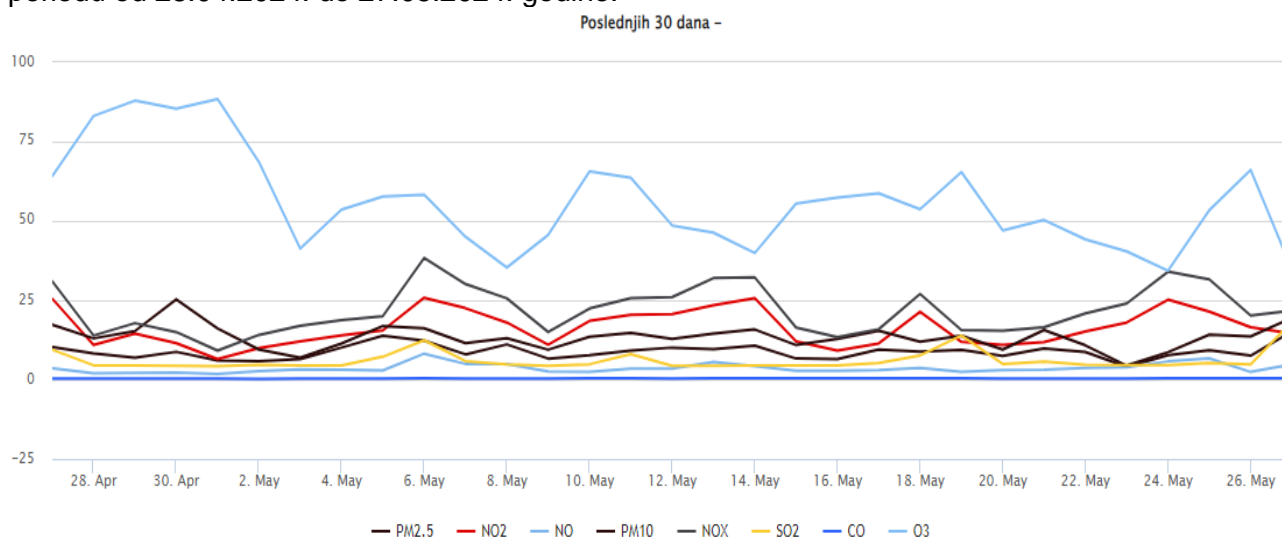
Tabela 9.1-2 - Rezultati merenja kvaliteta vazduha za merno mesto JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74

Merno mesto	AMS JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
Srednja godišnja koncentracija	9	25	29	22	72	0.6
Najniža 24-časovna koncentracija	2	8	7	4	7	0.1
Najviša 24-časovna koncentracija	55	64	103	95	151	2.6
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa	0	0	37	/	/	0
Broj merenja sa prekoračenjem CV za maksimalnu dnevnu osmočasovnu srednju vrednost	/	/	/	/	20	/
Broj merenja sa prekoračenjem GV za	/	/	/	/	/	0

Merno mesto	AMS JKP BVK Bežanijska kosa, Partizanske avijacije 74					
Parametar ispitivanja	SO ₂ (µg/m ₃)	NO ₂ (µg/m ₃)	PM ₁₀ (µg/m ₃)	PM _{2.5} (µg/m ₃)	O ₃ (µg/m ₃)	CO (µg/m ₃)
maksimalnu dnevnu osmočasovnu vrednost						
Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 čas	0	0	/	/	/	/
Prekoračenje GV za kalendarsku godinu	ne	ne	ne	ne	/	ne
np-nije primenljivo, merenja nisu rađena tokom cele kalendarske godine, merenja su realizovana od aprila 2023. godine za SO ₂ , O ₃ i CO u skladu sa Programom kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda – izmene i dopune (broj 501-5563/22-G).						

Kao što se vidi iz prethodne tabele, emisije zagađujućih materija na datom mernom mestu ne prelaze granične vrednosti određene Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 75/2010, 11/2010 i 63/2013), osim vrednosti suspendovanih čestica PM₁₀, gde 51 merenje odstupa od GVE.

Na slici 9.1-4 prikazano je stanje kvaliteta vazduha za merno mesto Bežanijska kosa u periodu od 28.04.2024. do 27.05.2024. godine.



Slika 9.1-4 – Grafički prikaz kvaliteta vazduha za merno mesto Bežanijska kosa
(Izvor: <http://www.beoeko.com/>)

9.2 Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Program praćenja stanja životne sredine na predmetnoj lokaciji obuhvatiće:

- monitoring kvaliteta vazduha
- monitoring kvaliteta otpadnih voda
- monitoring buke
- monitoring zemljišta i podzemnih voda

Shodno predviđenom programu praćenja stanja životne sredine Nosilac projekta će nakon realizacije projekta u okviru predmetne lokacije obavljati redovno praćenje uticaja na životnu

sredinu.

Nosilac projekta ima obavezu godišnjeg izveštavanja o izvršenim merenjima svih parametara, kako bi se utvrdio uticaj projekta na životnu sredinu.

9.2.1 Parametri za monitoring emisije zagađujućih materija u vazduh

Na samoj lokaciji Nosilac projekta trenutno ne sprovodi merenje emisije zagađujućih materija u vazduh jer je predviđena izgradnja novog trigenerativnog postrojenja na novoj i neizgrađenoj lokaciji.

U sledećoj tabeli dati su parametri koje je potrebno kontrolisati, sa propisanim graničnim vrednostima za gasovita i tečna goriva, za nova srednja postrojenja za sagorevanje:

Tabela 9.2.1-1 Granične vrednosti emisija pri korišćenju gasovitih goriva za nova srednja postrojenja za sagorevanje

Sagorevanje prirodnog gasa	
Gasovita materija:	GVE (mg/Nm ³)
Praškaste materije	5
Ugljen monoksid – CO	80
Oksidi azota NO _x izraženi kao NO ₂	110
Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂	10

Tabela 9.1.1-2 Granične vrednosti emisija pri korišćenju tečnih goriva za nova srednja postrojenja za sagorevanje

Sagorevanje gasnog ulja ekstra lakog	
Gasovita materija:	GVE (mg/Nm ³)
Praškaste materije	50
Ugljen monoksid – CO	80
Oksidi azota NO _x izraženi kao NO ₂	200
Oksidi sumpora izraženi kao SO ₂	850

Merenje emisije zagađujućih materija u vazduh potrebno je vršiti dva puta godišnje, od kojih jedno povremeno merenje u prvih šest kalendarskih meseci, a drugo povremeno merenje u drugih šest kalendarskih meseci, pri čemu fizičko-hemijska ispitivanja mora vršiti ovlašćena institucija, odnosno akreditovana laboratorija.

9.2.2 Parametri za monitoring kvaliteta otpadnih voda

U toku redovnog rada projekta nastajace sledeće otpadne vode:

- Atmosferske otpadne vode
- Tehnološke otpadne vode
- Fekalna kanalizacija

Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016) definisani su uslovi za merenje. U skladu sa aktuelnom zakonskom regulativom Republike Srbije, maksimalno dozvoljene emisije zagađujućih materija u površinske vode definisane su Uredbom o

graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16). Izmenama i dopunama pomenute Uredbe promenjen je rok za usklađivanje emisija. Pravna lica koja svoje otpadne vode ispuštaju u recipijent ili javnu kanalizaciju dužna su da svoje emisije usklade sa GVE pomenute Uredbe najkasnije do 31. decembra 2025. godine.

U sledećoj tabeli dati su parametri koje je potrebno kontrolisati, sa propisanim graničnim vrednostima:

Tabela 9.2.2-1: Granične vrednosti emisije za određene grupe ili kategorije zagađujućih materija za tehnološke otpadne vode, pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju

Redni br.	Parametar	Jedinica mere	GVE
1.	pH		6,5-9,5
2.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/l	1000 ^(VII)
3.	Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mg/l	500 ^(VII)
4.	Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	120
5.	Ukupni azot	mg/l	150
6.	Amonijak, izražen preko azota (NH ₄ -N)	mg/l	100 ^(I)
7.	Taložne materije nakon 10 min	mg/l	150 ^(II)
8.	Ukupan fosfor	mg/l	20
9.	Ekstrakt organskim rastvaračima (ulja, masnoće)	mg/l	50 ^(III)
10.	Mineralna ulja ^(IV)	mg/l	30
11.	Fenoli (fenolni indeks)	mg/l	50
12.	Katran	mg/l	5
13.	Ukupno gvožđe	mg/l	200
14.	Ukupni mangan	mg/l	5
15.	Sulfidi	mg/l	5
16.	Sulfati	mg/l	400 ^(IX)
17.	Aktivni hlor	mg/l	30
18.	Ukupne soli	mg/l	5000 ^(VIII) (X)
19.	Fluoridi	mg/l	50
20.	Ukupni arsen ^(VI)	mg/l	0,2
21.	Ukupni barijum	mg/l	0,5
22.	Cijanidi (lako isparljivi)	mg/l	0,1
23.	Ukupni cijanidi	mg/l	1
24.	Ukupno srebro	mg/l	0,2
25.	Ukupna živa ^(VI)	mg/l	0,05
26.	Ukupni cink ^(VI)	mg/l	2
27.	Ukupni kadmijum ^(VI)	mg/l	0,1
28.	Ukupni kobalt	mg/l	1
29.	Hrom VI ^(VI)	mg/l	0,5
30.	Ukupni hrom ^(VI)	mg/l	1
31.	Ukupno olovo	mg/l	0,2
32.	Ukupni kalaj	mg/l	2

33.	Ukupni bakar ^(VI)	mg/l	2
34.	Ukupni nikal ^(VI)	mg/l	1
35.	Ukupni molibden	mg/l	0,5
36.	BTEX (benzen, toluen, tiobenzen, ksilen)	^(V)	0,1
37.	Organski rastvarači	^(V)	0,1
38.	Azbest	mg/l	30
39.	Toksičnost		Odnos razblaženja LC50% (toksikološki test sa ribama ili dafnijama)
40.	Temperatura	°C	40

(I) Određuje se za 24-časovni srednje kompozitni uzorak.

(II) Samo u tom slučaju se određuje, ako je zapremina taložnih materija, nakon 10 min taloženja veća od 5x10⁻³ m³/m³.

(III) U slučaju dnevnog protoka od 100 m³/d, za materije biljnog i životinjskog porekla granična vrednost je trostruka, a iznad toga dvostruka.

(IV) Iznad 10 m³/d.

(V) Granična vrednost je izražena u 10⁻³ m³/m³.

(VI) U slučaju korišćenja ostatka od prečišćavanja otpadnih voda nastalog na centralnom postrojenju granične vrednosti se mogu zaoštriti ili ako se utvrdi da dolazi do smetnje na centralnom prečištaču usled velikog broja priključenih industrija za svaki slučaj potrebno je preispitati date vrednosti.

(VII) Ove vrednosti mogu biti preispitane uzimajući u obzir tehničke, tehnološke i ekonomske faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, kao i prodor podzemnih voda u kanalizaciju usled čega koncentracija organskih materija u dotoku na postrojenje može biti niska.

(VIII) Ove vrednosti mogu biti preispitane uzimajući u obzir tehnološke faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.

(IX) U slučaju kada su odvodne cevi betonske, granična vrednost za sulfate iznosi 200 mg/l.

(X) U slučaju kada su odvodne cevi betonske, granična vrednost emisije za hloride iznosi 1000 mg/l.

Fizičko-hemijska ispitivanja prethodno navedenih parametara mora vršiti ovlašćena institucija, odnosno akreditovana laboratorija.

Preuzimanje zauljenog mulja iz postojećih separatora biće obezbeđeno od strane ovlašćenog operatera, koje poseduje dozvolu za sakupljanje i transport opasnog otpada ili od strane preduzeća koje poseduje dozvolu za mobilno postrojenje za tretman opasnog otpada. Takođe, obavezno je i merenje ispuštene količine prečišćene vode i vođenje evidencije o ispuštenim količinama.

9.2.3 Parametri za monitoring kvaliteta zemljišta i podzemnih voda

Kako je navedeno u poglavlju 6 – Opis mogućih uticaja projekta na životnu sredinu, u toku redovnog rada predmetnog projekta neće dolaziti do zagađivanja podzemnih voda i zemljišta. Međutim, prema Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i

degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta ("Sl. Glasnik RS", br. 102/2020), Prilog 1, propisana je lista aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, prema kojoj se ovo postrojenje klasifikuje kao postrojenje za proizvodnju toplotne energije snage iznad 50 MW, radi čega se propisuje monitoring.

Monitoring zemljišta na kojem se obavljaju aktivnosti sa Liste podrazumeva praćenje sledećih parametara:

1. mehanički sastav zemljišta;
2. kiselost zemljišta (aktivna kiselost pH u H₂O, supstituciona kiselost pH u 1M KCl);
3. sadržaj CaCO₃;
4. kapacitet izmenjivih katjona;
5. stepen zasićenosti bazama;
6. sadržaj organske materije.

U zavisnosti od vrste aktivnosti koja se obavlja ispituju se i sledeći parametri:

1. fizička svojstva zemljišta: gustina suvog zemljišta, gustina čvrste faze, ukupna poroznost, retencija vode pri različitim pritiscima, pristupačna voda, brzina vodopropustljivosti, struktura i tvrdoća;
2. hemijska svojstva zemljišta: hidrolitička kiselost zemljišta, ukupni azot i sumpor, sadržaj pristupačnih mikro i makro elemenata, elektroprovodljivost zemljišnog ekstrakta, anjoni i katjoni u zemljištu, ukupni i pristupačni teški metali i potencijalno toksični elementi, ugljovodonici naftnog porekla (frakcije C6-C40), policiklični aromatični ugljovodonici (PAH), ostaci pesticida, polihlorovani bifenili (PCB), hlorfenoli, isparljivi aromatični ugljovodonici, isparljivi halogeni ugljovodonici;
3. ostali parametri.

9.2.4 Parametri za monitoring nivoa buke u životnoj sredini

Merenje nivoa buke vršiti prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 75/10).

U sledećoj tabeli dati su parametri koje je potrebno kontrolisati, sa propisanim graničnim vrednostima:

Tabela 9.2.4-1: Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB (A)	
		za dan i veče	za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih	65	55

	saobraćajnica		
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buke ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Granične vrednosti date u prethodnoj tabeli odnose se na osnovne indikatore buke i na merodavni nivo buke.

9.3 Mesta način i učestalost merenja utvrđenih parametara

9.3.1 Monitoring kvaliteta vazduha u životnoj sredini

Prema Uredbi o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Službeni glasnik RS” broj 05/16), merenja emisije se obavljaju kao kontinualna i periodična. Prema članu 18. pomenute Uredbe periodična merenja mogu biti: garancijska, povremena i kontrolna. Garancijsko merenje se vrši nakon izgradnje ili rekonstrukcije objekta, radi poređenja izmerenih vrednosti emisija zagađujućih materija sa graničnim vrednostima emisija. Garancijsko merenje emisije se obavlja u periodu između trećeg i šestog meseca od početka probnog rada stacionarnog izvora zagađivanja u postupku pribavljanja upotrebne dozvole u skladu sa zakonom kojim se uređuje izgradnja objekata. Garancijsko merenje se vrši u uslovima rada pri najvećem opterećenju stacionarnog izvora zagađivanja.

Povremeno merenje na stacionarnom izvoru zagađivanja se vrši radi poređenja izmerenih vrednosti emisija zagađujućih materija sa graničnim vrednostima emisija. Povremeno merenje se vrši dva puta u toku kalendarske godine, od kojih jedno povremeno merenje u prvih šest kalendarskih meseci, a drugo povremeno merenje u drugih šest kalendarskih meseci. Povremeno merenje se vrši u uslovima rada pri najvećem opterećenju stacionarnog izvora zagađivanja.

Operater koji nije pribavio saglasnost za samostalno kontinualno merenje dužan je da obezbedi povremeno merenje, preko ovlašćenog pravnog lica.

Merenje emisije zagađujućih materija u vazduh potrebno je vršiti, na dimnim kanalima novoprojektovanih vrelovodnih kotlova i turbina.

S obzirom na to da se predmetnim projektom predviđa sagorevanje prirodnog gasa kao glavnog goriva i ekstra lakog gasnog ulja (alternativno gorivo), merenja je potrebno vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 06/16 i 67/2021) – (granične vrednosti emisija pri korišćenju gasovitih i tečnih goriva za nova srednja postrojenja za sagorevanje);

9.3.2 Monitoring kvaliteta otpadnih voda u životnoj sredini

Trigenerativno postrojenje se klasifikuje kao postrojenje sa periodičnim ispuštanjem otpadnih voda, a prema Pravilniku o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS”, br. 33/16) kontrola otpadnih voda vrši se 12 puta godišnje (jednom mesečno) za atmosferske otpadne vode na centralnom separatoru, pre i posle uređaja za prečišćavanje otpadnih voda i 6 puta godišnje (jednom u dva meseca) za fekalnu kanalizaciju pre i posle uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Ako se prve godine ispitivanja dokaže da kvalitet prečišćene vode ne prelazi granične vrednosti emisije za zagađujuće materije navedene u aktu kojim se uređuju GVE, narednih godina vrši se analiza samo četiri uzorka. Ako u toku jedne od narednih godina jedan od

četiri uzorka ne ispunjava granične vrednosti emisije za zagađujuće materije navedene u ovoj uredbi, učestalost se vraća na 12 uzoraka godišnje.

Prvo merenje mora se sprovesti nakon probnog rada. Prva godina rada je prva kalendarska godina po dobijanju upotrebne dozvole.

Ovom Studijom se predviđa obavezno uzorkovanje otpadne vode pre i nakon uređaja za prečišćavanje, a sve prema Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16), Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode III. Komunalne otpadne vode. Tabela 1. Granične vrednosti emisije za određene grupe ili kategorije zagađujućih materija za tehnološke otpadne vode, pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju.

Takođe, obavezno je i merenje ispuštene količine prečišćene vode i vođenje evidencije o ispuštenim količinama.

9.3.3 Monitoring kvaliteta zemljišta i podzemnih voda u životnoj sredini

Vlasnik ili korisnik zemljišta ili postrojenja, koji obavlja aktivnosti sa Liste aktivnosti, obavlja monitoring u skladu sa postupkom koji je dat u Prilogu 2 – Monitoring zemljišta u Pravilniku o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta ("Sl. Glasnik RS", br. 102/2020).

Monitoring se vrši na svakih 5 godina.

Vlasnik ili korisnik vrši ispitivanje zemljišta pre početka izgradnje postrojenja i/ili obavljanja aktivnosti sa Liste, kao i po prestanku obavljanja ovih aktivnosti, u skladu sa Zakonom o zaštiti zemljišta.

Ukoliko se monitoringom utvrdi prisustvo određenih opasnih, zagađujućih i štetnih materija u zemljištu, uzrokovano ljudskom aktivnošću, u koncentracijama iznad maksimalnih graničnih vrednosti, u skladu sa propisom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu, monitoring ovih materija vrši se svake godine.

Ukoliko rezultati monitoringa u periodu od tri uzastopne godine pokažu da nije došlo do pogoršanja stanja i kvaliteta zemljišta, monitoring nastavlja da se obavlja na svakih 5 godina.

9.3.4 Monitoring nivoa buke u životnoj sredini

Merenje nivoa buke vršiti prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 75/10).

Nakon izvršenih radova na predmetnom projektu i puštanju u rad, Nosilac projekta će sprovoditi redovni monitoring i merenja nivoa buke u skladu sa važećom zakonskom regulativom

10. NETEHNIČKI REZIME

10. NETEHNIČKI REZIME

Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u studiji dat je kao poseban separat.

**11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU
ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE
PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI**

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Izradi studije o proceni uticaja na životnu sredinu prethodilo je prikupljanje potrebnih informacija kako iz prethodno urađene projektne dokumentacije, tako i na terenu. Korišćeni su podaci iz postojeće planske dokumentacije, dostavljenih uslova, mišljenja i saglasnosti nadležnih institucija.

Obrađivač Studije nije naišao na značajne teškoće, nedostatke ili nepostojanje odgovarajućeg stručnog znanja i veština. Do svih potrebnih podataka obrađivač Studije je došao saradnjom sa Nosiocem projekta.

Pored toga, obrađivač Studije je koristio i dostupne informacije na internet mreži.

12. OSNOVNI PODACI O LICIMA KOJA SU UČESTVOVALA NA IZRADI STUDIJE

12. OSNOVNI PODACI O LICIMA KOJA SU UČESTVOVALA NA IZRADI STUDIJE

Objekat za koji se radi Studija:

Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion na KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd

Na izradi predmetne Studije učestvovali su:

- Jelena Repajić, mast. inž. zaštite životne sredine, obrađivač studije
- Milica Vuković, mast. inž. tehn., obrađivač studije
- Aleksandar Mečanin, dipl. inž. maš., obrađivač studije

Jelena Repajić, master inženjer zaštite životne sredine

Projektant u oblasti naftne, petrohemijske i hemijske industrije i u oblasti zaštite životne sredine. Posедуje licencu odgovornog projektanta tehnoloških procesa (371 O854 16 Inženjerska komora), licencu odgovornog izvođača radova na izgradnji tehnoloških postrojenja (475 K620 17 Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture), kao i uverenje o položenom stručnom ispitu u rudarstvu (7236/P Ministarstvo rudarstva i energetike). Učestvovala je u izradi projekata u oblasti naftne i petrohemijske industrije, termoeenergetskih postrojenja, postrojenja za tretman otpadnih voda, kao i u izradi studija o proceni uticaja na životnu sredinu.

Milica Vuković, master inženjer tehnologije

Projektant saradnik u oblasti naftne, petrohemijske i hemijske industrije i u oblasti zaštite životne sredine. Završila osnovne i master studije u oblasti hemijskog procesnog inženjerstva. Poseduje licencu odgovornog projektanta tehnologije i tehnoloških procesa (391 I046 24 Inženjerska komora). Učestvovala je u izradi projekata u oblasti naftne i hemijske industrije, termoeenergetskih postrojenja, i u izradi studija o proceni uticaja na životnu sredinu.

Aleksandar Mečanin, diplomirani inženjer mašinstva

Projektant u oblasti termotehnike i termoeenergetike. Poseduje licencu odgovornog projektanta termotehnike, termoeenergetike, procesne i gasne tehnike (330 9000 04 Inženjerska komora), licencu odgovornog projektanta mašinskih instalacija objekata vodosnabdevanja i industrijskih voda, hidrotehnike i hidroenergetike (332 B007 05 Inženjerska komora), licencu odgovornog izvođača radova termotehnike, termoeenergetike, procesne i gasne tehnike (430 C950 08 Inženjerska komora), kao i licencu za izradu glavnog projekta zaštite od požara (07-152-84/13 Ministarstvo unutrašnjih poslova). Učestvovao je u izradi projekata u oblasti termotehnike i termoeenergetike, kao i u izradi studija o proceni uticaja na životnu sredinu.

Reference učesnika u izradi Studije:

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu	Naručilac/godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Toplana Bor, k.p.2740, KO Bor – I, Grad Bor, Gradska uprava grada Bora Moše Pijade 3, 19210 Bor	Gradska uprava grada Bora Moše Pijade 3 19210 Bor 2024. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnje novog protivpožarnog sistema RNP i rekonstrukcije postojećih pripadajućih objekata, NIS a.d. Novi Sad, Rafinerija nafte Pančevo, Spoljnostarčevačka 199, 26000 Pančevo	NIS a.d. Novi Sad Rafinerija nafte Pančevo Spoljnostarčevačka 199, 26000 Pančevo 2024. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta rekonstrukcije i izgradnje Fabrike za proizvodnju suvih proizvoda – «Baumit Serbia d.o.o» , Ul. Venčački put bb, 34300 Aranđelovac na katastarskoj parceli KP1101, KO Banja	BAUMIT DOO Beograd Smederevski put 25K 11130 Beograd 2023. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta rekonstrukcije i dogradnje kotlarnice-toplane «Barajevo» na katastarskoj parceli 4552/7 KO Barajevo	JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE Savski nasip 11 11070 Novi Beograd 2023. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta rekonstrukcije i ugradnje opreme u kotlarnici "Vrtlarska", na katastarskim parcelama 1713 i 1715 KO Zemun	JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE Savski nasip 11 11070 Novi Beograd 2022. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnje pretakališta auto cisterni za TNG i gazolin, vagon cisterni za TNG, pumpno-kompresorskih stanica sa elektrokomandnom zgradom, sistema za rekuperaciju para, cevovoda, rekonstrukcije pretakališta vagon cisterni za gazolin	NIS a.d. Novi Sad 2022. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Iskorišćenje toplote kondenzata sa stanice kondenzata Bloka 12 (FA-1201) za grejanje rezervoara sirove nafte FB-1202 i FB-1204 na KP 3555, 3563, 3570, 3571, 3572, KO Vojlovica	NIS a.d. Rafinerija nafte Pančevo 2022. godina

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu	Naručilac/godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnja akumulatora toplote u TE-To Novi Sad, ul. VII Šangaj br. 102, KP 1912, KO Novi Sad II	JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD Balkanska 13 11000 Beograd 2021. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnje pomoćnog objekta TS 6/0,4 kV rekonstrukcije i ugradnje opreme u Toplani Cerak	JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE Savski nasip 11 11070 Novi Beograd 2020. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Rekonstrukcije postrojenja cevovoda S-4300 sa ugradnjom opreme za on-line analizu derivata postrojenja MHC/DHT	NIS a.d. Rafinerija nafte Pančevo 2019. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnje autopretakališta na skladištu naftnih derivata Požega u Požegi	Republička direkcija za robne rezerve, Beograd 2019. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Rekonstrukcije sistema za prevenciju korozije na postrojenju atmosferske destilacije (S-2100), ugradnja novog desaltera i povezivanje sa postojećim deslaterom sa dogradnjom sistema za prevenciju korozije	NIS a.d. Rafinerija nafte Pančevo 2019. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Rekonstrukcije sistema mlaznog goriva radi sukladišavanja sa zahtevima standarda EI/JIG 1530	NIS a.d. Rafinerija nafte Pančevo 2018. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Rekonstrukcije sekcije pakovanja	HIP Petrohemija a.d. Pančevo 2018. godina
Studija definisanja tehničko-tehnoloških mera koje je potrebno preduzeti u delu postrojenja koja služe za skladištenje i manipulaciju benzinima, tj. na skladištima, utovarno-istovarnim instalacijama na terminalima i za pokretne rezervoare u vlasništvu NIS a.d, na utovarnim i istovarnim instalacijama u maloprodajnim objektima u NIS a.d. Novi Sad, sa procenom troškova, a sve u cilju usaglašavanja sa zahtevima VOC Petrol direktiva (94/63/EZ, 2009/126/EZ i 2014/99/EU) - direktive faze I i faze II sakupljanja para benzina	NIS a.d. Funkcija za HSE Direkcija za zaštitu životne sredine 2016. godina

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu	Naručilac/godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Rekonstrukcije postrojenja pumpne stanice za rashladnu vodu	HIP Petrohemija a.d. Pančevo 2015. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Ugradnje elektromotorne pumpe napojne vode P-1001 D	HIP Petrohemija a.d. Pančevo 2015. godina
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Izgradnje novih rezervoara za polimer bitumen	NIS a.d. Rafinerija nafte Pančevo 2014. godina

13. SPISAK PRIMENJENIH PROPISA I STANDARDA

13. SPISAK PRIMENJENIH PROPISA I STANDARDA

Pri izradi Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, korišćene su odredbe Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, (Službeni glasnik Republike Srbije br. 135/04 i 36/09) i Pravilnika o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS" br. 69/05).

Značajno je pomenuti set zakona i Pravilnika o zaštiti životne sredine koji regulišu ovu oblast. To su sledeći zakoni:

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS" br. 72/09, 81/09; ispr.64/10; odluka US 24/2011, 121/12, 42/13-US, 50/13-US, 98/13-US, 132/14, 145/14; 83/2018, 31/19, 37/19 – DR. ZAKON, 9/2020, 52/2021 i 62/2023);
- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS" br. 135/04; dr. Zakon – 36/2009, dr. Zakon – 72/2009 i odluka US – 43/2011, - odluka US i 14/2016, 76/2018 i 95/2018-dr.zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010 i 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 i 71/2021);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS" br. 71/94 i 52/11 - dr. zakoni i 99/2011-dr. zakon, 6/2020 – dr. zakon, 35/2021 – dr. zakon i 129/2021 – dr. zakon);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Sl. glasnik RS" br. 135/04 , 25/15 i 109/21);
- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 36/09, 10/13 i 26/21);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje ("Sl. glasnik RS", br. 6/2016 i 67/21);
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja ("Službeni glasnik RS", br. 05/2016);
- Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS", br. 30/10, 93/12, 101/16 i 95/18);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", broj 67/11, 48/12 i 1/16);
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/16);
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju plana zaštite od udesa ("Sl. Glasnik RS", broj 41/19);
- Pravilnik o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Službenom glasniku RS“, broj 41/10);
- Pravilnik o sadržaju informacije o opasnostima, merama i postupcima u slučaju udesa ("Službeni glasnik RS", broj 18/12);
- Zakon o zaštiti od buke („Sl. glasnik RS“ br. 96/2021);
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. Glasnik RS“, broj 111/09, 20/15 i 87/18);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS" br. 135/04; 36/2009);
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. Glasnik RS" br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 dr-zakon);
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu ("Sl. Glasnik RS" br. 36/2009 i 95/2018 dr-zakon);
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. glasnik RS",

br. 71/10),

- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Sl. glasnik RS", br. 92/10);
- Zakon o tehničkim zahtevima za proizvode i ocenjivanje usaglašenosti ("Sl. glasnik RS", br. 49/2021);
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom („Službeni glasnik RS”, broj 87/11);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS" br. 101/05; 91/2015: 113/2017-dr. zakon);
- Pravilnik o sadržini politike prevencije udesa i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa („Službeni glasnik RS“, broj 41/2010-11).

kao i drugi važeći propisi i standardi koji se koriste pri izradi Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i koji se posebno odnose na ovakve vrste objekata.

B GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Служба за катастар непокретности Сурчин

Сурчин

Број: 953-223-16051/2024

КО: Сурчин



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Републички геодетски завод

Булевар војводе Мишића бр. 39

11 000 Београд

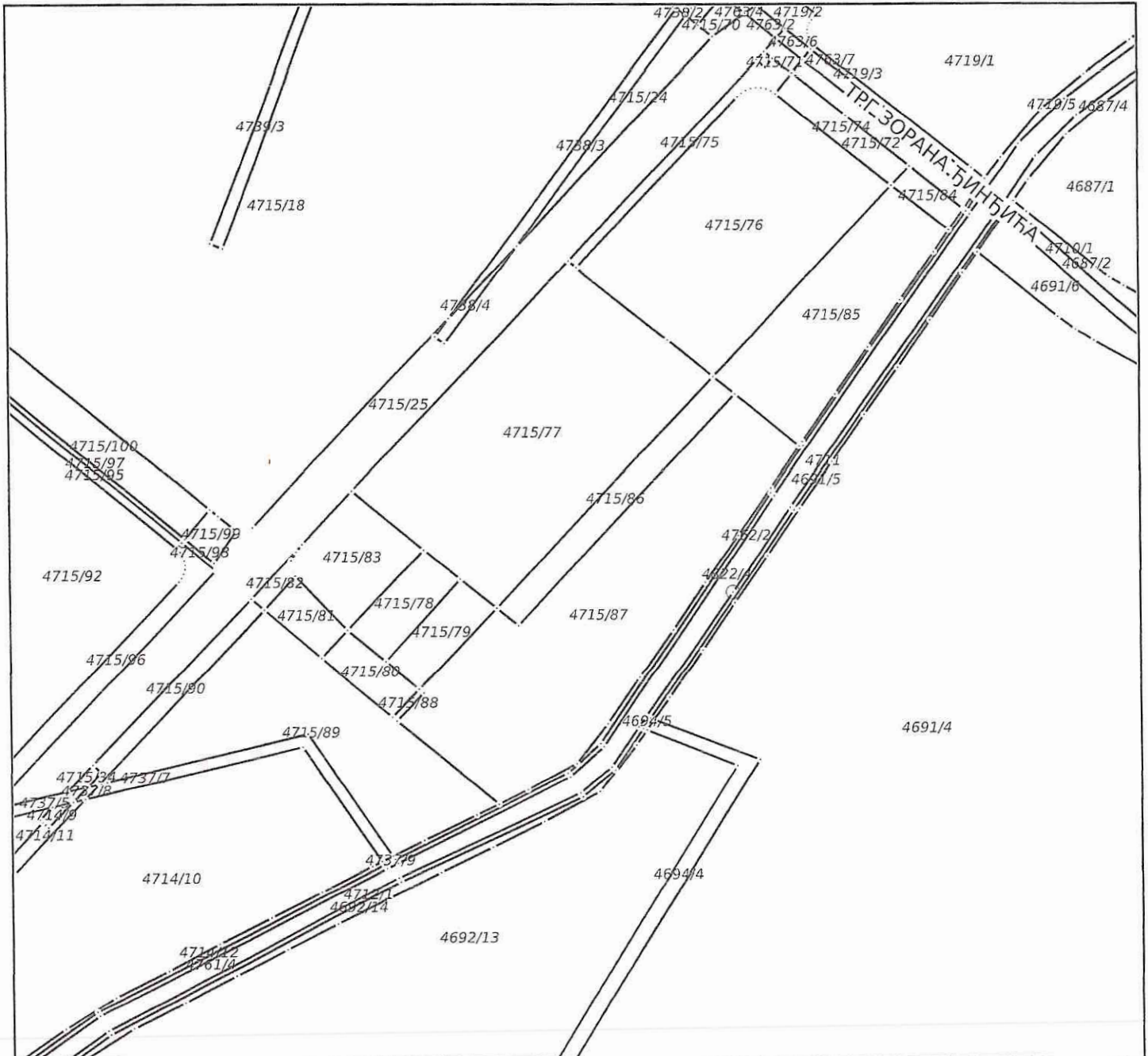
Датум: 4/17/2024 10:02:25 AM

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Катастарска парцела број:

4715/86, 4715/87, 4715/77

Размера штампе: 1:5000



Датум и време издавања:

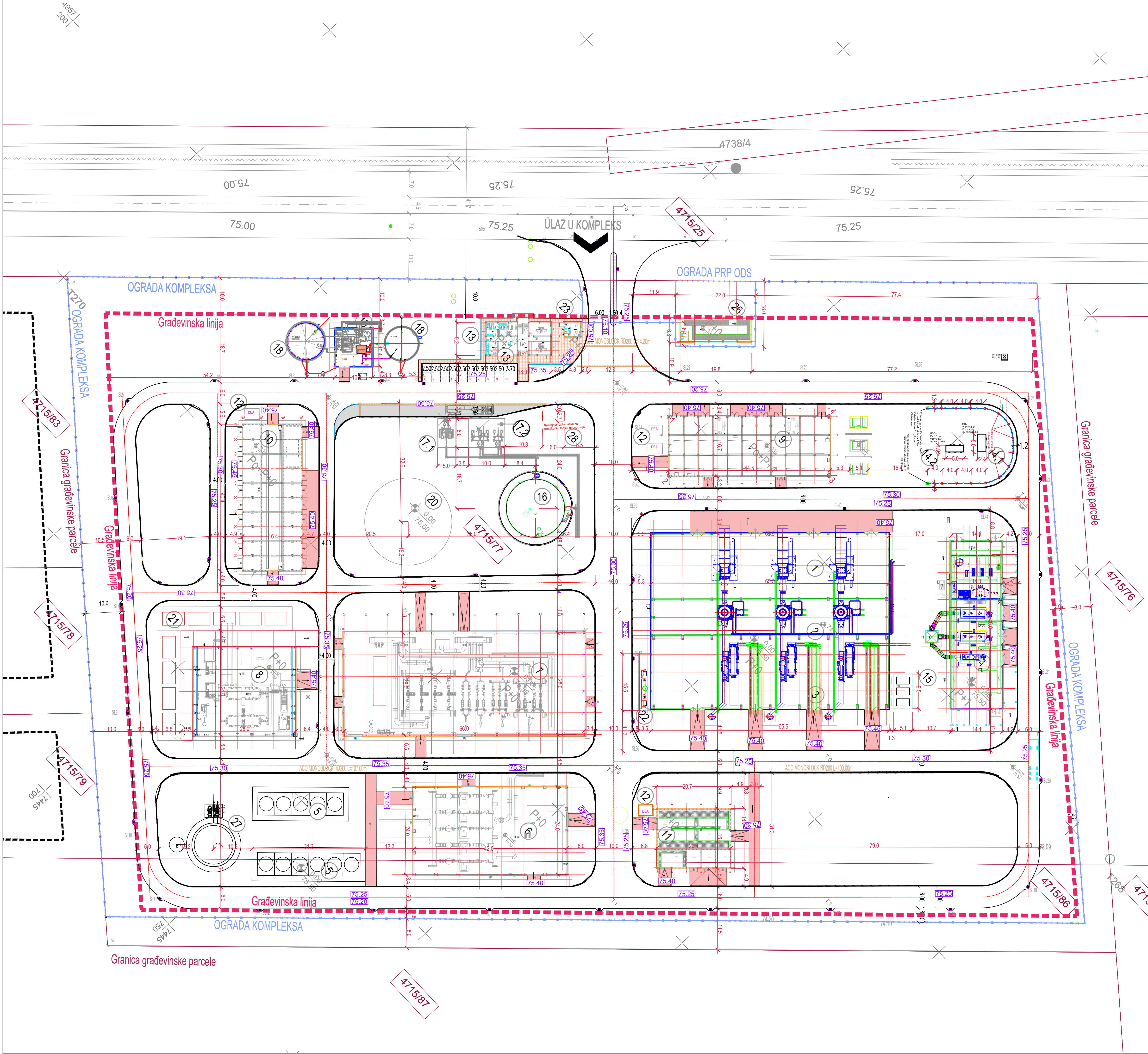
16.04.2024 године у 08:23

Овлашћено лице:

М.П.

Pasa Mustafic

16.04.2024 08:49:50



LEGENDA:

PREDMET PROJEKTA PRIPREMNIH RADIVA

GRAĐEVINSKA LINIJA KOMPLEKSA

OGRADA KOMPLEKSA

4715/77

BROJ KATASTARSKE PARCELE

Sever

Ostvarene površine :

Površina k.p.4715/77 i k.p.4715/86.....

50.923,00 m2

Bruto površina objekata na parceli.....

12.318,35 m2

Bruto površina podzemnih etaža.....

1.448,61 m2

Bruto Razvijena Građevinska Površina.....

13.308,38 m2

Procenat zauzetosti.....

24,20 %

Koeficijent izgrađenosti.....

0,26

Broj	O B J E K A T	Bruto površina (m2)		
1.	Glavni pogonski objekat - Turbogeneratorsko postrojenje			
2.	Glavni pogonski objekat - Postrojenje za proizvodnju toplotne energije iskorišćenjem toplete dimnih gasova iz turbine			
3.	Glavni pogonski objekat - Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplete dimnih gasova iz turbine	3.230,70		
4.	Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima	677,44		
5.	Rashladne kule	536,00		
6.	Pumpna stanica rashladnih kula	1.061,44		
7.	Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	1.966,03		
8.	Postrojenje za proizvodnju rashladne energije kompresorski čileri	714,24		
9.	Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom	767,79		
10.	TS Distributivnog sistema rashladne energije	680,84		
11.	TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	346,44		
12.	Dizel agregati - 4 komada	48,00		
13.	Upravna zgrada	175,00		
14.1	Merno regulaciona stanica prirodnog gasa - MRS	12,00		
14.2	Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice - MROS	9,50		
15.	Kompresorska stanica prirodnog gasa	48,45		
16.	Rezervoar gasnog ulja	333,00		
17.1	Mesto za pretakanje gasnog ulja	40,00		
17.2	Distributivne pumpe gasnog ulja	80,00		
18.	Rezervoari za PP vodu	171,00		
19.	Pumpna stanica PP vode	122,00		
20.	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera	452,40		
21.	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda	445,00		
22.	Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	54,60		
23.	Portirnica	23,00		
24.	Infrastruktura (mašinske, hidrotehničke, elektro instalacije...) u granicama postrojenja	-----		
25.	Saobraćajnice, ograda i uređenje kompleksa	-----		
26.	PRP - Priključno razvodno postrojenje	145,18		
27.	Rezervoar sa pumpama za rashladne kule	141,70		
28.	Kontejner za automatiku	16,50		
UKUPNA BRUTO POVRŠINA :		12.318,35		
Napomena :				
Kota poda objekata ±0,00m / usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.				
Pristup objektima sa lokalnih saobraćajnica na koti 75,30m.n.v.				
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
		01.2025		
Projekat:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	
			JKP Beogradske elektrane	
			Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija	
Odg. projektant:	Broj licence:	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera
	B. Krnić dipl. inž. maš. 330 G313 08	01.2025.	- I D P - Idelni projekt	1:500
Opisak / Mesto gradnje:	Opisak / Mesto gradnje:			
Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd	Opisak / Mesto gradnje:			
Dzaka i naziv dela projekta:	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu			
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu			
Crtez broj:	Uit / listova:			
TEI-1024-24-IDP-00-01				

A1 841/594

C PRILOZI



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 001613868 2024

Датум: 09.05.2024. године

Немањина 22-26

Београд

16.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Београд
Немањина 22-26

ПРЕДМЕТ: Захтев за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за нову градњу објекта Тригенеративно постројење за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион на КП 4715/77 и 4715/86, КО Сурчин, Општина Сурчин, Град Београд.

У складу са вашим дописом бр. ROP-MSGI-12450-LOCH-2-NPAP-23/2024 од 08.05.2024. године у којем нам се обраћате са захтевом за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за нову градњу објекта Тригенеративно постројење за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион на КП 4715/77 и 4715/86, КО Сурчин, Општина Сурчин, Град Београд, обавештавамо вас о следећем:

На основу Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), чл. 3. став 1. и став 2. предмет процене утицаја су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање пројекта **који могу имати значајан утицај на животну средину**, а немају одобрење за изградњу или се користе без употребне дозволе.

Такође, у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину, а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја-Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину-Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за нову градњу објекта Тригенеративно постројење за

снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион на КП 4715/77 и 4715/86, КО Сурчин, Општина Сурчин, Град Београд и исти се налази на Листи I тачка 2 – постројења за производњу електричне енергије, водене паре, топле воде, технолошке паре или загрејаних гасова, употребом свих врста горива, као и постројења за погон радних машина (термоелектране, топлане, гасне турбине, постројења са мотором са унутрашњим сагоревањем и остали уређаји за сагоревање укључујући и парне котлове) са снагом од 50 MW или више, што значи да је обавезна израда Студије о процени утицаја и прибављање сагласности на исту у надлежном Министарству заштите животне средине.

Носилац пројекта, ЈКП Београдске Електране, Савски насип 11, 11070 Нови Београд је у обавези да овом органу поднесе Захтев за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја предметног пројекта на животну средину, а на основу члана 12. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник Републике Србије“ број 135/04, 36/09).



Република Србија
Министарство заштите
животне средине
Београд

Секретарка Министарства

По решењу о овлашћењу
бр. 001587192 2024
од 07.05.2024.год

Ивана Јокић

Доставити:

- Наслову
- Архиви



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 001835463 2024

14850 003 002 501 061

Датум: 09.09.2024. године

Немањина 22-26

Београд

Получено
10.09.2024

07 OCT 2024

На основу члана 6. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 128/2020, 116/22 и 92/23- др.закон), члана 136. став 1. Закона о општем управном поступку („Сл. гласник РС“, број 18/2016, и 95/2018 – аутентично тумачење и 2/2023 - одлука УС), члана 2. тачка 2. алинеја 1, члана 14. став 3. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, 135/04, 36/09) и члана 23. став 2. и члана 24. став 3. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018 – др. закон), поступајући по захтеву носиоца пројекта ЈКП „Београдске електране“ Савски насип бр. 11 Београд, Сара Павков државни секретар Министарства заштите животне средине, по решењу о овлашћењу број: 002554165 2024 14850 000 020 092 од 05.09.2024. године, доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Одређује се носиоцу пројекта ЈКП „Београдске електране“ Савски насип бр. 11 Београд, обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину пројекта тригенеративно постројење за снабдевање топлотном, расхладном и електричном енергијом у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на кп.бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији општине Сурчин, подручје града Београда у складу са чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину и чл. 1-10 Правилника о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“ 69/05).
2. Нетехнички краћи приказ података наведених у Студији изградити као посебан сепарат који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља Студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите и програмом праћења утицаја на животну средину.
3. Уз Студију о процени утицаја прилажу се сви услови и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законом.
4. Носилац пројекта дужан је да у року од годину дана од дана коначности овог решења поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Носилац пројекта пројекта ЈКП „Београдске електране“ Савски насип бр. 11 Београд, поднео је Министарству заштите животне средине захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта тригенеративно постројење за снабдевање топлотном, расхладном и електричном енергијом у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на кп.бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији општине Сурчин, подручје града Београда.

Предметни пројекат се налази на Листи пројеката за које је обавезна процена утицаја – Листа (I), што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину («Службени гласник Р.Србије» број 114/2008).

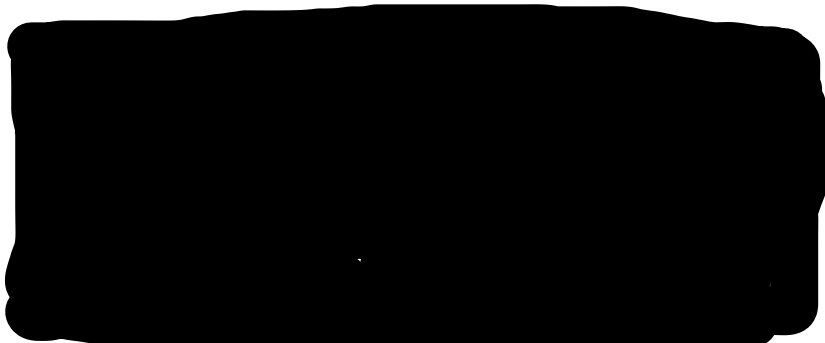
Уз захтев су приложени попуњени упитници за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину као и копије раније прибављених услова и мишљења од осталих надлежних институција.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 14. став 1. а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник Р.Србије“ број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност. Поднети захтев је објављен у дневном листу „Политика“ дана 14.08.2024. године и на службеном сајту Министарства. У законском року нису достављена мишљења и примедбе од стране заинтересоване јавности, заинтересованих органа и организација.

У оквиру ППППН Национални стадион одређен је простор за нови топлотни извор „Сурчинско поље“. У обухвату ППППН планирана је изградња садржаја јавне намене који ће имати потребе за топлотном и расхладном енергијом. Комплекс топлотног извора треба да подмирује наведене потребе објеката у оквиру наведеног ППППН а посебно потребе новопланираног ЕКСПО центра, Националног фудбалског стадиона и пратећих објеката. У топлотном извору предвиђено је тригенеративно постројење за производњу топлотне, расхладне и електричне енергије номиналног укупног капацитета превасходно за потребе новопланираног ЕКСПО центра, Националног фудбалског стадиона и пратећих објеката. На основу предметног пројекта предвиђа се топлотни извор конципиран на постројењу за производњу електричне енергије са гасним турбинама као и уређајима за искоришћење топлоте димних гасова за производњу топлотне и расхладне енергије. Тригенеративно постројење за производњу електричне, топлотне и расхладне енергије базирано је на производњи електричне енергије у гасним турбинама. Предвиђено је да се недостајућа енергија за покривање потреба за топлотном енергијом у зимском периоду покрива из котларнице.

У вези са горе изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба Влади путем овог органа у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.



Доставити:

- Архиви
- Наслову - ЈКП „Београдске електране“ Савски насип бр. 11 Београд
- Сектору за надзор и превентивно деловање у животној средини


Државни секретар
Сара Павков

V₆-204
12.12.24

ЈАВНО КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ
"БЕОГРАДСКЕ ЕЛЕКТРАНЕ"
НОВИ БЕОГРАД бр.3

ПРИМЉЕНО: 12 DEC 2024			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
РГ	74601/24		



Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број предмета: ROP-MSGI-12450-LOCA-14/2024

Заводни број: 003339385 2024 14810 005 001 000 001

Датум: 05.12.2024. године

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поступајући по захтеву Града Београда – ЈКП Београдске електране, ул. Драгослава Јовановића бр. 2, за измену локацијских услова број ROP-MSGI-12450-LOC-4/2024, заводни број 001490831 2024 14810 005 001 000 001 од 05.07.2024. године, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20, 116/22 и 92/23 – др. закон), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14-исправка, 83/18, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Закона о посебним поступцима ради реализације међународне специјализоване изложбе EXPO BELGRADE 2027 („Службени гласник РС“, бр. 92/2023), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“ бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“ бр. 96/23), у складу са Просторним планом подручја посебне намене Националног фудбалског стадиона – трећа фаза (Службени гласник РС“, бр. 13/2024) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 003357896 2024 14810 010 006 000 001 од 28.11.2024. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I. За фазну изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, потребне за израду пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Просторним планом подручја посебне намене Националног фудбалског стадиона – трећа фаза (Службени гласник РС“, бр. 13/2024).

Прикључци на инфраструктуру прелазе преко к.п. бр. 4715/25 КО Сурчин.

Приступ на јавну саобраћајницу прелазе преко к.п. бр. 4715/25 КО Сурчин.

Категорија објекта Г; класификациони број: 222230, 222420, 122012, 125211, 222100.

II. ПЛАНИРАНА НАМЕНА НА ПАРЦЕЛИ:

Предметне к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин се налазе у обухвату Просторног плана подручја посебне намене Националног фудбалског стадиона – трећа фаза (Службени гласник РС“, бр. 13/2024), у површинама јавне намене за **инфраструктурне објекте и комплексе (ТИ - топлотни извор).**

Топловодна мрежа и објекти

За испоруку топлотне, расхладне и електричне енергије за предметни простор планира се изградња:

- Комплекса топлотног извора ТИ „Сурчинско поље“, за који се планирају грађевинске парцеле ТИ1 и ТИ2. Унутар грађевинске парцеле ТИ1 планира се изградња енергетског постројења (објеката, опреме и водова) за потребе комбиноване производње топлотне енергије за грејање и припрему топле воде, расхладне и електричне енергије, као и за потребе испоруке топлотне енергије за апсорционе расхладне машине за потребе хлађења објеката. У оквиру грађевинске парцеле ТИ2 планира се изградња постројења за производњу топлотне, расхладне и електричне енергије на бази коришћења обновљивих извора енергије;
- техничко технолошка решења, распоред објеката и постројења у комплексу, врсте енергената и остали технички детаљи биће предмет израде даље техничке документације и Студије оправданости у складу са динамиком изградње објеката у предметном Плану, као и енергетским потребама планираних објеката;
- топловодне мреже пречника DN 800, DN 600, DN 350 и DN 250, за потребе снабдевања топлотном енергијом и потрошне топле воде сајамског комплекса „EXPO 2027“, Националног фудбалског стадиона, тржног центра и осталих планираних потрошача;
- хладоводне мреже пречника DN 1000, DN600 и DN 450 за потребе снабдевања расхладном енергијом сајамског комплекса EXPO 2027, Националног стадиона и тржног центра;
- дистрибутивну мрежу средњег напонског нивоа за потребе испоруке електричне енергије свих заинтересованих потрошача на предметном простору у јавним саобраћајницама од комплекса ТИ „Сурчинско поље“;
- почетне деонице хладоводне мреже пречника DN 1000 за потребе снабдевања расхладном енергијом потрошача.

Обновљиви извори енергије

У оквиру границе Просторног плана НФС – III фаза, а посебно у оквиру комплекса топлотног извора – ТИ „Сурчинско поље“ предвидети на грађевинској парцели ТИ2

могућност изградње и термоенергетских објеката за добијање топлотне и електричне енергије из обновљивих извора енергије као допунски извор снабдевања топлотом. На предметној локацији се као обновљиви извори енергије могу појавити бунари за вишенаменско коришћење подземних геотермалних вода, геотермалне бушотине, соларни панели и постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије (ЦХП постројење), а све у складу са принципима одрживог развоја и заштите животне средине

III. ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА СА ЕЛЕМЕНТИМА ДЕТАЉНЕ РАЗРАДЕ:

Попис грађевинских парцела за објекте и комплексе топловода

Назив површине јавне намене	Ознака грађ. парцеле	Катастарске парцеле
Комплекс топлотног извора	ТИ-1	КО Сурчин делови парцела: 4715/30; 4715/29

Грађевинска парцела ТИ-1 за Комплекс топлотног извора „Сурчинско поље”

Грађевинска парцела

- за део комплекса топлотног извора ТИ „Сурчинско поље” планирана је грађевинска парцела ТИ-1 уз саобраћајницу Нова 3, оријентационе површине око 50.922 m² и она се не може мењати. (Напомена: тачна површина грађевинске парцеле ће се одредити у Републичком геодетском заводу приликом формирања грађевинске парцеле).

Планирана намена

- на грађевинској парцели ТИ1 могућа је изградња: главног погонског објекта у коме ће бити смештене котловске јединице са пратећим објектима и постројењима, димњака, експанзионе посуде, пумпно измењивачка станица, мерно-регулациона станице за гас, гасних турбина, трафо станице за сопствену потрошњу као и за предају произведене енергије, резервоара и складишта заменског горива, постројења за хемијску припрему напојне воде, акумулатора топлотне/расхладне енергије, складиштеносг и магациносг простор итд

Капацитет

- у складу са технолошким потребама и програмом развоја уз могућност фазне изградње.

Број објеката и положај на парцели

- дозвољена је изградња више објеката на парцели, у складу са функционалном организацијом и технолошким потребама, у оквиру дозвољених параметара;
- објекти су по положају слободностојећи;
- објекте постављати у оквиру грађевинске линије како је то приказано на Рефералној карти број 3: „План регулације и нивелације”, у размери 1:1000;
- није обавезно постављање објеката или делова објеката на грађевинску линију;
- међусобно растојање је минимално 1/2 висине вишег објекта, а за објекте ниже од 8 m не може бити мање од 4 m. Изузетно, растојање између објеката може бити и мање, у

складу са технолошким захтевима, уз поштовање потреба организовања противпожарног пута.

Индекс заузетости

- максимални индекс заузетости парцеле износи $3 = 50\%$.

Висина објеката

- максимална дозвољена висина венца објеката са корисном БРГП је 18m у односу на коту приступне саобраћајнице, са одговарајућим бројем етажа у односу на намену и технолошке потребе. Изузетно се, услед технолошких потреба, дозвољава изградња објеката чија је висина већа од 18 m;
- за објекте који немају корисну БРГП (грађевине или опрема у којима се одвија радни процес без боравка људи у њима: димњаци, торњеви, резервоари и други елементи технологије који имају повећану висину у односу на основне просторе за рад), висина објекта се одређује према технолошким потребама, а у складу са условима надлежних институција.

Кота приземља

- кота пода приземља може бити максимум 0,2 m виша од коте приступне саобраћајнице.

Услови за слободне и зелене површине

- планирани минимални проценат слободних и зелених површина на парцели је 50%;
- минимални проценат зелених површина у директном контакту са тлом (без подземних објеката и/или делова подземних објеката, без површина под соларним панелима) је 20%;
- извршити допунску садњу различитих форми вегетације у циљу унапређења квалитета и функције зелене површине комплекса;
- паркинг просторе унутар комплекса засенити дрворедним садницама, садњом на површинама у директном контакту са тлом или у касетама, у склопу застора уз одговарајућу хоризонталну и вертикалну заштиту дрворедних стабала;
- обавезна је израда и реализација Пројекта пејзажног архитектонског уређења уз услове ЈКП „Зеленило-Београд” – саставни део техничке документације треба да буде и одводњавање атмосферских вода, као и система за заливање зелених површина;
- током извођења радова неопходно је присуство надлежних служби ЈКП „Зеленило-Београд”, након завршених радова обавезно извршити санацију или рекултивацију свих деградираних површина;
- уз сагласност надлежне комуналне службе, предвидети локације на којима ће се трајно депоновати неискоришћени геолошки, грађевински и остали материјал настао предметним радовима.

Приступ грађевинској парцели и решење паркирања

- приступ грађевинској парцели остварује се са планиране саобраћајнице Нова 3;
- потребан број паркинг места обезбедити у оквиру припадајуће парцеле према нормативу: 1ПМ на 3 једноремено запослена;
- у складу са технолошким процесом рада топлотног извора, потребно је, у оквиру припадајуће парцеле, обезбедити паркирање за службена возила;
- сервисне и пешачке комуникације на парцели дефинисати у складу са наменом и потребама корисника.

Услови за архитектонско обликовање

- објекте пројектовати у духу савремене архитектуре, користећи савремене материјале и боје, користећи енергетски ефикасне материјале, а волуменом се уклапајући у градитељски контекст као и намену објекта;
- применити архитектонске форме засноване на функционалности и техничким потребама постројења.

Услови за ограђивање парцеле

- грађевинску парцелу према улицама оградити транспарентном оградом минималне висине 1,8 m или зиданом оградом висине од 0,90 m (рачунајући од коте тротоара) са транспарентним делом минималне укупне висине до 1,8 m;
- ограду са капијама поставити на границу комплекса. Обезбедити капију у огради на улазно/излазним пунктовим, одговарајуће ширине за улазак односно излазак меродавних возила и уношење/изношење потребне опреме, уз обезбеђење адекватних мера контроле (пријавница, видео надзор, колска рампа и слично).

Минимални степен опремљености комуналном инфраструктуром

- Грађевинска парцела ТИ1 мора имати прикључак на водоводну и канализациону мрежу, електроенергетске прикључке средњег напонског нивоа до ТС за сопствену потрошњу и за предају електричне енергије у ДСЕЕ, телекомуникациону мрежу, оптичке каблове и прикључни челични гасовод пречника DN400.

Инжењерскогеолошки услови

- Рејон ИБ2 обухвата делове алувијално-терасне заравни изнад коте 72 m. Терен је изграђен од седментног комплекса који је представљен прашинасто песковитим глинама у повлати и песковима у подини. Ниво подземне воде је на око 2 m од површине терена;
- Рејон ИБ3 обухвата делове алувијано-терасне заравни испод коте 72 m. Ово су делови терена са високим нивоом подземне воде, водозасићени у муљевитој средини, знатне стишљивости;
- инжењерскогеолошке средине које учествују у конструкцији овог простора условно се могу користити као подтло за фундирање објаката како високо, тако и нискограђе;
- при изградњи предвиђених објаката потребно је применити мелиоративне хидротехничке мере, затим геотехничку припрему тла, односно одредити услове и начин фундирања с обзиром на лоше ИГ услове тла;
- забарене делове терена треба побољшати додавањем каменог агрегата и објекте фундирати изнад садашње коте терена, јер је висок ниво подземне воде отежавајући фактор за безбедну експлоатацију како објеката високоградње, тако и објеката нискоградње;
- ископи ће се изводити у срединама које по ГН-200 припадају I-II категорији. Ископи у овим срединама се држе вертикално до висине од 1 m без подграде;
- објекте висине до 12 m фундирати уз претходну припрему подтла. Објекте више висине фундирати на шиповима;
- за инфраструктурне објекте потребно је уклонити хумусни слој и муљевите метастабилне делове терена и исте заменити материјалом који се добро збија. Затрпавање ископа радити од песковито-шљунковитог материјала;
- за сваки новопланирани објекат неопходно је урадити детаљна геолошка истраживања а све у складу са Законом о рударству и геолошким истраживањима.

Као основно гориво за погон котлова у комплексу ТИ „Сурчинско поље” (на грађевинској парцели ТИ1) користиће се природни гас из гасоводног система ЈП „Србијасгас”, а резервно (заменско) гориво (које ће чинити оперативну резерву горива за производњу топлотне, расхладне и електричне енергије од најмање 15 дана у току грејне сезоне) представљаће средње уље за ложење, дефинисано у складу са Законом о енергетици

Фазност

Просторним планом се даје могућност фазног спровођења. Површине планиране за изградњу саобраћајница и комуналне инфраструктуре могу се даље парцелисати пројектом парцелације/препарцелације и формирати више грађевинских парцела у оквиру дефинисане регулације јавне саобраћајне површине тако да свака грађевинска парцела представља део функционалне целине у склопу Просторним планом дефинисане намене и регулације.

Спровођење

Просторни план ће се спроводити директно (непосредно) за све планиране намене, како је то приказано на Рефералној карти број 4 (4.1-4.10.) „Карта спровођења са парцелацијом”, у размери 1:1000.

За планиране намене површина које се спроводе директно (непосредно), Просторни план представља основ за издавање информације о локацији, локацијских услова, као и за израду пројекта препарцелације и парцелације и урбанистичког пројекта и основ за формирање грађевинских парцела јавних намена у складу са Законом о планирању и изградњи.

Реализација комплекса „ЕХРО 2027” са пратећом саобраћајном и комуналном инфраструктуром представља приоритет у развоју Републике Србије и града Београда.

Као приоритетне активности у реализацији, издваја се и изградња топлотног извора на грађевинској парцели ТИ-1 са изградњом одговарајуће примарне мреже топловода и хладовода.

На простору Просторног плана НФС – III фаза, осим стандардних мера предложених Елаборатом, на предметном простору потребно је детаљно разрадити и у потпуности применити и следеће допунске и специфичне мере, услове и ограничења:

- планску и пројектну документацију израдити у свему према важећем Закону о планирању и изградњи и осталим важећим прописима и стандардима за ову област;
- за све нове објекте и комплексе израдити адекватну техничку документацију са детаљно описаним свим позицијама које се односе на директну или индиректну заштиту површинских и подземних вода и земљишта/тла. У техничку документацију уградити сва прописане услове, ограничења и мере заштите, тако да се ризик од загађења подземних вода изворишта у току изградње планираних и коришћења и одржавања постојећих и планираних објеката сведе на прихватљив минимум;
- за потребе изградње планираних објеката и комплекса дозвољава се планско насипање терена у простору обухвата Плана. Насипање терена извести у складу са препорукама претходних и планираних инжењерскогеолошких истраживања, и то искључиво материјалом који не угрожава квалитет земљишта/тла и подземних вода. Насипање терена ускладити са постојећим и планираним објектима система за прикупљање и одвођење фекалних и атмосферских вода, као и са постојећом и планираном мелиорационом каналском мрежом, у складу са условима ЈКП БВК и надлежних органа и организација;
- све нове објекте пројектовати тако да најнижа кота подземних етажа, инсталација и темеља буде у предвиђеном насутом слоју тј. изнад коте заштитног повлатног слоја.

Уколико је потребно, дозвољава неопходно задирање делова планираних објеката у повлатни заштитни слој уз примену додатних мера и ограничења;

- за потребе израде техничке документације за изградњу планираних објеката и комплекса, а обавезно у евентуално накнадно утврђеној зони високе рањивости подземних вода, спровести додатна инжењерскогеолошка истраживања. Ова истраживања обухватају додатна хидрогеолошка, хидродинамичка и друга наменска истраживања, која имају за циљ да се потврди/утврди присуство, дебљина, састав и карактеристике повлатног заштитног природног слоја и водоносне средине, режим подземних вода, стање и квалитет земљишта (тла), као и други битни фактори, како би се дефинисали евентуални утицаји предложених намена и активности на режим подземних вода и сходно томе одредили додатни услови, мере и ограничења заштите изворишта од загађења са предметне локације;
- све „запрљане/зауљене” атмосферске и процедурне отпадне воде, које се формирају од падавина, прања, одржавања, и сличног, и сливају са тупа саобраћајница, платоа, приступних рампи, паркинга, итд., сакупити и третирати на адекватним постројењима за претретман отпадних вода (таложници, сепаратори уља и масти и др.) и даље евакуисати у реципијент – градску канализацију, у складу са условима ЈКП БВК, или у мелиорациони канал, у складу са условима водопривреде. Обавезно је уговарање редовног одржавања и пражњења таложника и сепаратора са надлежном комуналном службом или регистрованим предузећем за ову делатност. Обезбедити адекватни мониторинг квантитета и квалитета отпадних вода пре и после претретмана и испуштања у одговарајући реципијент;
- „чисте” атмосферске воде са кровова и надстрешница објеката могуће је испуштати директно у тло без претходне прераде;
- за све предвиђене трафостанице, машинска постројења, дизел-електричне агрегате (ДЕА), радионице, магацине (приручни и малопродаја) и слично, у којима ће се држати одређене количине опасних, штетних и/или запаљивих материја, а налазе се унутар објеката или ван њих (слободностојећи), обавезна је примена специјалних мера заштите:
- без РСВ уља и других по извориште опасних материја у трафостаницама;
- присуство опасних и штетних материја по извориште само у количинама неопходним за редован рад и одржавање објеката (тзв. приручна складишта, потребе трговине, итд.), односно у мањим количинама (одржавање и специјализована малопродаја/велепродаја), ускладиштеним на адекватан начин (фабричка и друга адекватна амбалажа, на сталажама, палетама, итд.);
- уградња/постављање унутар или ван објекта (слободностојећи), на армиранобетонској, водонепропусној подлози са високим праговима-заштитним ивичњацима и адекватним падом;
- обавезне танкване, кадице и/или бетонске касете за резервоаре и системе развода уља/горива, дуплозидни резервоари и системи развода, системи за сигнализацију и обавештавање о хаварији, итд.;
- присуство средстава за санацију удеса/акцидента;
- адекватна противпожарна заштита;
- адекватна заштита од атмосферских прилика – затворен (укровљен) простор;
- адекватно физичко обезбеђење и надзор објекта или дела објекта;
- успостављање мониторинга подземних вода и земљишта укључујући и израду пијезометара у непосредној околини, уз обавезно достављање резултата мониторинга надлежним службама ЈКП БВК и другим надлежним институцијама.

ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:

Идејним решењем је предвиђена фазна изградња Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални

фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда.

На предметним парцелама нема постојећих објеката које је потребно уклонити.

Основни подаци о објекту и локацији:

Укупна површина парцела - 50.923 м²

Укупна БРГП (сви објекти у комплексу) - 13.308,38 м²

Укупна БРУТО изграђена површина (свих објеката у комплексу) - 12.318,35 м²

БРУТО површина подземних етажа (свих објеката у комплексу) - 1.448,61 м²

Површина земљишта под објектом/заузетост - 24,20 %

Индекс изграђености - 0,26

Зелених површина у оквиру комплекса – 42,73%

Број паркинг места – 10

Сажети технички опис:

У оквиру ППППН Национални фудбалски стадион одређен је простор за нови топлотни извор „Сурчинско поље“. Површина земљишта одређена за наведени јавни комплекс се простире преко две катастарске парцеле 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, укупне површине 50.923 м².

Комплекс топлотног извора треба да подмирује потребе јавних објеката у оквиру наведеног ППППН а посебно потребе новопланираног ЕХРО центра, Националног фудбалског стадиона и пратећих објеката. У топлотном извору предвиђено је когенерацијско/ тригенерацијско постројење за производњу топлотне/расхладне/електричне енергије номиналног укупног капацитета превасходно за потребе новопланираног ЕХРО центра, Националног фудбалског стадиона и пратећих објеката.

Идејним решењем предвиђа се топлотни извор конципиран на Постојењу за производњу електричне енергије са гасним турбинама као и уређајима за искоришћење топлоте димних гасова за производњу топлотне и расхладне енергије. Идејним решењем пројектовани су следећи објекти у оквиру комплекса:

1. Турбогенераторско постројење
2. Постојење за производњу топлотне искоришћењем топлоте димних гасова из турбине
3. Постојење за производњу расхладне енергије искоришћењем топлоте димних гасова из турбине
4. Котларница на природни гас / гасно уље са пратећим системима
5. Хибридне расхладне куле
6. Пумпна станица расхладних кула
7. Пумпна станица за дистрибуцију расхладне енергије
8. Постојење за производњу расхладне енергије - компресорски чилери
9. Главна TS TI Сурчинско поље са командном салом
10. TS Дистрибутивна система расхладне енергије
11. TS PS расхладних кула и компресорских чилера

12. Дизел агрегати
13. Управна зграда
14. МРС Природног гаса
15. Компресорска станица природног гаса
16. Резервоар гасног уља
17. Претакачко место гасног уља
18. Резервоар за ПП воду
19. Пумпна станица ПП воде
20. Постројење за акумулацију расхладне енергије из апсорпционих чилера
21. Постројење за акумулацију расхладне енергије из компресорских чилера - банка леда
22. Компресорска станица инструменталног ваздуха
23. Портирница
24. Инфраструктура (машинске, хидротехничке, електро инсталације...)
25. Саобраћајнице, ограда и уредјење комплекса
26. ПРП
27. Резервоар са пумпама за расхладне куле
28. Контејнер за аутоматику

Планирана је фазна изградња објеката.

Саобраћајнице

У оквиру комплекса испројектоване су саобраћајнице како би омогућиле приступ свим постројењима и станицама. Комплекс је повезан са саобраћајницом Нова 3 преко саобраћајнице Оса 1. Саобраћајнице унутар комплекса су пројектоване као двосмерне и једносмерне. Оса 1 је пројектована као двосмерна и преко ње је обезбеђен пролаз камиона са полуприколицом ради снабдевања постројења опремом. Саобраћајне смерове каналише раздельно капљичасто острво пројектовано на оси 1. Саобраћајница – Оса 2 је пројектована као двосмерна, ширине 6.00 м. Оса 2 је испројектована око целог комплекса. Саобраћајнице унутар постројења и станица су једносмерне и омогућују пролазак ватрогасног возила. Ширине су 4.00 м. На средини комплекса је пројектован плато са ког ће се снабдевати опремом и материјалом постројења.

Хидротехничке инсталације

Предвиђене су следеће хидротехничке инсталације:

- Санитарна / Техничка вода,
- Вода за заштиту од пожара,
- Атмосферска канализација,
- Фекална канализација,
- Уљна канализација.

Спољна и унутрашња санитарна водоводна мрежа

Прикључење водоводне мреже планирано је на будућу уличну водоводну мрежу DN200 у улици Нова 3.

Спољашњи развод санитарне воде пројектован је у складу са важећим стандардом SRPS EN 805. У оквиру комплекса предвиђене су HDPE PE100 SDR17 цеви, одговарајућег пречника у свему према прорачуну. Све цеви у земљи треба поставити у слоју песка од 10цм који треба брижљиво набити да би се елиминисали неповољни утицаји слегања, а истовремено постигла оптимална заштита водоводних цеви. Цеви се затрпавају песком до висине од 10цм изнад темена цеви. Преостали део рова се затрпава шљунком испод коловоза, а земљом из

ископа испод тротоара и зелених површина. Минимална дубина укопавања цевовода ради заштите од мржњења је 0,8м од темена цеви. Цеви се воде у паду ка водомерном окну са испусним вентилом, ради лакшег испуштања воде из цевовода у случају потребе. Сви затварачи, спојнице, фитинзи уколико се уграђују у земљу, морају бити за ту намену и додатно заштићени заштитном фолијом.

Потребна количина воде за несметан рад расхладних кула је $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}=34 \text{ l/s}$. Пошто је из градског водовода расположива количина воде $Q=24 \text{ l/s}$, остатак ће се надоместити из резервоара воде који је предвиђен са ситуационим положајем поред расхладних кула. Резервоар ће се пунити непрекидно у току дана у количинама које дозвољавају остали потросаци, у просеку 12 сати дневно.

Сви објекти у комплексу се санитарном водом снабдевају из новопроектване спољашње мреже. На улазу воде у објекте, унутар самих објеката предвиђа се вентил, како би се објекат изоловао од главне мреже у случају потребе.

Спољна и унутрашња противпожарна водоводна мрежа

У складу са усвојеном концепцијом противпожарне заштите и са захтевима и одредбама Правилника о техничким нормативима за инсталације хидрантске мреже за гашење пожара, ("Службени гласник РС", број 3/2018), овим пројектом је дефинисано техничко решење заштите објеката од пожара помоћу спољне и унутрашње хидрантске мреже, које обезбеђује поуздано и ефикасно гашење пожара у случају његове појаве у било ком објекту комплекса. Димензионисање мреже урађено је на основу података преузетих из Елабората заштите од пожара а у свему према Правилника о техничким нормативима за инсталације хидрантске мреже за гашење пожара.

Према Елаборату заштите од пожара, за гашење пожара мин потребна је количина воде од 35 l/s а рачунски број истовремених пожара за димензионисање мреже је један. За заштиту од пожара, у складу са Елаборатом заштите од пожара, потребна количина воде обезбеђена је за истовремени рад два унутрашња хидранта за унутрашњу заштиту од пожара, са протоком $2 \times 2,5 \text{ l/s} = 5,0 \text{ l/s}$. За спољну хидрантску мрежу обезбеђује се проток од 30 l/s, уз истовремени рад 6 спољних хидраната.

Резервоар је димензионисан да задовољи потребе за ПП водом за меродавни пожар у трајању од 2х при истовременом раду шест спољних и два унутрашња хидранта. Усвојен је надземни резервоар запремине $V=252 \text{ m}^3$, који се пуни везом на водомерно окно комплекса са засебним водомером. Овом везом се пуни и засебни надземни резервоар за против пожарну заштиту надземног резервоара за смештај гасног уља (овај објекат и мрежа је дата у засебном пројекту и није део ове документације).

Уз резервоар је предвиђена пумпна станица за повишење притиска за оба резервоара, смештена у засебни надземни објекат. Предвиђено постројење за повишење притиска хидрантске мреже, састоји се од две пумпе (електро и дизел + цокеј), уписног и потисног колектора, вентила и неповратних вентила, електроормана, и других фитинга и материјала неопходног за повезивање и пуштање у погон. Као заштита од мржњења предвиђа се изолација и грејни каблови по потреби, за везу резервоара са објектом у коме су смештене пумпе. Карактеристике пумпе и пречници цевовода усвајају се према хидрауличком прорачуну. Укупна потребна количина техничке воде је 35 l/s при притиску од мин. 2,5 bara на сваком хидранту при меродавном сценарију, па је су усвојене пумпе појединачних карактеристика $Q=35 \text{ l/s}$ и $H=6 \text{ bar}$. Свака пумпа појединачно може да задовољи захтеване параметре за несметани рад.

Спољашњи развод ПП воде пројектован је у складу са важећим стандардом SRPS EN 805. За спољни развод у оквиру комплекса предвиђене су HDPE PE 100 SDR17, PN10 DN 150 (100, 80 и 65) цеви (унутрашња димензија цеви), пречника у свему према прорачуну. Све цеви у земљи треба поставити у слоју песка од 10cm који треба брижљиво набити да би се елиминисали неповољни утицаји слегања, а истовремено постигла оптимална заштита водоводних цеви. Цеви се затрпавају песком до висине од 10cm изнад темена цеви. Преостали део рова се затрпава шљунком испод коловоза, а земљом из ископа испод тротоара и зелених површина. Минимална дубина укопавања цевовода ради заштите од мржњења је 0,8м од темена цеви.

Објекти се PP водом снабдевају из novoprojektovane spoljašnje mreže PP vode u okviru kompleksa. Konekcija sa spoljašnjom mrežom, se vrši neposredno ispred objekata. Na ulazu vode u objekat, unutar samog objekta predviđa se izolacioni ventil, kako bi se objekat izolovao od glavne mreže u slučaju potrebe.

Унутрашњи хидранти и припадајућа опрема морају бити усклађени са прописима из стандарда

SRPS EN 671-2. Неопходно је да унутрашњи хидранти поседују одговарајућу исправу о усаглашености у складу са посебним прописом којим је уређена ова област.

Атмосферска канализација

Реципијент за атмосферске воде је будући улични колектор / канал атмосферске канализације 5.0 x1.5 м у улици Нова 3.

Атмосферске воде са нових саобраћајница, платоа и кровова објеката ће се прикупљати посебном мрежом затворених колектора постављеном испод пута подељених на два слива од којих оба гравитирају ка граничном ревизионом , пре упуштања у улични реципијент.

Спољашњи развод канализационе мреже пројектован је у складу са важећим стандардом SRPS EN 752. Канализациони систем пројектован је као комбинација отворених канала са решетком и сливника за прихват атмосферских вода, који се даље уливају у цевни развод. Сви канализациони системи су гравитационог типа, тј цеви се воде у паду према сабирном колектору, сепаратору и даље ка реципијенту. За спољни развод мреже предвиђене су PVC SN10 цеви, пречника у свему према прорачуну. На одговарајућим местима цевовода предвиђена су ревизиона окна- шахтови, димензија Ø1000/600mm, опремљени са пењалицама и ливеногвозденим поклопцем класе носивости од C250KN до D400KN, у зависности од локације шахте (пут - где се креће тешка механизација или зелени појас око објекта). Окна се постављају на максималном растојању од 160D. Сви бочни прикључци на главни цевовод канализације су под углом од 45°, осим уколико се прикључење врши у оквиру шахте.

Саставни део спољног канализационог система атмосферских вода су канали и сливници.

Спољна и унутрашња фекална канализација

Реципијент за употребљене фекалне воде је планирана фекална канализација мин. DN250 у улици Нова 3.

Спољашњи развод канализационе мреже пројектован је у складу са важећим стандардом SRPS EN 752. Санитарне отпадне воде, које се испуштају из објеката, сакупљају се засебном мрежом затворених колектора. Спољна мрежа фекалне канализације је од PVC SN10 канализационих цеви. Сви канализациони системи су гравитационог типа, тј цеви се воде у

паду према сабирним колеторима комплекса и даље ка граничном ревизионом окну, пре упуштања у уличну мрежу. На одговарајућим местима цевовода предвиђена су ревизиона окна-шахтови, димензија Ø1000/600mm, опремљени са пењалицама и ливеногвозденим поклопцем класе носивости од C250KN до D400KN, у зависности од локације шахте (пут - где се креће тешка механизација или зелени појас око објекта). Окна се постављају на максималном растојању од 160D.

Потенцијално зауљене воде из одређених машинских хала ће после третмана у локалним сепараторима бити упуштене у фекалну канализацију.

Све цеви у земљи треба поставити у слоју песка од 10cm који треба брижљиво набити да би се елиминисали неповољни утицаји слегања, а истовремено постигла најоптималнија заштита водоводних цеви. Цеви се затрпавају песком до висине од 10cm изнад темена цеви. Преостали део рова се затрпава шљунком испод коловоза, а земљом из ископа испод тротоара и зелених површина. Минимална дубина укопавања цевовода ради заштите од мржњења је 0,8m изнад темена цеви.

Фекална канализација прикупља све отпадне воде из санитарних уређаја у објектима и системом хоризонталног развода спроводи до пројектоване спољне мреже. Конекција од објекта до шахта спољне мреже фекалне канализације врши се на минималној дубини од 80cm изнад темена цеви.

У спољашњем систему атмосферске канализације предвиђено је, после третмана на локалном сепаратору уља и испуштање воде из расхладне јаме у коју се испушта вода из котларнице.

Уљном канализацијом се зауљена атмосферска вода одводи до уљне јаме, а након третмана у уљној јами, пречишћену воду испустити у кишну уличну канализациону мрежу у оквиру комплекса, где би се на крају додатно третирао на сепаратору уља комплекса.

Пројектом је предвиђена израда уљне канализације од пластифицираних челичних цеви Ø250 на делу од танкване трансформатора до уљне јаме. Канализација се изводи са падом од 1 и 2%, чиме је омогућена брза и ефикасна евакуација уља из када трансформатора у случају хаварије. Шахте уљне канализације раде се делом изливено (до изнад горњег темена цеви), а делом од армирано бетонских конусних елемената за шахте.

Електроенергетске инсталације

За потребе прикључења на електроенергетску мрежу у оквиру комплекса предвиђен је простор за објекат будућег прикључног разводног постројења оператора дистрибутивног система (ОДС-а). Начин прикључења новопроектване опреме предвиђено се у свему према условима надлежне службе оператора дистрибутивног система.

Напајање електромоторних погона топлотног извора и објеката

Главни развод напајања се врши из Главне трансформаторске станице топлотног извора - Објекат 9 у ситуацији. Из главне трансформаторске станице разводе се каблови напона 10 kV до две помоћне трансформаторске станице смештене у непосредној близини потрошача. Поред Главне трафостанице предвиђена су још два објекта Објекат 10 Трафостаница дистрибутивног система расхладне енергије и Објекат 11 Трафостаница пумпне станице расхладних кула и компресорских чилера. У овим трафостаницама смештени су трансформатори за напајање потрошача. Комплетан развод напајања је редундантан. Снаге трансформатора биће дефинисане према потребама технолошких потрошача. У оквиру објеката трафостанице смештене су разводна постројења и електро опрема за напајање

потрошача. Предвиђени су и дизел генератори за напајање електричном енергијом приоритетних потрошача.

Производња електричне енергије

Машинско-технолошким решењем предвиђена су три генератора који предају електричну енергију на напонском нивоу 6kV. За пласирање произведене електричне енергије у мрежу предвиђени су засебни блок трансформатори за сва три генератора којим ће се енергија пласирати на напонски ниво који одреди надлежни орган. Производња генератора је ограничена на 9,99MVA. Развод сопствене потрошње електране се напаја са засебног 0,4kV постројења.

Машинске инсталације

За потребе снабдевања потрошача у објектима комплекса ЕХРО центра, Националног стадиона И пратећих објеката, расхладном и топлотном енергијом предвиђено је тригенеративно постројење за производњу електричне, топлотне и расхладне енергије које је базирано на производњи електричне енергије у гасним турбинама. Предвиђене су 3 турбине капацитета по 5 MW електричне енергије у режиму две радне и једна резервна.

Предвиђено је постројење које користи топлотну енергију димних гасова по изласку из гасне турбине за производњу топлотне енергије у зимском периоду преко измењивача топлоте димни гасови топла вода односно за производњу расхладне енергије преко апсорпционог чилера у летњем режиму.

Сваки измењивач за производњу топлотне енергије (димни гасови топла вода) има сопствену циркулациону пумпу, хидраулички гледано постављена на хладној страни. Циркулациона пумпа измењивача топлоте преко заједничког вода повезана је на хидрауличку скретницу. По преузимању топлотне енергије од димних гасова вода се заједничким цевоводом дистрибуира до хидрауличке скретнице. Недостајућа енергија за покривање потреба за топлотном енергијом у зимском периоду покрива се из котларнице. Из хидрауличке скретнице циркулационим мрежним пумпама вода се дистрибуира до потрошача.

Спецификација посебних делова објекта

Oznaka	Naziv posebnog dela	Spratnost	BRGP
01 02 03	1-Turbogeneratorsko postrojenje 2-Postrojenje za proizvodnju toplotne iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine 3-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine Glavni pogonski objekat	P+0	3.230,70
04	Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima	P+1	741,78
05	Rashladne kule	P+0	536,00

06	Pumpna stanica rashladnih kula	P+0	1.061,44
07	Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	P+0	1.966,03
08	Postrojenje za proizvodnju rashladne energije kompresorski čileri	P+0	714,24
09	Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom	Po+P+1	1.535,58
10	TS Distributivnog sistema rashladne energije	Po+P+0	680,84
11	TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	P+0	346,44
12	Dizel agregati - 4 komada	-----	48,00
13	Upravna zgrada	P+1	353,00
14.1	Merno regulaciona stanica prirodnog gasa - MRS	P+0	12,00
14.2	Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice - MROS	P+0	9,50
15	Kompresorska stanica prirodnog gasa	-----	48,45
16	Rezervoar gasnog ulja	-----	333,00
17.1	Mesto za pretakanje gasnog ulja	-----	40,00
17.2	Distributivne pumpe gasnog ulja	-----	80,00
18	Rezervoar za PP vodu – 2 komada	-----	171,00
19	Pumpna stanica PP vode	P+0	122,00
20	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera	-----	452,40
21	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda	-----	445,00
22	Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	P+0	54,60
23	Portirnica	P+0	23,00
26	PRP - Priključno razvodno postrojenje	P+0	145,18
27	Rezervoar sa pumpama za rashladne kule	-----	141,70
28	Kontejner za automatiku	-----	16,50
Ukupno BRGP :			13.308,38

Предмет измене локацијских услова:

Основне измене које су настале у овом идејном решењу су:

1. Промена укупне бруто грађевинске површине, настале променом броја величине и диспозиције објеката у комплексу. Нова БРГП износи $13308,38\text{m}^2$ (у претходном ИДР-у БРГП је била $14608,9\text{m}^2$) Детаљни преглед БРГП и осталих података о објектима појединачно, дати су табеларно у Главној свесци у подацима о објекту. Број објеката у комплексу је повећан са 26 на 28, додат је контејнер за смештај аутоматике претакачког места (27) и резервоар за воду са пумпама за расхладне куле (28).
2. Промена у подацима за прикључак на електроенергетски систем. Због промене технолошког решења промењена је процењена једновремена снага електро потрошача комплекса. Нова максимална једновремена снага потрошача је 9 MW (у претходном ИДР за исходавање локацијских услове било је 8 MW). У току је прибављање услова за пројектовање и прикључење ЕДС. Захтев је поднет ван обједињене процедуре (захтев у прилогу).
3. Претходним условима БВК, расположива количина воде из градског водовода $Q=24\text{ l/s}$, са назнаком да ће се остатак недостајуће количине обезбеди алтернативним решењем. Овим Идејним решењем испоштовани су услови БВК, тј. остатак потребне количине воде се надомешта из новог резервоара воде који је предвиђен у комплексу (28).
4. Измењена је траса гасовода, као и локација објеката 14.1 — Мерно регулациона станица природног гаса — МРС и 14.2 — Мерно регулациона одоризациона станица за снабдевање котларнице — МРОС, тако да је потребно прибавити нове услове за безбедно постављање и услове заштите од пожара од МУП-а РС, Сектора за ванредне ситуације.

IV. ПРИКЉУЧЦИ ИНФРАСТРУКТУРЕ:

Водовод

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање и прикључење издатих од ЈКП „Београдски водовод и канализација“ Београд - водовод, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-NPAP-4/2024 од 28.05.2024. године.

Канализација

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање и прикључење издатих од ЈКП „Београдски водовод и канализација“ Београд - канализација, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-NPAP-5/2024 од 28.05.2024. године.

Електроенергетска мрежа

Укрштање и паралелно вођење

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за укрштање и паралелно вођење издатих од „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-NPAP-6/2024 од 20.05.2024. године.

Прикључење

За објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, услове за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни систем електричне енергије, не прибавља надлежни орган у оквиру обједињене процедуре, већ инвеститор у складу са законом којим се уређује енергетика, а у складу са чланом 18. став 4. Уредбе о локацијским условима.

У складу са чланом 33. став 5. Уредбе, уз услове за пројектовање и прикључење на дистрибутивну електроенергетску мрежу имаоца јавног овлашћења је дужан да достави спецификацију трошкова изградње прикључка и потписан типски уговор о изградњи прикључка на дистрибутивну електроенергетску мрежу потписан од стране одговорног лица имаоца јавног овлашћења са унетим подацима о цени изградње прикључка, року и начину плаћања (једнократно/рате), као и року изградње.

Инвеститор је у обавези да достави:

- Услове за пројектовање и прикључење објеката на дистрибутивни, односно преносни систем електричне енергије, који су прибављени у складу са законом којим се уређује енергетика, а нису садржани у локацијским условима, у складу са чланом 16. став 3. тачка 8. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем,
- Уговор о изградњи недостајуће инфраструктуре, закључен са имаоцем јавних овлашћења, уколико је условима прибављеним ван обједињене процедуре констатована таква потреба, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, у складу са чланом 16. став 3. тачка 3. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем,

Дужност одговорног пројектанта је да идејни пројекат, пројект за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради и у складу са условима за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни систем електричне енергије, прибављеним ван обједињене процедуре

Телекомуникациона мрежа

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати следећих услова:

- Телеком Србија а.д., ИЈ Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-7/2024 од 24.05.2024. године;
- ЦЕТИН д.о.о., Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-8/2024 од 13.05.2024. године;
- СББ, Српске кабловске мреже д.о.о., Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-9/2024 од 21.05.2024. године.

Топловодна мрежа:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање ЈКП Београдске електране, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-10/2024 од 13.05.2024. године.

Мрежа гасовода:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати следећих услова за пројектовање:

- ЈП „Србијасгас“ Нови Сад, број у систему број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-11/2024 од 13.05.2024. године;
- Беогаз д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-12/2024 од 14.05.2024. године.

Мрежа далековода:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-13/2024 од 15.05.2024. године.

Градско зеленило:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање и прикључење издатих од ЈКП „Зеленило – Београд“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-14/2024 од 14.05.2024. године.

Градска чистоћа:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање и прикључење издатих од ЈКП „Градска чистоћа“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-15/2024 од 09.05.2024. године.

Услови прикључења на саобраћајну мрежу и паркирање:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати следећих услова за пројектовање и прикључење:

- Град Београд, Секретаријат за саобраћај, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-16/2024 од 30.05.2024. године;
- ЈП „Путеви Београда“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-17/2024 од 17.05.2024. године.

Услови јавног превоза

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање издатих од Града Београда, Секретаријата за јавни превоз, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-18/2024 од 4.6.2024. године.

Услови јавног осветљења

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за пројектовање и прикључење издатих од ЈКП „Јавно осветљење“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-19/2024 од 09.05.2024. године.

V. ПОСЕБНИ УСЛОВИ

Услови заштите природе

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-22/2024 од 5.6.2024. године.

Информација о потрби спровођења процедуре процене утицаја изградње:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати Информације Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-23/2024 од 13.05.2024. године.

Услови заштите културних добара

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати следећих услова за пројектовање издатих од:

- Завода за заштиту споменика културе града Београда, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-21/2024 од 21.05.2024. године;
- Републичког завода за заштиту споменика културе, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-24/2024 од 15.05.2024. године.

Водни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-31/2024 од 6.6.2024. године.

Безбедност ваздушног саобраћаја

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је изradio Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-25/2024 од 10.05.2024. године.

Услови заштите железнице и метро система:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати следећих услова:

- А.Д. за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-26/2024 од 27.05.2024. године;
- ЈКП за изградњу и обављање превоза путника метроом и развој градске железнице у Београду „Београдски метро и воз“ Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-27/2024 од 10.05.2024. године.

Услови заштите од пожара:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-1/2024 од 05.12.2024. године.

Услови за безбедно постављање:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-2/2024 од 05.12.2024. године.

Услови одбране

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, Београд, број у систему

број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-28/2024 од 14.05.2024. године.

VI. УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА:

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је по службеној дужности, а за потребе израде локацијских услова за фазну изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, прибавило следеће услове:

- ЈКП „Београдски водовод и канализација“ Београд - водовод, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-4/2024 од 28.05.2024. године;
- ЈКП „Београдски водовод и канализација“ Београд - канализација, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-5/2024 од 28.05.2024. године;
- „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-6/2024 од 20.05.2024. године;
- Телеком Србија а.д., ИЈ Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-7/2024 од 24.05.2024. године;
- ЦЕТИН д.о.о., Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-8/2024 од 13.05.2024. године;
- СББ, Српске кабловске мреже д.о.о., Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-9/2024 од 21.05.2024. године;
- ЈКП Београдске електране, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-10/2024 од 13.05.2024. године;
- ЈП „Србијасна“ Нови Сад, број у систему број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-11/2024 од 13.05.2024. године;
- Беогаз д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-12/2024 од 14.05.2024. године;
- „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-13/2024 од 15.05.2024. године;
- ЈКП „Зеленило – Београд“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-14/2024 од 14.05.2024. године;
- ЈКП „Градска чистоћа“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-15/2024 од 09.05.2024. године;
- Град Београд, Секретаријат за саобраћај, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-16/2024 од 30.05.2024. године;
- ЈП „Путеви Београда“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-17/2024 од 17.05.2024. године;
- Града Београда, Секретаријата за јавни превоз, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-18/2024 од 4.6.2024. године;
- ЈКП „Јавно осветљење“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-19/2024 од 09.05.2024. године;
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-22/2024 од 5.6.2024. године;
- Информација Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-23/2024 од 13.05.2024. године;
- Завода за заштиту споменика културе града Београда, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-21/2024 од 21.05.2024. године;
- Републичког завода за заштиту споменика културе, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-24/2024 од 15.05.2024. године;
- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-31/2024 од 6.6.2024. године;

- Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-25/2024 од 10.05.2024. године;
- А.Д. за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“, Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-26/2024 од 27.05.2024. године;
- ЈКП за изградњу и обављање превоза путника метроом и развој градске железнице у Београду „Београдски метро и воз“ Београд, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-27/2024 од 10.05.2024. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-1/2024 од 05.12.2024. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-2/2024 од 05.12.2024. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, Београд, број у систему број у систему ROP-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-28/2024 од 14.05.2024. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за фазну изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, израђено од стране TERMOENERGO INŽENJERING BEOGRAD d.o.o, Булевар краља Александра 298, Београд.

- VII. Инвеститор има обавезу да пре издавања употребне дозволе изврши спајање предметних катастарских парцела у складу са важећим Законом о планирању и изградњи.
- VIII. Заштиту и измештање постојећих инсталација вршити у складу са условима имаоца јавних овлашћења надлежних за инфраструктурну мрежу.
- IX. Претходни услов за издавање грађевинске дозволе је закључење уговора о изградњи недостајуће инфраструктуре, са одговарајућим имаоцима јавних овлашћења.
- X. Инвеститор је дужан да, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, поднесе Пројекат за грађевинску дозволу са техничком контролом урађен у складу са чланом 118а. и 129. Закона, доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона.
- XI. Одговорни пројектант дужан је да пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.
- XII. Издавањем ових локацијских услова престају да важе локацијски услови број ROP-MSGI-12450-LOC-4/2024, заводни број 001490831 2024 14810 005 001 000 001 од 05.07.2024. године, осим у делу који се односи на прибављене услове имаоца јавних овлашћења наведених у овим локацијским условима.
- XIII. Ови Локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Александра Софронијевић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 001618963 2024 14843 001 001 325 024
Датум: 05.06.2024. год.
Београд

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 93/2012, 101/2016 и 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/05 и 101/07), члана 5. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022), Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013–УС, 98/2013–УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл. гласник РС" бр. 68/2019) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по захтеву подносиоца, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у име инвеститора, Град Београд – ЈКП Београдске електране, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 001828997 2024, од 04.06.2024. године, доноси

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације за изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда;

2. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Сава, под редним бројем 387. од 31.05.2024. године;

3. Водним условима се одређују технички и други захтеви који морају да се испуне при планирању, пројектовању, изградњи објеката и извођењу радова који могу трајно, повремено и привремено утицати на промене у водном режиму, ради усклађивања са одредбама Закона о водама и прописима донетим на основу њега;

4. Техничка документација за изградњу објеката, Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, треба да задовољи следеће водне услове:

4.1. Техничку документацију урадити на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

4.2. Техничку документацију урадити у складу са урбанистичко-планском документацијом. Уколико се утврде виши интереси садржани у планским документима за управљање водама, неопходно је прилагодити се њима у складу са прописима и водним актима;

4.3. Приликом израде планске и техничке документације водити рачуна о посредном или непосредном утицају на водотоке, на планиране и већ изграђене водне објекте (водна акта и техничка документација) на предметној локацији, на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, заштиту вода од загађивања, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;

4.4. При изради пројектне документације водити рачуна о постојећим и планираним водним објектима на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода. Планираним радовима мора се обезбедити стабилност обала и дна водотока и одговарајући хидраулички параметри режима течења, уз поштовања услова који произилазе из карактеристика водотока, канала, режима течења, проноса наноса, евентуалних ерозивних процеса, итд.;

4.5. Дефинисати просторне карактеристике предметних објеката у смислу прецизних геодетских података, у односу на постојеће водне објекте и водотоке, канале. Дати положаје, трасу и капацитет за све објекте водовода и канализације, постројења за прераду питке воде, постројења за пречишћавање отпадних вода, таложнике, сепараторе или друге уређаје;

4.6. Подносилац је у обавези да реши евентуално нерешене имовинско-правне односе на катастарским парцелама и водном земљишту у зони изградње и зони непосредног простирања утицаја изградње објекта. Потребан степен заштите, критеријуме, радове и мере усагласити са Стратегијом управљања водама на територији Србије;

4.7. У поступку израде техничке документације обезбедити све потребне подлоге и акта од надлежних органа (урбанистичке, санитарне, геодетске, геомеханичке, хидролошке, хидрогеолошке и др.), спровести одговарајуће анализе и дати решења која ће бити у складу са важећим прописима и нормативима за ову врсту радова, као и економски, технички и еколошки најповољнија;

4.8. Избор оптималне диспозиције планираних објеката и радова прилагодити условима коришћења суседних локалитета које користе други корисници, чији се рад не сме ометати. Инвеститор радова је дужан да сноси трошкове свих штета које причини. Дефинисати техничком документацијом геодетске елементе свих планираних радова и објеката ради идентификације у фази извођења радова и експлоатације;

4.9. При планирању и изградњи обезбедити заштиту предметних објеката од подземних и атмосферских вода, а мере заштите дефинисати у односу на осцилације подземних вода на предметној локацији и предвидети систем дренаже. Техничком документацијом дефинисати меродавну коту подземних вода и за очекиване утицаје извршити одговарајуће прорачуне стабилности планираних објеката. У случају формирања насута терена и дефинисања услова насипања, треба урадити анализу утицаја насипања на режим подземних вода, дати решења заштите околних, нижих терена и водити рачуна о очувању функције одводњавања околног терена. Дефинисати техничком документацијом елементе функционисања објекта у условима високих подземних вода. Такође, предвидети неопходне земљане и хидротехничке радове у циљу заштите подземних и атмосферских вода;

4.10. Предвидети одговарајуће радове и мере којима ће се спречити ерозија тла и клизање терена услед извођења радова и експлоатације објекта;

4.11. Локација и објекти у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, морају да буду безбедни од утицаја меродавне велике воде водотока, канала и од ерозивног дејства атмосферских вода, као и од утицаја подземних вода. У том смислу техничком документацијом предвидети начин и мере за заштиту планираних објеката од великих вода и бујица и заштиту водотока од загађивања у случају плављења и могућих акцидентних и

других ситуација. Све ризике и штете настале као последица штетног дејства вода сноси инвеститор;

4.12. Техничком документацијом дефинисати подручја на којима се налазе изворишта, јер је неопходно да се сва изворишта висококвалитетне воде (подземне и површинске) адекватним мерама заштите од намерног или случајног загађивања и других утицаја који могу неповољно деловати на издашност изворишта и квалитет воде у складу са важећим законом. Техничко решење мора да садржи и услове надлежних јавних предузећа у вези прикључења на комуналну инфраструктуру;

4.13. За локацију предметног објекта, дати такво техничко решење за снабдевање водом за санитарне, техничке и хидрантске потребе, прикључком на планирану јавну водоводну мрежу, према условима надлежног јавног комуналног предузећа;

4.14. Предвидети водоснабдевање водом за санитарне потребе, техничке потребе за снабдевање различитих постројења у оквиру комплекса и хидрантске потребе (по количини и квалитету), на начин којим се обезбеђује функционална сигурност и поуздана употреба објеката, уз обавезу постављања уређаја за мерење количине захваћене воде, обезбеђења техничке исправности уређаја на водоводној мрежи и др.. За намеравање радове предвидети сва ограничења и мере заштите које проистичу из Одлуке о одређивању и одржавању зона санитарне заштите изворишта, као и ограничења која проистичу од капацитета постојећих објеката за водоснабдевање;

4.15. За евентуално коришћење подземних вода из бунара као привремено решење до изградње планиране јавне водоводне реже, прибавити водна акта у посебном поступку, у складу са Законом о водама;

4.16. За снабдевање водом из сопственог извора - бунара, урадити одговарајућа хидрогеолошка истраживања и услове захватања утврдити у складу са елаборатом о резервама. Техничком документацијом предвидети рационално и економично коришћење вода, у складу са прописима, на начин који неће угрозити и нарушити режим рада постојећих околних бунара и изворишта;

4.17. Извршити анализу утицаја захватања подземних и површинских вода на шири локалитет и предузети потребне мере да не дође до евентуалног угрожавања изворишта других корисника. Експлоатацију подземних вода вршити наменски за одобрену сврху. Прибавити услове од надлежног јавног комуналног предузећа о положају предметног објекта у односу на зоне санитарне заштите изворишта за јавно снабдевање водом;

4.18. Извршити идентификацију свих отпадних вода које могу настати у пројектованим објектима и очекиваним оптерећења (по количини и квалитету). Утврдити могуће локације испуштања у реципијент односно јавну градску фекалну канализацију и јавну градску атмосферску канализацију. У пројектној документацији приказати места испуста отпадних вода у реципијенте и предвидети адекватно пречишћавање, да испуштањем отпадних вода не дође до погоршања квалитета воде крајњег реципијента;

4.19. Предвидети сепарациони систем канализације за технолошке отпадне воде, фекалне отпадне воде, условно чисте и потенцијално зауљене атмосферске воде;

4.20. Пројектовати систем за одвођење отпадних вода и постројења за пречишћавање отпадних вода тако да у складу са очекиваним количинама и квалитетом отпадних вода обезбедити имплементацију технологије пречишћавања којом ће се осигурати да квалитет испуштених отпадних вода буде у складу са законом и подзаконским прописима који дефинишу параметре квалитета ефлуента у зависности од реципијента.

Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у површинске воде а у подземне воде је забрањено директно или индиретно уношење загађујућих материја, у складу са чл. 8. Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/2012);

4.21. Обезбедити да оптерећење отпадних вода буде сведено на минимум, увођењем процедура које ће довести до смањења количине отпадних вода и евентуалним увођењем вишеструке употребе односно рецикулацијом воде, уколико је то могуће;

4.22. Отпадне воде се не могу упуштати у постојеће регулисане и нерегулисане водотоке, канале, ни у систем јавне канализације без третмана и/или евентуално потребног предтретмана који их доводи до квалитета прописаног законом;

4.23. Фекалне отпадне воде прикупити посебним системом канализације и прикључити на јавну фекалну канализацију у саобраћајници Нова 3, према условима надлежног јавног комуналног предузећа, ЈКП "Београдски водовод и канализација". У техничкој документацији је неопходно на катастарско-топографском плану јасно уцртати трасу канализације санитарно-фекалних отпадних вода и место прикључка на планирани систем (прикључак на јавну канализацију), као и трасу канализације атмосферских вода и место прикључка на реципијент атмосферске канализације – планирану јавну атмосферску канализацију, према условима надлежног јавног комуналног предузећа;

4.24. За све технолошке отпадне воде које потичу из објеката предметног комплекса, предвидети такво техничко-технолошко решење, односно адекватан начин пречишћавања, којим ће се обезбедити и гарантовати да квалитет пречишћене воде испуњава услове прописаних Актом јединице локалне самоуправе о дозвољеним емисијама за испуштање отпадних вода у јавну канализацију, односно морају да испуне граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде, пре испуштања у јавну канализацију, ако не поседују поменути Акт. За отпадне воде, предвидети одговарајући третман у зависности од врсте и количине загађујућих материја;

4.25. Сви платои на комплексу, укључујући паркинге и гараже, саобраћајнице, оперативне платое око објекта, складишта и др., треба да буду избетонирани-хидроизоловани и да се предвиде ободне бетонске риголе усмерене ка најнижој тачки свих изнивелисаних површина (саобраћајних и манипулативних), како би се прихватиле све загађене воде и одвеле на одговарајући третман;

4.26. Зауљене атмосферске воде са саобраћајних и манипулативних површина, од прања и др., усмерити преко одговарајућег уређаја за пречишћавање отпадних вода (таложник механичких нечистоћа, сепаратор масти и уља) који ће обезбедити и гарантовати да квалитет пречишћене воде испуњава услове за граничне вредности емисије загађујућих материја у воде, односно да квалитет испуштене воде не нарушава стандарде квалитета животне средине, пре испуштања у планирану јавну атмосферску канализацију, у свему према условима ЈКП "Београдски водовод и канализација". Квалитет вода на испусту мора да задовољи прописане услове;

4.27. Предвидети да се чишћење садржаја из постројења и уређаја за пречишћавање отпадних вода врши од стране овлашћеног правног лица. Привремено чување опасног отпада обезбедити на начин да се обезбеди заштита подземних и површинских вода од евентуалног загађивања, у адекватној амбалажи уз периодичну контролу одговорног лица и вођење евиденције и након категоризације предати овлашћеном оператеру на третман и збрињавање у складу са прописима.

Ако у процесу рада у одређеном погону или делу погона настају отпадне воде које садрже опасне материје, корисник је дужан да обавља мерење количина и испитивање квалитета отпадних вода пре њиховог спајања са осталим токовима отпадних вода;

4.28. Пројектном документацијом предвидети уградњу уређаја за мерење и регистровање количина испуштених отпадних вода и мерног места за узимање узорака за испитивање параметара квалитета пречишћених отпадних вода пре спајања са осталим токовима отпадних вода, пре и после сваког пречишћавања, на свим испустима, као и њихов утицај на реципијент;

4.29. Атмосферске воде са условно чистих површина (кров, надстрешнице, пешачке стазе и друге некомуникационе површине) одговарајућим нивелационим решењем

усмерити према околним зеленим површинама или у најближи реципијент, тако да се не ремети режим вода ни у погледу квалитета ни у погледу квантитета. Димензионисање објеката за пречишћавање и одвођење атмосферских вода извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интензитета падавина различите вероватноће појаве за предметну локацију;

4.30. За све објекте за захватање вода, одвођење, пречишћавање и испуштање отпадних вода (свих технолошких отпадних вода, фекалних, атмосферских и др.) извршити хидрауличке прорачуне и њихово димензионисање;

4.31. Извршити неопходну класификацију и категоризацију отпада у оквиру предметног Тригенеративног постројења. Дефинисати простор за одлагање и складиштење материја (хазардне и приоритетне супстанце), тако да се не угрозе квалитет површинских и подземних вода на локацији, евакуацију истих у складу са посебним прописима, као и мере и процедуре управљања за коначно одлагање свих врста отпада, о чему је потребно водити прецизну евиденцију;

4.32. Уколико се у оквиру комплекса предвиђају дизел агрегати и резервоари за складиштење течног горива ради обезбеђења алтернативног решења у напајању електричном енергијом или за грејање, потребно је предвидети техничко решење са потребном заштитом како би се у случају акцидента спречило загађење површинских и подземних вода. Резервоар за складиштење гасног уља ($V=3000\text{m}^3$) као и резервоари за складиштење нафтних деривата, уколико су планирани, треба да буду од челика са двоструким омотачем, антикорозионо заштићени изнутра и отпорни на спољашње утицаје, израђени у складу са важећим стандардима и прописима. Унутар двослојног омотача предвидети контролну сигнализацију на евентуални пробој унутрашњег зида са изводом на контролној табли. Сви резервоари треба да имају атест произвођача и да буду хидраулички испитани на непропусност, након уградње, а касније периодично, у складу са прописима;

4.33. Уколико су на предметном комплексу планиране трафостанице, у трафо боксу где је планирано постављање уљног трансформатора, предвидети водонепропусну каду за прихват евентуално исцурелог уља. Техничком документацијом предвидети да се за потребе пражњења резервоара који је планиран за прихват уља из водонепропусних када у случају хаварије трансформатора, прибави уговор са овлашћеним правним лицем. Резервоар за прихват уља треба да има атест произвођача и да буде хидраулички испитан на непропусност, након уградње, а касније периодично или након акцидента у складу са прописима;

4.34. Техничком документацијом предвидети одговарајућу технологију извођења радова, при чему се мора дефинисати место одлагања материјала. Одлагање материјала у стара корита, на обале и у водотоке, канале није дозвољено. Све будуће радове уклопити у постојеће (затечене) објекте, а по потреби предвидети и реконструкције истих. Технологија мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова. Евентуална оштећења водних објеката која настану приликом изградње, морају се отклонити о трошку инвеститора;

4.35. Изградњом објеката не сме да се угрози стабилност водотокова и канала, режим вода или изазове погоршање стања вода и погоршање услова заштите од поплава и бујица узводно и низводно од предметних објеката и радова. Усвојено техничко решење не сме да угрози одвијање радова на водним објектима у свим ситуацијама везаним за оперативно спровођење одбране од поплава на овој деоници. Овај услов је неопходан да би се омогућио несметан пролаз за машине и људство надлежног водопривредног предузећа, сходно одредбама Закона о водама. Предмером и предрачуном предвидети да се након извршених радова околни терен врати у првобитно стање;

4.36. Техничком документацијом дефинисати процедуре, мере заштите и начин интервенције у случају хаваријских ситуација, у складу са којим је потребно поставити-планирати одговарајући објекат за смештај сорбената или других средстава који су

потребни за интервенцију у случају настанка хаваријских ситуација, у складу са којим је потребно спречити изливања и загађења околног терена и др.. Све евентуалне штете при извођењу радова сноси инвеститор. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.37. При планирању и изградњи свих објеката у обзир узети могуће услове високих нивоа подземних вода или евентуални утицај великих вода оближњих водотока, као и мере заштите предметних објеката;

4.38. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода;

4.39. Приликом израде пројекта неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних одредбама Закона о водама;

4.40. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања ремећења режима вода. У техничкој документацији – Пројекту за грађевинску дозволу и извођење (ПГД и ПЗИ) на основу прорачуна и усвојених техничких решења дати потребне текстуалне, нумеричке и графичке интерпретације и детаље са доказницима о испуњености прописаних водних услова. Подаци, ограничења и услови дати у Мишљењима ЈВП „Србијаводе“, Републичког хидрометеоролошког завода Србије и Агенције за заштиту животну средине, саставни су део ових водних услова који се морају узети у обзир приликом израде техничке документације;

4.41. Техничка документација треба да садржи јасно приказано постојеће стање објеката и хидротехничке инфраструктуре са потребним нумеричким и графичким прилозима, прелазна решења, техничко-технолошку повезаност са планираном изградњом, како објеката, тако и опреме у односу на постојеће стање, као и све условљености дате овим водним условима који се односе на водоснабдевање сходно намени, пречишћавање отпадних вода према структури уз испуњење прописаних услова за ефлуент пре испуштања у реципијент;

4.42. За све накнадне изградње, доградње, реконструкције или извођење других радова у оквиру предметног комплекса које могу утицати на водни режим, потребно је прибавити водна акта, у посебном поступку, у складу са Законом о водама;

4.43. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију предметних објеката, а после изградње објеката потребно је да се подносилац захтева обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, Немањина 22-26, у име инвеститора, ЈКП Београдске електране, улица Савски насип бр. 11, Нови Београд (МБ: 07020210 и ПИБ: 100139344), поднело је документацију без захтева, за добијање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда.

Уз захтев је поднета следећа документација:

- Копија катастарског плана Р1:500, за КО Сурчин, од Републичког геодетског завода, Службе за катастар непокретности Сурчин, број: 952-04-223-8671/2024 од 26.04.2024. године;

- Уверење од Републичког геодетског завода, Сектора за катастар непокретности, Одељења за катастар водова Београд, број: 956-301-11011/2024 од 08.05.2024. године;

- Информација о локацији за к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, територија градске општине Сурчин, подручје града Београда, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: 001490831 2024 14810 005 001 000 001 од 26.04.2024. године, Београд;

- Идејно решење за изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда (0-Главна свеска, број техничке документације: ТЕI EFP 68421/23 - IDR – 0; 1-Пројекат архитектуре, број дела пројекта: ТЕI EFP 68421/23 - IDR – 1; 4-Пројекат електроенергетских инсталација, број дела пројекта: ТЕI EFP 68421/23-IDR-4; Прилог бр. 10, број техничке документације: ТЕI EFP 68421/23 - IDR – P10; Прилог бр. 11, број дела пројекта: ТЕI EFP 68421/23 - IDR – P11), урађено од стране пројектанта: Термоенерго инжењеринг Београд д.о.о., Булевар краља Александра 298, Београд, у Београду, од априла 2024. године;

- Мишљење за израду техничке документације за изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, издато од ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Сава-Дунав" Нови Београд, број 5524/1 од 31.05.2024. године;

- Мишљење за израду техничке документације за Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, издато од РХМЗ Србије Београд, број: 922-1-88/2024 од 24. маја 2024. године;

- Мишљење за израду техничке документације за изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, издато од Министарства заштите животне средине, "Агенције за заштиту животне средине", број: 325-05-00001/184/2024-02 од 27.05.2024. године.

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву решења, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016 и 95/2018). Објекат припада типу 5: индустријски и производни објекат за који се захвата и доводи вода из површинских или подземних вода и чије се отпадне воде испуштају у површинске воде или јавну канализацију, за које грађевинску дозволу издаје министарство или орган аутономне покрајине надлежан за послове грађевинарства, у складу са чл. 117. На основу чл 43. у смислу водне делатности у питању је заштита вода од загађивања и уређење и коришћење вода. Најближи водоток предметном објекту је река Сава, подслив Саве, мелиорационо подручје: Београд Сава 1, водно подручје Сава, према чл. 27. Закона о водама, Одлуци о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" бр. 75/2010) и Правилнику о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр. 54/2011). Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС" бр. 83/2010), река Сава је сврстана у 1. међудржавне воде, 1) природни водотоци. Предметни објекти се налазе на подручју водне јединице број 1. "Београд", према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница, ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл. гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. године документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);

- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 24/2014);

- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011);

- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 72/23);

- Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Сл. гласник РС", бр. 67/2011);

- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016).

Пречишћавањем технолошких отпадних вода које се испуштају у јавну канализацију, обезбедити такав квалитет ефлуента, који мора бити у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 67/11, 48/12 и 1/16), односно морају задовољити граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде, пре њиховог испуштања у јавну канализацију, које су дате у Прилогу 2. Глава III. Комуналне отпадне воде, Табела 1. Граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде, пре њиховог испуштања у јавну канализацију, уколико акт јединице локане самоуправе о дозвољеним емисијама за испуштање отпадних вода у јавну канализацију није донет. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и њихов утицај на реципијент и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр. 18/2024). Класификацију и категоризацију отпада чија се обрада планира, вршити у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, број 36/09, 88/10 и 14/16) и са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, број 56/10).

У оквиру ППППН Национални стадион одређен је простор за нови топлотни извор „Сурчинско поље“. Површина земљишта одређена за наведени јавни комплекс је већа од 5ha. У обухвату ППППН планирана је изградња садржаја јавне намене који ће имати потребе за топлотном и расхладном енергијом. Комплекс топлотног извора треба да подмирује наведене потребе објеката у оквиру наведеног ППППН, а посебно потребе новопланираног ЕХПО центра, Националног стадиона и пратећих објеката. У топлотном извору предвидјено је когенерацијско/тригенерацијско постројење за производњу топлотне/расхладне/електричне енергије. Предвиђен је топлотни извор конципиран на Постојећу за производњу електричне енергије са гасним турбинама као и уређајима за искоришћење топлоте димних гасова за производњу топлотне и расхладне енергије. Остали објекти су у функцији наведених објеката, а све то на к.п. бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, у складу са издатом информацијом о локацији од надлежног органа.

Тригенеративно постројење је предвиђено за рад са природним гасом као основним гориво а гасним уљем као резервним горивом. Природни гас улази у комплекс ТИ Сурчинско поље са притиском 16 bar. За потребе котларнице врши се редуцирање у МРС на 3 bar. Од МРС води се до котларнице – гасних горионика котлова. За потребе гасних турбина предвиђена је компресорска станица која подиже притисак гаса на 30 bar.

Предвиђене су 3 гасне турбине капацитета по 5 MW електричне енергије у режиму две радне и једна резервна.

Топлотна енергија се из котларнице пумпама дистрибуира до потрошача. Топловод из комплекса излази на улицу Нова 3 а затим је трасиран дуж улице Нова 4. Из постројења креће са пречником DN 600 до одвајања за Ехро 2027 где се смањује на DN 400 са којим наставља до одвајања за Тржни центар после кога се смањује на DN 300 са којим иде све до Националног стадиона.

Расхладна енергија се из постројења за дистрибуцију расхладне енергије пумпама дистрибуира до потрошача. Хладовод излази на улицу Нова 3 а затим је трасиран дуж улице Нова 1. Из постројења креће са пречником DN 1000 до одвајања за Ехро 2027 где се смањује на DN 600 са којим наставља до одвајања за Тржни центар после кога се смањује на DN450.

Укупан капацитет: Топлотна енергија 52 MW

Расхладна енергија 45,4 MW.

Идејним решењем планирани су следећи објекти у оквиру комплекса:

- 1.-Турбогенераторско постројење
- 2.-Постројење за производњу топлотне енергије искоришћењем топлоте димних гасова из турбине
- 3.-Постројење за производњу расхладне енергије искоришћењем топлоте димних гасова из турбине
- 4.-Котларница на природни гас / гасно уље са пратећим системима
- 5.-Хибридне расхладне куле
- 6.-Пумпна станица расхладних кула
- 7.-Пумпна станица за дистрибуцију расхладне енергије
- 8.-Постројење за производњу расхладне енергије - компресорски чилери
- 9.-Главна ТС ТИ Сурчинско поље са командном салом
- 10.-ТС Дистрибутивног система расхладне енергије
- 11.-ТС ПС расхладних кула и компресорских чилера
- 12.-Дизел агрегати
- 13.-Управна зграда
- 14.-МРС Природног гаса
- 15.-Компресорска станица природног гаса
- 16.-Резервоар гасног уља
- 17.-Претакачко место гасног уља
- 18.-Резервоар за ПП воду
- 19.-Пумпна станица ПП воде
- 20.-Постројење за акумулацију расхладне енергије из апсорпционих чилера
- 21.-Постројење за акумулацију расхладне енергије из компресорских чилера - банка леда
- 22.-Компресорска станица инструменталног ваздуха
- 23.-Портирница
- 24.-Инфраструктура (машинске, хидротехничке, електро инсталације...)
- 25.-Саобраћајнице, ограда и уређење комплекса
- 26.-ПРП.

Предвиђена је изградња прикључка на будући јавну водоводну мрежу Ø200 у улици Нова 3. У водомерном окну се врши раздвајање цевовода на противпожарну мрежу и на санитарни водовод са техничком водом за машинске хале, а и једна и друга мрежа имају засебне водомере у водомерном окну.

За потребе термоенергетског комплекса неопходно је обезбедити водоснабдевање за следеће потребе:

- Санитарну воду
- Техничку воду за снабдевање различитих постројења у оквиру комплекса

- Воду за потребе противпожарних инсталација (хидрантску мрежу).

Потребне количине санитарне, техничке и хидрантске воде ће се обезбеђивати преко будуће мреже санитарне воде у улици Нова 3.

Санитарна вода се користи за мокре чворове комплекса у објектима багадминистративног дела, портирници и појединим машинским халама. Процењена количина за ове потребе је $Q=36\text{m}^3/\text{h}$.

Главни потрошачи сирове воде (техничке воде) са очекиваном потрошњом су побројани испод, а укупна предвиђена количина воде за све потрошаче је до $230\text{m}^3/\text{h}$:

1. Хемијска припрема воде ХПВ у објекту пумпне станице расхладних кула $Q=200\text{m}^3/\text{h}$

2. Хемијска припрема воде ХПВ у објекту котларнице $Q=15\text{m}^3/\text{h}$

3. Хемијска припрема воде ХПВ у објекту пумпне станице за дистрибуцију расхладне енергије $Q=15\text{m}^3/\text{h}$.

Као што је већ речено, у водомерном окну се врши раздвајање на санитарну (и техничку) и противпожарну мрежу. Након раздвајања, противпожарни цевовод долази до планираног резервоара за противпожарне потребе одговарајуће запремине. Противпожарно оптерећење за овај комплекс захтева истовремени несметани рад 6 спољашњих и 2 унутрашња хидранта, што значи да укупна количина противпожарне воде за критичан објекат за пожар у трајању од 2 сата износи $Q=35\text{l/s}$, што за двочасовну резерву захтева резервоар од $V=252\text{m}^3$. За потребе снабдевања гасним уљем постројења са гасним турбинама и котларнице предвиђен је надземни резервоар. Пумпна станица за дистрибуцију гасног уља потискује уље до потрошача, котлова у котларници и комора за сагоревање на улазу у гасне турбине. Вишак горива враћа се рецикулационим водом у резервоар. За двошлани резервоар гасног уља $V=3000\text{m}^3$ је предвиђен посебан систем инсталација гашења пожара пеном и хлађења резервоара, што је део засебног пројекта. Систем за хлађење резервоара мора бити такав да омогући хлађење плашта количином воде од $1,2\text{ l/min}$ по m^2 површине плашта и $0,6\text{ l/min}$ по m^2 површине крова резервоара у трајању од најмање 2 сата. Резервоар за ову намену има запремину $V=215\text{m}^3$, а потребна количина воде је $Q=5\text{l/s}$.

Рад ТЕ комплекса условиће настајање отпадних вода које ће, зависно од извора, имати различит тип и степен загађења. Настајање отпадних вода везано је за сам процес производње топлотне и електричне енергије, разна прања у објектима, коришћење воде за санитарне потребе запослених, као и за падавине у кругу комплекса. Технолошке отпадне воде које настају у неким објектима и системима се по својим карактеристикама могу сврстати у зауљене воде (оптерећене нафтним дериватима) и расхладне воде, које су термички оптерећене. Неке од ових отпадних вода се континуално продукују, док друге настају повремено.

Атмосферска канализација ће бити прикљичена на будући улични атмосферски колектор $5,00\times 1,50\text{m}$ у улици Нова 3.

Атмосферску канализацију чине две одвојене мреже комплекса:

- Мрежа атмосферске канализације са саобраћајница и платоа и
- Мрежа атмосферске канализације са кровова објеката (условно чиста вода).

Атмосферске воде са кровова објеката су условно чисте воде, која се уводи директно у улични прикључак. Очекивана количина атмосферских вода са кровова је око $Q_{\text{крв}}=200\text{l/s}$. Атмосферске воде са нових саобраћајница и платоа комплекса, пре упуштања у улични прикључак третираће се у сепаратору уља одговарајућих карактеристика. Очекивана количина атмосферских вода са саобраћајница и платоа је око $Q_{\text{саоб}}=300\text{l/s}$. Уљни сепаратор је са бајпасом NS 30/300. Укупне количине обе атмосферске канализације које се испуштају у улични реципијент износе око $Q=500\text{l/s}$.

После третмана у сепаратору уља, оне ће се спојити у заједничку цев DN500 која ће се прикључити на улични колектор. На сепаратору или после њега је предвиђено

узорковање ефлуената, ради праћења његовог квалитета. Такође пре упуштања у улични колектор, предвиђа се мерење количине испуштених атмосферских ефлуената.

Фекална канализација ће бити прикључена на будући улични фекални колектор Ø250 у улици Нова 3. Процењена количина фекалне воде из мокрих чворова и кухиња свих објеката комплекса је $Q=25\text{m}^3/\text{h}$.

Технолошке воде из појединих објеката се након третмана на сепараторима упуштају у мрежу фекалне канализације комплекса. Предвидети шахтове после сепаратора у којима би се вршило узорковање воде, пре повезивања на фекалну мрежу комплекса.

Технолошке отпадне воде комплекса настајаће у следећим системима/објектима:

- Турбинско постројење, постројење за производњу расхладне / топлотне енергије;
- Котларница;
- Пумпна станица за хибридне расхладне куле;
- Пумпна станица за дистрибуцију расхладне енергије;
- Постојење за производњу расхладне енергије-компресорски чилери;
- Главна ТС ТИ Сурчинско поље;
- ТС постројење за производњу расхладне енергије.

Појава отпадних вода у котларници и објекту турбинског постројења очекује се у оквиру повремениог прања подова унутрашњег система. Ове воде су потенцијално загађене уљем и нафтним дериватима. Такође из котларнице се повремени испушта вода у расхладну јаму, која се после мерења њених параметара и третмана, води до сепаратора уља, па у фекалну мрежу комплекса. Укупна очекивана количина отпадних вода из ових објеката је $Q=35\text{m}^3/\text{h}$. Из осталих постројења се вода упушта директно у фекалну канализацију комплекса, јер се сматра да оне нису зауљене. Укупна очекивана количина отпадних вода из ових објеката је $Q=30\text{m}^3/\text{h}$.

Сходно члану 97. ЗОВ-а, ради заштите квалитета вода, забрањено је:

- уношење у површинске воде отпадних вода које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних граничних вредности емисије које могу довести до погоршања тренутног стања;

- уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;

- уношење осталих загађујућих супстанци у подземне воде у мери у којој узрокују погоршање или значајне и сталне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;

- испуштање отпадне воде у стајаће воде, ако је та вода у контакту са подземном водом, која може проузроковати угрожавање доброг еколошког или хемијског статуса стајаће воде.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, издало је Информацију о локацији за катастарске парцеле бр. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, на територији градске општине Сурчин, на подручју града Београда, на којима подносилац захтева Град Београд – ЈКП Београдске електране, ул. Драгослава Јовановића бр. 2, планира изградњу Тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, у складу са Просторним планом подручја посебне намене Националног фудбалског стадиона – трећа фаза (Службени гласник РС“, бр. 13/2024), у површинама јавне намене за инфраструктурне објекте и комплексе (ТИ - топлотни извор).

Мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Сава-Дунав", Нови Београд, је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени.

У Мишљењу Републичког хидрометеоролошког завода, дати су општи подаци и други карактеристични подаци (ограничења и обавезе) од значаја за издавање водних услова и истим су предложени услови који су прихваћени. Мишљењем је наведено да пројектна документација мора бити усклађена са водопривредним/водним актима и

техничком документацијом за постојеће и планиране хидротехничке објекте, каналску мрежу и хидротехничко уређење на предметном подручју.

Мишљење Агенције за заштиту животне средине је усвојено, са датим општим подацима, подацима од значаја за издавање водних услова и другим карактеристичним подацима. Мишљењем су дати подаци квалитета вода који се односе на реку Саву: узводни профил Остружница, водно тело SA_1 и реку Дунав, узводни профил Земун, водно тело D_06 и низводни профил Београд_Винча, водно тело D_06, док подаци о квалитету водотока на профили корисника нису обухваћени програмом мониторинга. Закључком Мишљења Агенције за заштиту животне средине је констатовано да пројектном документацијом треба предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 24/14).

У складу са подацима и предлозима достављеним у мишљењима ЈВП "Србијаводе", РХМ Завода Србије, који су прихваћени и уграђени у диспозитив овог акта, потребно је димензионисати предметне објекте у складу са одредбама Закона о просторном плану Србије ("Сл. гласник РС", бр. 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17) и према условима утврђеним Општим и Оперативним плановима одбране од поплава на посматраном подручју, и др. У складу са већ поменутих предлозима, потребно је усвојити решења која ће омогућити пројектовани режим вода у свим поменутих објектима без ремећења режима вода, а такође и без могућих штета по становништво, животиње, имовину и животну средину.

Сагласно условима из диспозитива акта, бр.: 4.1.-4.6. техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Стратегије управљања водама на територији Републике Србије ("Сл. гласник РС", број 3/2017), Закона о планирању и изградњи уз обавезне прилоге:

- доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

- технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,...),

- техничко решење за објекте и активности од захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода итд.

Водни услов из тч. 1 диспозитива овог акта, дат је по основу одредаба чл. 114., чл. 115., чл. 117. ст. 1. тч. 5. и чл. 118. ст. 1. Закона о водама (ЗОВ). Водни услов под тч. 2. диспозитива дат је по основу одредаба чл. 130. ст. 7. ЗОВ, односно Правилника о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/10). Условима број 4.12.-4.17. дати су у складу са чл. 68. - чл. 70. чл. 71.-80. и чл. 89. – чл. 91. Закона о водама, у вези уређења и коришћења вода, те је инвеститор у обавези да уради рационално и економично решење. Условима број 4.18.-4.28., 4.32.-4.33. и 4.38., квалитет вода на испусту мора да задовољи прописане услове, сагласно сагласно чл. 92; чл. 93; чл. 97; чл. 98. - чл. 100., чл. 101., чл. 103. и 133. Закона о водама, којима је обухваћена заштита вода од загађивања и обавеза предузимања мера у случају непосредне опасности од загађивања. Услови број 4.9.-4.11., 4.35. и 4.37.-4.38. диспозитива акта, дати су сагласно чл. 4-10, чл. 13-17, чл. 44-62, у вези водних објеката, уређења водотока и заштите од штетног дејства вода, ерозија и бујица. Условом број 4.28. је дата обавеза инвеститору да мери и региструје

отпадне воде, које испушта у реципијент и потом изврши плаћање накнаде за заштиту вода, у складу са чл. 154. – 168. Закона о водама. Услови бр. 4.34.-4.36. и 4.38.-4.39. дати су сагласно чл. 133. Закона о водама. Условом број 4.43. дата је обавеза дата је обавеза инвеститору да се по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за водну дозволу ("Сл. гласник РС" бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022), обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности у складу са чл. 119. Закона о водама, а после изградње и захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима у водопривреди.

Прегледом приложене документације, уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства је предложила издавање водних услова под условима наведеним у диспозитиву акта.

На основу Правилника о садржини, начину и обрасцу водне књиге („Службени гласник РС”, бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова, што је дато у услову број 2.

Републичка административна такса за решење по захтеву странке за издавање водних аката, ослобођена је у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020 - усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021- усклађени дин. изн.).

Прилози:

- мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ „Сава-Дунав“
- мишљење РХМЗ
- мишљење Агенције за заштиту животне средине

Доставити:

- МГСИ,
- ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Сава-Дунав" Н. Београд,
- водној инспекцији,
- водној књизи,
- архиви

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ

Маја Грбић, дипл.правница



Република Србија

МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА

СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија

ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-2/2024

07.4 број 217-2060/24

Дана 04.12.2024. године

Ул. Устаничка бр. 64

Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 6 Закона о запаљивим и горивим течностима и запаљивим гасовима („Сл. гласник РС“, бр. 54/15), чл. 20 став 1 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре прослеђеног дана 27.11.2024. године, достављеном у име ЈКП „Београдске електране“ из Београда, ул. Драгослава Јовановића бр. 2, Београд, у поступку издавања измене локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-2/2024 издаје:

УСЛОВЕ ЗА БЕЗБЕДНО ПОСТАВЉАЊЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА СА ОВЕРЕНИМ СИТУАЦИОНИМ ПЛАНОМ

којима **ОДОБРАВА** изградњу: прикључног гасовода радног притиска до 16 бара за МРС, од тачке уклапања на дистрибутивни гасовод DN200 у темену **T0=Tčg2** (7445695.9492, 4957249.4183) до темена **T6** (7445807.7177, 4957303.3352), мерно-регулационе станице **МРС** капацитета 13000 m³/h и гасовода радног притиска до 8 бара за потребе компресорске станице, од темена **T8** (7445804.5447, 4957300.1094) до темена **T21** (7445830.4512, 4957246.6624), мерно-регулационе одоризационе станице **МРОС** капацитета 5000 m³/h и гасовода радног притиска до 3 бара за потребе котларнице, од темена **T8** (7445804.5447, 4957300.1094) до темена **T14** (7445819.5772, 4957278.1035), једног надземног резервоара са заштитним базеном израђеним од челика за складиштење гасног уља запремине 3000 m³ и места за претакање гасног уља из једне ауто-цистерне у надземни резервоар гасног уља – екстра лако (EL), у оквиру изградње тригенеративног постројења за потребе снабевања топлотном, расхладном и електричном енергијом објекта у оквиру комплекса Националног фудбалског стадиона, са пратећим инсталацијама и уређајима на к.п бр. 4715/77 и 4715/86, КО Сурчин, Град Београд, према достављеном идејном решењу и ситуационом плану Р=1:250, јер **СУ ИСПУЊЕНИ** услови предвиђени одредбама чл. 6 Закона о запаљивим и горивим течностима и запаљивим гасовима („Сл. гласник РС“, бр. 54/15), као и одредбама Правилника о техничким нормативима за безбедност од пожара и експлозија постројења и објекта за запаљиве и гориве течности и о ускладиштавању и претакању запаљивих и горивих течности („Сл. гласник РС“, бр. 114/17 и 85/21), Правилника о условима за несметану и безбедну дистрибуцију природног гаса гасоводима притиска до 16 бар („Сл. гласник РС“, бр. 86/15), Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона 1 kV до 400 kV („Сл. лист СФРЈ“, бр. 65/88 и „Сл. лист СРЈ“, бр. 18/92) и Правилника о техничким

нормативима за изградњу нисконапонских надземних водова („Сл. лист СФРЈ“, бр. 6/92) и посебно наглашавамо:

1. Објекти, опрема, уређаји и инсталације који су предмет ових услова морају испуњавати безбедносна растојања у односу на постојеће и планиране објекте приказане на овереном ситуационом плану Р=1:250 из идејног решења, који је саставни део ових услова;
2. Приложено идејно решење се састоји из делова који садрже конкретна техничка решења која су предмет пројекта за извођење на које се ова Управа не изјашњава у поступку издавања услова, већ у поступку издавања сагласности на техничку документацију са аспекта предвиђених мера заштите од пожара и експлозија.

Министарство унутрашњих послова Републике Србије је, преко овлашћених радника Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, извршило преглед достављеног идејног решења израђеног од стране „Термоенерго инжењеринг“ д.о.о. из Београда, ул. Булевар краља Александра бр. 298, и предложеног места за постављање објекта.

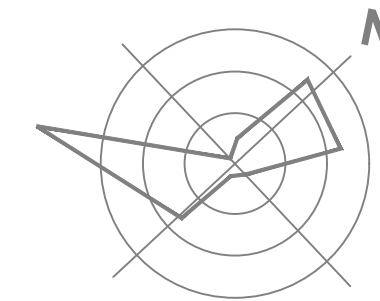
Издати услови за безбедно постављање са овереним ситуационим планом су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објекта за употребу, органу надлежном за послове заштите од пожара доставити на сагласност пројекте за извођење објекта, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 41.650,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23, 92/23, 59/24 и 63/24).

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције


Немад Јоцић



LEGENDA:

- GRADEVINSKA LINIJA KOMPLEKSA
--- OGRADA KOMPLEKSA

4715/77 BROJ KATASTRARSKE PARCELE

4715/86 BROJ KATASTRARSKE PARCELE

Ostvarene površine :

Površina k.p.4715/77 i k.p.4715/86.....50.923,00 m2
Bruto površina objekata na parceli.....13.130,67 m2
Bruto površina podzemnih etaža.....1.448,61 m2
Bruto Razvijena Građevinska Površina.....13.355,19 m2
Zelene površine u okviru kompleksa.....42,73%
Procenat zauzetosti.....25,80 %
Koeficijent izgrađenosti.....0,26

PREDMET PRILOGA 11 - BEZBEDNO POSTAVLJANJE:

- Priključni gasovod: Od temena T0 do MRS - gasovod za distribuciju prirodnog gasa pritiska 16 bar (podzemni gasovod)
- Merno-regulaciona stanica (MRS) ulaznog pritiska 16 bar i kapaciteta 13000m³/h
- Merno-regulaciona odorizaciona stanica (MROS) ulaznog pritiska 8 bar i kapaciteta 5000m³/h
- Gasovod od MROS do kotlarnice - gasovod za distribuciju prirodnog gasa pritiska 3 bar (podzemni gasovod do temena T14, nadzemni gasovod od temena T14)
- Gasovod od MRS do kompresorske stanice prirodnog gasa - gasovod za distribuciju prirodnog gasa pritiska 8 bar (podzemni gasovod do T20, nadzemni gasovod od T20)
- Nadzemni rezervoar gasnog ulja zapremine 3000m³
- Mesto za pretakanje gasnog ulja

SPISAK TEMENA TRASE GASOVODA



Referentne tačke u koordinatnom sistemu		
Temena	x	y
T0	7445695,9492	4957249,4183
T1	7445698,2062	4957247,2446
T2	7445780,1704	4957334,2476
T3	7445790,6221	4957324,4767
T4	7445792,0843	4957323,1121
T5	7445810,3087	4957306,1107
T6	7445807,7177	4957303,3352
T7	7445805,9926	4957301,6618
T8	7445804,5447	4957300,1094
T9	7445803,4508	4957298,9366
T10	7445803,1286	4957299,2371
T11	7445803,9064	4957300,0322

Temena	x	y
T12	7445807,4171	4957296,7291
T13	7445803,7877	4957292,8380
T14	7445819,5772	4957278,1035
T15	7445832,0973	4957266,4327
T16	7445836,8505	4957261,9991
T17	7445841,0630	4957258,0700
T18	7445807,1353	4957297,6672
T19	7445792,5421	4957282,0217
T20	7445807,3682	4957268,1929
T21	7445830,4512	4957246,6624

Napomena :

Kota poda objekata ±0,00m / usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.
Pristup objektima sa lokalnih saobraćajnica na koti 75,30m.n.v.

Revizija		Datum		Crtao		Oveto	
1	01.12.2024.	2	01.12.2024.	3	01.12.2024.	4	01.12.2024.
Ime i prezime		Ime i prezime		Ime i prezime		Ime i prezime	
A. Holan, dipl. inž. maš.		A. Holan, dipl. inž. maš.		A. Holan, dipl. inž. maš.		A. Holan, dipl. inž. maš.	
330 9000 04		330 9000 04		330 9000 04		330 9000 04	
Datum		Vrednost dokumentacije		Rešenja		Napomena	
11.2024.		1:250		1:250		1:250	
Naziv objekta		Situacija sa prikazanim bezbednim raslojanim objekata		Crtaj broj		P11 - Prilog 11	
TEI EFF 68421/23-IDR-P11-02		TEI EFF 68421/23-IDR-P11-02		TEI EFF 68421/23-IDR-P11-02		TEI EFF 68421/23-IDR-P11-02	

TERMOINŽENJERING 11.2024.   JKP Beogradske elektrane
Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Topikalni i vodni parni
Trigeneraciono postrojenje za snabdevanje toplinom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru JKP Beogradske elektrane
4715/86 KP Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
P11 - Prilog 11
Crtaj broj: TEI EFF 68421/23-IDR-P11-02
Lok / list: 1/1

GRADEVINSKA LINIJA

ULAZ U KOMPLEKS

OGRADA PRP ODS

Granica građevinske parcele

OGRADA KOMPLEKSA

Građevinska linija

Građevinska linija

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије из Београда, ул. Јапанска бр. 35, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021), а у вези са чл. 86. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 96/2023), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 87/2023) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016, 95/2018-аутентично тумачење и 2/2023- Одлука УС), поступајући по захтеву бр. ROP-MSGI-12450-LOCH-2/2024 од 08.05.2024. године, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ул. Немањина бр. 22-26, 11000 Београд, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион на к.п. 4715/77 и 4715/86 К.О. Сурчин, општина Сурчин, град Београд, дана 05.06.2024. године под 03 бр. 021-1798/2, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Катастарске парцеле 4715/77 и 4715/86 К.О. Сурчин, општина Сурчин на којима се планира изградња тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион, не налазе се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити се налазе у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

ОПШТИ УСЛОВИ:

- 1) Планирани радови се могу извести на катастарским парцелама 4715/77 и 4715/86 К.О. Сурчин, општина Сурчин, у складу са достављеним Идејним решењем и важећом просторно - планском документацијом односно Просторним планом подручја посебне намене Националног фудбалског стадиона – III ФАЗА („Службени гласник РС“, бр. 13/2024);
- 2) Предвиђени радови не смеју довести до нарушавања стабилности терена, ни изазвати инжењерско-геолошке процесе;
- 3) За све радове у току изградње и након пуштања у функцију, предвидети мере којима ће се спречити, односно онемогућити загађење ваздуха, земљишта и подземних вода;
- 4) Градилиште организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а манипулативне површине просторно ограничити како би се избегле негативне последице на непосредно окружење;
- 5) Обезбедити услове очувања ресурса, односно рационално коришћење земљишта при ископу земље на траси. У том смислу, хумусни слој земљишта, уклоњен током извођења радова, депоновати на означеном месту, сачувати и употребити у поступку санације, односно спровођења биолошких и биотехничких мера стабилизације тла;
- 6) Комунални и сав остали отпад, шут и вишак грађевинског материјала насталог током радова, мора да буде привремено складиштен на прописан начин до његовог коначног

збрињавања на место и на начин које одреди надлежна комунална служба, а у складу са чланом 3. Закона о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018-др.закон и 35/2023);

- 7) Током извођења радова, сагласно чл. 10. и 16. Закона о заштити од буке у животnoj средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), ниво буке и вибрација не сме прећи граничне вредности индикатора буке;
- 8) За време извођења радова забрањено је сервисирање радних машина и возила на предметној локацији;
- 9) Уколико током извођења предметних радова дође до хаваријског изливања горива, уља и других штетних материја, обавезно је тренутно обустављање радова, комплетна санација локације и евакуација загађеног земљишта;
- 10) Предвидети све неопходне превентивне мере ради спречавања акцидентних ситуација, као и одговарајуће активности уколико до њих дође, уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
- 11) Уколико материјал који се користи при изградњи може послужити као добро склониште за гмизавце и друге врсте животиња, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање и сакупљање свих врста гмизаваца, али и других животиња;
- 12) У циљу постизања енергетске ефикасности објеката, предвидети прописана енергетска својства у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник РС“, бр. 61/2011);
- 13) Све површине, које су на било који начин деградиране грађевинским и другим радовима, морају се санирати након завршетка радова;
- 14) Уколико се у току извођења радова наиђе на геолошко – палеонтолошка документа или минералoшко – петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, сагласно чл. 99. Закон о заштити природе, извођач радова је дужан да о томе обавести Министарство заштите животне средине, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења или крађе до доласка овлашћеног лица.

ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

За изградњу водова за дистрибуцију топлотне, расхладне и електричне енергије

- 15) Земљу и стенски материјал из ископа привремено одложити и након завршетка радова користити за санацију простора, а вишкове одложити на локацију коју одреди надлежна комунална служба;
- 16) Сви објекти подземне инфраструктуре морају бити изоловани и непропусни;
- 17) Сви објекти подземне инфраструктуре морају бити заштићени од подлокавања, плављења, нестабилности и др. које могу изазвати померање, додатно оптерећење или оштећење;

За изградњу постројења за производњу топлотне, расхладне и електричне енергије

- 18) Потребно је предвидети ефикасне мере заштите објеката од пожара у циљу заштите имовине, безбедног рада запослених и спречавања опасности по животну средину. У ту сврху неопходно је:
 - Током радова на изградњи, у процесу изградње затворених просторија користити конструктивне елементе објеката са високим степеном отпорности на пожар,
 - Комплетне објекте опремити одговарајућим бројем и врстама апарата за почетно гашење пожара,
 - Планирати изградњу спољашње и унутрашње хидрантске мреже за целокупан објекат,
 - Предвидети систем аутоматске сигнализације пожара у целокупном објекту,
 - Улаз у објекте и манипулативни простор морају се одржавати чистим како би био спреман за транспорт и евентуални прилаз ватрогасних возила;
- 19) Под објеката треба обложити водонепропусним материјалом отпорним на изливене материје;
- 20) Током рада предметних потројења предузети све мере предострожности ради спречавања испуштања загађујућих материја у атмосферу (постављање адекватних

филтера, пречишћивача, редовано мерење нивоа загађујућих материја...). У случају акцидентних ситуација зауставити рад предметних постројења и одмах обавестити надлежне институције;

- 21) Забрањено је испуштање отпадних вода, уколико претходно нису прошле процес пречишћавања.
- 22) У канализациони систем се смеју уводити само оне воде које задовољавају услове прописане Правилником о опасним материјама у водама („Службени гласник СРС“, бр. 31/1982).
- 23) Уколико се ради о отпадним водама са повишеном температуром, изузев третмана – пречишћавања, могу се упуштати у реципијент под условом ако температуре мерене низводно од тачке испуштања не превазилазе иницијалну температуру вода у реципијенту за више од 3°C, у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово постизање („Службени гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016).

За изградњу саобраћајница и уређење комплекса

- 24) Приликом изградње саобраћајница користити материјале који могу са аспекта заштите природе, обезбедити смањење нивоа буке и вибрација. Омогућити ефикасно дренажање воде са површине коловоза изградњом адекватног дренажног система;
 - 25) Изградњу саобраћајница вршити на начин којим се умањују негативни ефекти на животну средину, применом посебних конструкцијских и техничко-технолошких решења на самим објектима и у њиховој околини, у складу са чл. 80. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021);
 - 26) Приликом озелењавања комплекса и појаса дуж коловоза користити аутохтоне врсте карактеристичне за окружење. Није дозвољено озелењавање врстама које спадају у групу алергена или инвазивних врста. Инвазивне (агресивне, алохтоне) врсте у Србији су: *Acer negundo* (јасенолисни јавор или негундовац), *Amorpha fruticosa* (багремац), *Robinia pseudoacacia* (багрем), *Ailanthus altissima* (кисело дрво), *Fraxinus americana* (амерички јасен), *Fraxinus pennsylvanica* (пенсилвански јасен), *Celtis occidentalis* (амерички копривић), *Ulmus pumila* (ситнолисни или сибирски брест), *Prunus padus* (сремза), *Prunus serotina* (касна сремза) и др;
2. Ово решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
 3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене техничке документације потребно је Заводу за заштиту природе Србије поднети нов захтев за издавање услова заштите природе.
 4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог Решења не отпочне радове и активности за које је ово Решење о условима заштите природе издато, дужан је да од Завода прибави ново решење о условима.
 5. Такса за издавање стручне основе за израду решења о условима заштите природе у износу од 31.320 динара, одређена је у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013 - други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018 - исправка, 86/2019, 90/2019 - исправка, 144/2020, 138/2022 и Усклађени динарски износи из Тарифе републичких административних такси 54/2023) - Тарифни број 186а, став 2. тачка 4) подтачка (1).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ул. Немањина бр. 22-26, 11000 Београд, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 021-1798/1 од 09.05.2024. године, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу тригенеративног постројења за снабевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални фудбалски стадион на к.п. 4715/77 и 4715/86 К.О. Сурчин, општина Сурчин, град Београд. Захтев за

издавање локацијских услова за предметну изградњу Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поднело је Јавно комунално предузеће „Београдске електране“, ул. Драгослава Јовановића бр. 2, Београд.

Уз захтев је достављено Идејно решење број ТЕI ЕФР 68421/23, израђено у априлу 2024. године, у Београду, од стране „ТЕРМОЕНЕРГО ИНЖЕЊЕРИНГ БЕОГРАД“ д.о.о., ул. Булевар краља Александра бр. 298, Београд. Главни пројектант је Александар Мечанин, дипл. маш. инж., број лиценце 330 9000 04.

На основу достављеног захтева и пратеће документације подносиоца захтева, утврђено је да се планира изградња тригенеративног постројење за производњу топлотне, расхладне и електричне енергије номиналног укупног капацитета превасходно за потребе новопланираног ЕКСПО центра, Националног фудбалског стадиона и пратећих објеката. Идејним решењем предвиђа се топлотни извор конципиран на Постојењу за производњу електричне енергије, енергије са гасним турбинама као и уређајима за искоришћење топлоте димних гасова за производњу топлотне и расхладне енергије.

Идејним решењем пројектовани су следећи објекти у оквиру комплекса:

- 1) Турбогенераторско постројење,
- 2) Постојење за производњу топлотне искоришћењем топлоте димних гасова из турбине,
- 3) Постојење за производњу расхладне енергије искоришћењем топлоте димних гасова из турбина,
- 4) Котларница на природни гас / гасно уље са пратећим системима,
- 5) Хибридне расхладне куле,
- 6) Пумпна станица расхладних кула,
- 7) Пумпна станица за дистрибуцију расхладне енергије,
- 8) Постојење за производњу расхладне енергије - компресорски чилери,
- 9) Главна ТС ТИ Сурчинско поље са командном салом,
- 10) ТС Дистрибутивног система расхладне енергије,
- 11) ТС ПС расхладних кула и компресорских чилера,
- 12) Дизел агрегати,
- 13) Управна зграда,
- 14) МРС Природног гаса,
- 15) Компресорска станица природног гаса,
- 16) Резервоар гасног уља,
- 17) Претакачко место гасног уља,
- 18) Резервоар за ПП воду,
- 19) Пумпна станица ПП воде,
- 20) Постојење за акумулацију расхладне енергије из апсорпционих чилера,
- 21) Постојење за акумулацију расхладне енергије из компресорских чилера - банка леда,
- 22) Компресорска станица инструменталног ваздуха,
- 23) Портирница,
- 24) Инфраструктура (машинске, хидротехничке, електро инсталације...) у границама КП 4715/77 и 4715/86,
- 25) Саобраћајнице, ограда и уређење комплекса.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења. При томе се имало у виду да се предметне парцеле не налазе унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите и да нису у просторном обухвату еколошки значајних подручја и еколошких коридора од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије.

Предметна изградња се може реализовати под условима дефинисаним овим Решењем.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон, 71/2021), Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон), Закон о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018-др.закон и 35/2023), Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово постизање („Службени гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016), Правилник о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник РС“, бр. 61/2011), Правилник о опасним материјама у водама („Службени гласник СРС“, бр. 31/1982).

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог Решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје писмено или изјављује усмено на записник Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 560,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 590-13 по моделу 97.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, магистар права

по Одлуци в.д. директора
02 бр. 012-1542/1 од 20.05.2021. године



Републички завод за заштиту споменика културе
Institute for the Protection of Cultural Monuments of Serbia

Радослава Грујића 11 Radoslava Grujića 11
11118 Београд 11118 Belgrade
Србија Serbia
Тел. (011) 24 54 786 Phone +381 11 24 54 786
Факс (011) 34 41 430 Fax +381 11 34 41 430
e-mail: sekretarijat@heritage.gov.rs

Датум/ Дате: 13.05.2024.
Број/Реф.18-45/2024

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

11000 БЕОГРАД
Немањина 22-26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре доставило је Републичком заводу за заштиту споменика културе Београд захтев за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите за изградњу тригенеративног постројења за снабдевање топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру ППППН Национални стадион к.п. 4715/77 и 4715/86 КО Сурчин, Општина Сурчин, Београд (ОР-MSGI-12450-LOCH-2-HPAP-24/2024).

Увидом у Централни регистар непокретних културних добара који води Републички завод за заштиту споменика културе, утврђено је да на предметним катастарским парцелама КО Сурчин, на којима је планирана изградња објеката постројења за снабдевање топлотном, расхладном и електричном енергијом, нема непокретних културних добара од изузетног значаја која су у надлежности Републичког завода за заштиту споменика културе.

С обзиром на наведено, а у складу са одредбама Закона о културним добрима („Службени гласник РС“, бр. 71/94, 52/11-и др.закон и 99/11-и др.закон) и Закона о културном наслеђу („Службени гласник РС“, бр. 129/2021), Републички завод за заштиту споменика културе није надлежан за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите и услова за изградњу постројења за снабдевање топлотном, расхладном и електричном енергијом у оквиру ППППН Национални стадион, на територији градске општине Сурчин у Београду.

За предметно подручје надлежан је Завод за заштиту споменика културе града Београда.

ЗАМЕНИК ДИРЕКТОРА
по овлашћењу
бр.3-23/2023 од 21.02.2023. године
Естела Радоњић Живков



Република Србија

МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА

СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија

ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-1/2024

07.4 број 217-2059/24

Дана 04.12.2024. године

Ул. Устаничка бр. 64

Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре прослеђеног дана 27.11.2024. године, достављеном у име ЈКП „Београдске електране“ из Београда, ул. Драгослава Јовановића бр. 2, у поступку издавања измене локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-12450-LOCA-14-HPAP-1/2024 издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

за изградњу тригенеративног постројења за потребе снабевања топлотном, расхладном и електричном енергијом објеката у оквиру комплекса Националног фудбалског стадиона и прикључног гасовода радног притиска до 16 бара за MPC, од тачке уклапања на дистрибутивни гасовод DN200 у темену **T0=Tčg2** (7445695.9492, 4957249.4183) до темена **T6** (7445807.7177, 4957303.3352), мерно-регулационе станице **MPC** капацитета 13000 m³/h и гасовода радног притиска до 8 бара за потребе компресорске станице, од темена **T8** (7445804.5447, 4957300.1094) до темена **T21** (7445830.4512, 4957246.6624), мерно-регулационе одоризационе станице **MPOC** капацитета 5000 m³/h и гасовода радног притиска до 3 бара за потребе котларнице, од темена **T8** (7445804.5447, 4957300.1094) до темена **T14** (7445819.5772, 4957278.1035), једног надземног резервоара са заштитним базеном израђеним од челика за складиштење гасног уља запремине 3000 m³ и места за претакање гасног уља из једне аутоцистерне у надземни резервоар гасног уља – екстра лако (EL), са пратећим објектима, инсталацијама и уређајима, све на к.п. 4715/77 и 4715/86, КО Сурчин, Град Београд, према достављеном Идејном решењу израђеним од стране стране „Термоенерго инжењеринг“ д.о.о. из Београда, ул. Булевар краља Александра бр. 298.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да је у погледу мера заштите од пожара, у фази пројектовања и изградње предметних објеката са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима потребно **применити мере заштите од пожара и експлозија утврђене законима, техничким прописима, стандардима и другим актима** којима је уређена област заштите од пожара, а посебно наглашавамо следеће услове:

1. Објекти, опрема, уређаји и инсталације морају испуњавати сигурне удаљености у односу на постојеће и планиране објекте приказане на овереном ситуационом плану $R=1:250$ из идејног решења, који је саставни део услова за безбедно постављање под 07.4 број 217-2060/24 од 04.12.2024. године;

2. Приложено идејно решење се састоји из делова који садрже конкретна техничка решења (нпр. у погледу заштитних система, уређаја и опреме за заштиту од пожара места за претакање и резервоара и др.) која су предмет пројекта за извођење и на које се ова Управа не изјашњава у поступку издавања услова, већ у поступку издавања сагласности на техничку документацију са аспекта предвиђених мера заштите од пожара и експлозија.

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објекта за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објекта, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 21.590,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23, 92/23, 59/24 и 63/24).

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције



Ненад Јоцић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Служба за катастар непокретности Сурчин

Сурчин

Број: 953-223-16051/2024

КО: Сурчин



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Републички геодетски завод

Булевар војводе Мишића бр. 39

11 000 Београд

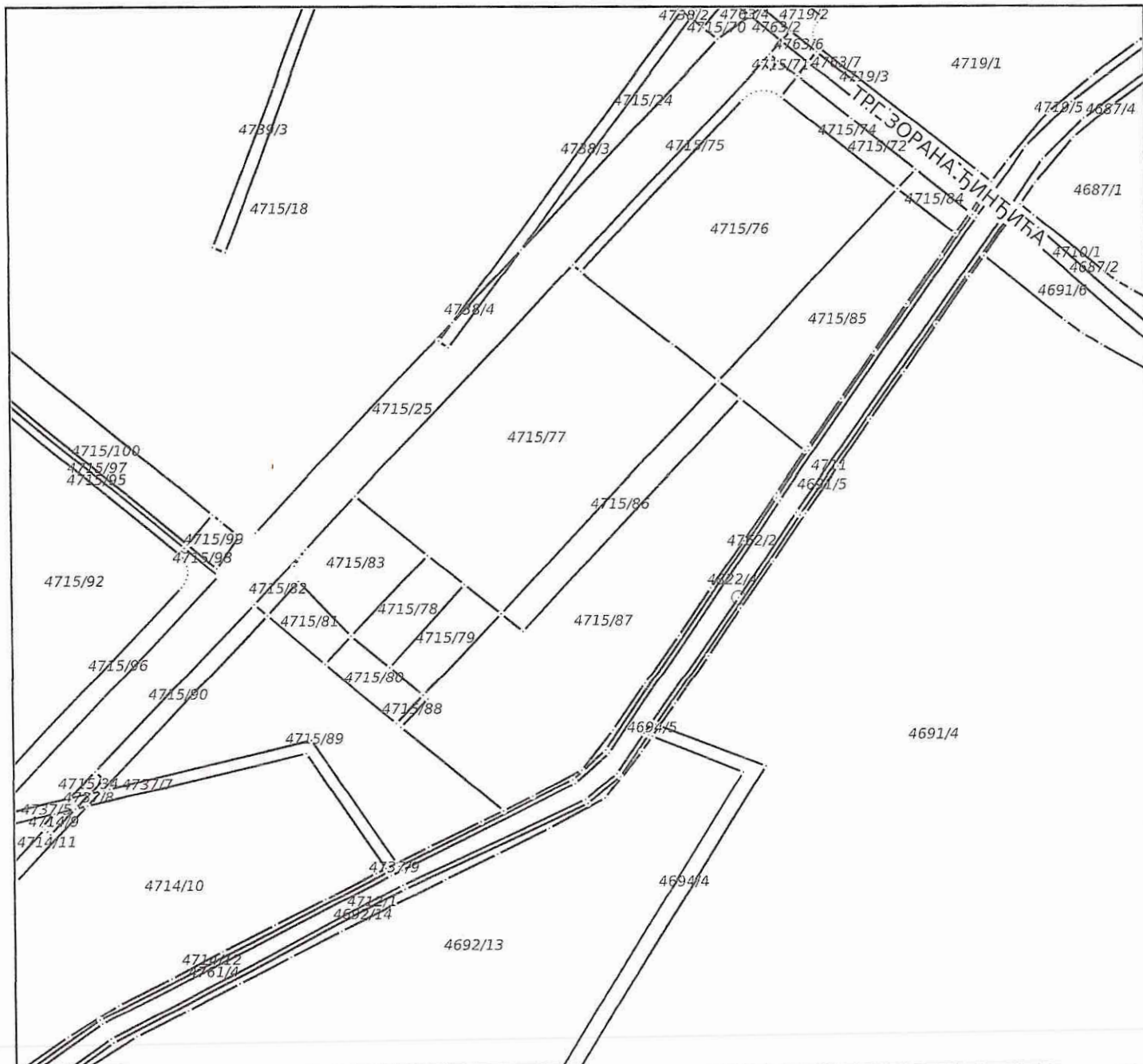
Датум: 4/17/2024 10:02:25 AM

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Катастарска парцела број:

4715/86, 4715/87, 4715/77

Размера штампе: 1:5000



Датум и време издавања:

16.04.2024 године у 08:23

Овлашћено лице:

М.П.

Pasa Mustafic

16.04.2024 08:49:50

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО EL**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: 1 /17

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

1. Идентификација хемикалије и подаци о лицу које ставља хемикалију у промет**1.1. Идентификација хемикалије**

Трговачко име:	ГАСНО УЉЕ ЕКСТРА ЛАКО EL
Хемијски назив:	Горива, дизел гориво No.2
CAS број:	68476-34-6
ЕС број:	270-676-1
Индекс број:	649-227-00-2
REACH регистрациони број:	01-2119475502-40-0018

1.2. Идентификовани начини коришћења хемикалије и начини коришћења који се не препоручују

Категорија главне употребе:	Гасно уље екстра лако EL је намењено за пламенике са испаравањем, као и за све пламенике који раде са притиском, без могућности предгревања горива. Гасно уље екстра лако EL је дестилатно енергетско гориво које мора бити обојено постојаном оранж бојом и мора да садржи индикатор. Добија се намешавањем дизелских компоненти и у поступку финализације додаје се оранж боја са маркером и по потреби адитиви за побољшање нискотемпературних карактеристика. Индустриска употреба, професионална употреба.
Посебни начини употребе:	Према наведеном у Сценарију излагања (Exposure scenario). Други начини употребе се не препоручују осим уколико је претходно спроведено тестирање којим је доказано да је спроведена контрола ризика.

1.3. Подаци о снабдевачу:

Произвођач:	НИС а.д., Нови Сад
Адреса:	Народног фронта 12, 21000 Нови Сад, Србија
Телефон:	+ 381 (0) 21 481 1111
Саветник за хемикалије:	Драгана Цветков Рудеж (REACH/SDS), dragana.cvetkov@nis.rs
Једини представник:	KPMG Advisory N.V. Laan van Langerhuize 1 1186 DS-Amstelveen, The Netherlands Tel.: +31-20-65 64 500 E-mail: NI-fmreach@kpmg.nl

1.4 Број телефона за хитне случајеве

Правно лице које ставља хемикалију у промет:	+ 381 (0)21 481 1111 (08-16 h) + 381 (0)11 311 3311 (08-16 h)
Центар за контролу тровања:	+ 381 (0)11 360 8440 (0-24 h)

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **2 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

2. Идентификација опасности**2.1. Класификација хемикалије**

2.1.1. Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално Хармонизованим Системом за класификацију и обележавање УН (скраћено CLP/GHS), ("Сл. гласник РС" бр. 64/10, 26/11 и 105/13):

Класификација према CLP/GHS:	Производ је класификован као опасан
Зап. течн. 3	H226
Ак. токс. 4	H332
Ирит. коже 2	H315
Карц.кат.2	H351
Спец.токс.-ВИ 2	H373
Асп. 1	H304
Вод. жив. сред.-хрон. 2	H411

Комплетан текст ознака: види Поглавље 16.





2.1.2. Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа (скраћено DSD/DPD), ("Сл. гласник РС", бр. 59/10, 25/11 и 5/12):

Класификација према DSD/DPD:	Производ је класификован као опасан
Карц.Кат.3	R40
Xn	R20-R65
Xi	R38
N	R51/53

Комплетан текст R ознака: види Поглавље 16.

2.2. Елементи обележавања

2.2.1. Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално Хармонизованим Системом за класификацију и обележавање УН (скраћено CLP/GHS), ("Сл. гласник РС" бр. 64/10, 26/11 и 105/13):

Реч упозорења :	Опасност
Пиктограм :	<div></div> <div>GHS02 GHS08 GHS09 GHS07</div>

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1



Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **3 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Обавештење о опасности (H):	H226 - Запаљива течност и пара H304 - Може бити смртоносно ако се прогута и уђе у дисајне путеве. H315 - Иритира кожу. H332 - Штетно ако се удише. H351 - Сумња се да изазива рак. H373 - Дуже или понављано излагање може изазвати оштећења органа. H411 - Отровно за водене организме уз дуготрајна дејства.
Обавештење о мерама предострожности (P):	P261 - Избегавати удисање паре. P280 - Носити заштитне рукавице/ заштитну одећу/ заштитне наочаре/ заштиту за лице. P301+P310 - У СЛУЧАЈУ ГУТАЊА: Одмах назвати ЦЕНТАР ЗА КОНТРОЛУ ТРОВАЊА или лекара. P331 - НЕМОЈТЕ изазивати повраћање P501 - Садржај/посуду предати постројењу овлашћеном за одлагање отпада.

2.2.2. Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа(скраћено DSD/DPD), ("Сл. гласник РС", бр. 59/10, 25/11 и 5/12):

Ознака опасности :	  Xn -Штетно N- Опасно по животну средину
Ознаке ризика (R):	R20 – Штетно ако се удише R38 – Иритативно за кожу R40-Ограничена сазнања о карциногеном дејству R65 – Штетно: може изазвати оштећење плућа ако се прогута R51/53 – Отровно за водене организме уз дуготрајна дејства
Ознаке безбедности (S):	S2– Чувати ван домашаја деце S23 – Не удисати гас/дим/паре/аеросоли S24– Избегавати контакт са кожом S36/37– Носити одговарајућу заштитну одећу и рукавице S51– Користити само у добро проветреним просторијама S61– Спречити испуштање садржаја у животну средину. Придржавати се посебних упутстава/безбедносног листа. S62– Ако се прогута не изазивати повраћање,одмах потражити лекарску помоћ и показати етикету или амбалажу.

2.3. Остале опасности

Ова смеша не садржи супстанце које су класификоване као перзистентне,биоакумулативне или токсичне (ПБТ). Ова смеша не садржи супстанце које су класификоване као веома перзистентне, веома биоакумулативне (вПвБ).

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: 4 /17

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

3. Састав/ Подаци о састојцима**3.1. Подаци о састојцима супстанце**

Супстанца: X		Смеша:	
Назив супстанце	Идентификатор производа	Концентрација (%)	Класификација према CLP/GHS Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално Хармонизованим Системом за класификацију и обележавање УН (скраћено CLP/GHS), ("Сл. гласник РС" бр. 64/10, 26/11 и 105/13)
Горива, дизел гориво No.2	CAS бр.: 68476-34-6 EC бр.: 270-676-1 Индекс бр.: 649-227-00-2 REACH бр.:01-2119475502-40-0018	≤100	Зап.течн. 3; H226 Ак.токс..4;H332 Ирит. коже 2;H315 Карц.2;H351 Спец.токс.-ВИ 2;H373 Асп.1; H304 Вод.жив.сред.-хрон.2; H411

Назив супстанце	Идентификатор производа	Концентрација (%)	Класификација DSD/DPD Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа(скраћено DSD/DPD),("Сл. гласник РС", бр. 59/10, 25/11 и 5/12)
Горива, дизел гориво No.2	CAS бр.: 68476-34-6 EC бр.: 270-676-1 Индекс бр.: 649-227-00-2 REACH бр.: 01-2119475502-40-0018	≤100	Карц.Кат.3; R40 Xn; R20-R65 Xi; R38 N; R51/53

За текст ознака упозорења у овом поглављу видети Поглавље 16.

3.2. Подаци о састојцима смеше.

Није применљиво.

4. Мере прве помоћи**4.1. Опис мера прве помоћи**

Удисање:	Унесређеног изнети на свеж ваздух. У случају отежаног дисања дати кисеоник. Ако дисање престане, применити вештачко дисање. Уколико настали симптоми не нестану потражити лекарску помоћ.
Контакт са очима:	Одмах испирати са много воде и испод капака.Чистим рукама размакнути капке и испирати текућом водом 15-20 минута. Ако унесређени има контактна сочива, уклонити их и уколико је могуће и даље испирати. Уколико се симптоми не повуку потражити лекарску помоћ.

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **5 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Контакт са кожом:	Одмах скинути контаминирану одећу и обућу, осим уколико се залепила за кожу. Изиритирану кожу испирати текућом водом и сапуном и потражити лекарску помоћ.
У случају гутања:	НЕ ИЗАЗИВАТИ ПОВРАЋАЊЕ ! Испрати уста и потражити медицинску помоћ, уколико се примете било какви симптоми.

Напомена за особу која пружа прву помоћ / лекара: Видети поглавља 2. и 3.

Додатни савети:	Особа која пружа прву помоћ се мора заштитити. Такође погледати Поглавље 8. Никада не давати да пије особи која је у несвести или која се грчи. Покажите овај безбедносни лист лекару који врши преглед. Уколико симптоми не престају и у сваком случају сумње, потражити савет лекара.
-----------------	--

4.2. Најважнији симптоми и ефекти, акутни и одложени

Удисање:	Може проузроковати иритацију дисајних путева
Додир са кожом:	Може проузроковати иритацију коже. Додир са кожом може изазвати црвенило.
Додир са очима:	Може проузроковати иритацију очију.
Гутање:	Штетно, може изазвати оштећење плућа ако се прогута. Гутање може проузроковати гастролошки надражај, мучнину, бол у стомаку и повраћање

4.3. Хитна медицинска помоћ и посебан третман

Нема посебних препорука за мере хитне помоћи.

5. Мере за гашење пожара**5.1. Средства за гашење пожара**

Прикладна средства за гашење:	Употребите суви прах, угљен диоксид, водену маглу или пену отпорну на алкохол.
Не сме се употребљавати из сигурносних разлога:	Не сме се користити водени млаз.

5.2. Посебне опасности које могу настати од супстанци и смеша

Опасност од пожара:	Запаљиво
Опасност од излагања хемикалији или производима њеног сагоревања:	Паре су теже од ваздуха и задржавају се у близини тла. Могу се проширити даље од места несреће и проузроковати даље пожаре или експлозије. Остатке пожара и контаминирану воду коришћену за гашење пожара треба одложити у складу са локалним прописима.
Производи сагоревања:	CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , H ₂ O _(g)



Безбедносни лист*

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

ГАСНО УЉЕ ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: 6 /17

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

5.3. Савет за ватрогасце

Савети за ватрогасце:	Евакуисати особу на безбедно место. Носити прописану заштитну опрему за ватрогасце. У случају пожара носити изолациони апарат за заштиту органа за дисање. У случају пожара расхладити резервоаре воденим спрејом. Посебно сакупити отпадну воду коришћену за гашење пожара и не испуштати је у водоводне и канализационе одводе.
Противпожарне мере за посебне опасности:	Нема посебних препорука.
Посебне методе за гашење пожара:	Користити водени спреј за хлађење контејнера, цистерни и заштиту особа.
Посебна опрема за заштиту ватрогасаца:	Користити средства за личну заштиту ватрогасаца, специјална ватрогасна одела и заштитне маске.

6. Мере у случају удеса

6.1. Личне предострожности, заштитна опрема и поступци у случају удеса

Препоруке за особље које не интервенише у хитним случајевима :	Обезбедити одговарајућу вентилацију. Носити личну заштитну опрему. Такође видети Поглавље 8. Избежавати контакт са кожом, очима или одећом. Избежавати удисање пара. Држати подаље од отвореног пламена, врућих површина и извора паљења.
Заштита очију :	Избежавати контакт са очима. Користити заштитне наочари или штитник за очи.
Заштита коже :	При руковању користити заштитну одећу и нитрил /неопрен рукавице.
Заштита дисајних органа :	Избежавати удисање пара.
Савет за особље које интервенише у хитним случајевима :	Да делује сме само квалификовано особље опремљено одговарајућом заштитном опремом. Такође видети Поглавље 8.

6.2. Предострожности које се односе на животну средину

Мере заштите животне средине:	Не испуштати у површинске воде или у канализацију. Немојте испирати у површинске воде или санитарне канализационе системе.
-------------------------------	---



Безбедносни лист*

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

ГАСНО УЉЕ ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: 7 /17

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

6.3. Мере које треба предузети и материјал за спречавање ширења и санацију

Методe санације места :	Спречити даље цурење или просипање , уколико је то могуће учинити на сигуран начин. Уклонити остатак са земље механичким путем или помоћу адсорпционих средстава као што су пиљевина, песак , минерални адсорбенси и други инертни материјали. Очистити и лопатом пребацити у одговарајуће контејнере за одлагање. После чишћења испрати трагове водом. Отпадни материјал и уклоњени контаминирани површински слој тла ставити у контејнере, чврсто затворити и складиштити у добро проветреним просторијама до крајњег збрињавања. Настали отпад предати на збрињавање фирмама које су овлашћене за то од стране Министарства надлежног за заштиту животне средине.
Додатна упозорења:	У случају већих изливања обавестити службу за ванредне ситуације на број 112 или на број 192 за полицију, 193 за ватрогасце и 194 за хитну помоћ.

6.4. Упућивање на друга поглавља

Такође погледати Поглавље 8.

Такође погледати Поглавље 13.

7. Руковање и складиштење

7.1. Предострожности за безбедно руковање

Држати контејнере добро затворене. Сви вентили морају бити затворени. Уклонити све потенцијалне изворе паљења. Уземљити и повезати контејнере током претакања. Спречити контакт са очима и кожом. Претакања вршити само применом исправне опреме и уређаја од стране стручно оспособљених и увежбаних особа.

Руковање:	Проветравати радно место, користити лична заштитна средства.Уклонити све потенцијалне изворе паљења. Држати даље од отвореног пламена, врућих површина и извора паљења. Претакање вршити само на прописно уређеним местима у прописно уређене танкове и применом исправне опреме и уређаја, од стране стручно оспособљених и увежбаних особа.Придржавати се мера заштите на раду и заштите од пожара. Избегавати додир са кожом , очима и одећом. Не смеју се удисати паре. Избегавати просипање и отпад код мерења тежине, утовара и мешања производа. Спречити изливање и држати даље од одводних цеви. Избегавати отпад и проливање. Не сме се допустити да производ уђе у одводне канале.
-----------	--

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **8 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Хигијенске мере:	Руковати у складу са важећом индустријском хигијеном и сигурносном праксом. Током употребе не сме се јести, пити или пушити. Опрати руке одмах након руковања производом. Опрати контаминирану одећу пре поновне употребе.
------------------	--

7.2. Услови за безбедно складиштење, укључујући некомпатибилности

Вршити у прописано изграђеним и опремљеним резервоарима. Складиштити у хладним и добро вентилираним просторијама, повезати и уземљити сву прописану опрему. Спречити контакт са оксидирајућим материјама.

Прикладни :	У прописно изведеним и опремљеним танковима. Чувати добро затворено на сувом и хладном месту са добром вентилацијом.
Избегавати :	Складиштење у простору са другим хемикалијама, посебно са оним које могу изазвати пожар (оксиданси, киселине, и др.). На складишту не употребљавати алате и уређаје који могу произвести искру. Држати даље од отвореног пламена, врућих површина и извора паљења. Не складиштити у близини или са некомпатибилним материјалима наведеним у Поглављу 10.

7.3. Посебни начини коришћења

Нема расположивих података.

8. Контрола изложености и лична заштита**8.1. Параметри контроле изложености**

Граничне вредности изложености:

Назив опасне материје	Гранична вредност изложености (GVI)	Биолошке граничне вредности
Горива , дизел гориво	100 ppm	Нема података

Горива, дизел гориво No.2 (68476-34-6)		
Белгија	Гранична вредност (mg/m ³)	100 mg/m ³
Италија-Португал-САД	ACGIH TWA (mg/m ³)	100 mg/m ³

Препоручени поступци праћења :

Измерена концентрација у ваздуху.

Праћење личне изложености.

Горива, дизел гориво No.2 (68476-34-6)	
DNEL/DMEL (Радници)	
Акутно - системски ефекти, удисање	4300 mg/m ³ (15мин)
Дуготрајно - системски ефекти, кожни	2,9 mg/kg телесне масе/дан (8h)
Дуготрајно - системски ефекти, удисање	68 mg/m ³ (8h)

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **9 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

DNEL/DMEL (Општа популација)

Акутно - системски ефекти, удисање	2600 mg/kg телесне масе/дан (15мин)
Дуготрајно - системски ефекти, удисање	20 mg/m ³
Дуготрајно - системски ефекти, кожни	1,3 mg/kg телесне масе/дан

8.2. Контрола изложености и лична заштита

Лична заштитна средства:	Врста заштитне опреме се мора изабрати према концентрацији и количини опасне материје на одређеном радном месту.
Заштита дисајних органа:	У случају недовољне вентилације носити одговарајућу опрему за заштиту органа за дисање. Респиратор са полумаском (EN 140). Респиратор са пуном маском (EN 136). Препоручени тип филтра: AP (EN 141). При нормалном раду није потребна опрема за заштиту дисајних путева. У посебним случајевима (нпр. код просипања), користити заштитну маску са филтером за органске гасове и паре. У случају недовољне вентилације, користити апарат за дисање.
Заштита коже руку :	Носити одговарајуће заштитне рукавице од постојаног и непропусног материјала, отпорне на хемикалије (испитане у складу са стандардом EN 374). При избору одговарајућих рукавица за конкретну примену и времена коришћења у радном простору треба узети у обзир и друге чиниоце у радном простору, као што су (не само) следећи: друге хемикалије које могу бити коришћене, физичке захтеве (заштита од сечења/бушења, радна вештина, термичка заштита) и упутства / спецификације добијене од добављача рукавица.
Заштита за очи :	Заштитне наочаре са бочном заштитом (EN 166).
Заштита коже и тела :	Заштитна одећа од природних материјала (памук и сл.) и обућа која обухвата цело стопало. Хемијски отпорни мантили.
Мере хигијене :	Поступати у складу са индустријском и безбедоносном праксом. Приликом руковања овим производом забрањено је пушење. Након сваког прекида рада опрати руке.
Заштита од термичке опасности:	Није потребно код нормалне употребе. Употребити наменску опрему.
Техничко-технолошке мере:	Обезбедити довољну вентилацију. Употребљавати само на местима са одговарајућом одводном вентилацијом. У близини радне станице обезбедити станице за прање очију и тушеве за хитне случајеве. Предузети потребне мере како би се избегло пражњење статичког електрицитета (што може запалити органске паре). Организационе мере спречавања/ограничавања испуштања, распршивања или излагања. Такође видети Поглавље 7.

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **10 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Контрола изложености животне средине:	Минимизирати испуштање у животну средину. Процена утицаја на животну средину мора бити урађена тако да је у складу са законском регулативом. Не испуштати у површинске воде или канализацију. Одлагати отпад у складу са законском регулативом.
---------------------------------------	--

9. Физичка и хемијска својства**9.1. Подаци о основним физичким и хемијским својствима хемикалије**

Агрегатно стање:	Течност
Боја хемикалије:	Црвена
Мирис:	Карактеристичан мирис угљоводоника

Подаци у вези са здрављем, безбедношћу људи и заштитом животне средине

Својство	Вредност	Метода испитивања
рН хемикалије :	Подаци нису доступни	
Праг мириса	Подаци нису доступни	
Тачка топљења/ Тачка мржњења	Подаци нису доступни	
Тачка кључања/подручје кључања :	156-400 °C	SRPS EN ISO 3405
Тачка паљења :	≥ 55 °C	SRPS EN ISO 2719
Брзина испаравања:	Подаци нису доступни	
Запаљивост :	Подаци нису доступни	
Границе експлозивности :	0,6- 6,5 vol %	Из литературе ^[2]
Напон паре :	Подаци нису доступни	
Густина паре :	Подаци нису доступни	
Релативна густина :	≤ 0,870 g/cm ³ (15 °C)	SRPS EN ISO 3675
Растворљивост :	Подаци нису доступни	
Растворљивост у води на 20 °C:	Подаци нису доступни	
Коефицијент расподеле у систему н-октанол/вода (log Pow) :	3,9-6,0	Из литературе ^[2]
Вискозитет	2,5-6,0 mm ² /s (20 °C) 2,00-4,50 mm ² /s (40 °C)	SRPS ISO 3104
Температура самопаљења	>200 °C	Из литературе ^[2]
Температура разлагања	Подаци нису доступни	
Експлозивна својства	Подаци нису доступни	

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **11 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Оксидујућа својства	Подаци нису доступни	
Испарљивости :	Подаци нису доступни	

9.2. Остали подаци

Нема расположивих података.

10. Стабилност и реактивност

10.1. Реактивност:	Запаљива течност. Такође видети Поглавље 10.5
10.2. Хемијска стабилност:	Стабилно у нормалним условима. Стабилан приликом придржавања прописаних услова складиштења и коришћења.
10.3. Могућност настанка опасних реакција:	Подаци нису доступни
10.4. Услови које треба избегавати:	Избегавати топлоту, пламен и варнице. Избегавати извор топлоте, отворен пламен, искрење и присутност воде код високих температура опреме. Такође видети Поглавље 7.
10.5. Некомпатибилни материјали :	Оксиданси, јаке киселине и базе. Такође видети Поглавље 7. Руковање и складиштење.
10.6. Опасни производи разградње:	Оксиди угљеника, азота и сумпора.

11. Токсиколошки подаци**11.1. Подаци о токсиколошким ефектима**

Акутна токсичност:

Штетно ако се удише.

Горива, дизел гориво No.2 (68476-34-6)	
LD50 /орално/пацов	> 2000 mg/kg
LD50/дермално/зец	> 5000 mg/kg
LC 50/удисање/4h/пацов	4,10 mg/l (Дужина излагања 4 h)

Локално дејство:

Нагризање/иритација коже:	Изазива иритацију коже.
Тешко оштећење/иритација очију:	Није класификовано (На основу доступних података, критеријуми класификације нису испуњени). Може проузроковати иритацију очију.
Сензибилизација дисајних органа/коже:	Није класификовано (На основу доступних података, критеријуми класификације нису испуњени).
Карциногеност:	Сумња се да изазива рак.

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **12 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

	Карц.Кат.2;H351-Сумња се да може да доведе до појаве карцинома (CLP/GHS). Карц.Кат.3;R40-Ограничена сазнања о карциногеном ефекту (DSD/DPD).
Мутагеност полних ћелија:	Према садашњим подацима овај производ није класификован као мутаген.
Репродуктивна токсичност:	Према садашњим подацима овај производ није класификован као токсичан по репродукцију Дејство на плодност: NOAEL, преко коже, пацов: 500 mg/kg тел.маса/дан. NOAEC, удисање, пацов: 1710 mg/kg Токсичност за развој: NOAEL, преко коже, пацов: 125 mg/kg тел. масе/дан. NOAEC, удисање, пацов: 2110 mg/kg тел. масе/дан.
Специфични подложни органи – токсичност (једнократна изложеност):	Није класификовано (На основу доступних података, критеријуми класификације нису испуњени).
Специфични подложни органи – токсичност (учестала изложеност):	Дуже или понављано излагање може изазвати оштећења органа.

Горива, дизел гориво No.2 (68476-34-6)

NOAEL (дермално,пацов/зец,90 дана)	30 mg / kg телесне масе/дан
------------------------------------	-----------------------------

Опасност од удисања:	Може бити смртоносно ако се прогута и уђе у дисајне путеве.
Остали подаци:	Симптоми везани за физичка, хемијска и токсиколошка својства.Такође погледати Поглавље 4.2.

12. Екотоксиколошки подаци**12.1. Токсичност**

Екотоксична својства:	Отровно за водене организме, може проузроковати дуготрајна нежељена дејства на водену средину
-----------------------	---

Горива, дизел гориво No.2 (68476-34-6)

LC50/96h/ рибе 1	65 mg/l
EC50/48h/дафније	68 mg/l
ErC50 (алге)	22 mg/l
Додатни подаци	NOEL, Рибе: 0.083 mg/l NOEL, Бескичмењаци: 0.2 mg/l

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **13 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

12.2. Перзистентност и разградљивост

Биоразградња:	Супстанца није лако разградљива
Разградња у присуству ваздуха и без њега:	Нема података
Постојаност:	Нема података

12.3. Потенцијал биоакумулације

Нема расположивих података.

Супстанца је UVCB.

Коефицијент расподеле у систему н-октанол/вода (log Pow) : 3,9-6,0

12.4. Мобилност у земљишту

Нема расположивих података

12.5. Резултати ПБТ и вПвБ процене

Ова се супстанца не сматра постојаном, биоакумулативном или токсичном (ПБТ).

Ова се супстанца не сматра врло постојаном или врло биоакумулативном (вПвБ).

12.6. Остали штетни ефекти

Додатне информације: Немојте испирати у површинске воде или санитарне канализационе системе.

13. Одлагање**13.1. Методе третмана отпада**

Поступање са отпадом:	Производ нема класични отпад, осим у случају намерног испуштања.
Остаци од производа :	Поступати опрезно. Такође видети Поглавље 7: Руковање и складиштење. Одлагати у складу са локалним прописима.
Контаминирана амбалажа :	Остатак неупотребљеног производа и контаминирану амбалажу предати на збрињавање правном лицу овлашћеном од министарства надлежног за заштиту животне средине. Одложити у складу са локалним прописима.
Додатне еколошке информације:	Не испирати у површинске воде или санитарне канализационе системе.

Важећи локални прописи:

- Закон о заштити животне средине ("Службени гласник РС", број: 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон и 72/09 - др. закон и 43/11 – одлука УС);
- Закон о управљању отпадом ("Службени гласник РС", број: 36/09, 88/10);
- Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Службени гласник РС“ бр. 36/09);
- Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада ("Сл. гласник РС", бр. 92/10).



Безбедносни лист*

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: 14 /17

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

Мора се обезбедити поштовање ЕУ, државних или локалних законских и других прописа.
Корисник је одговоран за познавање свих релевантних националних и локалних прописа.

14. Подаци о транспорту**14.1. УН број:**

UN 1202

14.2. УН назив за терет у транспорту:

Уље за ложење, лако

14.3. Класа опасности у транспорту:**14.3.1** Копнени превоз (друмски, ADR / железнички, RID)

Класа : 3-Запаљива течност

Шифра основне опасности
(Кемлеров број) :

30

Класификациони код:

F1

Означавање ADR/RID :

3-Запаљива течност



Кодови за ограничења за тунеле :

D/E

14.3.2 Транспорт у унутрашњем речном саобраћају- унутрашњи пловни путеви (ADN)

ADN

Опасности :3+N2

Класа (UN) :

3

14.3.3. Међународни водени транспорт (IMO) -поморски транспорт

Класа :

3-Запаљива течност

14.3.4 Међународни авио транспорт (IATA/ICAO)

Класа :

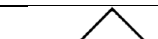
3-Запаљива течност

14.4. Амбалажна група:

Група паковања:

III

14.5. Опасност по животну средину:

Опасност по животну средину:	Да	
Загађивач мора:	Да	
Остале информације:	Међународни споразум о речном транспорту опасне робе : N2.	

Додатни прописи:

-Закон о транспорту опасног терета

("Службени гласник РС", број 88/10)

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **15 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

14.6. Посебне предострожности за корисника:

Транспорт у складу са посебном одредбом 640 Х.

(X=K, ако је тачка паљења највише 60°C; X=L ако гориво одговара стандарду SRPS EN 590, X=M ако је тачка паљења изнад 60°C до укључиво 100°C).

Придржавати се мера из Поглавља 7. Руковање и складиштење

14.7. Транспорт у расутом стању:

Нема расположивих података.

15. Регулаторни подаци**15.1. Прописи у вези са безбедношћу, здрављем и животном средином**

- Закон о хемикалијама („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 93/12);
- Правилник о ограничењима и забранама производње, стављања у промет и коришћења хемикалија које представљају неприхватљив ризик по здравље људи и животну средину („Службени. гласник РС“, бр. 89/10, 71/11, 90/11, 56/12 и 90/13);
- Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа („Сл. гласник РС“, бр. 59/10, 25/11, 5/12);
- Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално Хармонизованим Системом за класификацију и обележавање УН („Сл. гласник РС“ бр. 64/10, 26/11 и 105/13);
- Списак класификованих супстанци („Сл. гласник РС“, бр. 82/10);
- Правилник о садржају безбедносног листа („Сл. гласник РС“ бр. 100/11).

15.2. Процена безбедности хемикалије

За ову супстанцу је извршена процена хемијске безбедности.

16. Остали подаци**Списак скраћеница и акронима:**CAS број је идентификациони број који је додељен свако појединачној супстанци која је публикована у научној литератури и унесена у CAS регистар (енг. *Chemical Abstract Service* - CAS).

ЕС број т.ј. EINECS, ELINCS или NLP број је званични идентификациони број супстанце у Европској Унији.

„R“ ознаке – Ознаке ризика су стандардне реченице (упутства) ризика које укратко и недвосмислено објашњавају тачну идентификацију ризика материје или средства, текст којим се указује на могућу опасност. Могу бити једноставне (R1, R45, R66, и др.) и комбиноване ознаке (R 14/15, R 36/37/38 и др.)

„S“ ознаке - Ознаке безбедности су стандардне реченице (упутства) за безбедно руковање које укратко и недвосмислено објашњавају основно упутство за безбедно руковање са опасним материјама, текст којим се указује на мере предострожности. Могу бити једноставне (S 1, S45, S64, и др.) и комбиноване ознаке (S 3/3, S 36/37/39 и др.)


„H“ ознаке – Ознаке обавештења о опасности су стандардне реченице (упутства) који описује природу опасности супстанце или смеше, укључујући и ниво опасности где је потребно

„P“ ознаке – Ознаке обавештење о мерама предострожности су писани изрази који описују препоручене мере за смањење или спречавање штетних ефеката који могу настати услед излагања опасној супстанци или смеши приликом њиховог коришћења или одлагања.

Текст ознака:

Зап. течн.3-Запаљиве течности ,Категорија 3

Ак. токс. 4-Акутна токсичност (инхалациона) Категорија 4

	Безбедносни лист* ГАСНО УЉЕ ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ	Аутор: Драгана Цветков Рудеж
		Издање број:1 Датум ревизије: 14.03.2014. Ревизија број:1 Датум првог издања: 10.03.2013. Страна: 16 /17
* према Правилнику о садржају безбедносног листа “Сл. гласник РС”, бр.100/2011		

Вод. жив. сред.-хрон.2-Опасност по животну средину, водену, хронично, Категорија 2
Асп.1-Опасност од удисања Категорија 1
Карц.Кат.2-Канцерогеност Категорија 2
Ирит. коже 2-Нагризање/иритација коже Категорија 2
Спец.токс.-ВИ 2-Специфични подложни органи,токсичност (учестала изложеност), Категорија 2
H226 : Запаљива течност и пара
H304 : Може бити смртоносно ако се прогута и уђе у дисајне путеве.
H315 : Иритира кожу.
H332 : Штетно ако се удише.
H351 : Сумња се да изазива рак
H373 : Дуже или понављано излагање може изазвати оштећења органа.
H411 : Отровно за водене организме уз дуготрајна дејства .
R20 : Штетно ако се удише.
R38 : Иритира кожу.
R40 : Ограничени докази о канцерогеном дејству.
R51/53 : Отровно за водене организме, може проузроковати дуготрајна нежељена дејства на водену средину.
R65 : Штетно, може изазвати оштећење плућа ако се прогута.
N : Опасно по животну средину
Xi : Надражујући
Xn : Штетно
REACH =Регистрација,евалуација и ауторизација хемикалија (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
CSA = Процена хемијске безбедности
CSR = Извештај о хемијској безбедности
CLP = Класификација, Означавање, Паковање (Classification, Labelling and Packaging Regulation according to 1272/2008/EC).
ACGIH =Америчко саветовалиште о државној индустријској хигијени (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
OSHA= Управа за безбедност и здравље на раду (Occupational Safety and Health Administration)
ADR = Европски споразум о међународном превозу опасних материја у друмском саобраћају (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route).
RID=Правилник о међународном превозу опасног терета железницом (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)
ADN = Европски споразум о међународном превозу опасних материја унутрашњим пловним путевима (Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par voie de Navigation du Rhin)
IMDG = Међународни поморски кодекс за опасне терете (International Maritime Dangerous Goods Code).
IMO=Организација међународног поморског саобраћаја (International Maritime Organization)
IATA = Међународна организација за ваздушни транспорт (International Air Transport Association).
ICAO=Међународна организација цивилног ваздухопловства
Кодекс IBC=Међународни кодекс о хемикалијама у расутом стању
MARPOL=Међународна конвенција о спречавању загађења са бродова
IUPAC=Међународна унија за чисту и примењену хемију
OEL=Гранична вредност излагања на радном месту
IOEL=Индикативна гранична вредност излагања на радном месту
DMEL = Одређена вредност изведене дозе изложености минималног ефекта
DNEL = Одређена вредност изведене дозе изложености без ефекта
PNEL=Вредност за коју се предвиђа да нема ефекат на животну средину.
PNEC= Концентрација за коју се предвиђа да нема ефекат на животну средину.
LC50 = концентрација која доводи до смртности 50% испитиване популације
LD50 = Средња летална доза, која изазива смртност 50% испитиване популације
EC50 = Средња ефективна концентрација
ErC50= Средња ефективна концентрација у смислу редукције стопе раста.
EL50= Средњи ефективни ниво
ErL50= Средњи ефективни ниво у смислу редукције стопе раста.
NOAEC=Концентрација без запаженог штетног ефекта
NOAEL=Доза без запаженог штетног ефекта
NOEL = Ниво непримењеног дејства
LEL = Доња граница експлозивности (Lower Explosive Limit/Lower Explosion Limit)

**Безбедносни лист***

Аутор: Драгана Цветков Рудеж

**ГАСНО УЉЕ
ЕКСТРА ЛАКО ЕЛ**

Издање број:1

Датум ревизије: 14.03.2014.

Ревизија број:1

Датум првог издања: 10.03.2013.

Страна: **17 /17**

* према Правилнику о садржају безбедносног листа "Сл. гласник РС", бр.100/2011

UEL = Горња граница експлозивности (Upper Explosion Limit/Upper Explosive Limit)

STEL = Гранична вредност краткотрајног излагања (Short Term Exposure Limit)

TLV = Максимално дозвољена концентрација (Treshold Limit Value)

TWA = Просечна концентрација узорака у јединици времена (Time Weighted Averages)

PBT = критеријум за идентификацију хемикалије као перзистентна, биоакумулативне и токсичне

vPvB= критеријум за идентификацију хемикалије као веома перзистентна, веома биоакумулативна.

LZS=Лична заштитна средства

PPE=Лична заштитна опрема

WGK = Wassergefährdungsklasse (Water Hazard Class under German Federal Water Management Act)

UVCB супстанца (Unknown or Variable Composition, Complex reaction products or Biological materials- супстанца непознатог или променљивог састава, сложена смеша производа реакције или биолошки материјал) не може се на задовољавајући начин идентификовати на основу свог хемијског састава због тога што је број број компоненти релативно велики и/или због тога што је састав непознат и/или зато што је променљивост састава релативно велика или слабо предвидљива. Као последица поменутог, за идентификацију UVCB супстанце неопходна је друга врста информација поред познавања њеног хемијског састава.

Напомена о изменама:

-Ажурирање Поглавља 14.

Савет о обуци: Особље које рукује производом мора бити упознато са његовим опасним карактеристикама, принципима здравствене и еколошке заштите који се односе на производ и принципима прве помоћи. Оспособљавање запослених за безбедан и здрав рад са хемикалијама у складу са актом о процени ризика.

Литература:

1.European Chemicals Agency (www.echa.europa.eu)

2.European chemical Substances information System (<http://esis.jrc.ec.europa.eu/>)

3.Concawe report no. 8/12 – Hazard classification and labeling of petroleum substances in the European Economic Area – 2012 (<http://www.concawe.be>)

Безбедносни лист садржи важне информације за здравље и сигурност корисника као и за заштиту животне средине. Информације које су садржане у овом документу одговарају нашим досадашњим сазнањима о дотичном производу. Производ се не сме користити у сврхе које се разликују од оних наведених у упутствима. У случају мешања с другим производима, потребно је проверити постоје ли додатне опасности. За непоштовање навода из овог Безбедносног листа не сносимо одговорност.

ОДРИЦАЊЕ ОДГОВОРНОСТИ Информације дате у овом безбедносном листу добијене су из извора које сматрамо поузданим. Међутим, без обзира на њихову тачност пружамо их без икакве изричите или подразумеване гаранције. Услови употребе и начини руковања, складиштења, употребе и одлагања производа су изван наше контроле и могу бити ван наших сазнања. Због овог и других разлога не преузимамо обавезе и изричито одричемо одговорност за губитак, штету или трошкове настале услед или на било који начин повезане са руковањем, складиштењем, употребом или одлагањем овог производа. Овај безбедносни лист је израђен и сме да се користи само за овај производ. Ако се овај производ користи као компонента неког другог производа, информације у овом безбедносном листу можда неће важити.

Садржај и формат овог безбедносног листа у складу су са Директивама Комисије ЕЕЗ 1999/45/ЕК, 67/548/ЕК, 1272/2008/ЕК и са Прописом Комисије ЕЕЗ 1907/2006/ЕК (REACH) Анекс II.

Bezbednosni List

Metan; Prirodni gas

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A
Datum izdavanja: 4.4.2022. verzija: 1A

Opasnost



POGLAVLJE 1: IDENTIFIKACIJA HEMIKA LIJE I PODACI O LICU KOJE STAVLJA HEMIKA LIJU U PROMET

1.1. Identifikacija hemikalije

Trgovački naziv	: Metan; Prirodni gas
Broj bezbednosnog lista	: RS-CH4-078A
Drugi nazivi	: CNG
CAS br.	: 74-82-8
EC br.	: 200-812-7
Indeks br.	: 601-001-00-4
Registracija - broj	: 01-2119474442-39
Hemijska formula	: CH ₄

1.2. Identifikovani način korišćenja hemikalije i način korišćenja koji se ne preporučuje

Relevantni identifikovani načini korišćenja	: Industrijski i profesionalno. Pre upotrebe potrebno je izvršiti procenu rizika. Test gas / Kalibracioni gas. Hemijske reakcije / sinteza. Laboratorijska upotreba. Za više informacija o uporabi kontaktirajte dobavljača. Koristi se kao gorivo. Koristi se za proizvodnju elektronskih / fotonaponskih komponenti.
Upotrebe koje se ne savetuju	: Upotreba koja nije gore navedena nije podržana, kontaktirajte svog dobavljača za više informacija o drugim upotrebama.

1.3. Podaci o snabdevaču: Uvoznik i distributer; Distributer; Korisnik

Messer Tehnogas AD
Banjicki put , 62
RS- 11090 Beograd
Srbija
T +381 11 35 37 200 - F +381 11 35 37 299
www.messer.rs

1.4. Broj telefona za hitne slučajeve

Broj za hitne slučajeve	: Centar za kontrolu trovanja, VMA Crnotravska 17, Beograd Srbija Telefon : +381(0) 11 360 8440 (24h)
-------------------------	--

POGLAVLJE 2: Identifikacija opasnosti

U skladu sa Pravilnikom o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 52/2017 i 21/2019)

2.1. Klasifikacija hemikalije

Fizičke opasnosti	Zapaljivi gasovi, kategorija 1	H220
	Gasovi pod pritiskom: Komprimovani gas	H280

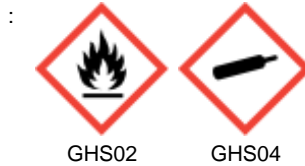
Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

2.2. Elementi obeležavanja

Piktogrami opasnosti (CLP)



GHS02

GHS04

Reč upozorenja (CLP)

: Opasnost

Obaveštenja o opasnosti (CLP)

: H220 - Veoma zapaljivi gas.

H280 - Sadrži gas pod pritiskom, može da eksplodira ako se izlaže toploti.

Obaveštenje o merama predostrožnosti (CLP)

Prevenција

: P210 - Držati dalje od izvora toplote, varnica, otvorenog plamena, vrućih površina.
Zabranjeno pušenje.

Reagovanje

: P377 - Požar pri curenju gasa: Ne gasiti, osim ako se curenje može zaustaviti na bezbedan način.

Skladištenje

P381 - Ukloniti sve izvore paljenja, ako je to moguće učiniti bezbedno.

: P410 + P403 – Zaštititi od sunčeve svetlosti. Skladištiti na mestu sa dobrom ventilacijom.

2.3. Ostale opasnosti

Izaziva gušenje ako se nađe u visokim koncentracijama.

Ove visoke koncentracije su unutar opsega zapaljivosti.

Supstanca / smeša nema svojstva endokrinog poremećaja.

POGLAVLJE 3: Sastav / Podaci o sastojcima

3.1. Podaci o sastojcima supstance

Naziv	Identifikacija hemikalije	%	U skladu sa Pravilnikom o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 52/2017 i 21/2019)
Metan	CAS br. : 74-82-8 EC br. : 200-812-7 Indeks br. : 601-001-00-4 Registracija - broj. : 01-2119474442-39	≤ 100	Zap. gas 1 Gas. pod prit. (komp.)

Ne sadrži druge sastojke ili nečistoće koje bi uticale na klasifikaciju ovog proizvoda.

3.2. Podaci o sastojcima smeše

Ne primenjuje se

POGLAVLJE 4: Mere prve pomoći

4.1. Opis mera prve pomoći

Udisanje

: Ukloniti žrtvu iz kontaminiranog prostora, uz upotrebu izolacionog aparata za disanje. Žrtva treba da se utopli i miruje. Pozvati lekara. Priminiti veštačko disanje u slučaju da dođe do zastoja u disanju.

U kontaktu sa kožom

: Ispirati sa vodom najmanje 15 minuta.

U kontaktu sa očima

: Odmah ispirati oči sa vodom najmanje 15 minuta.

Ako se proguta

: Gutanje se ne smatra potencijalnim putem izlaganja.

4.2. Najvažniji simptomi i efekti, akutni i odloženi

Visoke koncentracije mogu dovesti do gušenja. Simptomi mogu da uključuju gubitak pokretljivosti / svesti. Žrtva ne mora biti svesna gušenja.

Pogledajte Poglavlje 11.

4.3. Hitna medicinska pomoć i poseban tretman

Preduzeti mere prve pomoći. Olabaviti usku odeću, kao što su kragna, kravata, pojas ili kaiš. Osobu u nesvesti položiti u bočni položaj. Potražiti lekarsku pomoć.

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

POGLAVLJE 5: Mere za gašenje požara

5.1. Sredstva za gašenje požara

- Prikladno sredstvo za gašenje : Vodena para ili magla. Ugljen-dioksid. Suvi prah.
Isključivanje izvora gasa je preporučena metoda kontrole.
Budite svesni rizika od stvaranja statičkog elektriciteta pri upotrebi CO₂ aparata za gašenje požara. Nemojte ih koristiti na mestima gde može biti prisutna zapaljiva atmosfera.
- Neprikladno sredstvo za gašenje : Ne koristiti vodeni mlaz za gašenje.

5.2. Posebne opasnosti koje mogu nastati od supstanci i smeša

- Specifične opasnosti : Izlaganje vatri može izazvati pucanje-eksploziju posuda.
- Opasni produkti sagorevanja : Ugljen monoksid.

5.3. Savet za vatrogasce

- Specifične metode : Koristite odgovarajuće protivpožarne mere za kontrolu požara. Vatra može prouzrokovati pucanje-eksploziju posude s gasom. Ugrožene posude hladiti raspršenim mlazom vode sa bezbedne udaljenosti. Paziti da voda koja se koristi u hitnim slučajevima ne uđe u kanalizaciju i odvodne sisteme.
Zaustaviti protok proizvoda ako je moguće.
Ako je moguće, koristite vodeni sprej ili maglu za smanjenje dima posle požara.
Ne gasiti požar prilikom curenja gasa, osim ako je neophodno. Može nastati spontana eksplozija. Gasiti bilo koji drugi požar.
Premestiti posude van požara, ako se to može učiniti na bezbedan način.
- Specijalna zaštitna oprema za vatrogasce : U zatvorenom prostoru koristiti izolacioni aparat za disanje.
Standardna zaštitna odeća i oprema (Izolacioni aparat za disanje) za vatrogasce.
Standard SRPS EN 137 - Sredstva za zaštitu organa za disanje- Nezavisni izolacioni aparati za zaštitu organa za disanje sa punom maskom i otvorenim ciklusom komprimovanog vazduha.
Standard SRPS EN 469 - Zaštitna odeća za vatrogasce.
Standard SRPS EN 659 - Zaštitne rukavice za vatrogasce.

POGLAVLJE 6: Mere u slučaju udesa

6.1. Lične predostrožnosti, zaštitna oprema i postupci u slučaju udesa

- Osoblje koje nije obučeno za hitne slučajeve : Delovati u skladu s lokalnim planom za hitne slučajeve. Pokušaj zaustaviti oslobađanje.
Evakuisati prostor. Eliminirati izvore paljenja. Obezbediti adekvatnu ventilaciju.
Videti Poglavlje 8. Bezbednosnog lista za više informacija o ličnoj zaštitnoj opremi.
- Za hitne slučajeve : Kontrolišite koncentraciju ispuštenog gasa.
Imati u vidu rizik od eksplozivne atmosfere.
Nositi izolacioni aparat za disanje prilikom ulaska u prostor osim ukoliko isti nije proveren da je siguran.
Videti Potpoglavlje 5.3 za više informacija

6.2. Predostrožnosti koje se se odnose na životnu sredinu

Pokušajte zaustaviti oslobađanje.

6.3. Mere koje treba preduzeti i materijal za sprečavanja širenja i sanaciju

Provetriti prostor.

6.4. Upućivanje na druga poglavlja

Poglavlja 8. i 13.

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

POGLAVLJE 7: Rukovanje i skladištenje

7.1. Predostrožnosti za bezbedno rukovanje

Bezbedno rukovanje hemikalijom

: Procenite rizik za nastanak potencijalno eksplozivne atmosfere i upotrebu opreme otporne na eksploziju (EX oprema). Obezbedite adekvatno uzemljenje opreme. Izvršite preventivno merenje statičkog pražnjenja. Preduzmite mere predostrožnosti protiv statičkog pražnjenja. Držati dalje od izvora paljenja (uključujući statičko pražnjenje). Koristite alat koji ne varniči. Pre korišćenja, uverite se da je oprema adekvatno uzemljena.

Proizvodom rukovati u skladu s dobrim industrijskim higijenskim i sigurnosnim procedurama. Ne jesti, ne piti, ne pušiti tokom rada sa proizvodom. Oprati ruke nakon korišćenja.

Samo iskusno i pravilno obučeno osoblje bi trebalo da rukuje gasovima pod pritiskom.

Nostiti ličnu zaštitnu opremu (Videti Poglavlje 8).

Razmotriti upotrebu ventila za rasterećenje pritiska u gasnim instalacijama.

Pre upotrebe gasa proverite da li je kompletna gasna instalacija ispitana (ili se to redovno radi) na curenje.

Koristiti samo pravilno specificiranu opremu odgovarajuću za ovaj proizvod, odgovarajući ulazni pritisak i temperaturu. U slučaju nedoumice, kontaktirati lokalnog isporučioća gasa.

Izbegnite povratni usis vode, kiselina i baza.

Nemojte udisati gas.

Izbegavati ispuštanje proizvoda u radnu sredinu.

Bezbedno rukovanje gasnim posudama

: Pozvati se na uputstvo isporučioća o rukovanju posudom.

Zaštitite posude od fizičkog oštećenja, ne vucite ih, ne kotrljajte, ne povlačite i ne obarajte ih.

Kada pomerate posude, čak i na kratke udaljenosti, koristite opremu dizajniranu za transport posuda (ručna kolica, viljuškare itd.).

Zaštitnu kapu ventila sa posude skinuti tek po učvršćivanju posude uz zid ili nosač ili kada se postavi u postolje za posude i tada je spremna za upotrebu. Ukoliko je kapa prezategnuta skinite je uz pomoć podesivog ključa. Nikada ne podižite posude držanjem za kapu. Nikada nemojte umetati oštre predmete u šupljine na kapi, to može dovesti do oštećenja ventila i curenja.

Ventil otvarati polako da bi se izbegao udar visokog pritiska. Ako korisnik uoči da ima bilo kakav problem u radu s ventilom na posudi, mora prestati s radom i obavestiti dobavljača. Ne pokušavajte popravljati ili menjati ventile na posudi ili sigurnosne ventile za rasterećenje pritiska.

Oštećene ventile treba odmah prijaviti dobavljaču.

Održavajte izlaze iz ventila čistim, naručito paziti da ne dođe do kontakta sa uljem i vodom.

Obavezno stavite zaštitni čep (ako postoji) i zaštitnu kapu na grlo posude, čim se posuda rasklači sa gasnih instalacija.

Zatvorite ventil na posudi nakon svake upotrebe čak i kada je prazna, pa i ako je posuda još uvek spojena sa opremom.

Ne dozvoliti vraćanje u posudu.

Ne pokušavajte pretakati gas iz jedne boce / posude u drugu.

Ne koristite plamen ili električne grejače za podizanje pritiska u posudi.

Nemojte brisati ili oštetiti nalepnice dobavljača za identifikaciju sadržaja posude.

7.2. Uslovi za bezbedno skladištenje, uključujući nekompatibilnosti

Odvojiti od oksidujućih gasova i dugih oksidujućih materijala u skladištu.

Sva električna oprema u skladišnim prostorijama treba biti u skladu s rizikom od potencijalno eksplozivne atmosfere.

Poštujte sve propise i lokalne zahteve u pogledu skladištenja posuda.

Posude ne bi trebalo skladištiti u korozivnoj sredini.

Zaštitne kape i zaštitni čepovi ventila moraju biti na svom mestu.

Skladištiti boce u vertikalnom položaju i osigurati ih od pada.

Povremeno proveriti stanje uskladištenih boca, uključujući proveru na curenje.

Držati posudu na temperaturi ispod 50°C na dobro provetrenom prostoru.

Čuvati boce na mestu zaštićenom od požara i daleko od izvora toplote i izvora paljenja.

Držati dalje od zapaljivih materijala.

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

7.3. Posebni načini korišćenja

Nijedan.

POGLAVLJE 8: Kontrola izloženosti i lična zaštita

8.1. Parametri kontrole izloženosti

OEL (Granična vrednost izloženosti na mestu rada) : Nije dostupno.

DNEL (Izvedena doza bez efekta) : Nije dostupno.

PNEC (Koncentracija koja nema efekta na životnu sredinu) : Nije dostupno.

8.2. Kontrola izloženosti i lična zaštita

8.2.1. Podaci o tehničkoj kontroli

Obezbedi adekvatnu opštu i lokalnu ventilaciju izduvnih gasova.
Proizvodom se mora rukovati u zatvorenom sistemu.
Sistem pod pritiskom redovno proveravati na curenje.
Osigurajte da je izloženost ispod granične vrednosti izloženosti na mestu rada (gde je moguće).
Treba koristiti detektore za gas kada može doći do oslobađanja zapaljivih gasova / para.
Razmotriti sistem dozvola za rad, npr. za aktivnosti održavanja.

8.2.2. Podaci o merama lične zaštite

Procenu rizika treba sprovesti i dokumentovati u svakoj radnoj sredini, kako bi se procenio rizik vezan za korišćenje proizvoda i odabrala odgovarajuća zaštitna oprema koja odgovara procenjenom riziku. Trebalo bi izabrati ličnu zaštitnu opremu - PPE u skladu s preporučenim SRPS EN / ISO standardima. Sledeće preporuke treba uzeti u obzir:

Zaštita očiju / lica : Nosite zaštitne naočare s bočnim štitnicima.
Standard SRPS EN 166 - Lična zaštita očiju.

Zaštita kože : Nosite radne rukavice prilikom rukovanja s posudom.
Zaštita ruku : Standard SRPS EN 388 - Rukavice za zaštitu od mehaničkih opasnosti.

Zaštita drugih delova tela : Razmotrite korišćenje antistatične sigurnosne odeće, otporne na vatru.
Standard SRPS EN ISO 14116 - Zaštitna odeća - Zaštita od toplote i plamena - Materijali, kombinovani materijali i odeća sa ograničenim širenjem plamena.
Standard SRPS EN ISO 1149-5 - Zaštitna odeća – Elektrostatička svojstva.
Nosite zaštitne cipele dok rukujete s posudom.
Standard SRPS EN ISO 20345 - Oprema za ličnu zaštitu - Bezbednosna obuća.

Zaštita disajnih puteva : Izolacioni aparat (SCBA) ili maska za disanje sa dovodom vazduha pod pozitivnim pritiskom koristiti u atmosferi osiromašenoj kiseonikom.
Preporučuje se korišćenje izolacionih aparata u slučajevima kada nivo izloženosti ne može da se predvidi, npr. prilikom održavanja instalacija.
Standard SRPS EN 137 - Sredstva za zaštitu organa za disanje – Nezavisni izolacioni aparati za zaštitu organa za disanje sa punom maskom i otvorenim ciklusom komprimovanog vazduha.

Zaštita od termičkih opasnosti : Nema vezano za gornja Poglavlja.

8.2.3. Podaci o kontroli izloženosti životne sredine

Vrednosti emisije gasova u atmosferu propisane su lokalnim propisima. Videti Poglavlje 13. za specifične metode za odlaganje otpadnih gasova.

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

POGLAVLJE 9: Fizička i hemijska svojstva

9.1. Podaci o osnovnim fizičkim i hemijskim svojstvima hemikalije

Izgled	
- Fizičko stanje na 20°C / 101.3kPa	: Gasovito
- Boja	: Bezbojan/a
Miris	: Bez mirisa.
Prag mirisa	: Prag mirisa je subjektivan i neadekvatan za rano upozorenje.
pH	: Nije primenljivo za gasove i gasne smeše.
Tačka topljenja / Tačka mržnjenja	: -182,5 °C
Početna tačka ključanja i opseg ključanja	: -161,5 °C
Tačka paljenja	: Nije primenljivo za gasove i gasne smeše.
Brzina isparavanja	: Nije primenljivo za gasove i gasne smeše.
Zapaljivost	: Veoma zapaljivi gas
Granice eksplozivnosti	
Donja granica eksplozivnosti (LEL)	: 4,4
Gornja granica eksplozivnosti (UEL)	: 17
Napon pare [20°C]	: Neprimenljivo.
Napon pare [50°C]	: Neprimenljivo.
Gustina pare	: 0,555
Relativna gustina, tečnost (voda=1)	: 0,42
Relativna gustina, gas (vazduh=1)	: 0,6
Rastvorljivost u vodi	: 26 mg/l
Koeficijent raspodele u sistemu n-oktanol/voda (Log K _{ow})	: 1,09
Temperatura samopaljenja	: 595 °C
Temperatura razlaganja	: Neprimenljivo.
Viskoznost, kinematična	: Nisu dostupni pouzdani podaci.
Eksplozivna svojstva	: Nije dostupno
Oksidujuća svojstva	: Nema oksidacionih svojstava.

9.2. Ostali podaci

9.2.1. Informacije u pogledu klasa fizičke opasnosti

Kritična temperatura [°C]	: -82 °C
Karakteristike čestice	: Nije primenljivo za gasove i gasne smeše.

9.2.2. Ostale bezbednosne karakteristike

Molarna masa	: 16 g/mol
Drugi podaci	: Nijedan.

POGLAVLJE 10: Stabilnost i reaktivnost

10.1. Reaktivnost

Nema opasnosti od reaktivnosti, osim efekata opisanih u Potpoglavljima niže.

10.2. Hemijska stabilnost

Stabilan pod normalnim uslovima.

10.3. Moгуćnost nastanka opasnih reakcija

Sa vazduhom može da stvori eksplozivnu mešavinu.
Sa oksidansima burno reaguje.

10.4. Uslovi koje treba izbegavati

Držati dalje od izvora toplote / varnica / otvorenog plamena / vrućih površina. - Zabranjeno pušenje.
Izbegavati vlagu u instalacionim sistemima. (Videti Poglavlje 7.)

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

10.5. Nekompatibilni materijali

Vazduh, oksidns.
Za dodatne informacije o kompatibilnosti pogledajte SRPS ISO 11114.

10.6. Opasni proizvodi razgradnje

Pod normalnim uslovima upotrebe i skladištenja, nema opasnih proizvoda razlaganja.

POGLAVLJE 11: Toksikološki podaci

11.1. Podaci o toksičnim efektima

Akutna toksičnost	: Toksikološki efekti ovog proizvoda se ne očekuju ukoliko nisu prekoračene granične vrednosti za radnu sredinu.
Korozivno oštećenje kože / iritacija	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Teško oštećenje oka / iritacija oka	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Senzibilizacija respiratornih organa ili kože	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Mutagenost germinativnih ćelija	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Karcinogenost	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Toksično po reprodukciju: Plodnost	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Toksično po reprodukciju: Nerođeno dete	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Specifična toksičnost za ciljani organ - jednokratno izlaganje	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Specifična toksičnost za ciljani organ - višekratno izlaganje	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Opasnost od aspiracije	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.

11.2. Informacije o drugim opasnostima

Ostali podaci	: Supstanca / smeša nema svojstva endokrinog poremećaja.
---------------	--

POGLAVLJE 12: EKOTOKSIKOLOŠKI PODACI

12.1. Toksičnost

Procena	: Kriterijumi za klasifikaciju nisu ispunjeni.
EC50 48h - Daphnia magna [mg/l]	: 69,4 mg/l
EC50 72h - Alge [mg/l]	: 19,4 mg/l
LC50 96 h - Ribe [mg/l]	: 147,5 mg/l

12.2. Perzistentnost i razgradljivost

Procena	: Supstanca je biorazgradiva. Malo je verovatno da će se zadržati.
---------	--

12.3. Potencijal bioakumulacije

Procena	: Zbog niskog log K _{ow} (log K _{ow} <4), ne očekuje se bioakumulacija. Pogledajte Poglavlje 9.
---------	--

12.4. Mobilnost u zemljištu

Procena	: Zbog svoje visoke isparljivosti, proizvod neće izazvati zagađenje tla ili vode. Zadržavanje u tlu je malo verovatno.
---------	---

12.5. Rezultati PBT i vPvB procena

Procena	: Nije klasifikovan kao PBT ili vPvB.
---------	---------------------------------------

12.6. Svojstva endokrinih poremećaja

Supstanca / smeša nema svojstva endokrinog poremećaja.

12.7. Ostali štetni efekti

Ostali štetni efekti	: Nema poznatih efekata od ovoga proizvoda.
Efekat na ozonski omotač	: Nema efekata na ozonski omotač.

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

Potencijal efekta staklene bašte [CO ₂ =1]	: 25
Uticaj na globalno zagrevanje	: Kad se emituje u velikim količinama može imati uticaj na efekat staklene bašte. Sadrži gas(ove) staklene bašte.

POGLAVLJE 13: ODLAGANJE

13.1. Metode tretmana otpada

Kontaktirajte dobavljača ako su potrebne smernice.
Ne ispuštati na mestima gde postoji rizik od formiranja eksplozivnih smeša sa vazduhom.
Otpadni gas treba da sagori u odgovarajućem gorioniku koji ima ugradni osigurač plamena (protiv povraćaja plamena).
Uverite se da emisioni nivoi iz lokalnih propisa ili dozvola za rad nisu premašeni.
Za dalje informacije o otklanjanju otpada videti EIGA-Code of practice Doc 30/10 "Disposal of gases" dostupan na <http://www.eiga.eu>
Ne ispuštati na mestima gde njegova akumulacija može da bude opasna.
Vratiti neiskoristeni proizvod u originalnom pakovanju dobavljaču.

Šestocifrena oznaka otpada iz Kataloga otpada (Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, "Službeni glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021)

: 16 05 04* gasovi u posudama pod pritiskom (uključujući i halone) koji sadrže opasne supstance.

13.2. Dodatne informacije

Eksterni tretman i odlaganje otpada treba da bude u skladu sa važećim lokalnim i / ili nacionalnim propisima.

POGLAVLJE 14: Podaci o transportu

14.1. UN broj ili ID broj

U skladu sa zahtevima ADR / RID / IMDG / IATA / ADN

UN broj : 1971

14.2. UN naziv za teret u transportu

Drumski transport/Železnički transport (ADR/RID) : METAN, KOMPRIMOVAN
Vazdušni transport (ICAO-TI / IATA-DGR) : Methane, compressed
Morski transport (IMDG) : METHANE, COMPRESSED

14.3. Klasa opasnosti u transportu

Označavanje nalepnicom



2.1 : Zapaljivi gasovi.

Drumski transport/Železnički transport (ADR/RID)

Klasa : 2
Klasifikacioni kod : 1F
Identifikacioni broj opasnosti : 23
Ograničenje za prolaz kroz tunele. : B/D - Transport u cisternama: Zabrana prolaska kroz tunele kategorije B, C, D i E; Drugi transporti: Zabrana prolaska kroz tunele kategorije D i E

Vazdušni transport (ICAO-TI / IATA-DGR)

Klasa / potklasa (sub. rizici) : 2.1

Morski transport (IMDG)

Klasa / potklasa (sub. rizici) : 2.1
Raspored hitnosti (EmS) - Vatra : F-D
Raspored hitnosti (EmS) - Prosipanje : S-U

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

14.4. Ambalažna grupa

Drumski transport/Železnički transport (ADR/RID) : Ne primenjuje se
Vazdušni transport (ICAO-TI / IATA-DGR) : Ne primenjuje se
Morski transport (IMDG) : Ne primenjuje se

14.5. Opasnost po životnu sredinu

Drumski transport/Železnički transport (ADR/RID) : Nijedan.
Vazdušni transport (ICAO-TI / IATA-DGR) : Nijedan.
Morski transport (IMDG) : Nijedan.

14.6. Posebne predostrožnosti za korisnika

Instukcije za pakovanje

Drumski transport/Železnički transport (ADR/RID) : P200
Vazdušni transport (ICAO-TI / IATA-DGR)
Putnički i teretni avion : Zabranjen.
Samo teretni avion : 200.
Morski transport (IMDG) : P200

Mere predostrožnosti vezane za transport : Izbegavati transport vozilima gde prostor za tovar nije odvojen od vozačevog dela.
Osigurati da je vozač vozila svestan potencijalne opasnosti tovara i šta treba da uradi u slučaju nesreće ili hitnog slučaja.
Pre transporta proizvoda posude:
- Osigurati adekvatnu ventilaciju.
- Osigurati da su posude propisno osigurane.
- Osigurati da je ventil na boci zatvoren i da ne dolazi do curenja.
- Osigurati da je kapa na ventilu ili zatvarač (gde je primenjivo) pravilno postavljena.
- Osigurati da je uređaj za zaštitu ventila(gde je primenjivo)pravilno postavljena.

14.7. Transport u rasutom stanju

Pomorski transport u nezapakovanom stanju u skladu sa IMO instrumentima : Neprimenljivo.

POGLAVLJE 15: Regulatorni podaci

15.1. Propisi u vezi sa bezbednošću, zdravljem i životnom sredinom

Propisi RS

Ograničenja upotrebe : Nijedan.
Seveso kategorija : Pokriveno.

15.2. Procena bezbednosti hemikalije

Primenjeno.

POGLAVLJE 16: Ostali podaci

Skraćenice i akronimi : ADR - Evropski sporazum o međunarodnom transportu opasnih roba (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
ATE - Procenjena akutna toksičnost (Acute Toxicity Estimate)
CAS - Identifikacioni broj koji je dodeljen svakoj pojedinačnoj supstanci (jedinjenju ili smeši) koja je publikovana u naučnoj literaturi i unesena u CAS registar (Chemical Abstract Service number)
CLP - Uredba o klasifikaciji, pakovanju i obeležavanju (EC) br. 1272/2008
REACH - Uredba o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i restrikciji hemikalija (EC) No 1907/2006
CSA - Procena bezbednosti hemikalije (Chemical safety assessment)
DNEL - Izvedena doza bez efekta (Derived No Effect Levels)
EC- Zvanični identifikacioni broj supstance u Evropskoj uniji (European Community number)
EIGA - Evropska asocijacija industrijskih gasova (European Industrial Gases Association)
EN - Evropski standard (European Standard)

Bezbednosni List

Metan

prema Pravilniku o sadržaju bezbednosnog lista, Sl. Glasnik RS br. 100/11
Referentni broj: RS-CH4-078A

IATA - Udruženje za međunarodni avio saobraćaj (International Air Transport Association)
ICAO - Organizacija međunarodnog civilnog avio saobraćaj (International Civil Aviation Organization)
IMDG - Opasne materije za međunarodni pomorski saobraćaj (International Maritime Dangerous Goods)
IMO - Organizacija međunarodnog pomorskog saobraćaja (International Maritime Organization)
LC50 - Letalna koncentracija, koncentracija supstance koja dovodi do smrti 50% jedinki ispitivane populacije (Lethal Concentration to 50 % of a test population)
LD50 - Letalna doza, doza supstance koja dovodi do smrti 50% jedinki ispitivane populacije (Lethal Dose 50%)
LEL - Donja granica eksplozivnosti (Lower Explosive Limit)
Log Kow - Koeficijent raspodele
OEL - Granična vrednost izloženosti na mestu rada (Occupational exposure limits)
PBT - Perzistentna, bioakumulativna i toksična supstanca (Persistent, Bioaccumulative and Toxic)
PNEC - Koncentracija koja nema efekta na životnu sredinu (Predicted No Effect Concentration)
PPE - Lična zaštitna oprema (Personal Protection Equipment)
RID - Međunarodna norma za železnički transport opasnih supstanci (Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail)
RMM - (Risk Management Measures) Mere upravljanja rizikom
UEL - Gornja granica eksplozivnosti (Upper explosive limit)
UFI - Jedinstveni identifikator formule
UN - Ujedinjene nacije (United Nations)
vPvB - Veoma perzistentna, veoma bioakumulativna supstanca (Very Persistent and Very Bioaccumulative)
WGK - (Water Hazard Class) Opasnost po vodenu životnu sredinu

Saveti za obuku

: Osigurajte da su operatoru poznati rizici od zapaljivosti.

Dodatne informacije

: Klasifikacija u skladu sa podacima iz baza podataka koje održava Evropska Asocijacija Industrijskih Gasova (EIGA).

Kompletan tekst H i EUH fraza

Zap. gas 1	Zapaljivi gasovi, kategorija 1
Gas. pod prit. (komp.)	Gasovi pod pritiskom: Komprimovani gas
H220	Veoma zapaljivi gas.
H280	Sadrži gas pod pritiskom, može da eksplodira ako se izlaže toploti.

Odricanje od odgovornosti

: Pre upotrebe ovog proizvoda u nekom novom procesu ili eksperimentu, kompletna studija o kompatibilnosti materijala i studija o sigurnosti mora biti izvedena.
Detalji dati u ovom dokumentu su, u vreme njegovog izdavanja, smatrani tačnim.
Iako je puna pažnja posvećena pripremi ovog dokumenta, ne možemo prihvatiti nikakvu odgovornost za povrede ili štetu nastalu njegovom upotrebom.

Kraj dokumenta



GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE
BEOGRAD

Centar za higijenu i humanu ekologiju

Bulevar despota Stefana 54a
11108 Beograd
Telefon: 2078-600
E-mail: info@zdravlje.org.rs



GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REALIZACIJI PROGRAMA MERENJA NIVOVA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI NA TERITORIJI BEOGRADA

2023. GODINA

Beograd

Novembar 2023.

NARUČILAC:

**Grad Beograd – Gradska uprava grada Beograda,
Sekretarijat za zaštitu životne sredine
Karađorđeva 71, Beograd**

IZRADA IZVEŠTAJA:

**Gradski zavod za javno zdravlje Beograd
Bulevar despota Stefana 54a, Beograd**

v.d. DIREKTORA ZAVODA:

**Mr sc. med. dr Gordana Tamburkovski spec.
socijalne medicine**

**POMOĆNIK DIREKTORA ZA OBLAST
HIGIJENE I EKOTOKSIKOLOGIJE:**

dr Slaviša Mladenović, spec. higijene

**NAČELNIK JEDINICE ZA ISPITIVANJE
KVALITETA I UNAPREĐENJE STANJA
ŽIVOTNE SREDINE:**

dr Dragan Pajić, spec. higijene

**MATERIJAL OBRADILI I MERENJA
IZVRŠILI:**

dr sci. med. Vesna Slepcević, spec. higijene

Milan Konatarević, dipl. inž. zašt. živ. sred.

Sanja Nišavić, viši sanit. tehničar

1.0 UVODNE NAPOMENE

Gradskom zavodu za javno zdravlje Beograd poverena je realizacija Programa merenja nivoa buke u životnoj sredini na teritoriji grada Beograda za 2022. i 2023. godinu na osnovu Ugovora broj V-01 401.1-33 od 28.03.2022. godine. Programom koji propisuje Grad Beograd – Gradska uprava grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine utvrđuju se aktivnosti monitoringa nivoa buke kojim se sprovode sistematska merenja, ocenjivanja ili proračuni određenih indikatora buke, praćenje i kontrola nivoa buke, odnosno procena štetnih efekata buke na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Merenje nivoa buke sprovodi se u cilju praćenja stanja i trendova nivoa buke u životnoj sredini, preduzimanja mera i sagledavanja efekata preduzetih mera, procene izloženosti stanovništva uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini kao i informisanja javnosti.

2.0 METOD RADA

Sistematska merenja buke u životnoj sredini vrše se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 96/2021), Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanje i štetnih efekata u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, broj 75/2010), Pravilnikom o metodologiji za određivanje akustičkih zona („Službeni glasnik RS“, br. 139/2010) i Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, br. 139/2022), kao i prema drugim važećim propisima i standardima.

3.0 PROCEDURE MERENJA

Kao što je navedeno u programu praćenje svih parametara buke vršeno je kontinualno tokom 24 časa sa periodičnim izveštajima u 15-minutnom periodu. Merenjima se prikupljaju i evidentiraju maksimalni i minimalni nivoi buke (L_{max} , L_{min}) statistički nivoi buke (LAF1, LAF10, LAF50, LAF90, LAF99), kao i ekvivalentni nivo (L_{AeqT}) i nivo izloženosti buci (LAE) sa ciljem detaljne analize nivoa buke u toku dana, večeri i noći. Na osnovu dobijenih ekvivalentnih nivoa izračunava se merodavni nivo buke (L_{ReqT}) za dan (L_{day}), večer ($L_{evening}$) i noć (L_{night}) i izražava se u „A“ frekvencijski ponderisanim decibelima - dBA. Parametri L_{max} i L_{min} predstavljaju stvarne maksimalne i minimalne vrednosti buke u ukupnom toku mernog perioda. Sva merenja obavljena su prema referentnim standardima i redovno etaloniranim fonometrima klase I renomiranog proizvođača instrumenata za merenje buke Brüel & Kjær, Danska.

3.1 MERNI LANAC

Oprema za merenje buke:

- Fonometar Brüel & Kjær tip 2250, sr. broj 2736265 sa pripadajućim mikrofonom Brüel & Kjær tip 4952, sr. broj 2730051.
- Fonometar Brüel & Kjær tip 2250, sr. broj 2736266 sa pripadajućim mikrofonom Brüel & Kjær tip 4952, sr. broj 2730052.

Oprema za merenje meteoroloških parametara:

- Termo-higro-anemometar: TESTO 410-2, sr. broj 38527169/205.

Kalibracija mernog sistema je izvršena neposredno pre i neposredno posle svakog merenja pripadajućim akustičkim kalibratorom Brüel & Kjær tip 4231, sr. broj 2739893. Zapis istorije o kalibraciji se nalazi u memoriji uređaja.

Uverenja o ispravnosti merila (u prilogu):

- Fonometar Brüel & Kjær 2250, sr. broj 2736265 sa pripadajućim mikrofonom Brüel & Kjær 4952, sr. broj 2730051 - uverenje br. 7310/23 od 09.02.2023. Institut IMS A.D.
- Integrisani frekvencijski filter fonometra Brüel & Kjær 2250 sr. broj 27362665 - uverenje br. 7377/23 od 09.02.2023. Institut IMS A.D.
- Fonometar Brüel & Kjær 2250, sr. broj 2736266 sa pripadajućim mikrofonom Brüel & Kjær 4952, sr. broj 2730052 - uverenje br. 7315/23 od 09.02.2023. Institut IMS A.D.
- Integrisani frekvencijski filter fonometra Brüel & Kjær 2250 sr. broj 2736266 - uverenje br. 7316/23 od 09.02.2023. Institut IMS A.D.
- Kalibrator Brüel & Kjær 4231 - uverenje br. 7320/23 od 09.02.2023. Institut IMS A.D.
- Termo-higrometar TESTO 410-2 – uverenje br. 28751 t/RH 1132 od 13.07.2023. Laboratorija d.o.o.
- Anemometar TESTO 410-2 - uverenje br. 28751 v 0061 od 13.07.2023. Laboratorija d.o.o.

4.0 SADRŽAJ PROGRAMA

Nivo buke u životnoj sredini u Beogradu prati se kontinuirano u toku 24 časa, dva puta godišnje u sezonskim ciklusima (proleće i jesen), porema standardnim i akreditovanim metodama. Merenja su obavljena na mernim mestima koja su predhodno odabrana, kao reprezentanti pojedinih gradskih zona različite namene (zone stanovanja, gradskog centra, školske, bolničke, industrijske i rekreativne zone i zone duž prometnijih saobraćajnica) uz nužne izmene Programa u manjem broju slučajeva, uz saglasnost poverioca, kada nije bilo moguće obezbediti merno mesto na predhodno određenim lokacijama. Sve alternativne lokacije su izabrane detaljno u neposrednoj blizini tako da zadrže ekvivalentne reprezentativne kriterijume. Monitoring nivoa buke se vršio na 40 referentnih tačaka koja su zadovoljavala sledeće reprezentativne kriterijume:

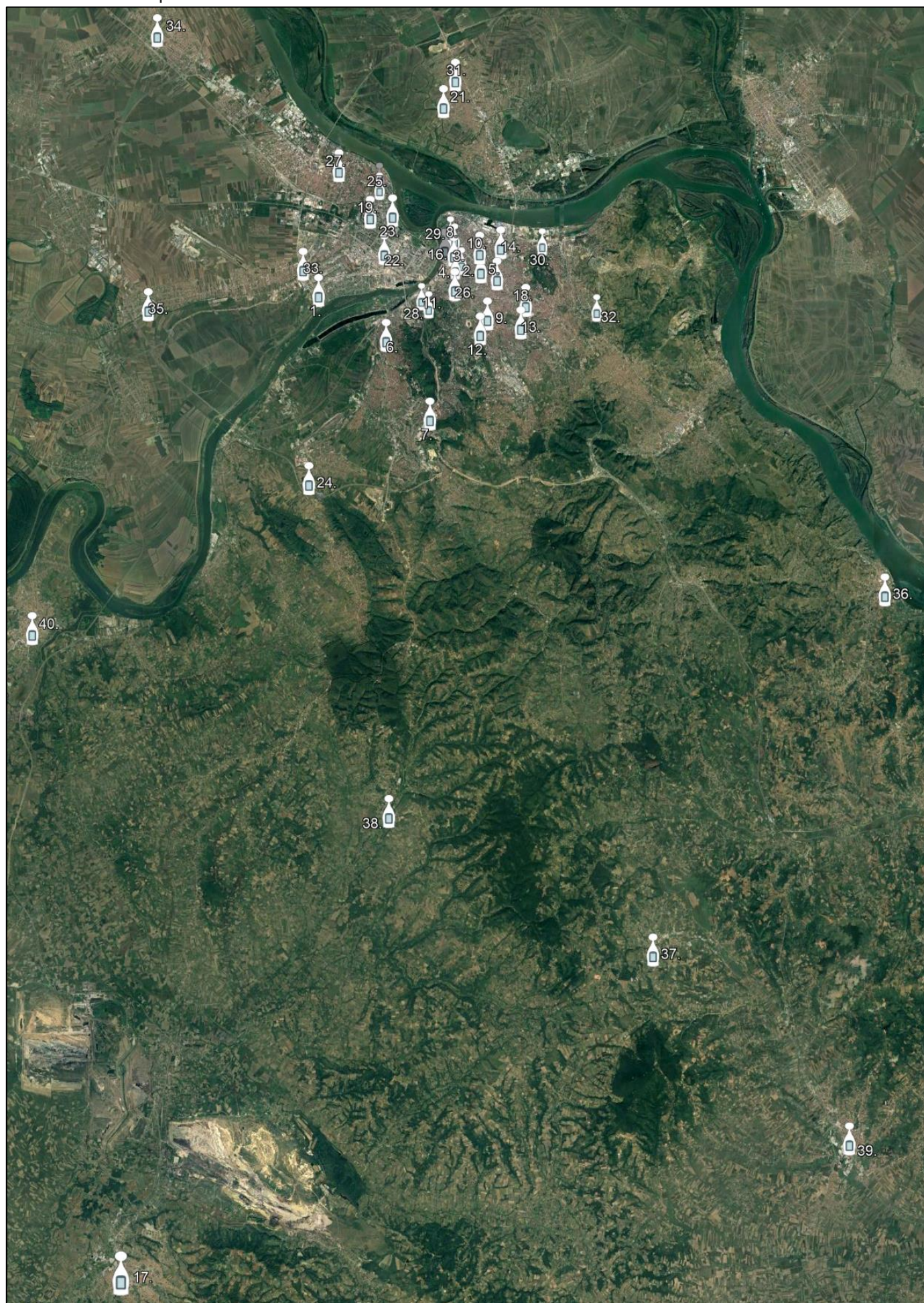
- veličina i namena pokrivenog prostora,
- gustina naseljenosti,
- gustina saobraćaja,
- raspored industrijskih objekata.

Tabela 1. Pregled mernih mesta definisanih programom

Redni broj	Merno mesto	Opis lokacije	Zona
1.	Jurija Gagarina	Blok 45	stambena zona
2.	Bulevar kralja Aleksandra	U blizini raskrsnice Bulevara kralja Aleksandra i Beogradske ulice	gradski centri
3.	Kraljice Natalije	Od broja 58-70, sa parne strane ulice	gradski centri
4.	Nemanjina	Nemanjina 2, Bolnica Sveti Sava	stambena zona
5.	Zahumska	Između ulica Mitropolita Mraovića i Milutina Šapčanina sa neparne strane ulice	stambena zona
6.	Požeška	Od Milana Kuća do Petra Mećave	zona pored saobraćajnica
7.	Kraljice Jelene	Kraljice Jelene 22, Dom zdravlja "Rakovica"	industrijska zona
8.	Uzun Mirkova	Uzun Mirkova 2, Etnografski muzej	gradski centri
9.	Krivolačka	Dom zdravlja "Voždovac", strana prema Krivolačkoj ulici	zona pored saobraćajnica
10.	Dalmatinska	Od raskrsnice sa Palmotićevo do Takovske ulice	gradski centri
11.	Vojvode Mišića	Od broja 39-45 sa neparne strane ulice	zona pored saobraćajnica
12.	Vojvode Stepe	Od Ulice Bože Jankovića do Vitanovačke ulice	zona pored saobraćajnica
13.	Ustanička	Od broja 132-138 ili 150-158 sa parne strane ulice	zona pored saobraćajnica
14.	Bulevar Despota Stefana	Od boja 112-124 sa parne strane ulice	zona pored saobraćajnica
15.	Zemun - Glavna	Glavna 32, Pozorište „Madlenijanum“	zona pored saobraćajnica
16.	Zeleni venac	Jug Bogdanova od broja 2-10, sa parne strane ulice	gradski centri
17.	Lazarevac	U blizini raskrsnice ulica Dimitrija Tucovića i Dula Karaklajića	stambena zona
18.	Radojke Lakić	Između Ulcinjske ulice i Ulice Koste Abraševića	stambena zona
19.	Pohorska	Blok 7a	stambena zona
20.	Karađorđeva	Od broja 15-31 sa neparne strane ulice	zona pored saobraćajnica
21.	Borča – Bele Bartoka	MZ „Nova Borča“ (Centar III)	zona pored saobraćajnica
22.	Arsenija Černojevića	Blok 28, objekti ka Autoputu	zona pored saobraćajnica
23.	Goce Delčeva	Ugao Ulica Goce Delčev i Bulevara Nikole Tesle	zona pored saobraćajnica
24.	Stevana Filipovića	Od broja 36-46 sa parne strane ulice	stambena zona
25.	Zemun – Gimnazija	Gradski park 1, Zemunska gimnazij	školska zona

Redni broj	Merno mesto	Opis lokacije	Zona
26.	Klinički centar	Višgradska 26, Poliklinika Kliničkog centra Srbije	bolnička zona
27.	Ugrinovačka	Između Šilerove i Sremske ulice sa parne strane	stambena zona
28.	Perside Milenković	Perside Milenković	stambena zona
29.	Kalemegdan	Paviljon „Cvijeta Zuzorić“	rekreativna zona
30.	Višnjička ulica	Od ulice Vojvode Micka Krstića do Mirijevskog bulevara	industrijska zona
31.	Hopovska	Od broja 8-76 sa parne strane	stambena zona
32.	Mirijevo	Ulica Samjuela Beketa	zona pored saobraćajnica
33.	Nedeljka Gvozdenovića	Od broja 42-58 sa parne strane	zona pored saobraćajnica
34.	Jovana Brankovića	Između ulica Majora Zoran Radosavljevića i Vojvođanskih brigada	zona pored saobraćajnica
35.	Vojvođanska	Vojvođanska 79, GO Surčin	zona pored saobraćajnica
36.	Grocka	Bulevare oslobođenja – pešačka zona	gradski centri
37.	Sopot	Kosmajski trg	gradski centri
38.	Barajevo	Svetosavska – od ulice 10. oktobra do Miodraga Bukovića	gradski centri
39.	Mladenovac	Blok između ulica Kralja Aleksandra Obrenovića, Janka Katića, Kralja Petra Prvog, Nikole Pašića i Kosmajске	gradski centri
40.	Obrenovac	Blok između ulica Trg dr Zorana Đinđića, Vuka Karadžića, Kneza Mihaila i Vojvode Mišića	gradski centri

Slika 1. Satelitski prikaz mernih mesta

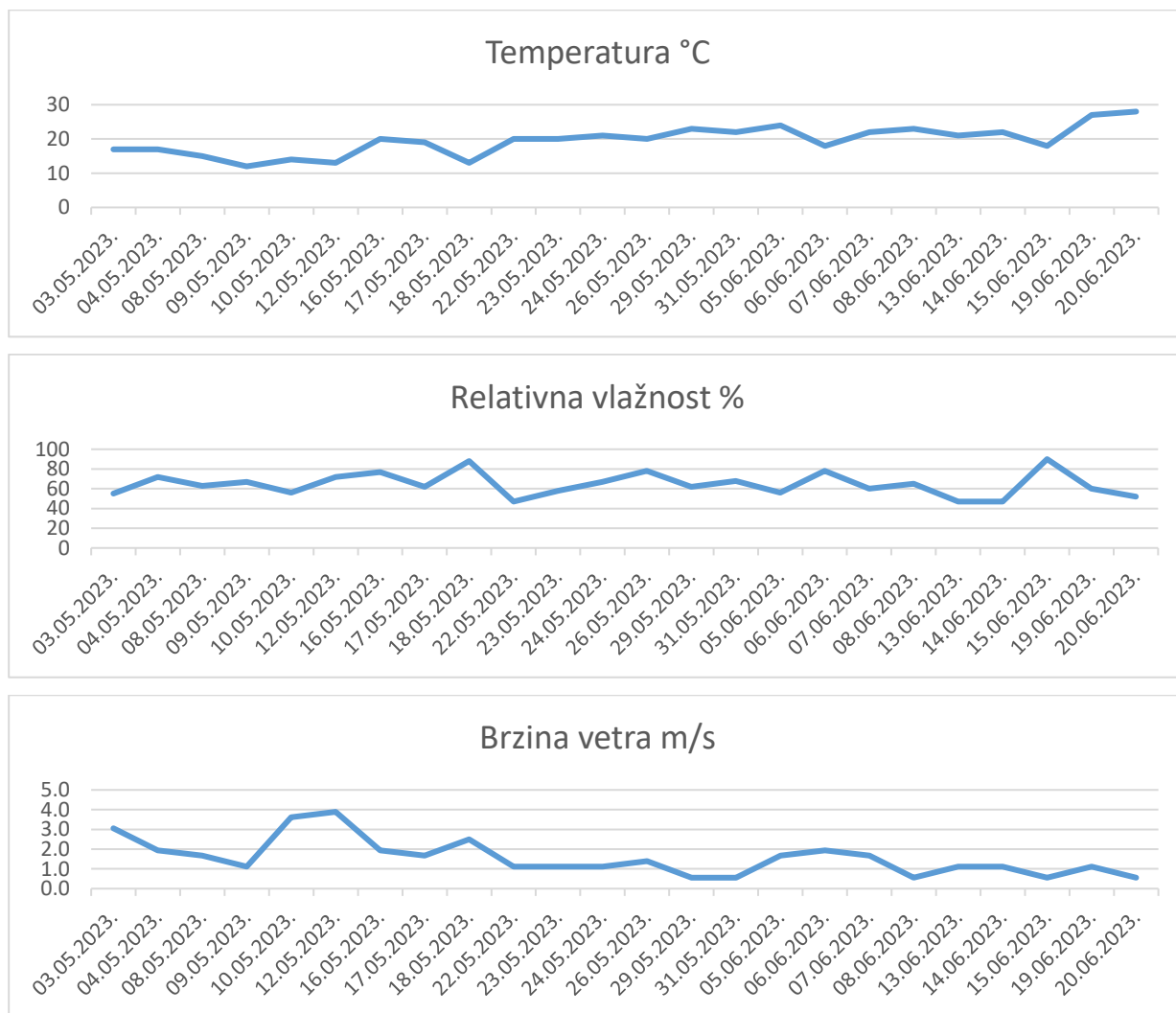


5.0 REZULTATI MERENJA

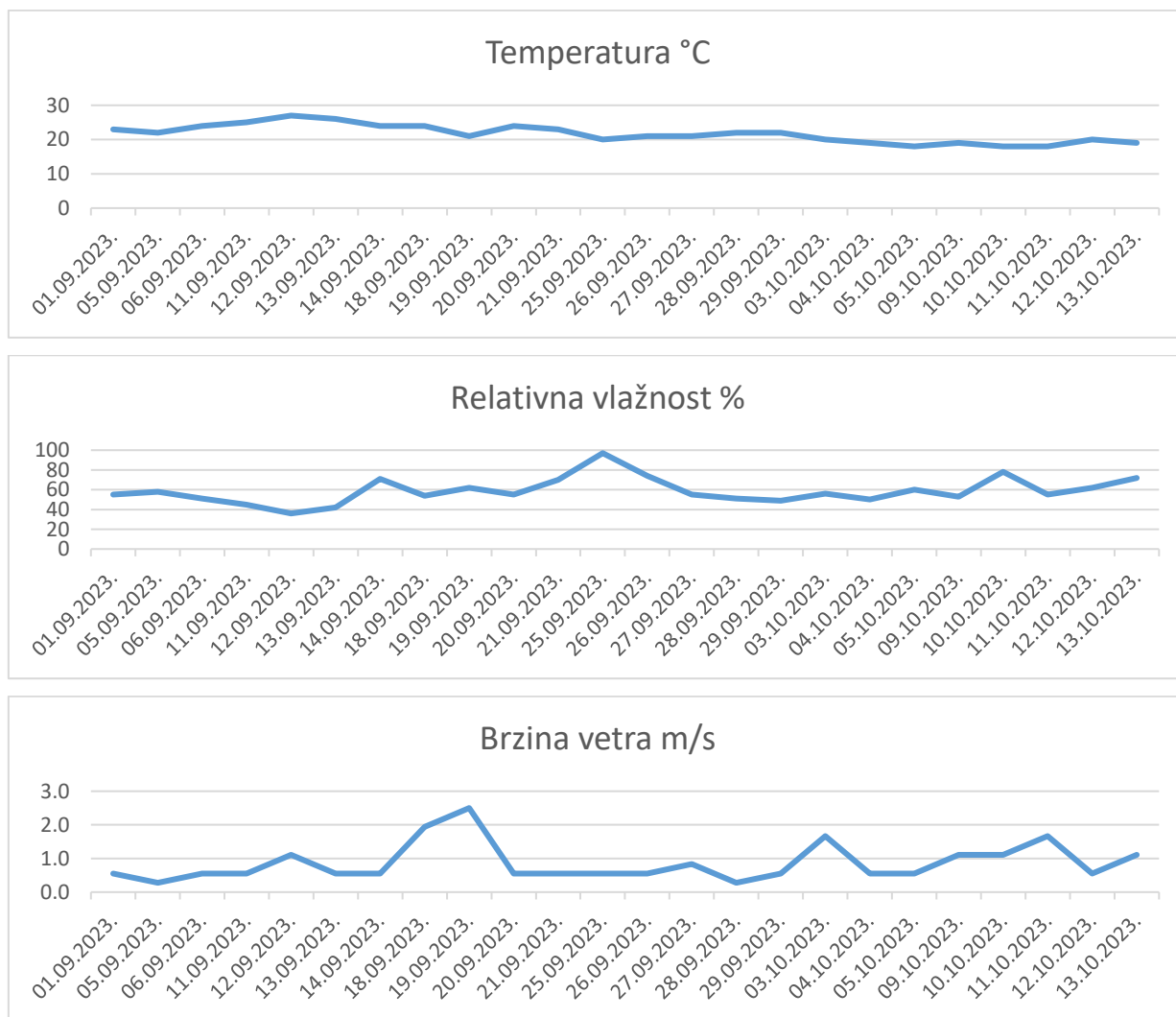
5.1 METEOROLOŠKI PODACI

Prema specifikaciji ugovora oba ciklusa merenja su trajala po 45 dana s tim da su merenja obavljana samo radnim danima. Prolećni ciklus merenja izvršen je u periodu od 02.05.–22.06.2023. godine, sa produžetkom od pet radnih dana usled loših vremenskih uslova, dok je jesenji ciklus merenja izvršen u period od 01.09.-15.10.2023. godine. Merenja su vršena samo danima kada su meteorološki parametri bili u okviru vrednosti bez bitnog uticaja na rezultate merenja. Prikazani meteorološki parametri dati su kao prosečne vrednosti za celodnevne periode.

Meteorološki parametri - prolećni ciklus



Meteorološki parametri - jesenji ciklus



5.2 REZULTATI MERENJA NIVOA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

01. Jurija Gagarina



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 08.06.2023.

Datum merenja: 19.09.2023.

Objekat: Jurija Gagarina br. 259

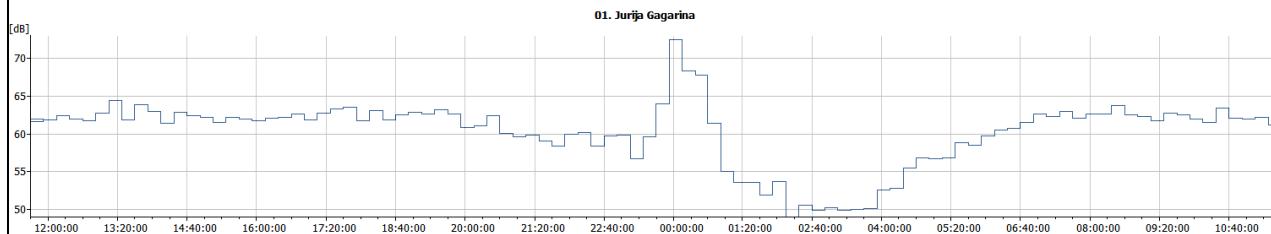
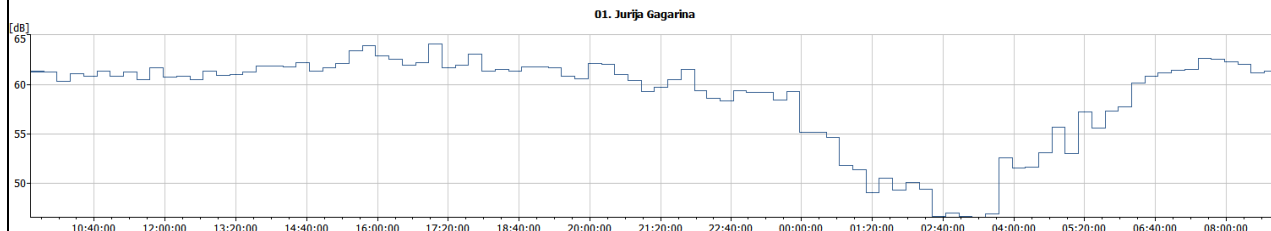
Objekat: Jurija Gagarina br. 259

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
56.0	28.1	94.6	56.4	55.6	55.6	62.1	105.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.0	59.9	58.2	53.7	43.4	38.6	32.1	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.3	27.4	86.7	55.7	55.2	49.3	58.1	103.5
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
61.2	58.3	57.2	53.1	40.3	35.6	31.1	

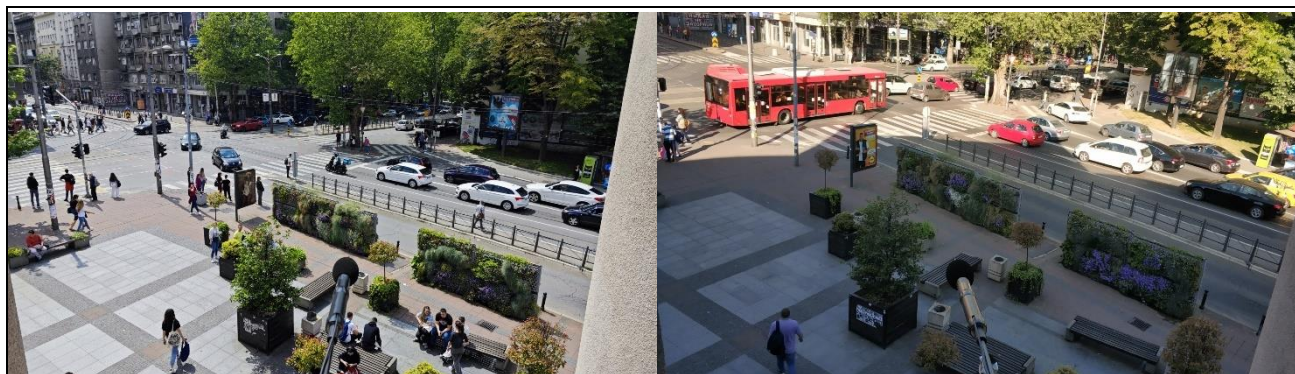
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
29	13	18	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
22	9	12	5

02. Bulevar kralja Aleksandra



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 31.05.2023.

Datum merenja: 25.09.2023.

Objekat: Bulevar kralja Aleksandra br. 70

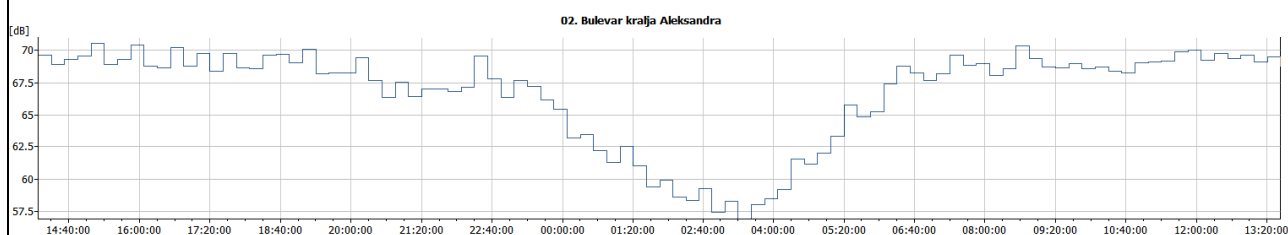
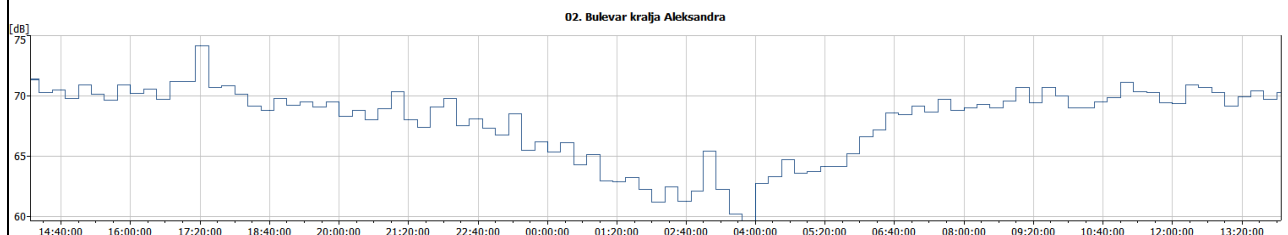
Objekat: Bulevar kralja Aleksandra br. 70

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
67.8	38.7	96.7	69.1	68.3	63.9	72.1	117.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
75.5	71.7	70.3	66.3	55.3	51.4	45.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
66.7	37.7	92.4	68.0	67.0	62.9	70.9	116.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
74.3	70.6	69.3	65.3	55.4	51.5	44.7	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
52	29	28	14

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
49	27	26	14

03. Kraljice Natalije



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 23.05.2023.

Datum merenja: 20.09.2023.

Objekat: „GAK“, Kraljice Natalije br. 62

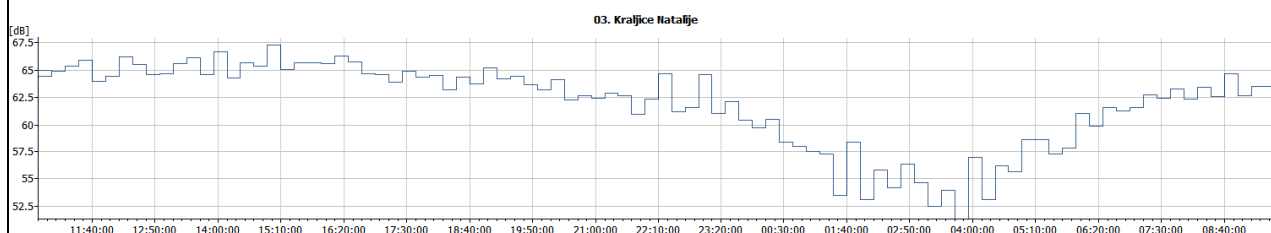
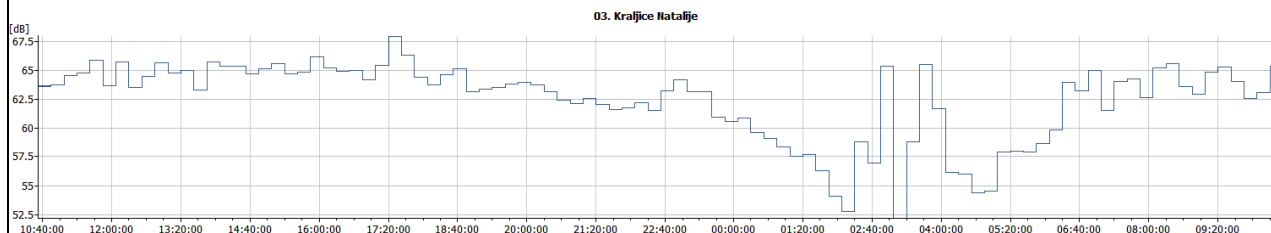
Objekat: „GAK“, Kraljice Natalije br. 62

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.1	37.2	93.0	64.6	63.5	59.1	67.3	112.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.5	68.3	66.3	60.0	44.6	42.2	40.4	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.4	39.9	91.9	64.7	63.3	60.4	68.0	112.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.8	68.4	66.5	60.4	46.7	44.0	42.0	

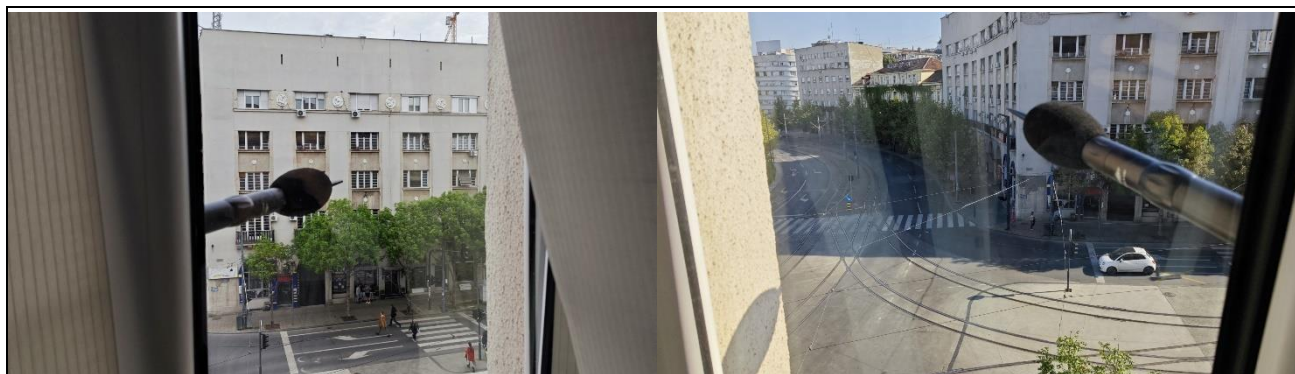
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
41	20	22	11

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
42	21	23	12

04. Nemanjina



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 03.05.2023.

Datum merenja: 06.09.2023.

Objekat: Nemanjina br. 2, bolnica „Sveti Sava“

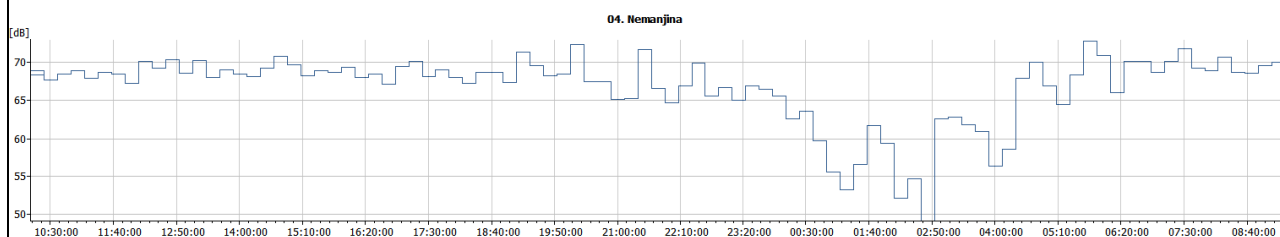
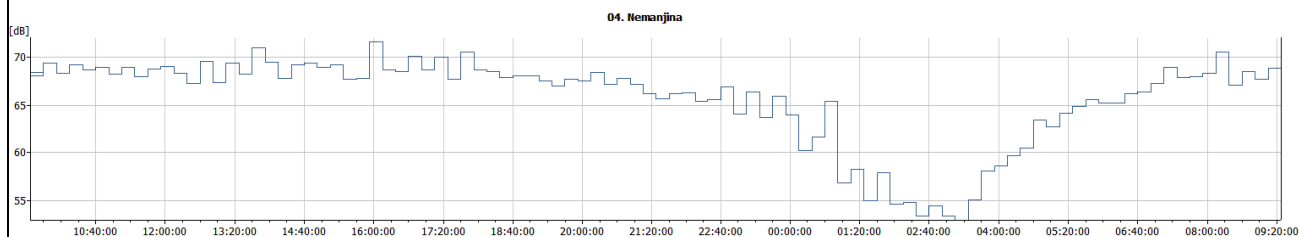
Objekat: Nemanjina br. 2, bolnica „Sveti Sava“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
62.1	34.4	99.0	63.1	62.8	59.5	67.1	111.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.7	66.2	63.9	57.4	45.0	40.6	37.1	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
61.2	35.3	90.0	62.7	61.5	56.6	65.1	110.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.9	66.5	64.4	57.5	46.2	42.3	38.4	

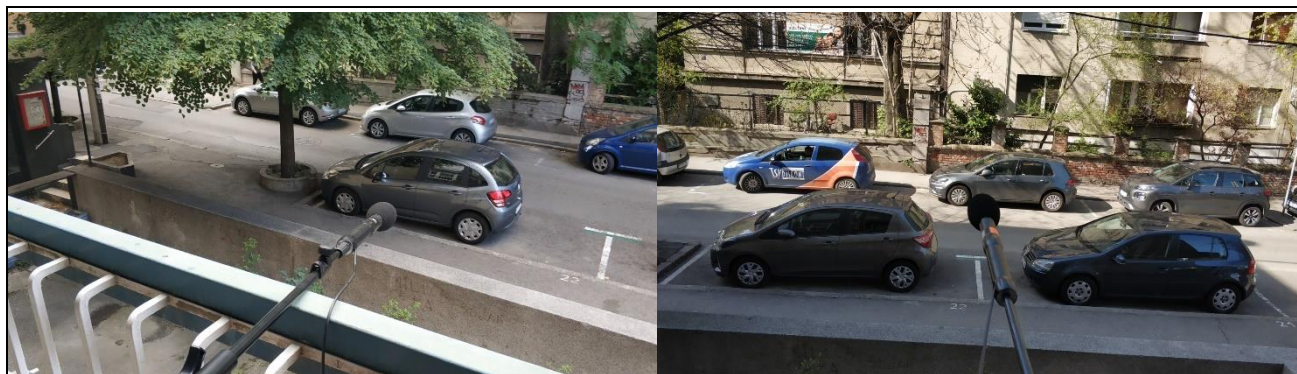
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
40	20	22	11

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
36	16	19	9

05. Zahumska



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 26.05.2023.

Datum merenja: 12.10.2023.

Objekat: Zahumska br. 23A, „Textile House“ d.o.o.

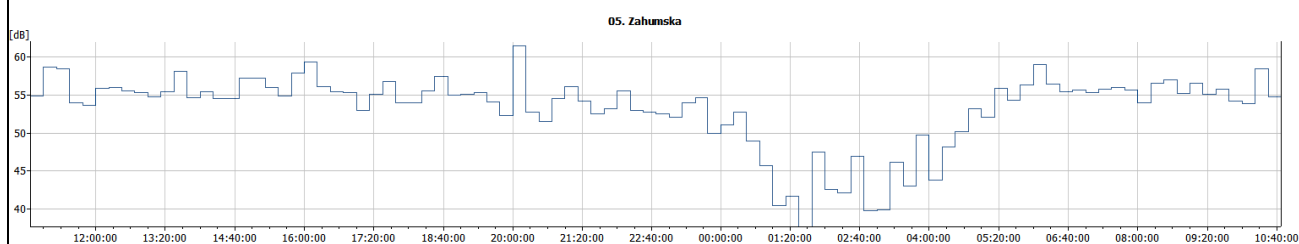
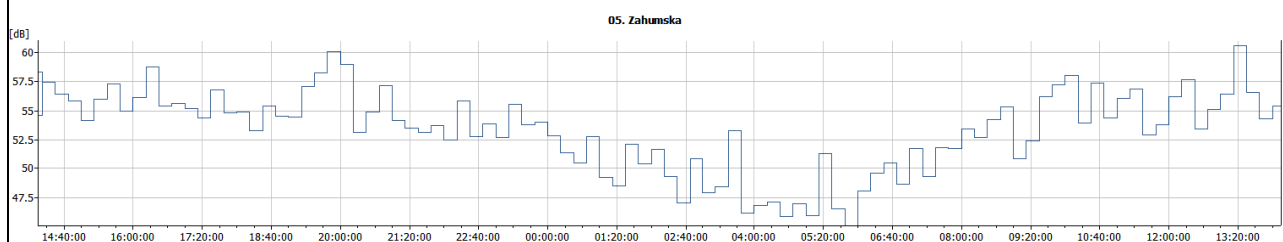
Objekat: Zahumska br. 23A, „Textile House“ d.o.o.

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.8	29.5	92.1	56.1	55.5	51.1	59.1	104.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
66.6	60.2	56.8	48.6	37.3	34.4	31.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
55.6	38.9	89.3	56.5	57.1	52.4	60.3	105.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.2	60.5	58.1	50.7	45.3	43.9	42.1	

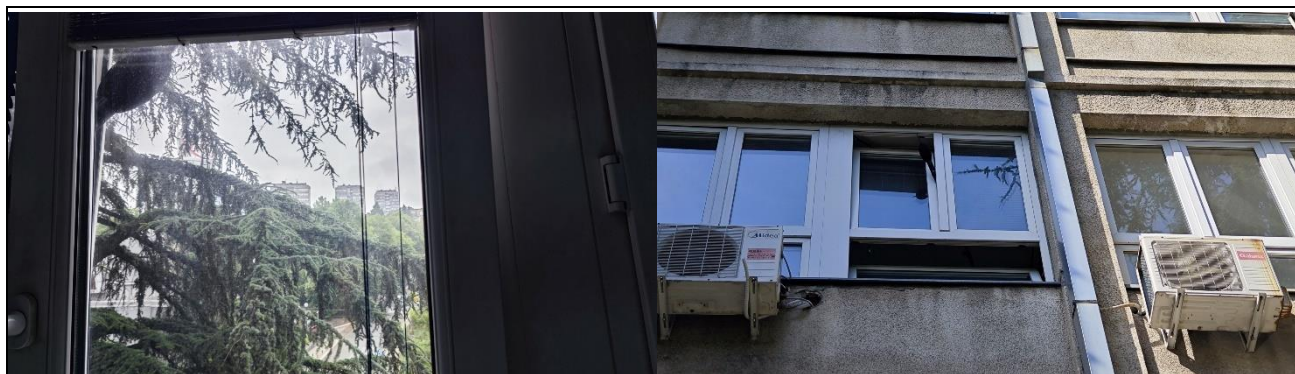
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
24	10	14	6

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
26	11	15	7

06. Požeška



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 07.06.2023.

Datum merenja: 28.09.2023.

Objekat: Požeška br. 82, DZ „Dr Simo Milošević“

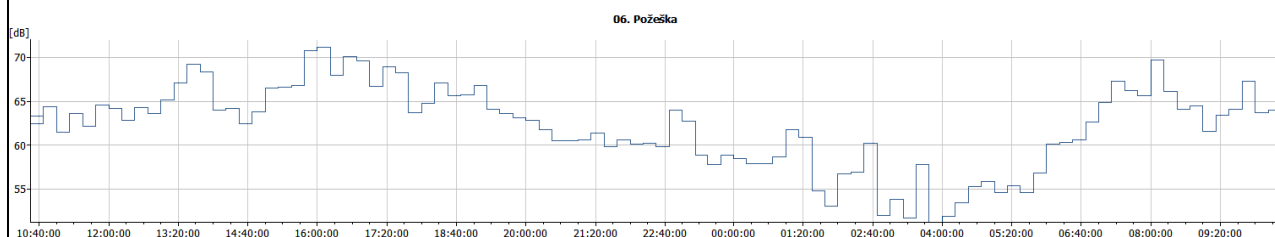
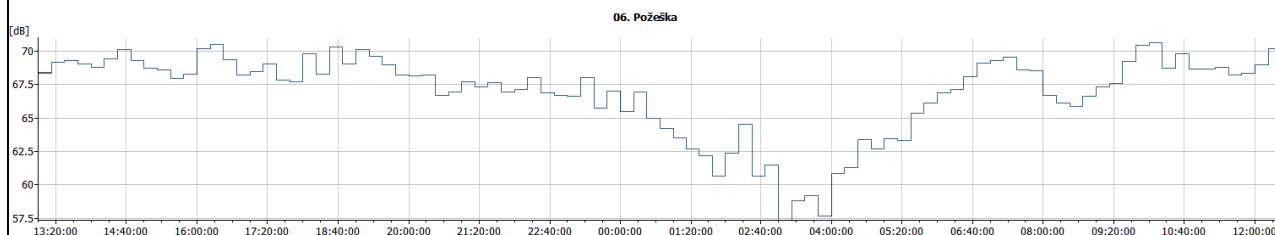
Objekat: Požeška br. 82, DZ „Dr Simo Milošević“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.3	31.2	88.7	60.2	57.7	52.2	61.4	107.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
68.0	63.5	61.2	54.5	39.9	35.9	33.5	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
61.7	34.6	88.3	62.8	62.5	58.5	66.3	110.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.0	66.4	64.9	59.7	46.3	40.6	36.5	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
28	12	15	6

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
38	18	21	10

07. Kraljice Jelene



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 17.05.2023.

Datum merenja: 13.09.2023.

Objekat: Kraljice Jelene br. 22, DZ „Rakovica“

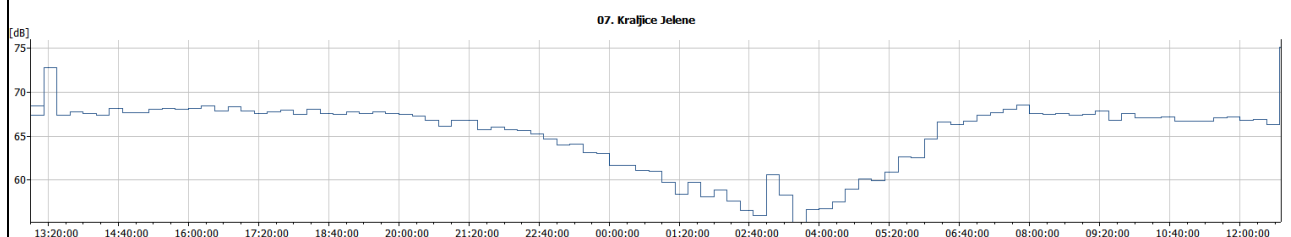
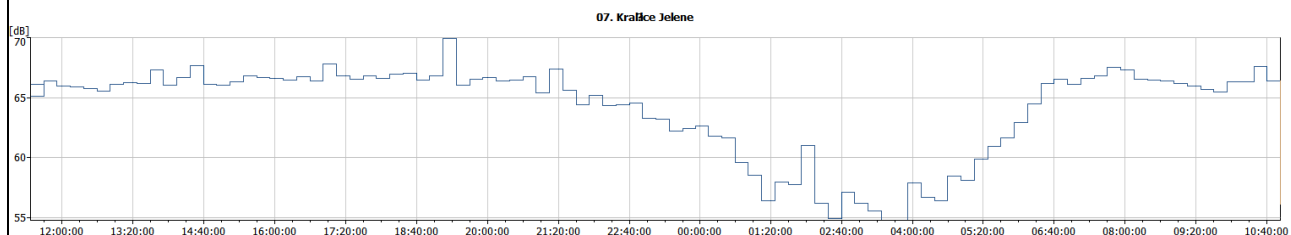
Objekat: Kraljice Jelene br. 22, DZ „Rakovica“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.4	28.8	94.5	64.8	64.3	58.5	67.2	112.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.6	68.3	67.0	61.3	45.4	39.4	33.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
62.3	28.0	97.2	63.4	63.7	57.7	66.4	111.5
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.9	67.2	65.9	59.9	43.1	36.7	32.0	

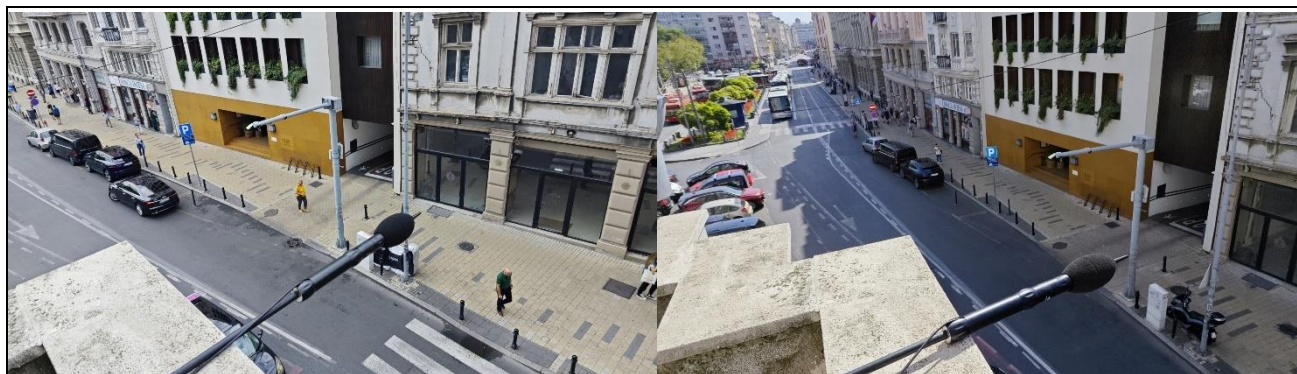
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
40	20	21	10

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
38	18	20	10

08. Uzun Mirkova



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 18.05.2023.

Datum merenja: 21.09.2023.

Objekat: Uzun Mirkova br. 2, Etnografski muzej

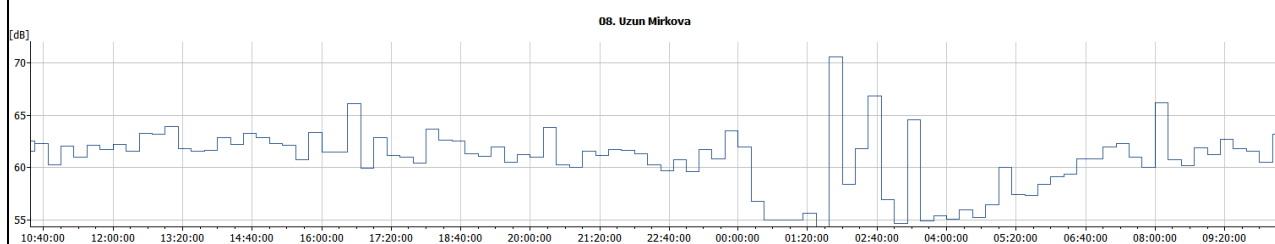
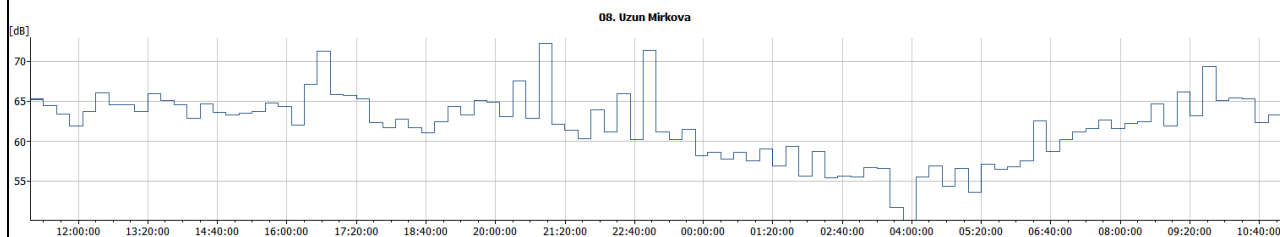
Objekat: Uzun Mirkova br. 2, Etnografski muzej

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
62.0	46.3	97.5	62.5	61.8	61.1	67.8	111.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.5	65.3	63.4	59.3	53.0	51.2	48.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.7	45.6	99.9	64.5	65.0	60.6	68.4	113.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.9	67.6	65.4	59.3	49.9	48.3	47.0	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
42	21	24	12

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
43	22	24	12

09. Krivolačka



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 04.05.2023.

Datum merenja: 14.09.2023.

Objekat: Krivolačka br. 5, DZ „Voždovac“

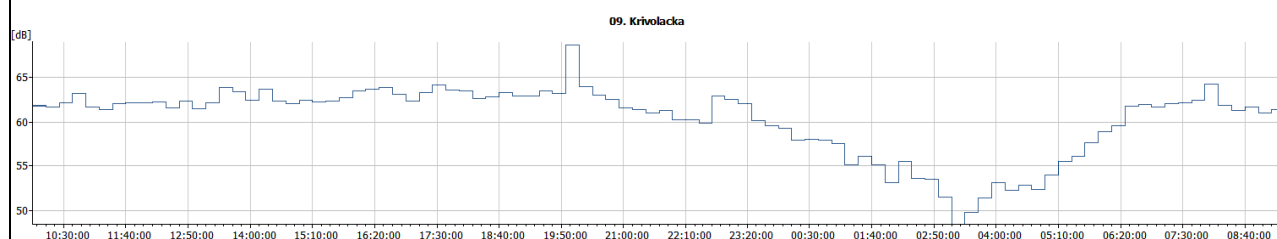
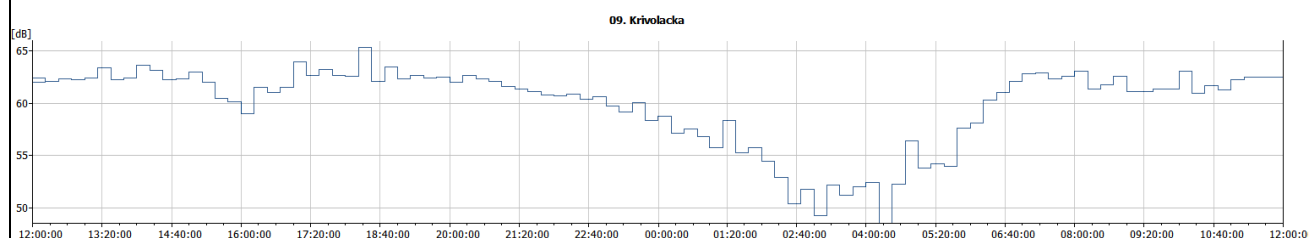
Objekat: Krivolačka br. 5, DZ „Voždovac“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.5	34.3	92.2	59.4	60.4	54.6	63.0	107.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.3	63.2	62.1	56.4	45.1	43.0	39.8	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.1	32.7	86.2	59.1	59.5	53.9	62.3	107.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.7	62.8	61.7	56.2	42.8	40.9	38.3	

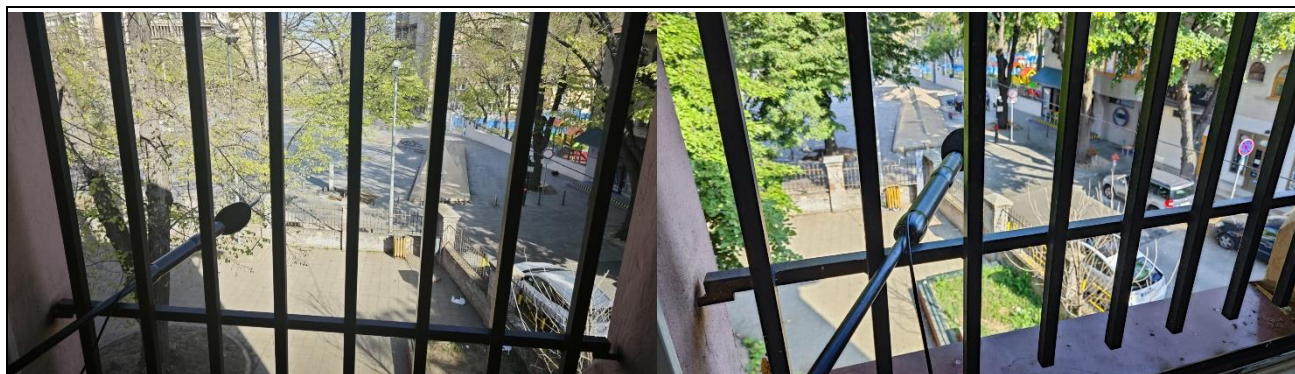
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
31	14	17	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
30	13	17	7

10. Dalmatinska



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 02.05.2023.

Datum merenja: 01.09.2023.

Objekat: Dalmatinska br. 1

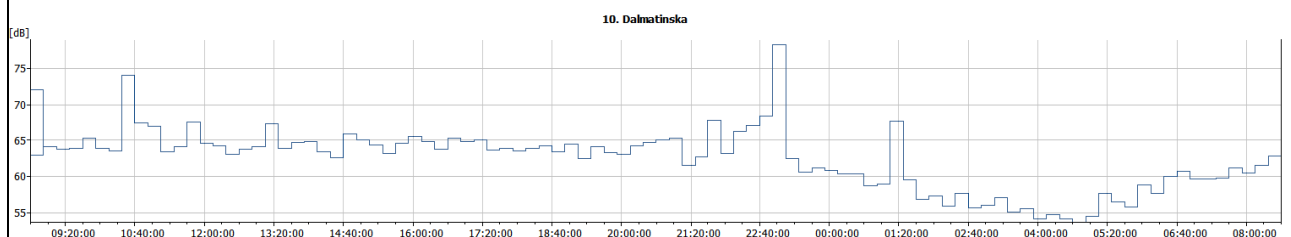
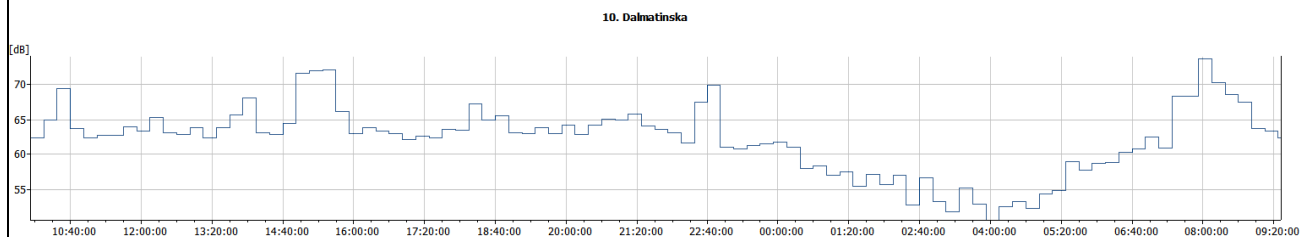
Objekat: Dalmatinska br. 1

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
61.9	31.9	96.1	61.8	61.2	62.3	68.5	111.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.3	65.0	63.3	56.7	44.2	40.9	36.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
61.7	32.5	91.6	63.3	61.6	57.3	65.6	110.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.6	67.1	64.5	56.7	42.7	38.9	35.0	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
44	22	26	13

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
37	17	20	9

11. Vojvode Mišića



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 03.05.2023.

Datum merenja: 05.09.2023.

Objekat: Bulevar vojvode Mišića br. 43, Institut IMS

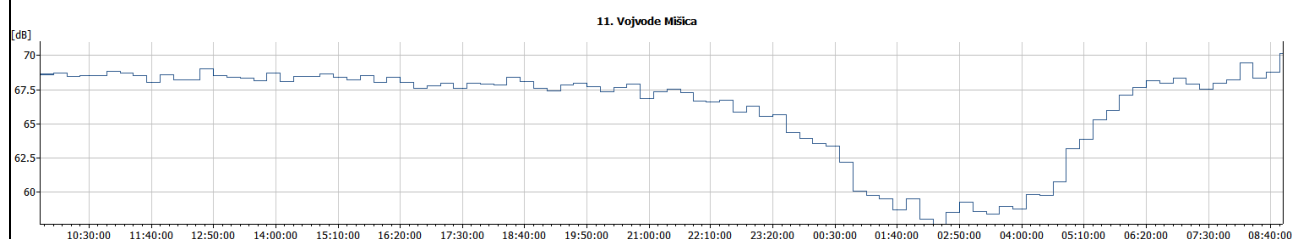
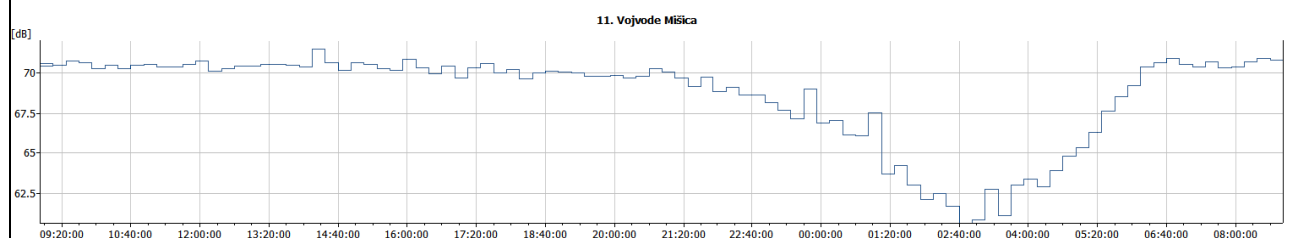
Objekat: Bulevar vojvode Mišića br. 43, Institut IMS

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
64.0	32.9	83.9	65.3	64.6	60.2	68.3	113.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.1	67.8	67.0	63.1	52.4	47.2	40.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
66.3	35.8	89.0	67.5	66.8	63.1	70.8	115.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.5	70.0	69.3	65.7	55.9	50.3	42.5	

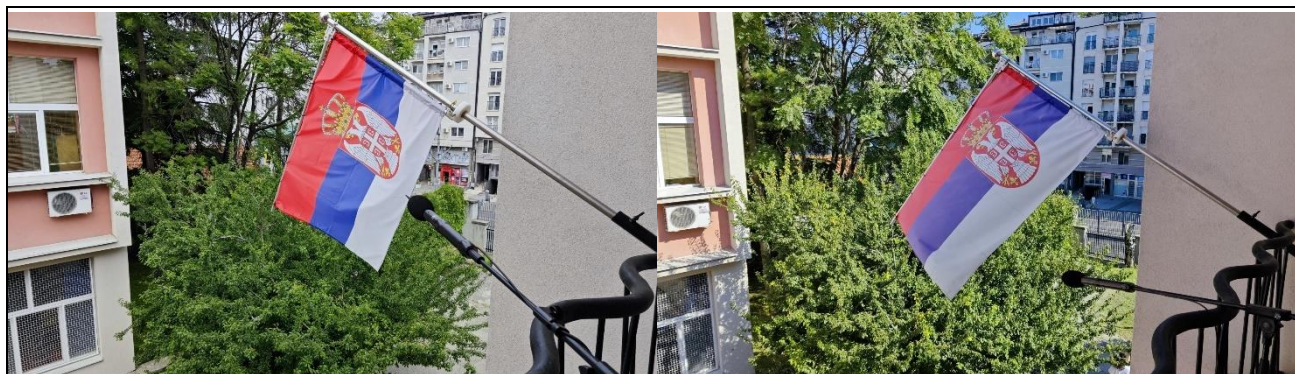
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
43	22	23	11

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
49	27	27	14

12. Vojvode Stepe



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 24.05.2023.

Datum merenja: 06.09.2023.

Objekat: XII beogradska gim., Vojvode Stepe br. 82

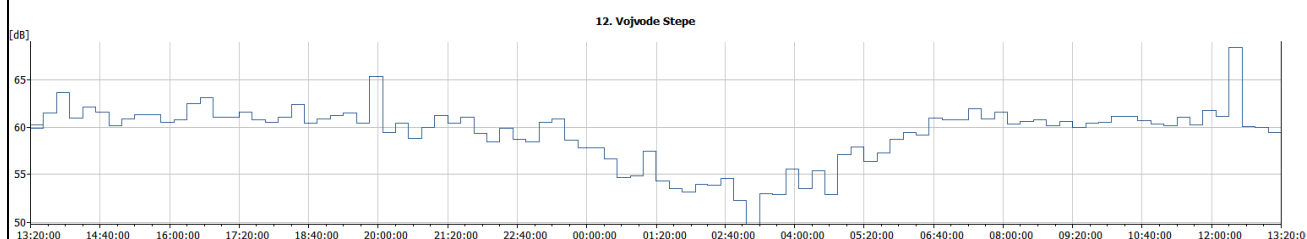
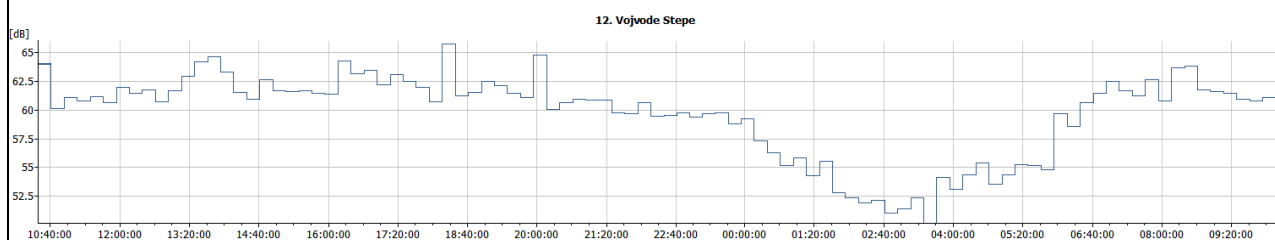
Objekat: XII beogradska gim., Vojvode Stepe br. 82

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
60.3	37.3	96.2	61.4	61.2	56.8	64.8	109.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.9	65.1	63.2	56.7	42.4	39.9	38.8	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
60.8	38.3	94.9	62.1	61.9	56.4	64.9	110.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.3	65.8	63.8	57.5	43.9	41.9	40.3	

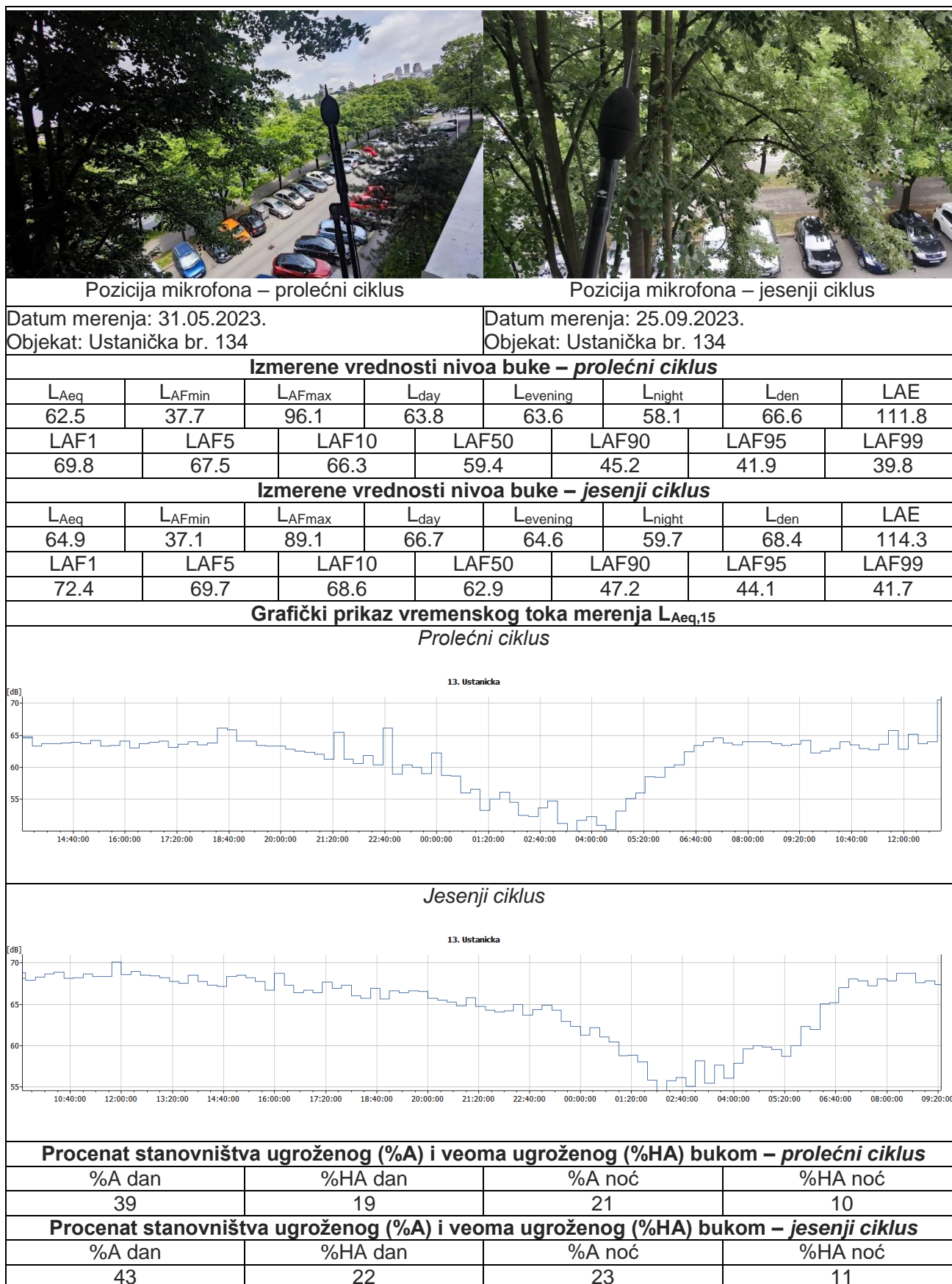
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
35	16	19	9

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
35	16	19	9

13. Ustanička



14. Bulevar despota Stefana



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 04.05.2023.

Datum merenja: 05.09.2023.

Objekat: Bulevar despota Stefana br. 122

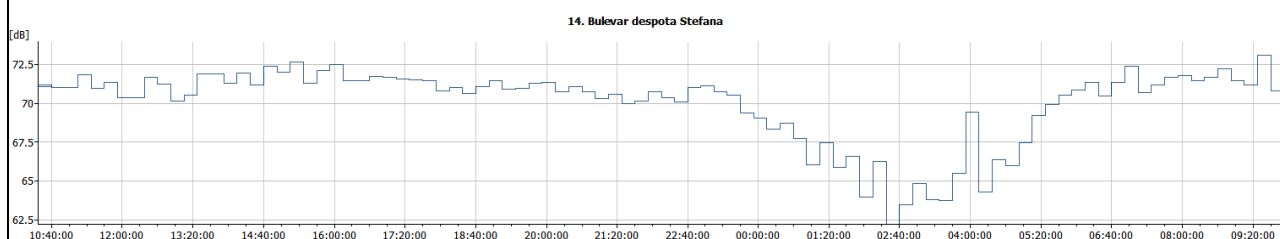
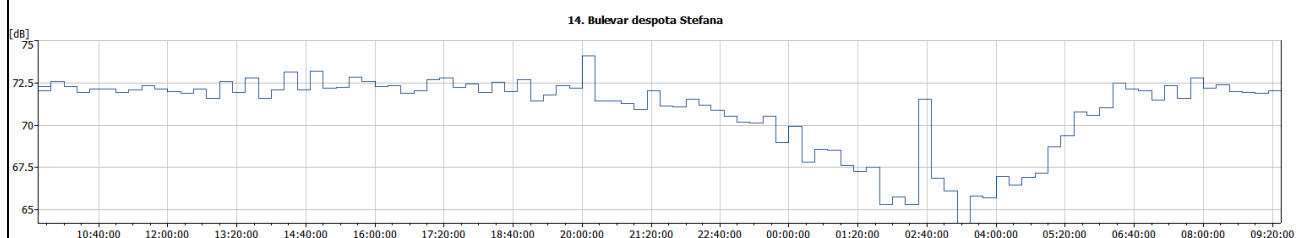
Objekat: Bulevar despota Stefana br. 122

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
70.5	37.0	94.6	71.6	70.9	68.2	75.6	119.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
78.2	75.1	73.9	68.5	55.3	50.3	43.2	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
71.3	34.8	101.8	72.2	72.0	68.8	76.2	120.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
78.3	75.7	74.6	69.8	56.8	53.7	46.3	

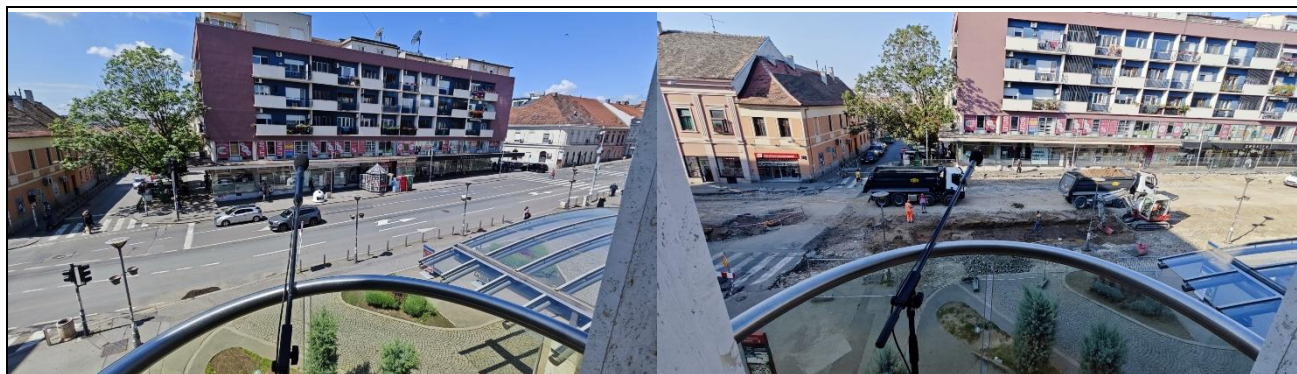
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
62	39	34	18

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
64	40	34	19

15. Zemun - Glavna



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 17.05.2023.

Datum merenja: 29.09.2023.

Objekat: Glavna br. 32, „Madlenijanum“

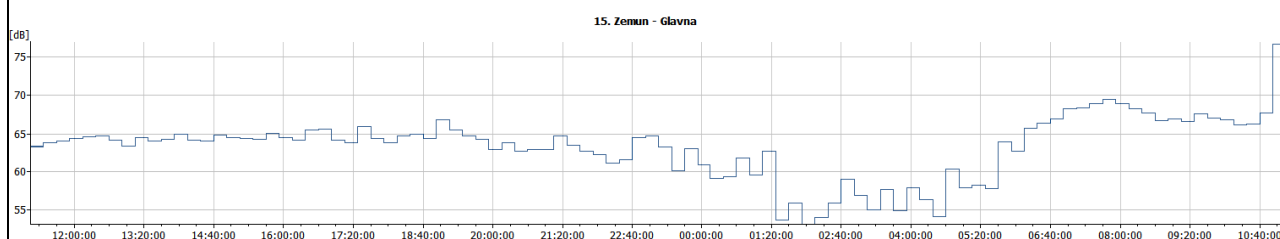
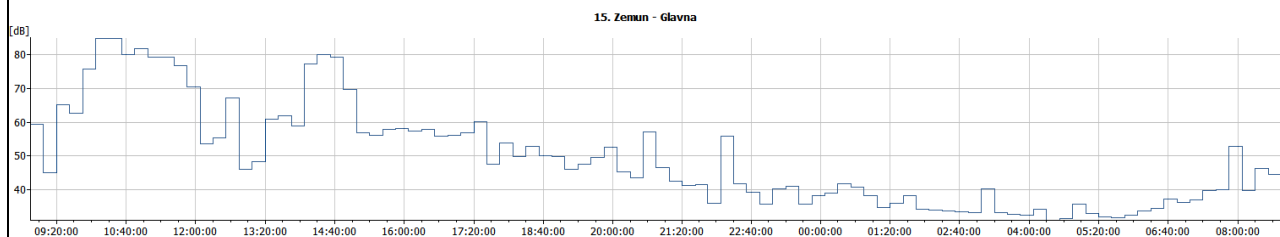
Objekat: Glavna br. 32, „Madlenijanum“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
64.8	35.7	110.7	66.5	64.2	60.1	68.5	114.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.6	69.9	68.2	61.4	45.8	43.5	38.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
71.6	27.7	105.1	74.6	49.9	42.3	71.6	120.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
84.3	63.3	57.1	39.4	32.1	31.2	29.8	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
43	22	23	11

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
51	28	8	3

16. Zeleni venac



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 08.06.2023.

Datum merenja: 26.09.2023.

Objekat: Jug Bogdanova 8, „ABM Optika“

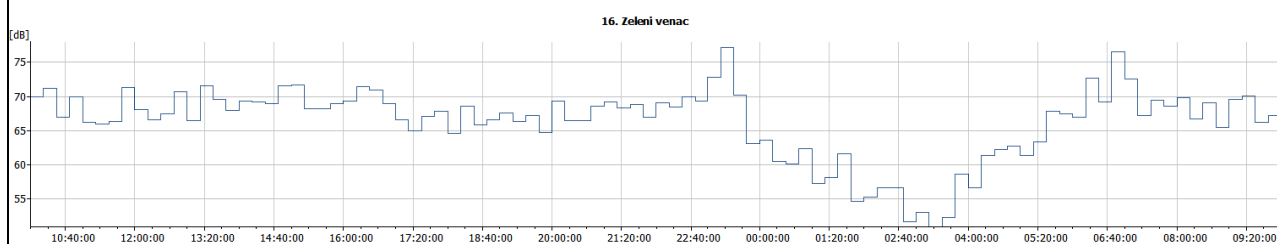
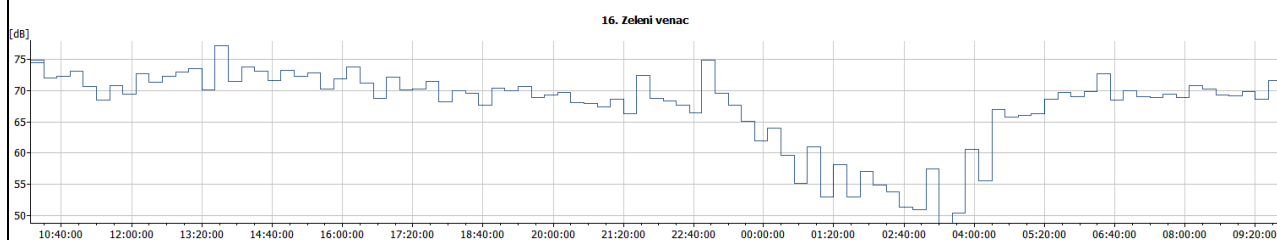
Objekat: Jug Bogdanova 8, „ABM Optika“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
65.5	39.3	93.0	66.6	64.5	63.7	70.6	114.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
75.5	71.4	69.0	60.4	46.6	44.0	42.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
67.0	37.7	103.4	68.7	66.4	62.7	70.9	116.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
74.8	72.0	70.4	64.3	45.9	44.0	41.3	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
49	26	27	14

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
49	27	26	13

17. Lazarevac



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 14.06.2023.

Objekat: Dula Karaklajića br. 35, OŠ „Dule Karaklajić“

Datum merenja: 21.09.2023.

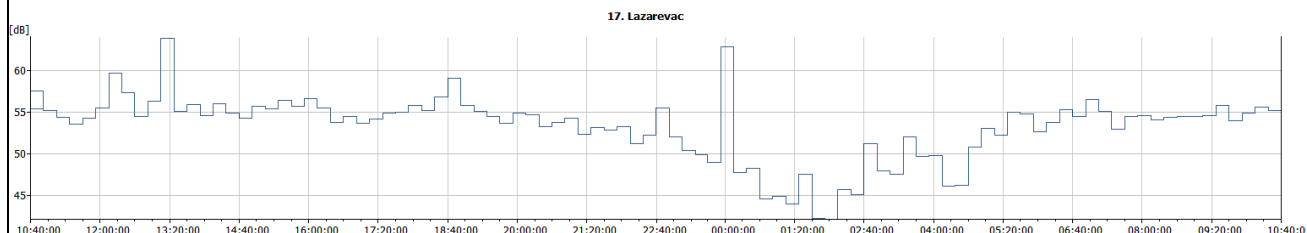
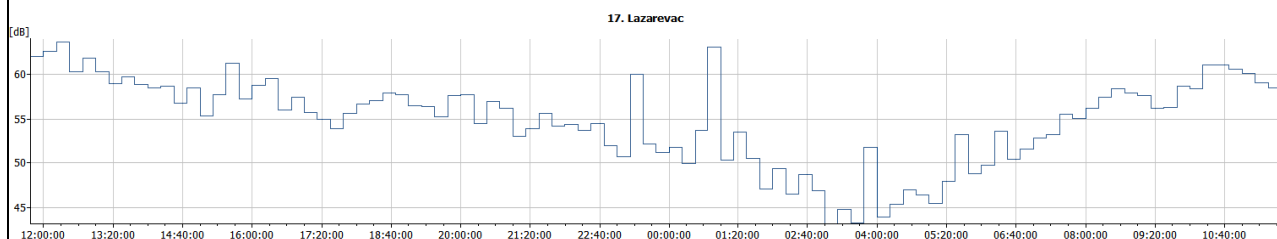
Objekat: Dula Karaklajića br. 35, OŠ „Dule Karaklajić“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.7	34.9	91.8	55.8	55.0	52.2	59.6	104.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
62.7	58.5	56.8	52.5	39.4	37.1	36.2	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
56.2	31.5	87.1	57.8	55.6	52.3	60.3	105.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.9	62.2	60.2	50.0	41.3	39.0	35.8	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
25	10	15	7

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
26	11	15	7

18. Radojke Lakić



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 23.05.2023.

Objekat: Koste Abraševića br. 10, Nacionalna služba za zapošljavanje

Datum merenja: 14.09.2023.

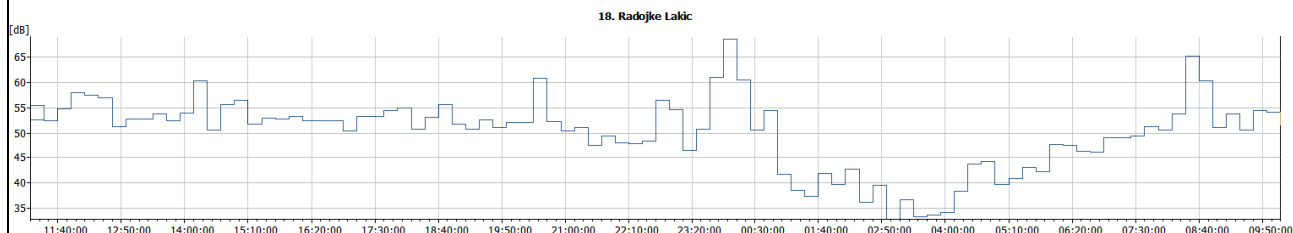
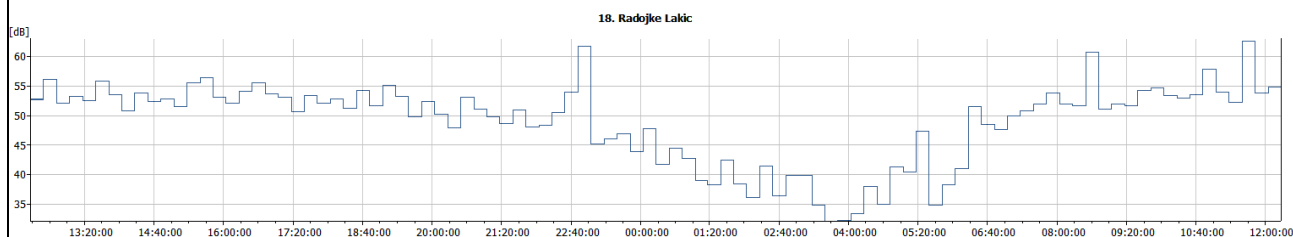
Objekat: Koste Abraševića br. 10, Nacionalna služba za zapošljavanje

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.9	27.3	93.0	55.0	53.6	55.4	61.7	104.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.2	57.6	55.2	45.6	34.6	32.8	30.4	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
52.6	26.7	90.2	54.3	51.8	48.7	56.7	102.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
61.6	56.9	54.8	46.0	33.0	30.9	29.0	

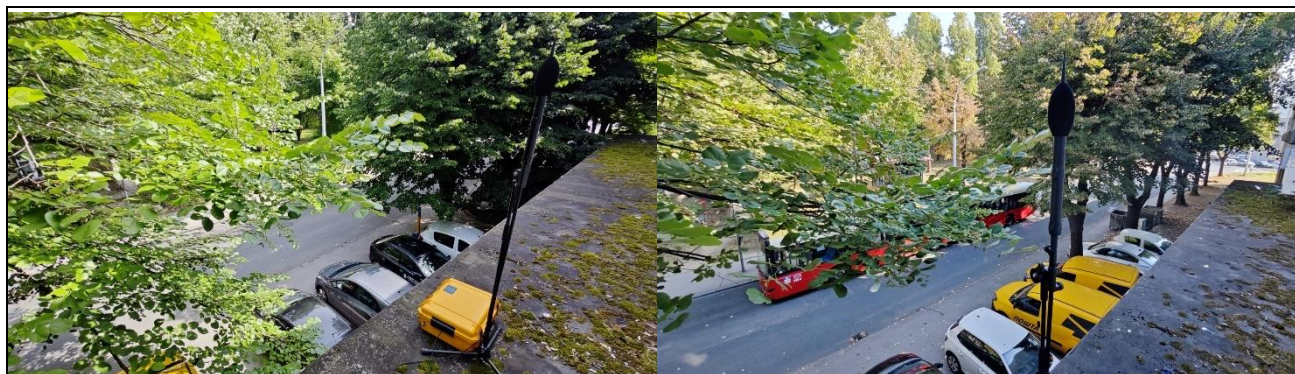
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
29	12	18	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
20	8	12	5

19. Pohorska



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 05.06.2023.

Datum merenja: 18.09.2023.

Objekat: General Ždanova br. 2, Pošta Srbije

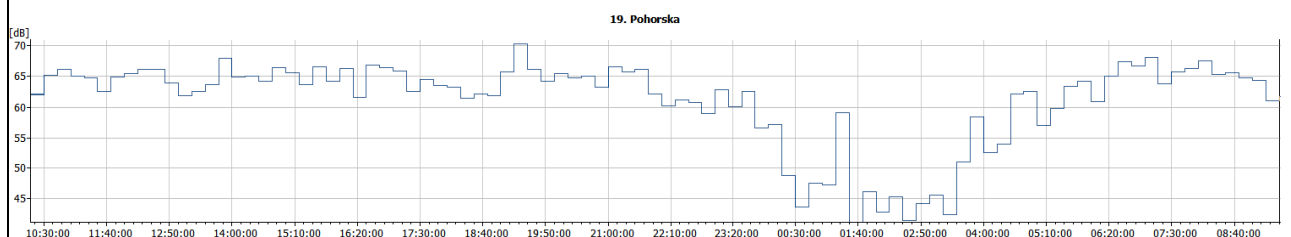
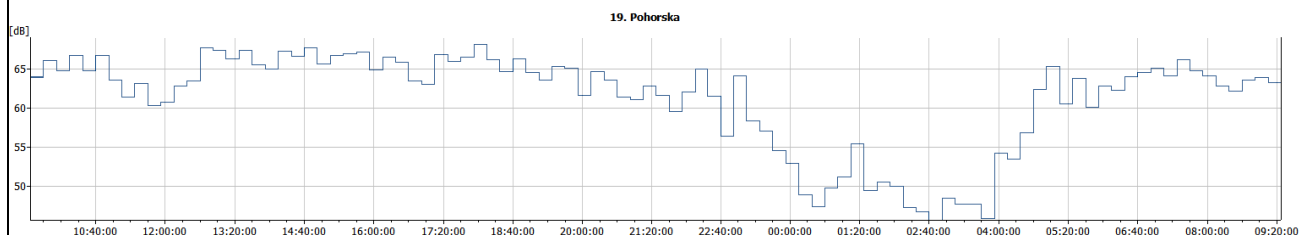
Objekat: General Ždanova br. 2, Pošta Srbije

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.9	36.1	93.2	65.2	65.3	58.4	67.7	113.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.5	68.4	66.9	61.3	41.3	39.0	37.7	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.7	37.9	88.2	65.3	64.1	58.7	67.4	113.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.7	68.4	67.4	61.0	46.4	44.4	41.9	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
41	21	21	10

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
41	20	21	10

20. Karađorđeva



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 22.05.2023.

Datum merenja: 26.09.2023.

Objekat: Karađorđeva br. 23, „Kontrans“ d.o.o.

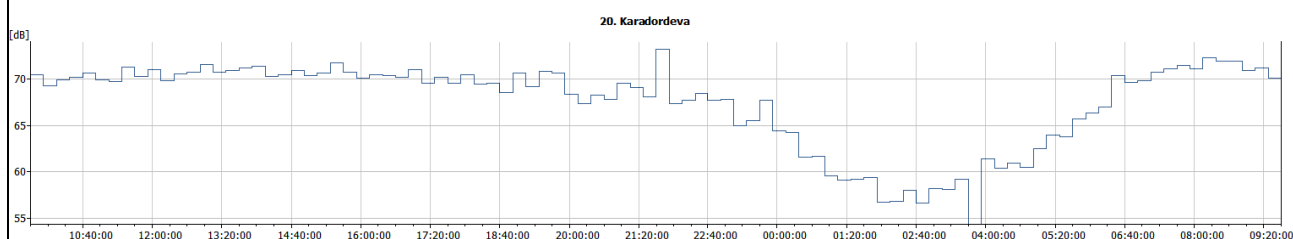
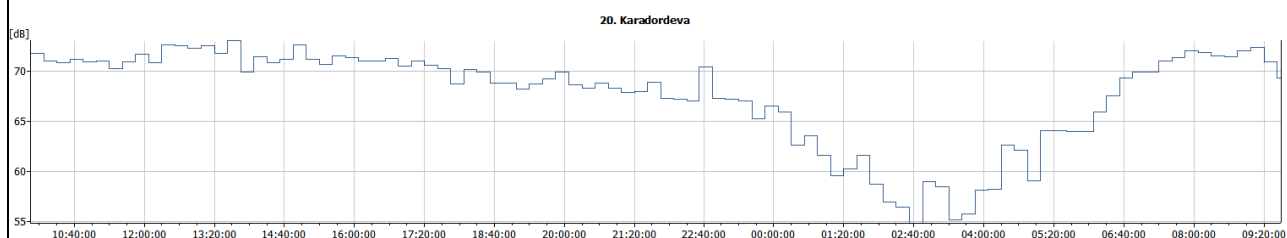
Objekat: Karađorđeva br. 23, „Kontrans“ d.o.o.

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
69.0	37.3	100.4	70.6	69.6	63.6	72.6	118.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
77.8	74.0	72.3	66.3	52.7	50.5	45.0	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
69.3	33.1	96.1	71.1	68.8	63.9	72.7	118.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
77.6	74.2	72.7	67.2	49.7	44.4	38.5	

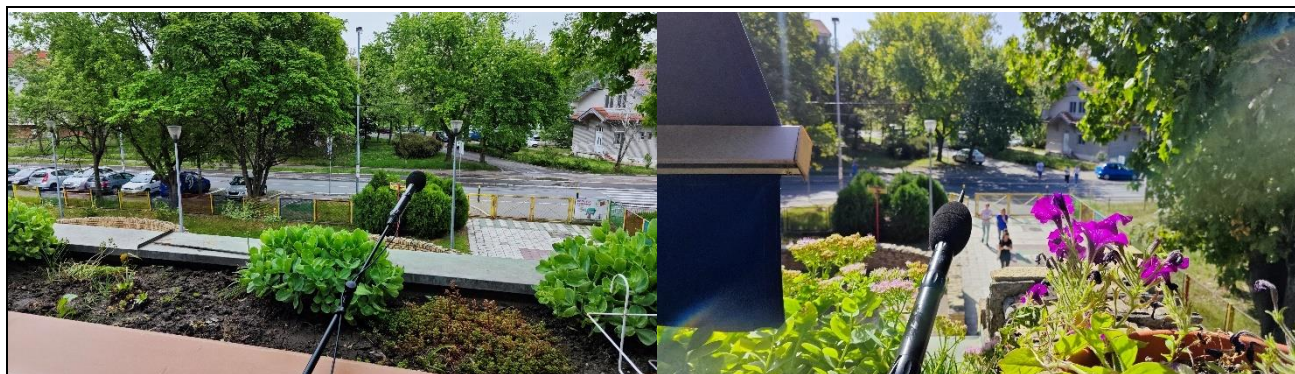
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
54	31	27	14

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
54	31	28	14

21. Borča – Bele Bartoka



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 16.05.2023.

Datum merenja: 12.09.2023.

Objekat: Bele Bartoka br. 43

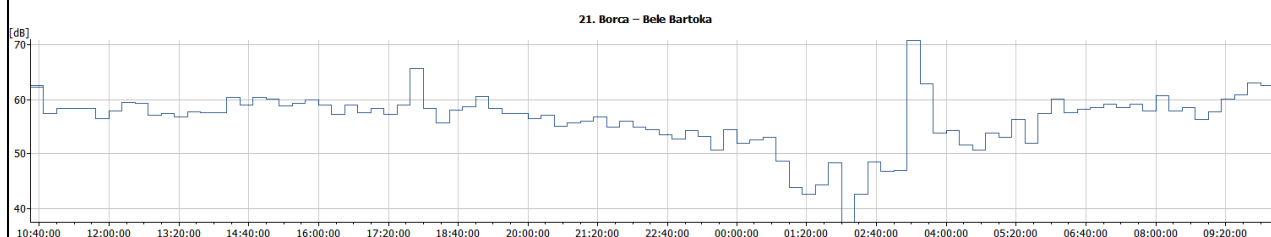
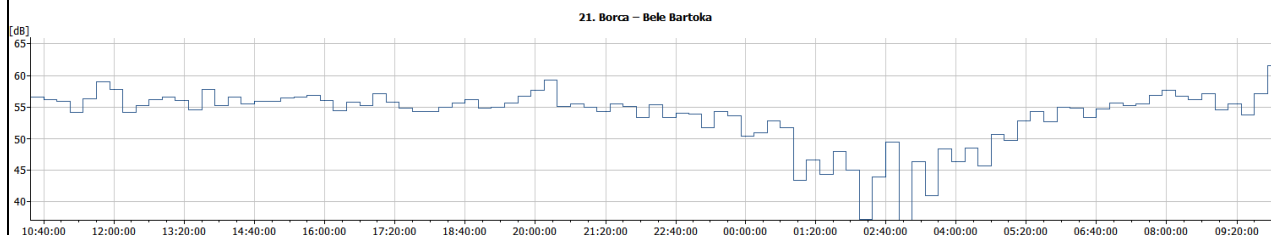
Objekat: Bele Bartoka br. 43

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.7	27.7	87.1	59.5	57.4	57.8	64.4	108.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.4	64.6	61.4	52.0	38.7	33.4	30.0	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
55.0	30.5	83.5	56.3	55.9	51.0	59.2	104.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
66.1	61.0	57.9	48.8	35.7	34.0	32.6	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
34	16	21	10

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
24	10	14	6

22. Arsenija Čarnojevića



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 29.05.2023.

Datum merenja: 13.10.2023.

Objekat: Arsenija Čarnojevića br. 111

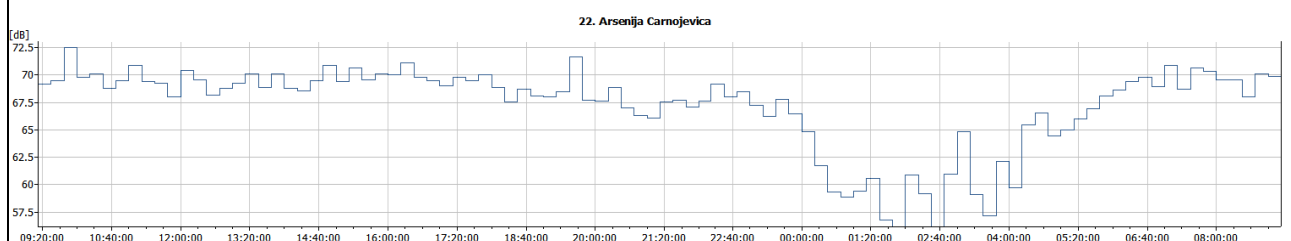
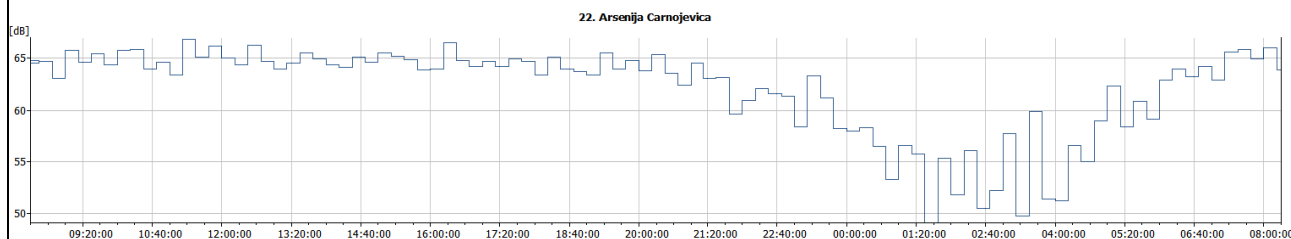
Objekat: Arsenija Čarnojevića br. 111

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
68.3	33.5	98.9	69.7	68.2	64.8	72.6	117.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
77.6	73.5	71.4	65.3	50.3	43.6	38.5	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.4	32.3	90.5	64.9	63.9	58.5	67.1	112.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
74.0	68.9	66.7	56.9	39.0	36.5	34.8	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
54	31	29	15

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
40	20	21	10

23. Goce Delčeva



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 06.06.2023.

Objekat: „Bankom“, Bulevar Nikole Tesle br. 30A

Datum merenja: 11.09.2023.

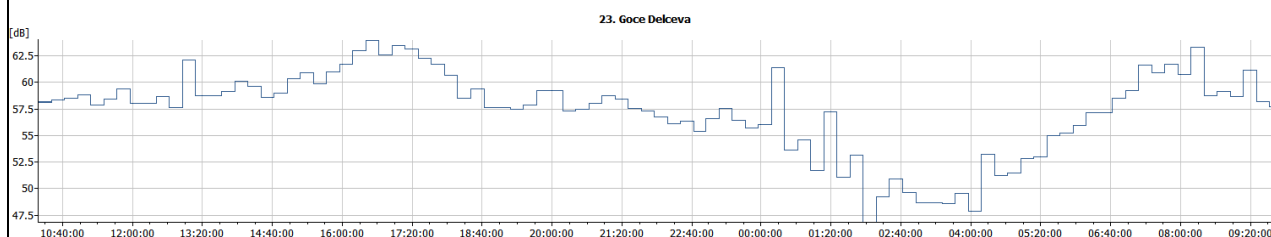
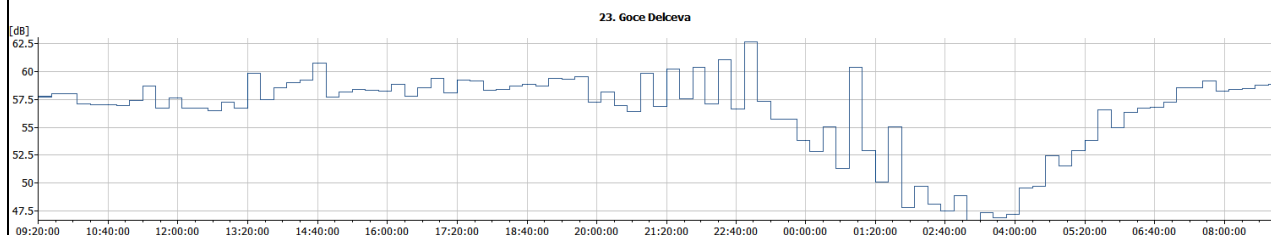
Objekat: „Bankom“, Bulevar Nikole Tesle br. 30A

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
55.7	35.7	83.6	57.3	55.3	51.5	59.7	105.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.5	61.7	59.9	51.1	42.5	40.1	38.0	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.4	36.6	85.3	55.1	55.7	52.1	59.5	103.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
62.5	59.6	58.0	50.6	42.6	40.0	38.5	

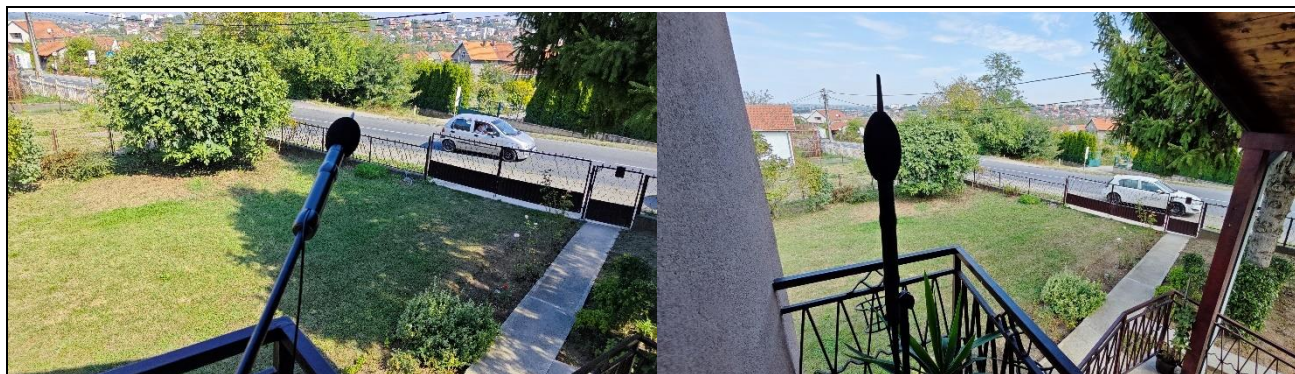
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
25	10	14	6

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
25	10	15	6

24. Stevana Filipovića



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 17.05.2023.

Datum merenja: 13.09.2023.

Objekat: Stevana Filipovića br. 32

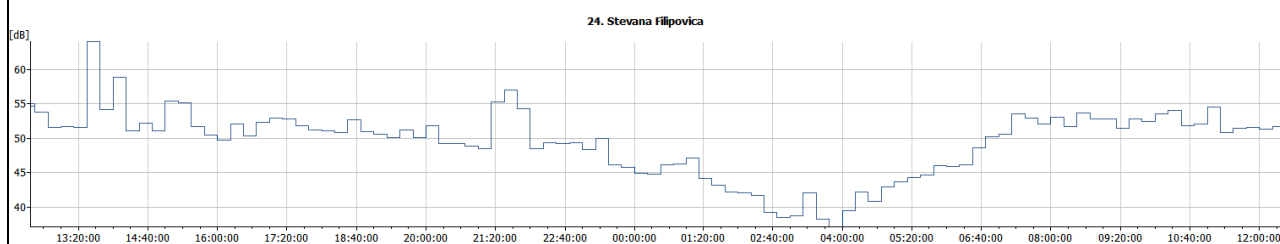
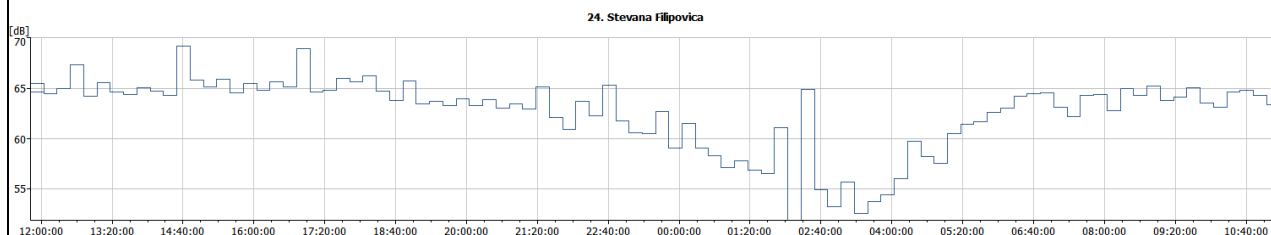
Objekat: Stevana Filipovića br. 32

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
51.9	32.0	83.5	53.6	52.1	45.3	55.0	101.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
59.9	55.3	53.5	48.7	40.0	37.6	34.7	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.7	29.2	96.2	65.0	64.0	60.2	68.1	113.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
73.1	68.8	67.1	56.5	39.6	36.8	33.5	

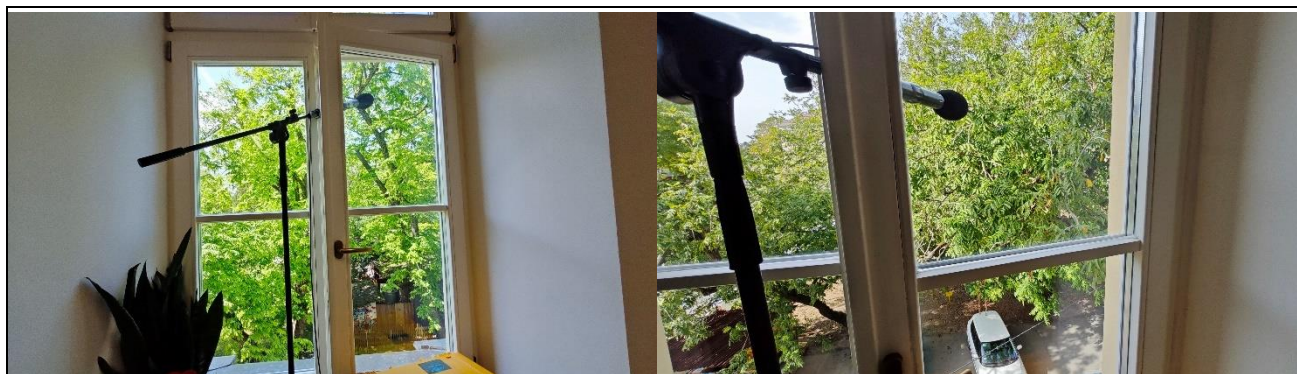
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
17	6	10	4

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
42	21	23	11

25. Zemun - Gimnazija



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 18.05.2023.

Datum merenja: 19.09.2023.

Objekat: Gradski park br. 2, SKC „Pinki“

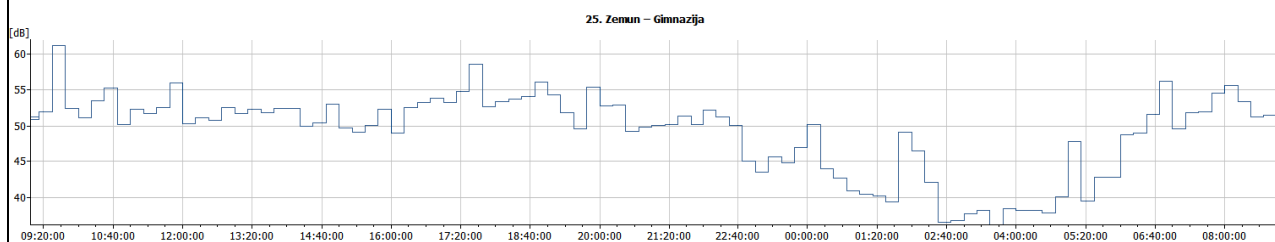
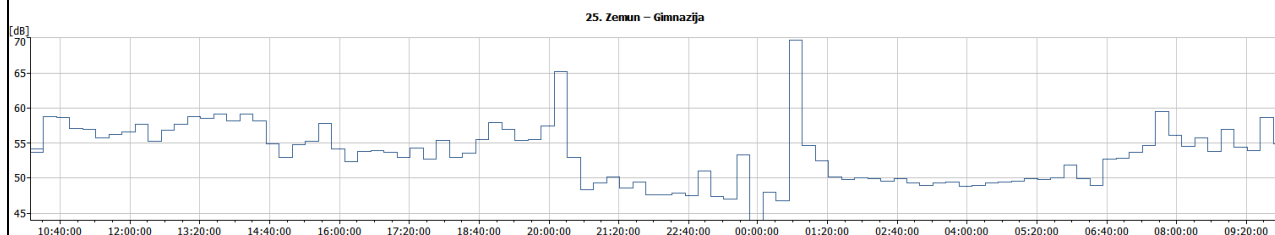
Objekat: Gradski park br. 1, Zemunska gimnazija

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
48.7	28.5	80.3	50.3	49.7	42.3	52.0	98.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
58.0	52.8	50.9	45.2	34.4	32.8	30.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
53.1	31.9	87.8	53.1	53.6	52.8	59.4	102.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
61.0	56.5	54.6	47.9	42.4	39.8	36.0	

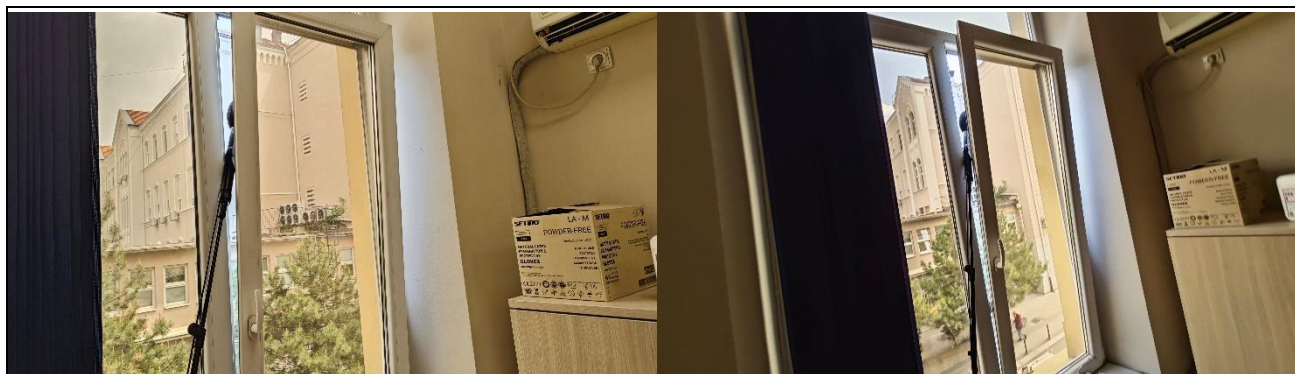
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
13	5	8	3

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
25	10	15	7

26. Klinički centar



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 09.05.2023.

Objekat: Višegradska br. 26, Klinika za vaskularnu hirurgiju

Datum merenja: 03.10.2023.

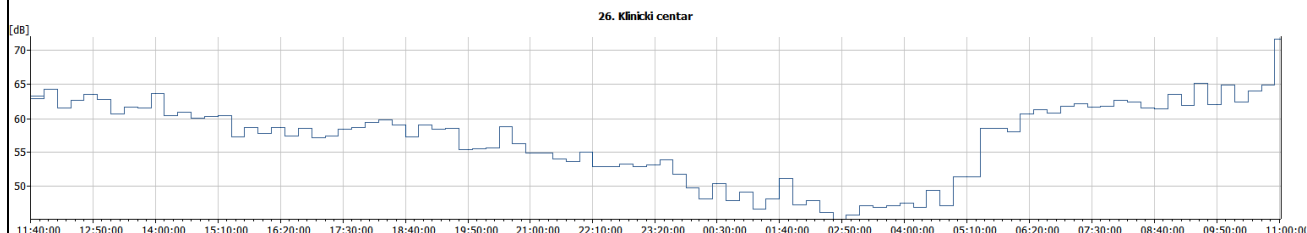
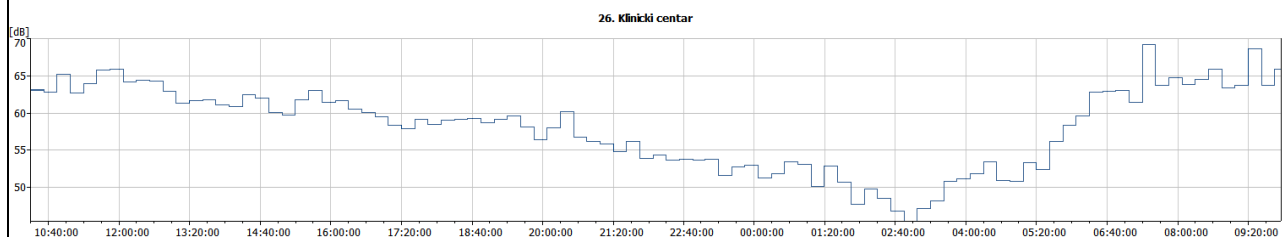
Objekat: Višegradska br. 26, Klinika za vaskularnu hirurgiju

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
56.7	37.5	102.5	59.1	54.3	48.8	59.1	106.0
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.1	61.3	59.5	52.0	40.8	39.8	38.9	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.0	39.4	90.8	60.4	55.1	49.3	60.0	107.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
66.9	62.7	60.7	52.9	43.1	41.9	40.9	

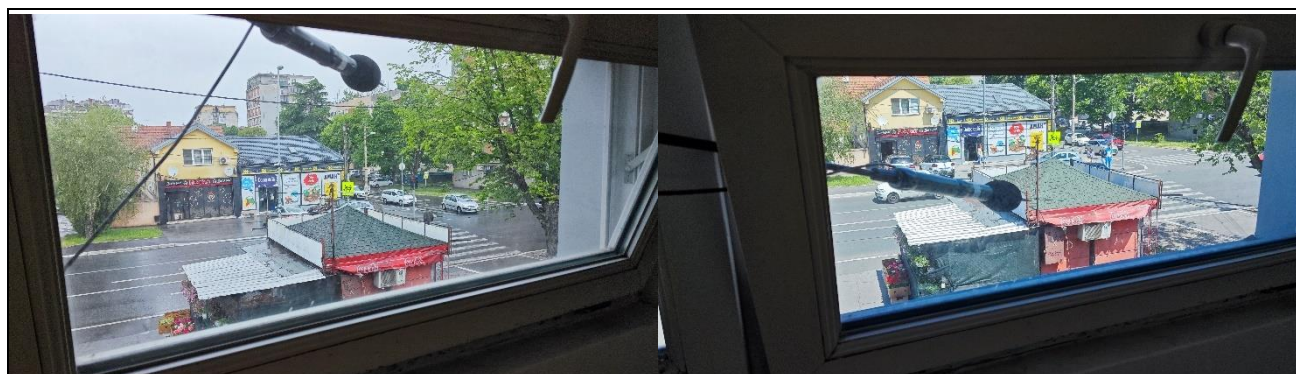
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
24	10	12	5

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
26	10	13	5

27. Ugrinovačka



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 12.05.2023.

Datum merenja: 11.09.2023.

Objekat: Ugrinovačka br. 147, „Agropapuk“

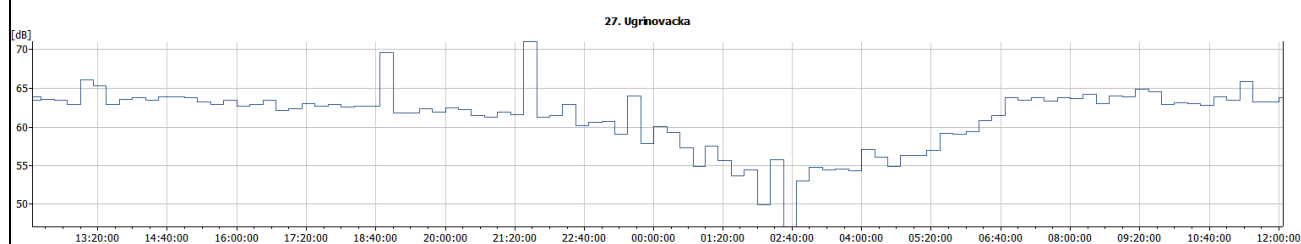
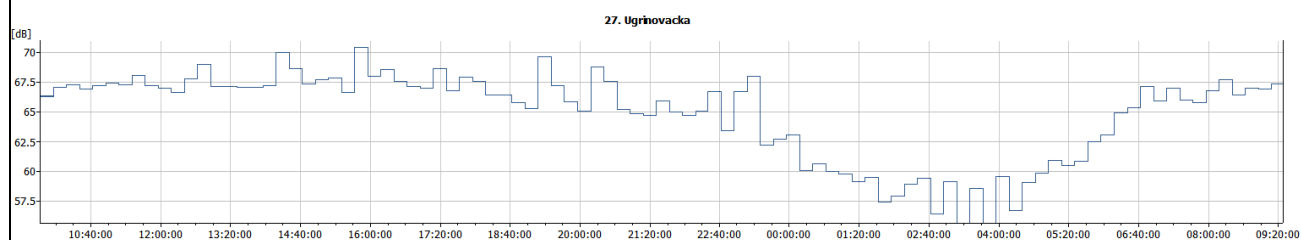
Objekat: Ugrinovačka br. 147, „Agropapuk“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
59.5	29.3	95.5	60.5	61.4	55.2	63.8	108.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
67.5	63.7	62.3	56.6	40.2	36.9	33.0	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
63.0	34.2	95.8	64.4	63.6	58.9	67.2	112.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.9	66.8	65.4	60.9	51.8	46.6	38.1	

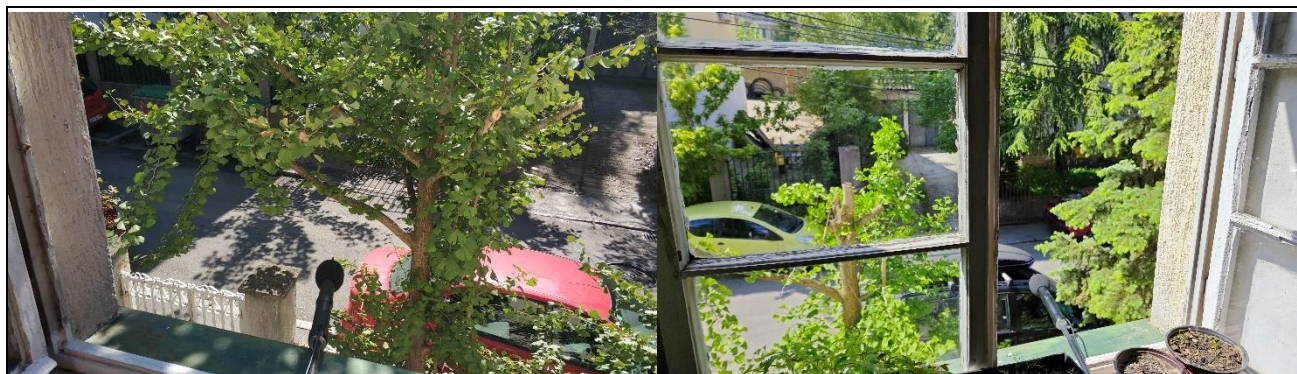
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
33	15	18	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
40	20	22	11

28. Perside Milenković



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 09.05.2023.

Datum merenja: 29.09.2023.

Objekat: Perside Milenković br. 4

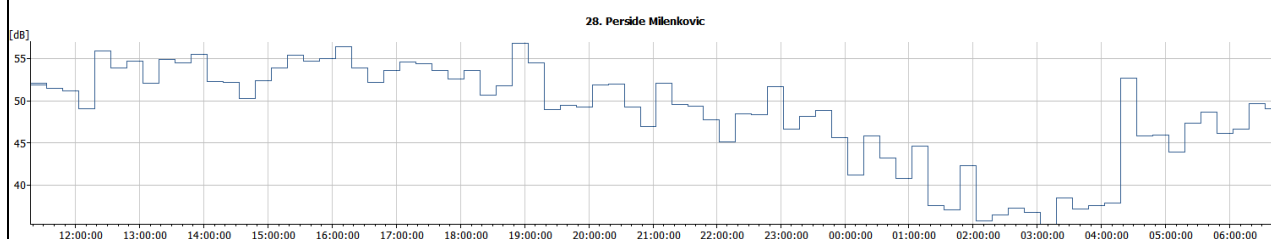
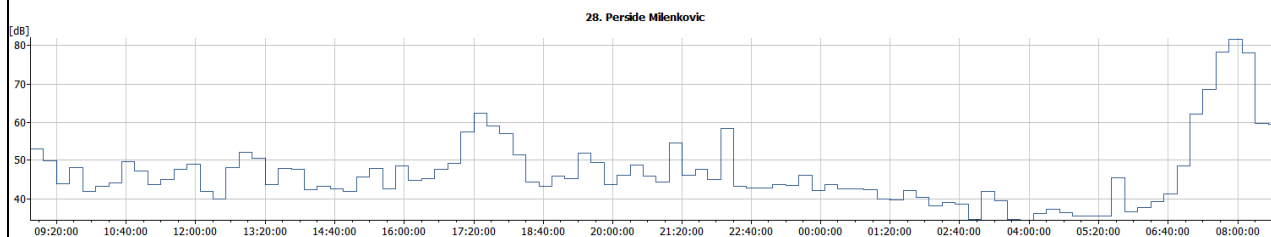
Objekat: Perside Milenković br. 4

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
51.2	31.9	87.2	53.6	51.7	45.7	55.3	99.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
62.6	56.2	53.2	44.3	36.5	35.7	34.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
64.9	30.2	100.8	67.9	48.5	45.5	65.1	114.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
66.8	55.2	49.2	40.3	35.8	34.6	32.9	

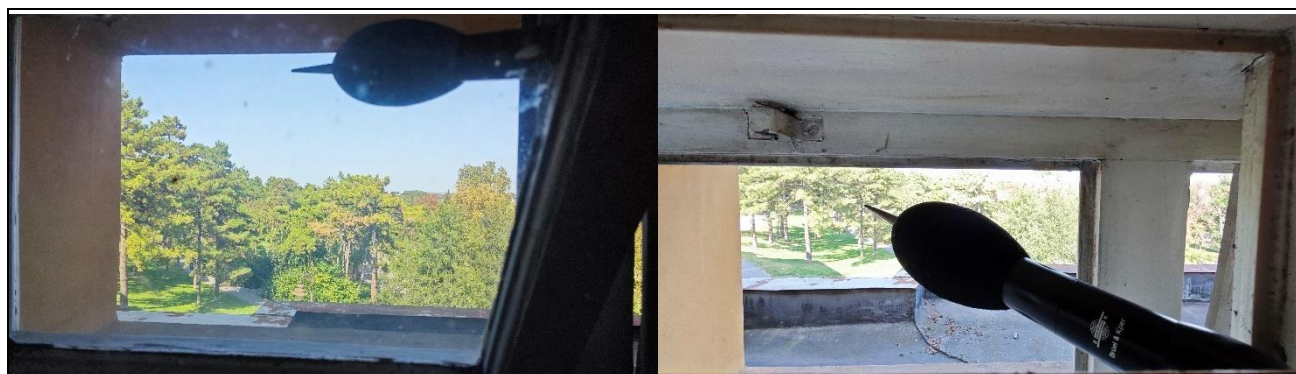
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
18	7	10	4

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
36	16	10	4

29. Kalemegdan



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 26.05.2023.

Datum merenja: 05.10.2023.

Objekat: Paviljon „Cvijeta Zuzorić“, Kalemegdan

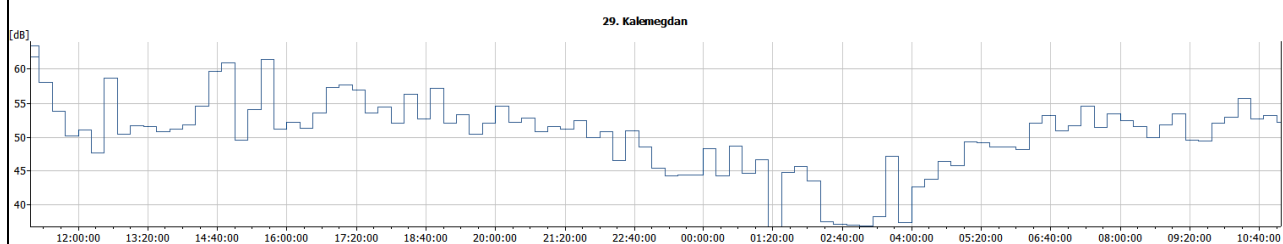
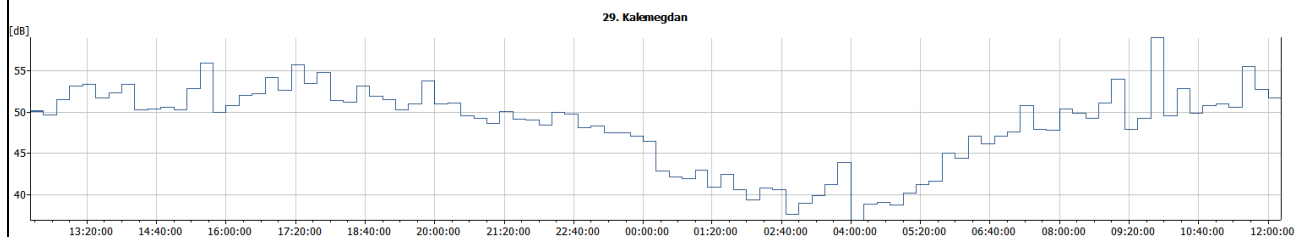
Objekat: Paviljon „Cvijeta Zuzorić“, Kalemegdan

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
46.9	24.5	80.1	48.7	47.1	40.2	50.0	96.3
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
58.2	51.8	47.4	38.8	31.0	29.6	28.1	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
44.5	25.2	78.5	46.1	45.1	38.6	47.9	93.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
53.1	48.2	46.5	41.9	31.2	29.3	27.5	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
11	4	7	3

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
9	3	6	2

30. Višnjička ulica



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 05.06.2023.

Datum merenja: 28.09.2023.

Objekat: Višnjička br. 47

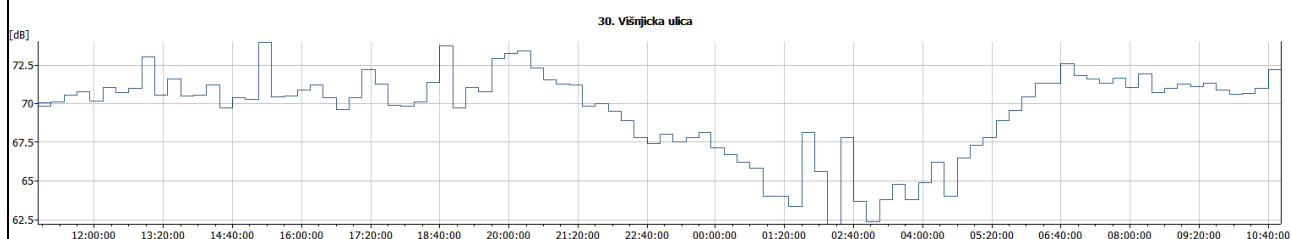
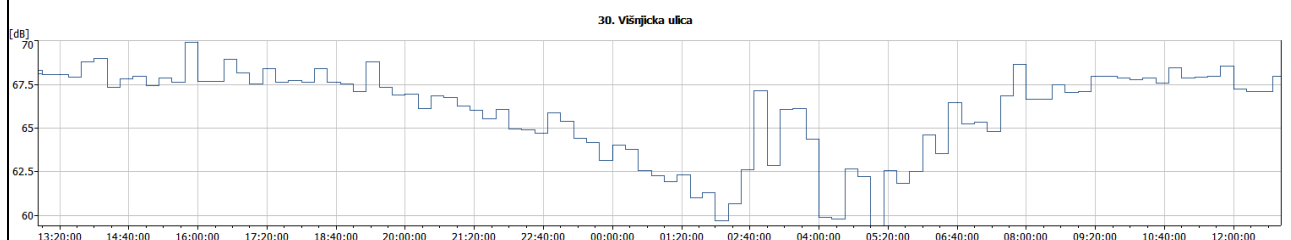
Objekat: Višnjička br. 47

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
70.2	43.9	101.0	71.1	71.6	66.8	74.8	119.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
77.3	75.1	73.9	67.6	54.8	50.2	46.5	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
67.7	49.3	93.6	68.8	68.3	64.7	72.4	117.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
75.7	72.8	71.3	64.9	54.8	53.0	51.4	

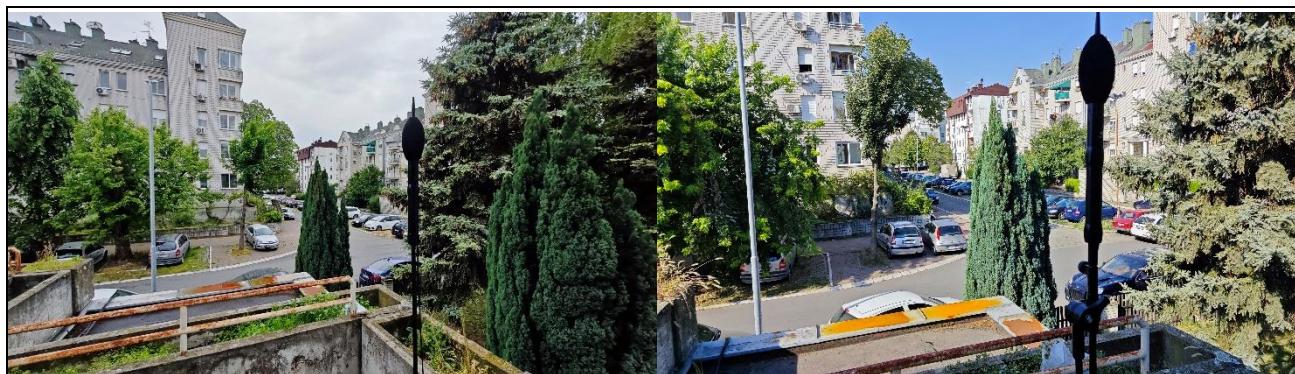
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
60	36	31	17

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
53	30	29	15

31. Hopovska



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 16.05.2023.

Datum merenja: 12.09.2023.

Objekat: Hopovska br. 52

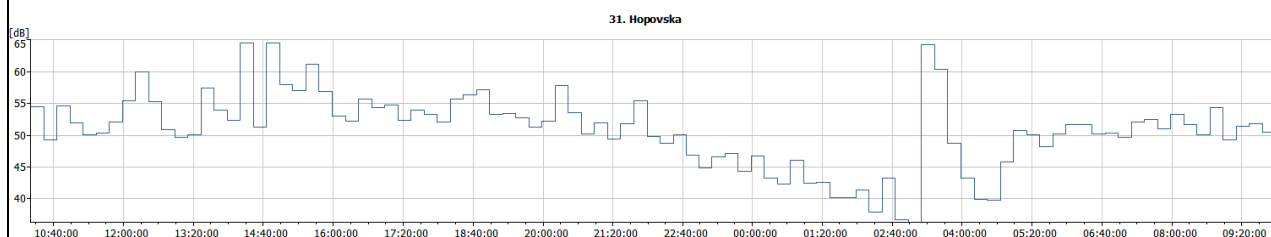
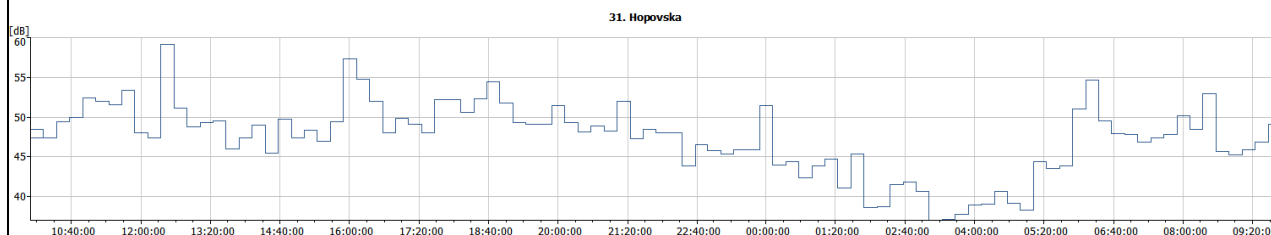
Objekat: Hopovska br. 52

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.4	31.7	87.5	55.6	54.1	51.9	59.2	103.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
65.8	58.1	54.9	48.1	38.9	36.8	34.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
49.5	30.7	82.1	50.9	50.6	44.1	53.2	98.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
60.0	54.8	52.2	43.9	37.7	36.1	34.0	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
24	10	15	6

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
15	5	9	3

32. Mirijevo



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 06.06.2023.

Objekat: Samjuela Beketa bb, policijska stanica
Mirijevo

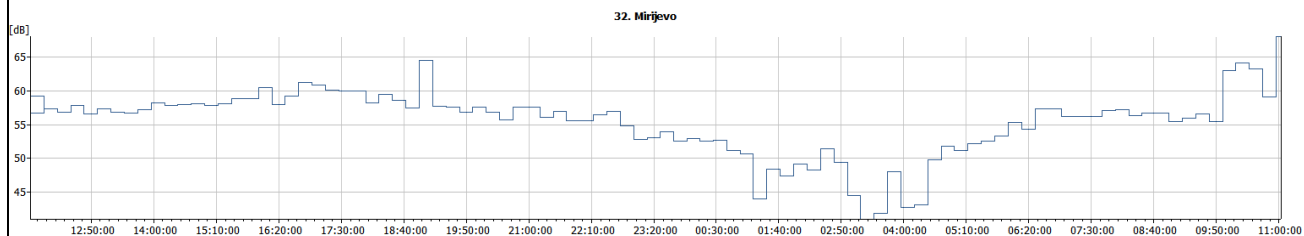
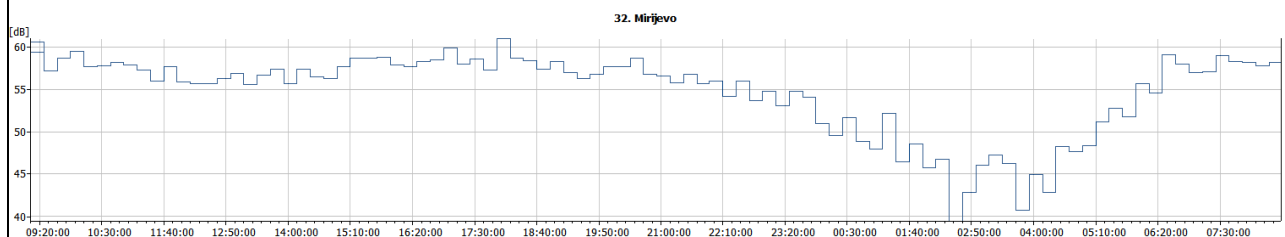
Datum merenja: 09.10.2023.

Objekat: Samjuela Beketa bb, policijska stanica
Mirijevo**Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus**

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.4	28.3	90.1	55.9	55.4	48.7	58.0	103.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.2	59.9	57.8	49.6	35.2	32.7	30.3	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
53.4	29.9	77.9	54.8	54.5	48.2	57.2	102.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
63.5	58.9	57.0	48.8	34.5	33.0	31.7	

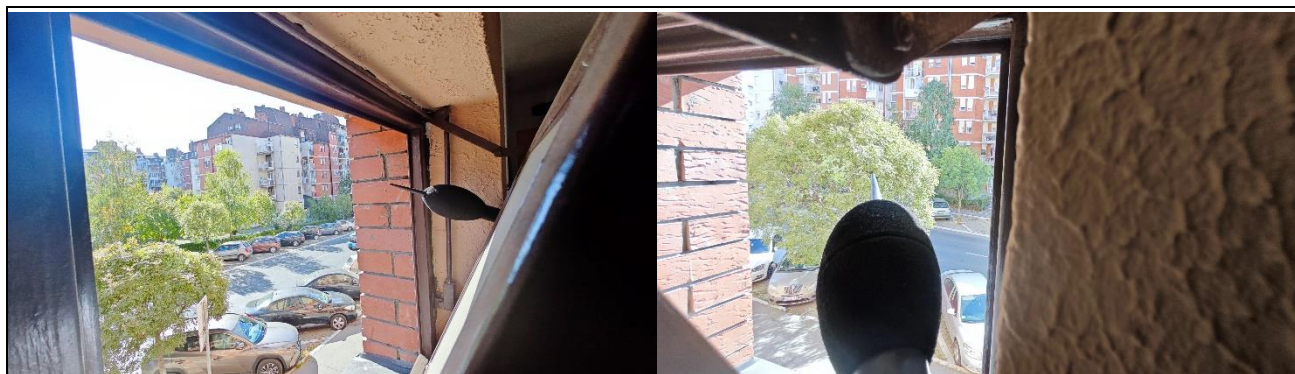
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
22	9	12	5

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
21	8	12	5

33. Nedeljka Gvozdrenovića



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 10.05.2023.

Datum merenja: 11.10.2023.

Objekat: Nedeljka Gvozdrenovića br. 56

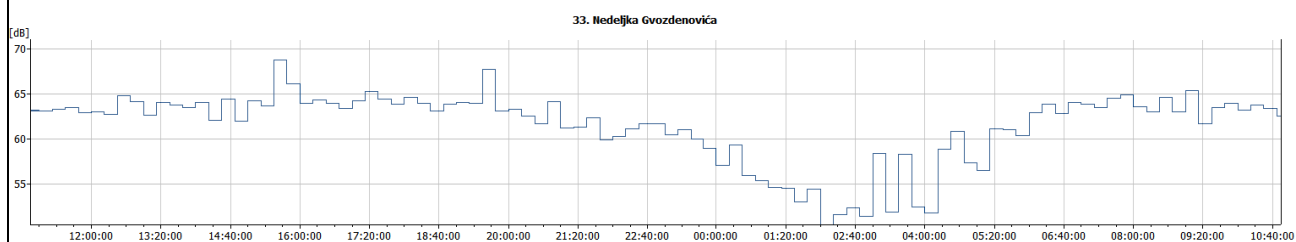
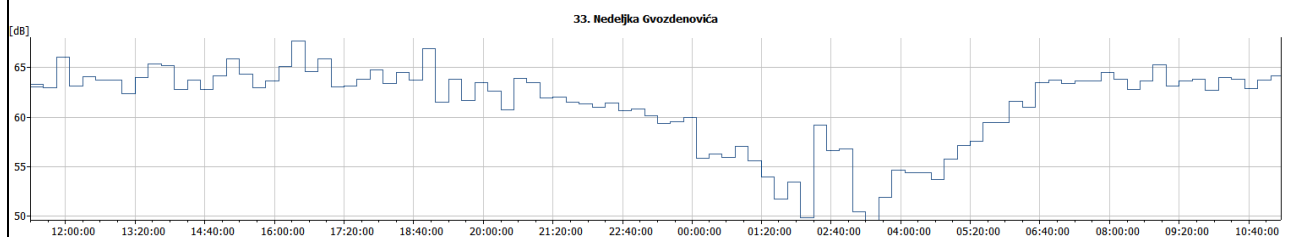
Objekat: Nedeljka Gvozdrenovića br. 56

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
59.8	24.2	90.1	61.0	61.1	55.3	63.9	109.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.7	65.0	62.9	50.4	32.6	30.1	27.5	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
59.6	25.7	98.1	61.0	60.2	54.6	63.3	108.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.1	64.8	62.9	53.9	36.1	32.6	28.7	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
33	15	18	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
32	14	17	8

34. Jovana Brankovića



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 08.05.2023.

Datum merenja: 27.09.2023.

Objekat: Jovana Brankovića br. 2, MZ „Batajnica“

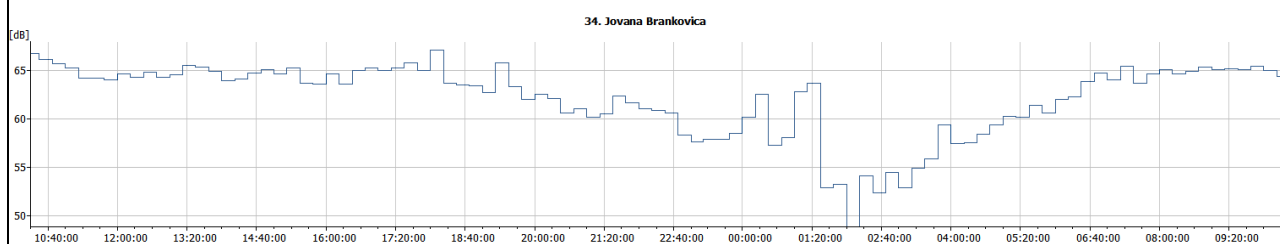
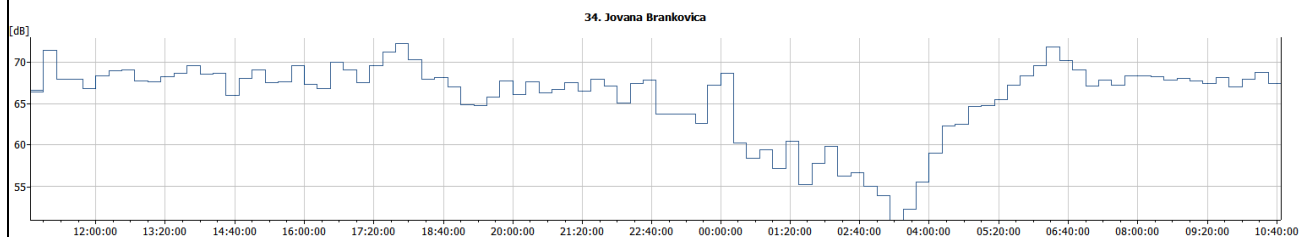
Objekat: Jovana Brankovića br. 2, MZ „Batajnica“

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
60.3	31.5	87.0	61.8	60.1	56.0	64.2	109.6
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.3	65.3	63.4	57.6	43.2	39.3	35.7	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
64.3	28.6	97.5	65.7	64.3	60.5	68.5	113.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
73.2	69.2	67.5	61.1	44.6	38.3	32.9	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
34	15	19	9

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
43	22	23	12

35. Vojvođanska



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 08.05.2023.

Datum merenja: 27.09.2023.

Objekat: Vojvođanska br. 79, GO Surčin

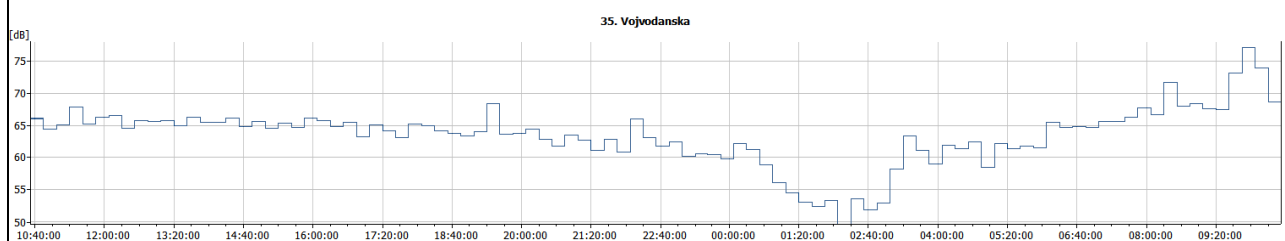
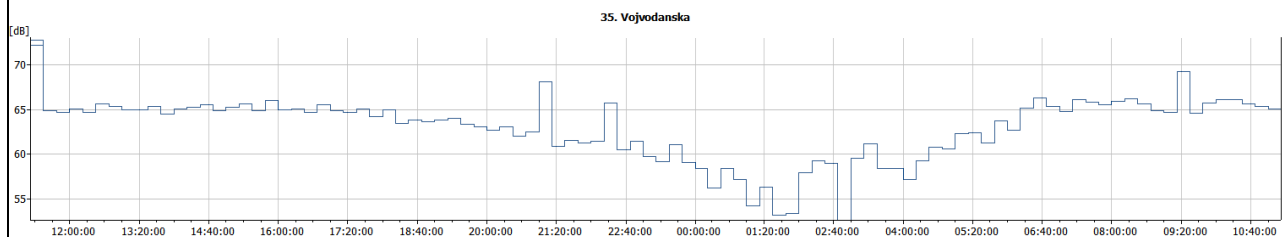
Objekat: Vojvođanska br. 79, GO Surčin

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
65.7	38.3	92.2	67.7	64.1	60.5	69.0	115.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
75.3	70.2	67.9	61.5	46.6	42.3	40.1	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
64.2	39.4	95.2	65.8	63.7	60.0	68.1	113.5
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
72.4	68.5	66.9	61.6	48.4	45.3	42.8	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
45	23	23	12

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
42	21	23	11

36. Grocka



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 20.06.2023.

Datum merenja: 05.10.2023.

Objekat: Bulevar oslobođenja 39, GO Grocka

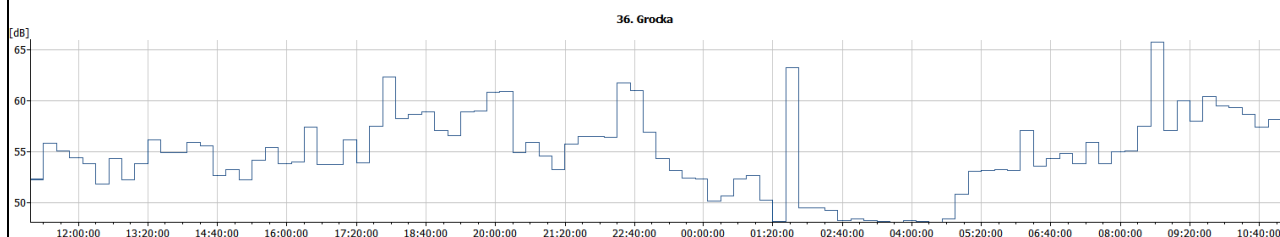
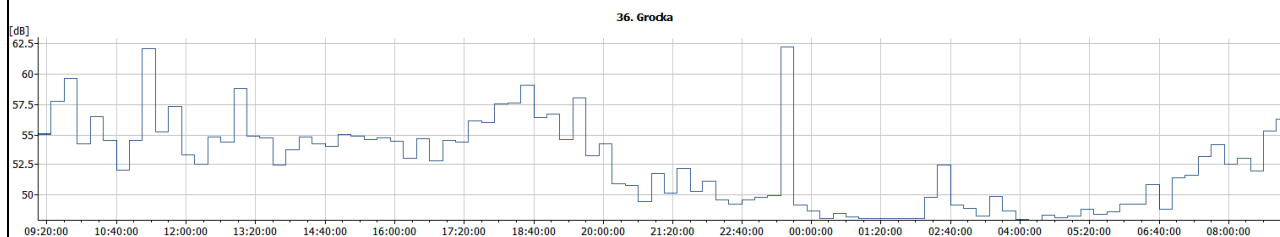
Objekat: Bulevar oslobođenja 39, GO Grocka

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
56.5	43.6	90.3	56.8	58.3	54.6	61.9	105.8
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.9	59.9	58.1	52.7	48.2	47.9	47.2	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.1	42.5	92.8	55.0	55.0	51.1	58.8	103.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
63.9	58.2	55.8	50.1	47.9	47.7	47.5	

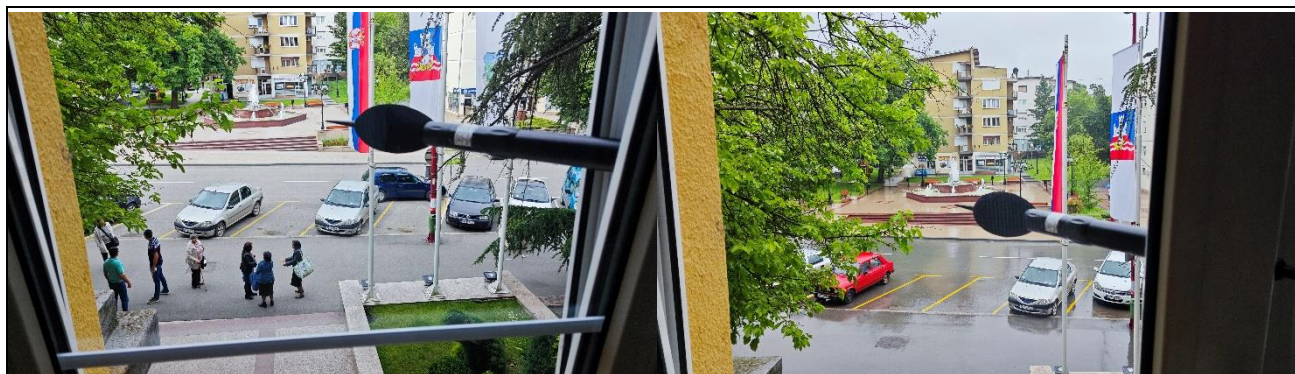
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
29	12	17	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
24	9	14	6

37. Sopot



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 15.06.2023.

Datum merenja: 03.10.2023.

Objekat: Kosmajski Trg, GO Sopot

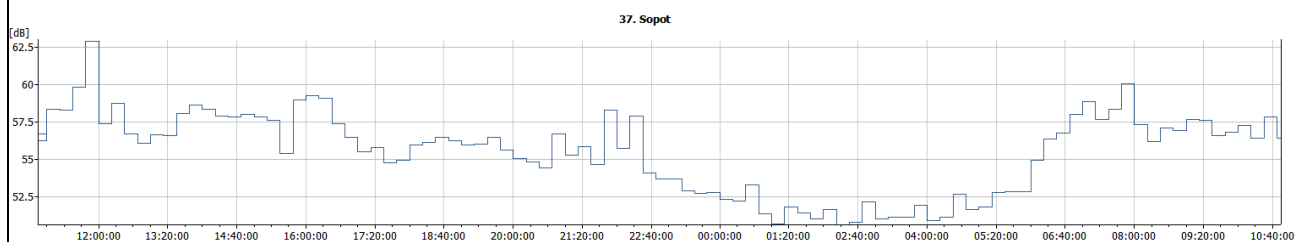
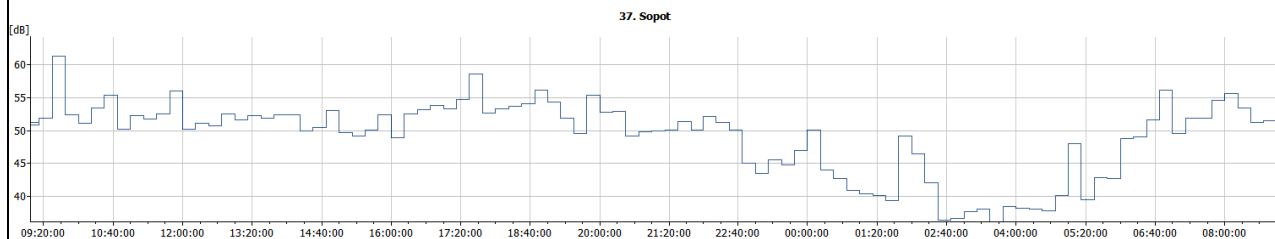
Objekat: Kosmajski Trg, GO Sopot

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
53.3	44.5	83.9	57.8	56.0	52.7	60.5	105.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
62.1	59.3	58.3	55.0	51.2	50.7	49.2	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
54.1	33.9	85.7	55.6	53.8	50.5	57.4	103.5
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
63.4	58.2	56.3	50.6	39.8	38.2	36.3	

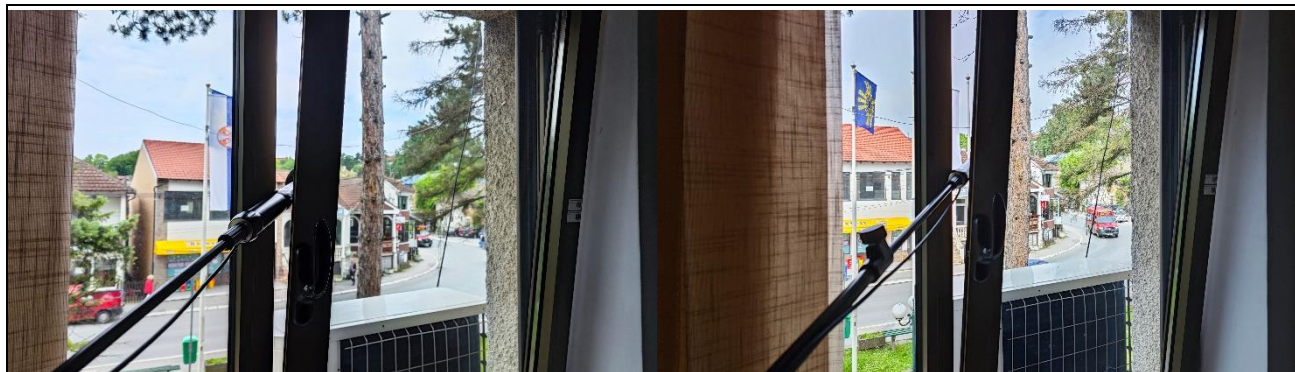
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
27	11	15	7

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
21	8	13	6

38. Barajevo



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 13.06.2023.

Datum merenja: 10.10.2023.

Objekat: Svetosavska 2, GO Barajevo

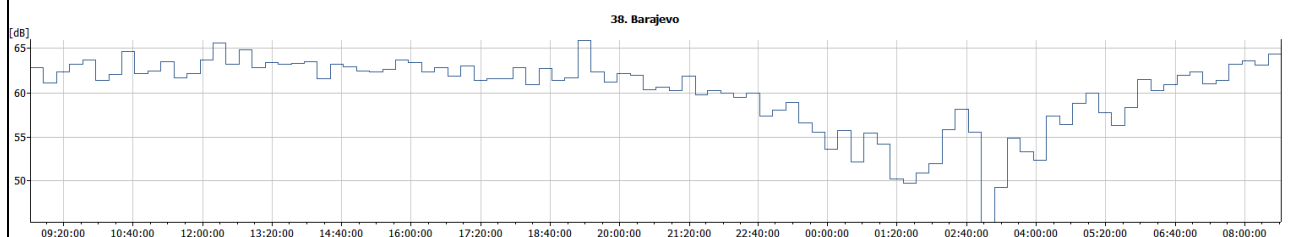
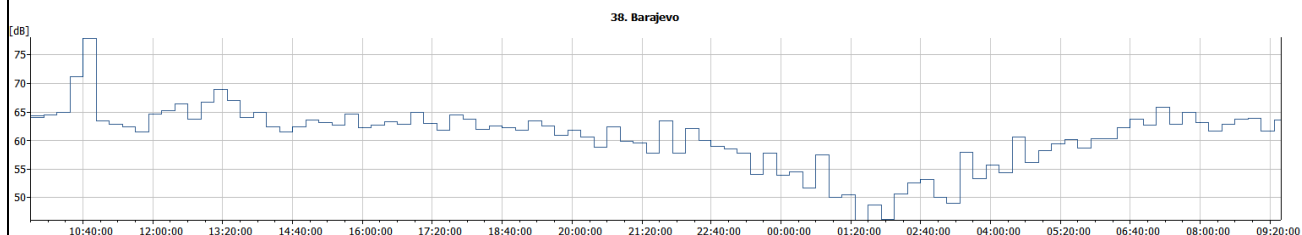
Objekat: Svetosavska 2, GO Barajevo

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.3	28.9	92.0	62.8	61.9	56.5	65.1	110.7
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
70.4	66.1	64.5	57.9	38.2	36.0	33.8	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
60.8	26.0	90.3	63.0	58.8	53.7	63.4	110.1
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
71.9	64.3	62.3	55.2	32.7	31.0	29.2	

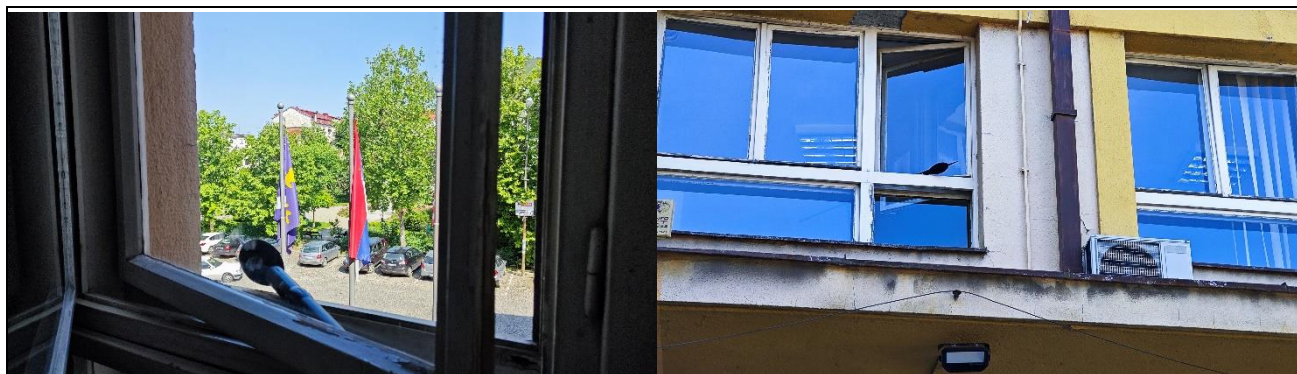
Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
36	17	19	9

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
32	14	16	7

39. Mladenovac



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 19.06.2023.

Datum merenja: 04.10.2023.

Objekat: Janka Katića 6, GO Mladenovac

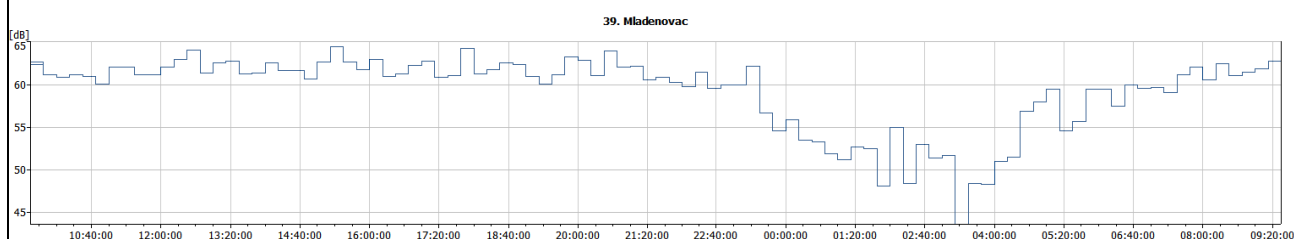
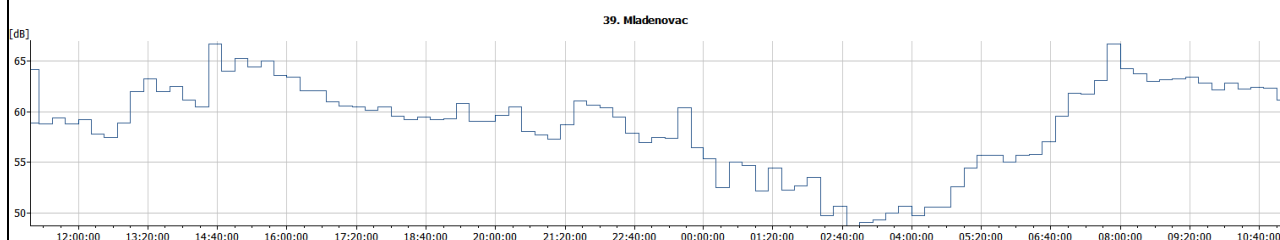
Objekat: Janka Katića 6, GO Mladenovac

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
57.6	29.7	87.2	61.7	61.8	56.4	64.8	109.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
69.8	65.8	63.9	56.4	42.9	40.1	35.5	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
59.8	39.8	84.8	61.7	58.9	54.5	63.2	109.2
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
68.4	65.4	63.6	56.5	47.5	46.2	45.1	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
35	16	19	9

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
32	14	17	8

40. Obrenovac



Pozicija mikrofona – prolećni ciklus

Pozicija mikrofona – jesenji ciklus

Datum merenja: 13.06.2023.

Datum merenja: 10.10.2023.

Objekat: Vuka Karadžića 74, GO Obrenovac

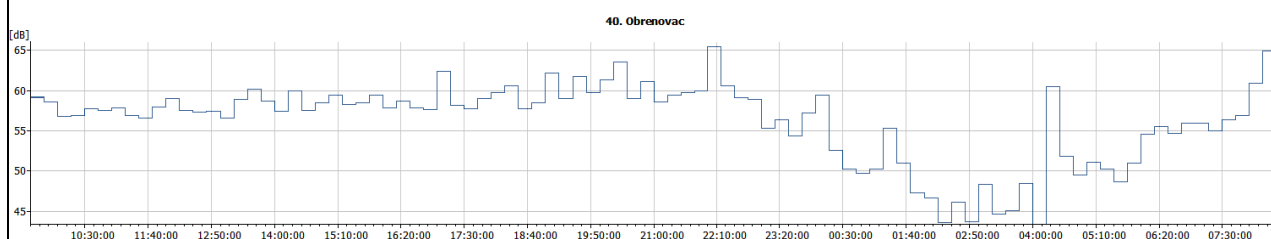
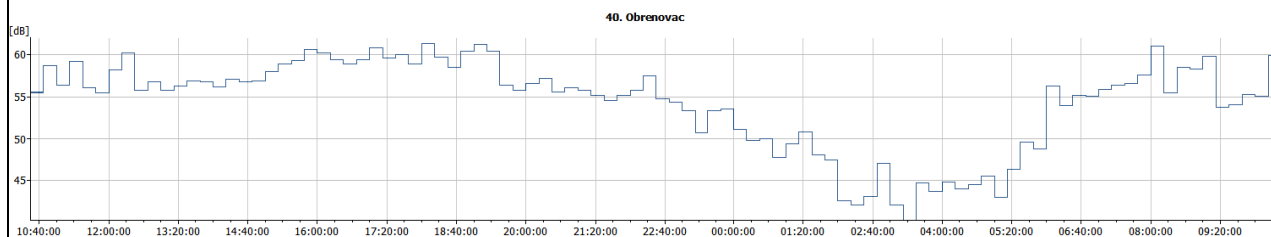
Objekat: Vuka Karadžića 74, GO Obrenovac

Izmerene vrednosti nivoa buke – prolećni ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
58.2	36.9	93.5	58.5	60.4	55.7	63.5	107.4
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
67.4	61.8	60.1	54.7	42.7	40.5	39.0	

Izmerene vrednosti nivoa buke – jesenji ciklus

L _{Aeq}	L _{AFmin}	L _{AFmax}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{AE}
56.6	33.3	88.6	57.9	58.1	50.4	60.1	105.9
LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99	
64.8	61.3	59.7	53.9	39.5	37.4	35.6	

Grafički prikaz vremenskog toka merenja L_{Aeq,15}*Prolećni ciklus**Jesenji ciklus***Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – prolećni ciklus**

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
32	14	18	8

Procenat stanovništva ugroženog (%A) i veoma ugroženog (%HA) bukom – jesenji ciklus

%A dan	%HA dan	%A noć	%HA noć
26	11	13	6

Tabela 2. Merodavni nivoi buke u prolećnom i jesenjem ciklusu za 2023. godinu prema referentnom periodu i lokacijama

Prolećni ciklus							
Redni broj	Merno mesto	Korekcija za položaj mikrofona K	Merodavni nivo (L_{ReqT})			Granične vrednosti zone	
			Dan (L_{day}) dBA	Veče ($L_{evening}$) dBA	Noć (L_{night}) dBA	dan i veče	noć
1.	Jurija Gagarina 259	-6	56.4	55.6	55.6	55	45
2.	Bulevar kralja Aleksandra 70, Pravni fakultet	0	69.1	68.3	63.9	65	55
3.	Kraljice Natalije 62, GAK Narodni front	0	64.6	63.5	59.1	65	55
4.	Nemanjina 2, Bolnica "Sveti Sava"	-6	63.1	62.8	59.5	65	55
5.	Zahumska 23A	0	56.1	55.5	51.1	55	45
6.	Požeška 82, DZ "Dr Simo Milošević"	-6	60.2	57.7	52.2	65	55
7.	Kraljice Jelene 22, DZ "Rakovica"	-3	64.8	64.3	58.5	65	55
8.	Uzun Mirkova 2, Etnografski muzej	0	62.5	61.8	61.1	65	55
9.	Krivolačka 5, DZ "Voždovac"	-3	59.4	60.4	54.6	65	55
10.	Dalmatinska 1	-3	61.8	61.2	62.3	65	55
11.	Vojvode Mišića 43, Institut IMS	-3	65.3	64.6	60.2	65	55
12.	Vojvode Stepe 82, XII Beogradska gimnazija	0	61.4	61.2	56.8	65	55
13.	Ustanička 134	0	63.8	63.6	58.1	65	55
14.	Bulevar despota Stefana 122, Poreska uprava	0	71.6	70.9	68.2	65	55
15.	Glavna 32, "Madlenianum"	0	66.5	64.2	60.1	65	55
16.	Jug Bogdanova 8	-3	66.6	64.5	63.7	65	55
17.	Dula Karaklajića 35, OŠ "Dule Karaklajić"	0	55.8	55.0	52.2	55	45
18.	Koste Abraševića 10, terasa objekta koja je orijentisan ka ulici Radojke Lakić*	0	55.0	53.6	55.4	55	45
19.	Pohorska 2, JP Pošta Srbije	0	65.2	65.3	58.4	65	55

Prolećni ciklus							
Redni broj	Merno mesto	Korekcija za položaj mikrofona K	Merodavni nivo (L_{ReqT})			Granične vrednosti zone	
			Dan (L_{day}) dBA	Veče ($L_{evening}$) dBA	Noć (L_{night}) dBA	dan i veče	noć
20.	Karađorđeva 23, Kontrans d.o.o.	0	70.6	69.6	63.6	65	55
21.	Bele Bartoka 43*	0	59.5	57.4	57.8	55	45
22.	Arsenija Čarnojevića 111	0	69.7	68.2	64.8	65	55
23.	Goce Delčeva 1, Bankom d.o.o.	-3	57.3	55.3	51.5	65	55
24.	Stevana Filipovića 32*	0	53.6	52.1	45.3	55	45
25.	Gradski park 1, Hala "Pinki"*	-3	50.3	49.7	42.3	50	45
26.	Višegradska 26, Klinički centar Srbije	-3	59.1	54.3	48.8	50	40
27.	Ugrinovačka 147, Agropapuk d.o.o.	-3	60.5	61.4	55.2	55	45
28.	Perside Milenković 4	0	53.6	51.7	45.7	55	45
29.	Paviljon "Cvjeta Zuzorić", Kalemegdan	-6	48.7	47.1	40.2	50	40
30.	Višnjička 47	0	71.1	71.6	66.8	65	55
31.	Hopovska 52	0	55.6	54.1	51.9	55	45
32.	Samjuela Beketa bb, policijska stanica Mirijevo	-3	55.9	55.4	48.7	65	55
33.	Nedeljka Gvozdenovića 56	-3	61.0	61.1	55.3	65	55
34.	Jovana Brankovića 2, MZ "Batajnica"	-3	61.8	60.1	56.0	65	55
35.	Vojvođanska 79, GO Surčin	0	67.7	64.1	60.5	65	55
36.	Bulevar oslobođenja 39, GO Grocka	0	56.8	58.3	54.6	65	55
37.	Kosmajski Trg, GO Sopot	-3	57.8	56.0	52.7	65	55
38.	Svetosavska 2, GO Barajevo	-3	62.8	61.9	56.5	65	55
39.	Janka Katića 6, GO Mladenovac	-3	61.7	61.8	56.4	65	55
40.	Vuka Karadžića 74, GO Obrenovac	0	58.5	60.4	55.7	65	55

Jesenji ciklus							
Redni broj	Merno mesto	Korekcija za položaj mikrofona K	Merodavni nivo (L_{ReqT})			Granične vrednosti zone	
			Dan (L_{day}) dBA	Veče ($L_{evening}$) dBA	Noć (L_{night}) dBA	dan i veče	noć
1.	Jurija Gagarina 259	-6	55.7	55.2	49.3	55	45
2.	Bulevar Kralja Aleksandra 70, Pravni fakultet	0	68.0	67.0	62.9	65	55
3.	Kraljice Natalije 62, GAK Narodni front	0	64.7	63.3	60.4	65	55
4.	Nemanjina 2, Bolnica "Sveti Sava"	-6	62.7	61.5	56.6	65	55
5.	Zahumska 23A	0	56.5	57.1	52.4	55	45
6.	Požeška 82, DZ "Dr Simo Milošević"	-6	62.8	62.5	58.5	65	55
7.	Kraljice Jelene 22, DZ "Rakovica"	-3	63.4	63.7	57.7	65	55
8.	Uzun Mirkova 2, Etnografski muzej	0	64.5	65.0	60.6	65	55
9.	Krivolačka 5, DZ "Voždovac"	-3	59.1	59.5	53.9	65	55
10.	Dalmatinska 1	-3	63.3	61.6	57.3	65	55
11.	Vojvode Mišića 43, Institut IMS	-3	67.5	66.8	63.1	65	55
12.	Vojvode Stepe 82, XII Beogradska gimnazija	0	62.1	61.9	56.4	65	55
13.	Ustanička 134	0	66.7	64.6	59.7	65	55
14.	Bulevar despota Stefana 122, Poreska uprava	0	72.2	72.0	68.8	65	55
15.	Glavna 32, "Madlenijanum"	0	74.6	49.9	42.3	65	55
16.	Jug Bogdanova 8	-3	68.7	66.4	62.7	65	55
17.	Dula Karaklajića 35, OŠ "Dule Karaklajić"	0	57.8	55.6	52.3	55	45
18.	Koste Abraševića 10, terasa objekta koja je orijentisan ka ulici Radojke Lakić*	0	54.3	51.8	48.7	55	45
19.	Pohorska 2, JP Pošta Srbije	0	65.3	64.1	58.7	65	55
20.	Karađorđeva 23, Kontrans d.o.o.	0	71.1	68.8	63.9	65	55
21.	Bele Bartoka 43*	0	56.3	55.9	51.0	55	45

Jesenji ciklus							
Redni broj	Merno mesto	Korekcija za položaj mikrofona K	Merodavni nivo (L_{ReqT})			Granične vrednosti zone	
			Dan (L_{day}) dBA	Veče ($L_{evening}$) dBA	Noć (L_{night}) dBA	dan i veče	noć
22.	Arsenija Čarnojevića 111	0	64.9	63.9	58.5	65	55
23.	Goce Delčeva 1, Bankom d.o.o.	-3	55.1	55.7	52.1	65	55
24.	Stevana Filipovića 32*	0	65.0	64.0	60.2	55	45
25.	Zemunski gimnazija, Gradski park 1	-3	53.1	53.6	52.8	50	45
26.	Višegradska 26, Klinički centar Srbije	-3	60.4	55.1	49.3	50	40
27.	Ugrinovačka 147, Agropapuk d.o.o.	-3	64.4	63.6	58.9	55	45
28.	Perside Milenković 4	0	67.9	48.5	45.5	55	45
29.	Paviljon "Cvjeta Zuzorić", Kalemegdan	-6	46.1	45.1	38.6	50	40
30.	Višnjička 47	0	68.8	68.3	64.7	65	55
31.	Hopovska 52	0	50.9	50.6	44.1	55	45
32.	Samjuela Beketa bb, policijska stanica Mirijevo	-3	54.8	54.5	48.2	65	55
33.	Nedeljka Gvozdenovića 56	-3	61.0	60.2	54.6	65	55
34.	Jovana Brankovića 2, MZ "Batajnica"	-3	65.7	64.3	60.5	65	55
35.	Vojvođanska 79, GO Surčin	0	65.8	63.7	60.0	65	55
36.	Bulevar oslobođenja 39, GO Grocka	0	55.0	55.0	51.1	65	55
37.	Kosmajski Trg, GO Sopot	-3	55.6	53.8	50.5	65	55
38.	Svetosavska 2, GO Barajevo	-3	63.0	58.8	53.7	65	55
39.	Janka Katića 6, GO Mladenovac	-3	61.7	58.9	54.5	65	55
40.	Vuka Karadžića 74, GO Obrenovac	0	57.9	58.1	50.4	65	55

* alternativne lokacije

- vrednosti koje **ne prelaze** dozvoljeni nivo za određenu zonu i referentni vremenski period
- vrednosti koje **prelaze** dozvoljeni nivo za određenu zonu i referentni vremenski period

NAPOMENA: Rezultati u Tabeli 2. su prikazani sa notiranom i uračunatom korekcijom za položaj mikrofona u odnosu na slobodno polje. Prema zahtevima referentnog standarda SRPS ISO 1996-2:2010, tačka 8.3.1, korekcija se primenjuje u zavisnosti od udaljenosti pozicije mikrofona od reflektivnih površina. Merodavni ekvivalentni nivo za referentni vremenski period izračunat je po formuli $L_{ReqT} = L_{eq} + K_{max}$, prema zahtevima referentnog standarda SRPS ISO 1996-2:2010, tačka 6.3.2.

Tabela 3. Uporedni prikaz istorijskih rezultata za period od 2013. do 2023. godine.

Merno mesto i ref. interval		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
01. Jurija Gagarina	dan	60	54	53	57	66	56	56	61	65	59	56
	veče	60	53	53	56	59	55	55	57	64	60	55
	noć	55	47	46	50	54	49	48	52	58	49	52
02. Bulevar Kralja Aleksandra	dan	69	65	66	70	67	67	66	66	69	69	69
	veče	69	64	66	67	66	66	66	66	68	68	68
	noć	65	61	62	64	62	62	62	60	64	64	63
03. Kraljice Natalije	dan	68	66	68	65	66	63	63	63	66	66	65
	veče	71	66	65	65	65	62	62	61	64	66	63
	noć	66	62	60	59	62	57	57	56	59	62	60
04. Nemanjina	dan	69	65	65	60	63	64	64	59	66	65	63
	veče	69	64	63	60	62	63	63	56	64	64	62
	noć	65	60	56	55	59	59	59	55	61	59	58
05. Zahumska	dan	57	49	56	57	58	53	52	56	57	61	56
	veče	52	49	56	58	55	53	51	55	60	57	56
	noć	47	41	50	54	54	45	46	49	51	52	52
06. Požeška	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	66	61
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	65	60
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61	55
07. Kraljice Jelene	dan	68	67	63	64	68	70	69	65	64	66	64
	veče	67	67	60	65	65	69	68	68	63	66	64
	noć	62	60	54	59	59	64	62	63	59	61	58
08. Uzun Mirkova	dan	60	56	60	61	60	61	59	61	65	63	64
	veče	59	58	60	58	59	61	57	64	70	64	63
	noć	55	53	60	58	59	57	52	62	60	62	61
09. Krivolačka	dan	74	70	66	58	58	59	59	57	60	64	59
	veče	73	71	67	59	57	58	53	57	61	64	60
	noć	69	66	62	54	52	53	49	51	56	59	54
10. Dalmatinska	dan	64	60	60	64	60	62	60	61	61	57	63
	veče	63	58	58	62	61	62	57	60	62	57	61
	noć	57	53	53	57	55	55	50	56	57	61	60
11. Vojvode Mišića	dan	73	68	74	66	65	68	66	65	68	68	66
	veče	73	68	74	66	65	68	65	64	68	68	66
	noć	68	64	69	62	62	64	62	60	63	64	62
12. Vojvode Stepe	dan	68	66	66	66	63	68	67	65	65	62	62
	veče	67	66	65	65	62	68	66	64	64	61	62
	noć	64	60	60	61	57	64	62	60	60	60	57
13. Ustanička	dan	65	60	66	60	62	59	60	61	64	64	65
	veče	65	59	63	60	61	58	59	58	63	63	64
	noć	59	54	60	55	56	53	54	52	57	60	59
14. Bulevar despota Stefana	dan	71	69	72	70	71	69	68	70	69	71	72
	veče	70	69	72	69	71	69	68	69	68	71	71
	noć	66	65	69	66	66	65	64	65	65	68	69
15. Zemun - Glavna	dan	72	69	74	65	69	65	65	67	69	69	71
	veče	70	67	74	64	66	64	64	67	68	68	57
	noć	67	64	70	60	63	60	60	62	64	64	51
16. Zeleni venac	dan	72	70	71	65	67	68	67	69	69	69	68
	veče	73	70	70	65	65	67	66	67	67	68	65

Merno mesto i ref. interval		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
17. Lazarevac	noć	69	66	65	60	62	64	63	63	62	63	63
	dan	/	/	/	/	/	/	/	56	60	58	57
	veče	/	/	/	/	/	/	/	56	58	55	55
	noć	/	/	/	/	/	/	/	49	53	50	52
18. Radojke Lakić	dan	55	52	56	54	48	53	52	51	57	54	55
	veče	54	50	52	51	46	51	50	50	55	56	53
	noć	47	44	52	51	46	42	42	45	48	47	52
19. Pohorska	dan	69	61	57	63	64	62	63	66	65	65	65
	veče	63	58	54	62	64	59	62	64	64	64	65
	noć	58	54	49	57	60	54	57	60	59	60	59
20. Karađorđeva	dan	69	70	71	68	73	69	65	69	71	71	71
	veče	58	69	71	66	72	67	62	68	69	69	69
	noć	64	64	68	65	68	62	59	66	64	64	64
21. Borča – Bele Bartoka	dan	52	51	53	54	54	50	52	54	56	61	58
	veče	49	49	53	52	51	49	51	55	56	56	57
	noć	44	44	48	50	47	45	47	48	52	52	54
22. Arsenija Černojevića	dan	67	59	71	68	64	64	62	63	70	68	67
	veče	66	60	71	67	61	64	62	63	70	68	66
	noć	63	55	67	63	59	61	59	59	66	65	62
23. Goce Delčeva	dan	66	57	67	60	66	58	56	60	64	60	56
	veče	65	56	66	59	65	57	55	60	62	59	55
	noć	60	51	60	54	61	52	50	55	56	55	52
24. Stevana Filipovića	dan	58	59	66	62	61	61	61	65	66	67	59
	veče	60	57	66	61	65	61	59	66	66	64	58
	noć	53	53	61	57	56	56	55	63	61	61	53
25. Zemun – Gimnazija	dan	53	51	48	55	47	55	52	51	55	56	52
	veče	53	53	47	51	49	55	51	51	55	56	52
	noć	45	43	47	51	49	40	43	43	50	49	48
26. Klinički centar	dan	62	55	55	65	58	56	57	54	61	62	60
	veče	53	51	51	63	56	53	52	50	56	56	55
	noć	52	46	46	60	53	50	48	44	52	54	49
27. Ugrinovačka	dan	65	61	61	64	63	63	64	64	66	67	62
	veče	63	61	59	64	61	62	63	63	65	66	62
	noć	58	54	53	57	58	57	58	58	59	61	57
28. Perside Milenković	dan	51	50	/	48	37	50	51	50	52	48	61
	veče	50	47	/	47	36	47	48	47	53	50	50
	noć	47	37	/	47	36	41	43	41	43	42	46
29. Kalemegdan	dan	52	47	51	50	47	48	48	50	48	49	47
	veče	52	46	48	50	46	48	45	47	48	50	46
	noć	49	40	44	46	39	43	42	38	40	47	39
30. Višnjička ulica	dan	/	/	/	/	/	/	/	67	67	71	70
	veče	/	/	/	/	/	/	/	67	66	70	70
	noć	/	/	/	/	/	/	/	63	60	66	66
31. Hopovska	dan	55	50	60	54	50	52	50	52	54	55	53
	veče	52	55	52	60	54	52	50	50	55	53	52
	noć	48	43	46	49	47	46	44	46	51	50	48
32. Mirijevo	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	59	55
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	57	55
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	52	48
33. Nedeljka Gvozdenovića	dan	60	56	61	67	65	61	60	59	61	61	61
	veče	57	54	61	64	64	59	59	58	59	60	61
	noć	53	50	55	59	58	55	53	52	55	55	55
34. Jovana Brankovića	dan	71	65	64	64	64	66	64	60	69	65	64
	veče	69	63	63	63	63	66	63	58	68	64	62
	noć	64	61	58	59	59	62	57	56	62	59	58
35. Vojvođanska	dan	65	64	66	66	66	66	66	66	67	67	67

Merno mesto i ref. interval		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	veče	64	62	68	66	64	64	64	63	64	64	64
	noć	59	60	62	62	61	61	61	61	62	61	60
36. Grocka	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	56	56
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60	57
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	52	53
37. Sopot	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	58	57
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	57	55
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	55	52
38. Barajevo	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	62	63
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61	60
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	57	55
39. Mladenovac	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61	62
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61	60
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	56	55
40. Obrenovac	dan	/	/	/	/	/	/	/	/	/	56	58
	veče	/	/	/	/	/	/	/	/	/	58	59
	noć	/	/	/	/	/	/	/	/	/	53	53

6.0. ZDRAVSTVENI ZNAČAJ

Svaki zvuk koji se može okarakterisati kao nepoželjan i ometajuć predstavlja buku. Zvučne pojave postaju buka kada, prema subjektivnim iskazima, ometaju čoveka kako pri radu tako i pri odmoru. U savremenom svetu trend zagađenja bukom je u porastu gde najznačajniji izvor buke u životnoj sredini čine svi oblici saobraćaja sa posebnim akcentom na drumski saobraćaj. Populacioni rast, urbanizacija, stalan tehnološki razvoj, izgradnja saobraćajnica, međunarodnih aerodroma i železnica doprinose usložnjavanju ovog problema.

Pored subjektivnog utiska ometanja i nelagodnosti buka takođe uzrokuje merljive psihofizičke reakcije organizma slične onima koje uzrokuju drugi stresori u radnoj i životnoj sredini. Po opštem modelu stresa, buka kao stresor, utiče na hipotalamo- hipofizo- adrenalnu osovinu, što povećava koncentraciju cirkulišućih stres hormona, koji se smatraju pouzdanim indikatorima stresne reakcije, a koji dovode do štetnih efekata po zdravlje, primarno na kardiovaskularni i centralni nervni sistem.

6.1 ŠTETNI EFEKTI BUKE NA ZDRAVLJE

- Oštećenje sluha

Boravak u veoma bučnoj sredini može dovesti do audiometrijski merljivog smanjenja osetljivosti čula sluha čoveka, koje se može oporaviti posle vraćanja u tihu sredinu. Ova pojava se naziva privremeni pomeraj praga sluha (PPPS). Ukoliko do ponovnog izlaganja buci dođe pre potpunog oporavka, PPPS može prerasti u trajni pomeraj praga sluha (TPPS). Kada TPPS dostigne prosečan nivo od 25 dB na frekvencijama od 500, 1000, 2000 i 4000 Hz, ovu pojavu nazivamo trajno oštećenje sluha. Tada čovek počinje da oseća smetnje u razumevanju govora i poremećaj je ireverzibilan. Značajno povećanje rizika od trajnog oštećenja sluha nastaje pri dugogodišnjem profesionalnom izlaganju buci nivoa većeg od 85 dB(A). Ukoliko je čovek izložen impulsnoj buci, npr. pri pucanju iz vatrenog oružja, nivoa preko 140 dB, trajna oštećenja sluha mogu nastati trenutno. Neprofesionalno izlaganje buci,

dugogodišnje izlaganje buci u diskotekama, kafićima, slušanje glasne muzike, itd. takođe može imati štetne posledice po sluh. Ovakva oštećenja mogu dovesti do pojave koja se naziva sociocusis čak i kod mladih osoba.

- Ometanje spavanja

Među brojnim negativnim psihološkim posledicama koje se mogu ispoljavati kod stanovništva ugroženog bukom usled redovnih gradskih aktivnosti, su i remećenje spavanja koje se smatra osnovnim i najvažnijim. Na osnovu nivoa buke, u najvećem broju zemalja limit ustanovljen za neometano spavanje je 30 dB. Isprekidana buka ima negativnije efekte na spavanje od stalne, posebno u periodima dubokog spavanja. U dosadašnjim terenskim i laboratorijskim studijama dokazano je da buka produžava vreme neophodno da se zaspi, čini spavnje površnim i dovodi do čestih buđenja. Minimalni nivo buke koji dovodi do buđenja je već od 40-50 dB, što zavisi od individualne osetljivosti i stadijuma spavanja. Efekti buke posle buđenja ispoljavaju se u vidu umora, promena u raspoloženju, smanjenju radne sposobnosti i dugoročnim psiho-socijalnim i zdravstvenim efektima.

- Buka i mentalno zdravlje

Brojne studije su ukazale na učestale psihološke smetnje kod osoba koje žive u područjima sa visokim nivoom buke u životnoj sredini. Kod ovih osoba je zabeležen značajno veći broj žalbi na učestale glavobolje, osećaj uznemirenosti i napetosti, promene raspoloženja i osećaj stalnog umora u odnosu na ispitanike koji žive u manje bučnim sredinama.

- Kardiovaskularni efekti

Primarna kardiovaskularna oboljenja, kod kojih se izlaganje buci izučava kao faktor rizika su arterijska hipertenzija i ishemijska bolest srca.

7.0. ZAKLJUČNE KONSTATACIJE I PREDLOG MERA

Imajući u vidu izmerene nivoe buke koja nastaje od izvora koji su obuhvaćeni sistematskim merenjem u posmatranom periodu, mogu se predložiti sledeće mere za smanjenje nivoa buke u cilju zaštite i unapređenja zdravlja ljudi:

- Kontrola izvora buke - u slučaju drumskog i drugih vrsta saobraćaja, kao dominantnog izvora buke na najvećem broju mernih mesta, unapređenje upravljanja saobraćajem automatskom regulacijom saobraćaja i sinhronizacijom rada semafora, zamenom standardnih raskrsnica kružnim, izgradnjom drumskih zaobilaznica, izmeštanjem početnih i krajnjih stajališta (okretnica) gradskog prevoza, povećanjem broja zona sa saobraćajnim ograničenjima, održavanjem kolovoza, prioritizacija električnih vozila na kritičnim tačkama i dr. Takođe, kontrolu nivoa buke motornih vozila moguće je izvršiti i na način kako to propisuju evropske norme za buku motornih vozila. Za nova vozila postoje posebni standardi, a za vozila koja su već u saobraćaju potrebno je pri tehničkom pregledu uvesti kontrolu nivoa buke koju ona emituju. U slučaju izvođenja građevinskih radova i rekonstrukcija potrebno je fizički izvršiti ograđivanje izvora buke kako se buka ne bi emitovala u životnu sredinu ili samog prostora na kome se vrše radovi na adekvatan način. Sagledati mogućnost da ograde na gradilištima moraju ispunjavati i određene akustičke norme, prvenstveno u pogledu apsorpcije zvučne energije. U slučaju buke koja potiče od ugostiteljskih objekata (restorana, kafana, kafića, splavova i dr.), priredbi, koncerata i dr. potrebno je u saradnji sa nadležnom inspekcijom, ukoliko postoje učestale žalbe, vršiti vanredne kontrole, odnosno ciljana merenja, u određenim sezonskim periodima ili vikendima.
- Planiranje i izvođenje zvučnih barijera - izrada projekata zaštite od buke zvučnim barijerama daje značajan doprinos zaštiti od buke, naročito na otvorenom prostoru. Ograničavajući zahtev za ovakvu vrstu zaštite je potreban prostor za njihovu instalaciju, tako da je ovu meru moguće realizovati uglavnom samo pored prometnih saobraćajnica, ukoliko postoji adekvatan slobodan prostor u njihovoj okolini. Gusta, zimzelena, vegetacija se takođe planski može koristiti da se apsorbira buka saobraćaja i vrlo efikasno buka visokofrekventnog karaktera.
- Izrada projektne dokumentacije i izgradnja stambenih, poslovnih, industrijskih i dr. objekata, kao i gradske infrastrukture sa adekvatnom zvučnom zaštitom - adekvatna zvučna zaštita objekata je od primarne važnosti za zaštitu zdravlja ljudi od štetnih efekata buke i njihov neometan život i rad u konfornom okruženju.
- Kontrola izvedenog stanja pri tehničkom prijemu objekata kako bi se potvrdili zahtevi projektovane zvučne zaštite.
- Striktnije poštovanje urbanističkih planova prvenstveno u cilju očuvanja čisto stambenih područja bez komercijalnih sadržaja koja su urbanističkim planovima predviđena ali retko i ostvarena.

KRAJ IZVEŠTAJA

Prilog 1) Rešenje Ministarstva zaštite životne sredine o ispunjenosti uslova za merenje buke u životnoj sredini



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-01-00203/2020-03
Датум: 25.02.2020. године
Београд

На основу члана 25. Закона о заштити од буке у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 36/09, 88/10), члана 23. став 2. Закона о државној управи („Службени гласник РС” бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 47/18 и 30/18), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 62/17), члана 136. и члана 141. став 2. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", број 18/16 и 95/18), а по захтеву Градског завода за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54А, Београд, Министарство заштите животне средине, в.д. секретара Министарства, Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу министра бр. 021-01-5/9/2017-09 од 15.05.2018. године, доноси

РЕШЕЊЕ

1. **УТВРЂУЈЕ СЕ** да Градски завод за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54А, Београд, испуњава прописане услове да врши мерење буке у животној средини.
2. **ОВЛАШЋУЈУ СЕ:**
 - Славиша Младеновић, лекар спец.хигијене,
 - Весна Слеччевић, лекар спец.хигијене,
 - Сања Нишавић, виши сан.техничар,
 - Никола Матић, виши санитарни техничар.

запослени у Градском заводу за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54А, Београд, да врше мерења из тачке 1. диспозитива решења.

3. Ово решење важи четири године.

Образложење

Градски завод за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54А, Београд поднео је захтев Министарству заштите животне средине за овлашћивање организације за мерење буке у животној средини. На основу захтева, приложене документације (Уверење о исправности мерила, документација о лицима за која се тражи овлашћење за мерење буке у животној средини, Извештај о мерењу буке у животној средини и Сертификат о акредитацији број 01-036 од 12.02.2020. год.) и увида на лицу места (Записник од 25.02.2020. године), утврђено је да Градски завод за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54А, Београд, испуњава услове да врши мерење буке у животној средини, а на основу Правилника о условима које мора да испуњава стручна организација за мерење буке, као и о документацији која се подноси уз захтев за добијање овлашћења за мерење буке ("Службени гласник РС", бр. 72/2010), како је решено у диспозитиву.

У складу са чланом 25. став 5. Закона о заштити од буке у животној средини утврђено је да решење важи четири године.

Поука о правном леку:

Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана достављања решења.

В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић



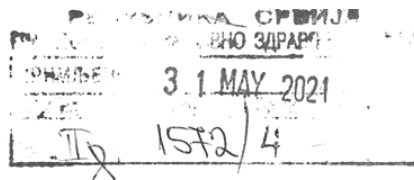


Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-01-00203/1/2020-03

Датум: 12.05.2021. године

Београд



На основу чл. 25. Закона о заштити од буке у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 36/09, 88/10), чл. 136. и 141. став 2. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење), чл. 6. став 1. и 39. став 1. тачка 4) Закона о министарствима („Службени гласник РС“, број 128/20), као и чл. 23. став 2. и 24. став 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), решавајући по захтеву Градског завода за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54-а, 11000 Београд, Министарство заштите животне средине, државни секретар Александар Дујановић по овлашћењу број: бр. 021-01-9/2021-09 од 22.02.2021. године, доноси:

РЕШЕЊЕ
о допуни решења

1. У решењу број 353-01-00203/2020-03 од 25.02.2020. године, у тачки 2., име и презиме овлашћених лица за мерење буке у животној средини, додаје се ново овлашћено лице за мерење буке у животној средини и то: **Милан Конатаревић**, дипл.инж. заштите животне средине.
2. У осталом делу решење остаје непромењено.

Образложење

Градски завод за јавно здравље Београд Булевар деспота Стефана 54-а, Београд, поднео је захтев Министарству заштите животне средине, Комисији за давање овлашћења стручним организацијама за мерење буке у животној средини да се овласти још једно лице за мерење буке у животној средини Милан Конатаревић дипл.инж.зжс.који испуњава прописане услове да врши мерење буке у животној средини на основу Правилника о условима које мора да испуњава стручна организација за мерење буке, као и о документацији која се подноси уз захтев за добијање овлашћења за мерење буке ("Службени гласник РС", бр. 72/2010) и с тим у вези тражили допуну решења о овлашћењу.

На основу захтева, приложене документације (Уверење о исправности мерила, документација о лицу за која се тражи допуна овлашћење за мерење буке у животној средини и Записника од 21.04.2021. године) решено је као у диспозитиву.


Поука о правном леку:

Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана достављања решења.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Александар Дујановић

Prilog 2) Сертификат о акредитацији и обим акредитације



Акредитационо тело Србије **a 01739**
Accreditation Body of Serbia

Београд
Belgrade

додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

**ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО
ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД**

Београд

акредитациони број
accreditation number
01-036

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of
SRPS ISO/IEC 17025:2017
(ISO/IEC 17025:2017)




те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue
12.02.2020.

Акредитација важи до
Date of expiry
11.02.2024.

В.Д. ДИРЕКТОРА
проф. др Ацо Јаничијевић
Acting Director
prof. Aco Janičević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о
признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за
акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory
of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



АКРЕДИТАЦИОНО
ТЕЛО
СРБИЈЕ

Акредитациони број/Accreditation No:
01-036

Ознака предмета/File Ref. No.:
2-01-064
Важи од/
Valid from:
12.02.2020.
Заменjuje Обим од/
Replaces Scope dated:
01.07.2019.

Датум прве акредитације/
Date of initial accreditation: 15.08.2002.

ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ Scope of Accreditation

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/ Accredited conformity assessment body

ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД
Београд, Булевар деспота Стефана 54а

Стандард / Standard:

SRPS ISO/IEC 17025:2017
(ISO/IEC 17025:2017)

Скраћени обим акредитације / Short description of the scope

- Физичка, хемијска, микробиолошка и биолошка испитивања воде (вода за пиће; природна флаширана вода за пиће; изворска, минерална и стона вода; прерађене воде; површинска вода; подземна вода; базенска и вода за рекреацију; раствори за дијализу; котловска вода; вода за напајање котлова; отпадна вода) / *Physical, chemical, microbiological and biological testing of water (drinking water, natural bottled water, spring water, mineral and table water, treated water, surface and underground water, swimming pool water, recreational use water, dialysis solutions, boiler water, boiler supply water, waste water).*
- Физичка, хемијска и микробиолошка испитивања хране (жито, млински и пекарски производи, тестенине и брзо смрзнута теста, фини пекарски производи; млеко, производи од млека; воће, поврће и производи од воћа и поврћа; месо и производи од меса; масти и уља; риба; сирћетна и разблажена сирћетна киселина; освежавајућа безалкохолна пића; газирана пића; алкохолна пића; мед и пчелињи производи; кухињска со и со за прехранбену индустрију; сирова кафа, производи од кафе и сурогата кафе; сенф; какао зрна, какао производи, чоколадни производи, производи слични чоколади, бомбонски производи, крем производи, кекс и производи слични кексу; шећер; супе и зачини; пиво; дечја храна; дијететски производи као додаци исхрани; чај; јаја и производи од јаја; адитиви за прехранбену индустрију; скроб и скробни производи, скробни – глукозни сирупи; декстрога монохидрат и анхидрована декстрога; беланчевинасти производи; помоћна средства у производњи прехранбених производа; ензимски препарати за прехранбене производе; ароме за прехранбене производе; цереалије и производи на бази цереалија; жита за доручак; снек производи; оброк) / *Physical, chemical and microbiological testing of food (grain, milling and bakery products, pasta and quick-frozen dough, milk and milk products, fruits and vegetables and products thereof, meat and meat products, oils and fats, fish, acetic acid and diluted acetic acid, non-alcoholic beverages, carbonated beverages, alcoholic beverages, honey and bee products, table salt and food industry salt, raw coffee, coffee products and surrogates, mustard, cocoa beans, cocoa products, chocolate and chocolate-related products, candy products).*

АТC-ПР15-002

Издање/Измена: 3/6

Датум: 09.02.2016.

Страна: I/97





Акредитациони број/
Accreditation No **01-036**

Важи од/ Valid from: 12.02.2020.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 01.07.2019.

- cream products, biscuits and related products, sugar, soups and spices, beer, baby food, dietary supplements, tea, eggs and egg products, food additives, starch and starch products, starch (glucose) syrups, dextrose monohydrate and dextrose anhydrite; proteinous products; food production supplements; food enzyme preparations; food aromas; cereal and cereal based products; meal).*
- Хемијска испитивања биолошког материјала (пчеле) / *Chemical testing of biological material (bees).*
 - Физичка, хемијска и микробиолошка испитивања предмета опште употребе (средства за одржавање личне хигијене, негу и улепшавање лица и тела; средства за одржавање чистоће у домаћинству; сировина за козметику и детерџенте; играчке; посуђе, прибор и амбалажа за животне намирнице) / *Physical, chemical and microbiological testing of items of general use (personal hygiene products, cosmetic products, household cleaning products, raw materials for cosmetic products and detergents, toys, utensils and cutlery, and food packaging material).*
 - Хемијска испитивања дуванских производа / *Chemical testing of tobacco products.*
 - Микробиолошка испитивања узорка са површине / *Microbiological testing of worktop samples.*
 - Физичка и хемијска испитивања ваздуха (амбијентални ваздух, депонијски гас) / *Physical and chemical testing of air (ambient air, waste gas).*
 - Физичка и хемијска испитивања земљишта, седимента и отпада / *Physical and chemical testing of soil, sediments and waste.*
 - Мерење нивоа буке у животnoj средини / *Measuring of environmental noise level.*
 - Узорковање воде, хране и предмета опште употребе у сврху физичко-хемијских и микробиолошких испитивања / *Sampling of water, food and items of general use for the purpose of physicochemical and microbiological testing.*
 - Узорковања узорка са површина у сврху микробиолошких испитивања / *Sampling for the purpose of microbiological testing.*
 - Узорковање ваздуха, земљишта, седимента и отпада у сврху физичко-хемијских испитивања / *Sampling of air, soil, sediments and waste for the purpose of physicochemical testing.*

АТЦ-ПР15-002

Издање/Измена: 3/6

Датум: 09.02.2016.



Страна: 2/97

Prilog 3) Uverenja o etaloniranju mernih instrumenata



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igova 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

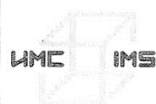
br. 7310/23

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	Bruel & Kjaer, Danska
Tip:	2250
Serijski broj:	2736265
Imalac merila:	GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD Bulevar despota Stefana 54-a, Beograd
Broj ugovora:	V-3 2003/10 od 18. 7. 2022. (IMS br. 41-10398 od 28. 7. 2022)
Datum etaloniranja:	9. 2. 2023.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	Sastavni deo fonometra je mikrofon tip 4952 sa predpojačavačem na kablju, proizvođača Bruel & Kjaer, Danska, s.br. 2730051

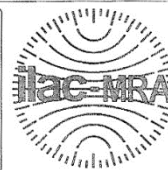
U Beogradu, 10. 2. 2023.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


Mr. Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

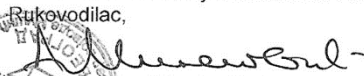
UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7311/23

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i terčni (1/3) filter
Proizvođač:	Bruel & Kjaer, Danska
Tip:	2250: FREQUENCY ANALYZER ADV.*
Serijski broj:	2736265
Naručilac / Imalac merila:	GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD Bulevar despota Stefana 54-a, Beograd
Broj ugovora:	V-3 2003/10 od 18. 7. 2022. (IMS br. 41-10398 od 28. 7. 2022)
Datum etaloniranja:	9. 2. 2023.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	Filteri su sastavni deo fonometra tip 2250, proizvođača Bruel & Kjaer, Danska, s.br. 2736265

U Beogradu, 10. 2. 2023.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


Mr. Aleksandar Milenković, dipl.inž.

UMC

IMS

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD



ATC
02-016

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
ISO/IEC 17025



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7315/23

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	Bruel & Kjaer, Danska
Tip:	2250
Serijski broj:	2736266
Imalac merila:	GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD Bulevar despota Stefana 54-a, Beograd
Broj ugovora:	V-3 2003/10 od 18. 7. 2022. (IMS br. 41-10398 od 28. 7. 2022)
Datum etaloniranja:	9. 2. 2023.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	Sastavni deo fonometra je mikrofoni tip 4952 sa predpojačavačem na kablju, proizvođača Bruel & Kjaer, Danska, s.br. 2730052

U Beogradu, 10. 2. 2023.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,



Aleksandar Milenković
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

UMC IMS

INSTITUT IMS AD
BEOGRAD



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7316/23

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i terčni (1/3) filter
Proizvođač:	Bruel & Kjaer, Danska
Tip:	2250: FREQUENCY ANALYZER ADV.*
Serijski broj:	2736266
Naručilac / Imalac merila:	GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD Bulevar despota Stefana 54-a, Beograd
Broj ugovora:	V-3 2003/10 od 18. 7. 2022. (IMS br. 41-10398 od 28. 7. 2022)
Datum etaloniranja:	9. 2. 2023.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	Filteri su sastavni deo fonometra tip 2250, proizvođača Bruel & Kjaer, Danska, s.br. 2736266

U Beogradu, 10. 2. 2023.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.





INSTITUT IMS AD
BEOGRAD



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7320/23

Naziv merila:	Kalibrator zvuka
Proizvođač:	Bruel & Kjaer, Danska
Tip:	4231
Serijski broj:	2739893
Naručilac / Imalac merila:	GRADSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE BEOGRAD Bulevar despota Stefana 54-a, Beograd
Broj ugovora:	V-3 2003/10 od 18. 7. 2022. (IMS br. 41-10398 od 28. 7. 2022)
Datum etaloniranja:	9. 2. 2023.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane.

U Beogradu, 10. 2. 2023.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,



mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.



Уверење о еталонирању
Calibration certificate

28751 t/RH 1132

Еталонирано у:
Place of calibration: "Laboratorija" д.о.о., Калибрациона лабораторија, Београд

Корисник:
Customer: Градски завод за јавно здравље, Булевар деспота Стефана 54/А, 11102 Београд

Произвођач:
Manufacturer: "testo"

Мерило:
Unit under test: Дигитални термохигроанометар

Тип:
Type: 410-2, сензори за температуру и релативну влажност ваздуха,
опсег (-10 до 50) °C, (0 до 100) %RH, $\Delta t_{rez} = 0,1$ °C, $\Delta RH_{rez} = 0,1$ %RH

Каталогски број:
Part no.: 0560 4102

Серијски број:
Serial no.: 38527169/205

Идентификациони број:
Identification no.: TOM/2

Број понуде:
Order no.: RN012000931

Датум еталонирања:
Date of calibration: 13.07.2023.

Датум издавања:
Issue date: 13.07.2023.

Метода еталонирања:
Calibration method: **Према документу NPL Guide 103:1996, DKD-R 5-1:2018**
According to document NPL Guide 103:1996, DKD-R 5-1:2018

Услови околине:
Environmental conditions: **$t = (23 \pm 2)$ °C $RV = (40 \pm 20)$ %**

Следљивост:
Traceability: "testo" 400, sn 01548619/806, (F72653, 13.06.2022., t e 4-4-1/23, 28.02.2023.), резултати мерења имају преко акредитованих лабораторија Testo Industrial Services и 02-027 следивост до националних еталона Немачке и Србије
"testo" 0636 9741, sn 20162593/805, (F72653, 13.06.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке
"testo" 0628 0016, sn 10225870, (t e 4-4-1/23, 28.02.2023.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије 02-027 следивост до националног еталона Србије
"testo" 6610, sn 02912197, (F72705, 18.05.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке
"testo" Saveris 2H1, sn 0045883643/0516, (t/RH e II-1-129/23, 11.04.2023.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије 02-027 следивост до националног еталона Србије

Мерење извршио
Calibration done by

[Signature]

Марјановић Младен



Одговорно лице
Person responsible

[Signature]

Еремија мр Слободан

Ово Уверење о еталонирању сме се умножавати искључиво као целина. This Calibration certificate may be reproduced solely as a whole document.
Уверење о еталонирању без потписа и печата није важеће. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

O-7.8.01

Страна Page 1/2

LABORATORIJA d.o.o., Slavka Ćuruvije 21
Lokacija Kalibracione laboratorije: Slavka Ćuruvije 47 A3, Beograd

tel : (+381) 11 630-1576
(+381) 11 630-1578

www.testo.rs
e-mail: office@testo.rs



Уверење о еталонирању Calibration certificate

28751 v 0061

Еталонирано у:
Place of calibration: "Laboratorija" д.о.о., Калибрациона лабораторија, Београд

Корисник:
Customer: Градски завод за јавно здравље, Булевар деспота Стефана 54/А, 11102 Београд

Произвођач:
Manufacturer: "testo"

Мерило:
Unit under test: Дигитални анемометар

Тип:
Type: 410-2, vane, Опсег (0,4 до 20) m/s, $\Delta v_{rez} = 0,1$ m/s

Каталогски број:
Part no.: 0560 4102

Серијски број:
Serial no.: 38527169/205

Идентификациони број:
Identification no.: TOM/2

Број понуде:
Order no.: RN012000931

Датум еталонирања:
Date of calibration: 13.07.2023.

Датум издавања:
Issue date: 17.07.2023.

Метода еталонирања:
Calibration method: Према документу ISO 17713-1: 2007
According to document ISO 17713-1: 2007

Услови околине:
Environmental conditions: $t = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ $RV = (40 \pm 25) \%$ $p_{atm} = 997,8$ hPa

Следљивост: Traceability

"testo" 0560 0480, sn 61003821, (S28003, 24.02.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке

"testo" 0635 1050 sn 03211029, (S28003, 24.02.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке

"testo" 0560 5213, sn 60732795, (S28033, 28.02.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке

"testo" 0635 2145, (S28033, 28.02.2022.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије Testo Industrial Services следивост до националног еталона Немачке

"testo" 511, sn 39112929/511, (923-1-1/21-178/1 од 05.10.2021.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије 02-060 следивост до националног еталона Србије

"testo" 0635 1535, sn 10321296, (t/RH е I-45/21, од 14.06.2021.), резултати мерења имају преко акредитоване лабораторије 02-027 следивост до националног еталона Србије

Мерење извршио
Calibration done by

Филић Томислав



Одговорно лице
Person responsible

Еремија Слободан

Ово Уверење о еталонирању сме се умножавати искључиво као целина. This Calibration certificate may be reproduced solely as a whole document.
Уверење о еталонирању без потписа и печата није важеће. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

O-7.8.01

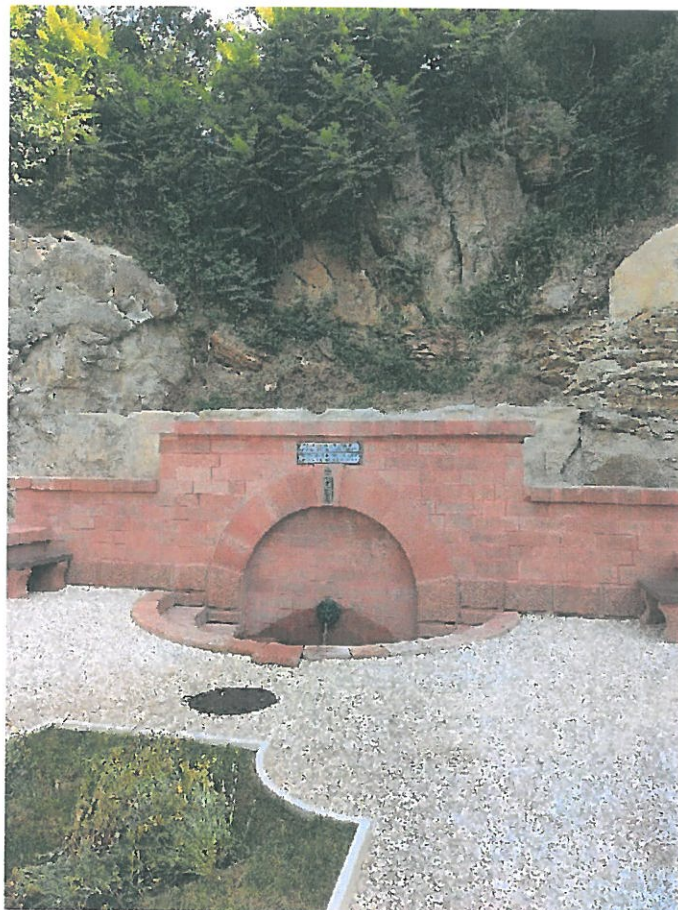
Страна Page 1/3

LABORATORIJA d.o.o., Slavka Ćuruvije 21
Lokacija Kalibracione laboratorije: Slavka Ćuruvije 47 A3, Beograd

tel : (+381) 11 630-1576 www.testo.rs
(+381) 11 630-1578 e-mail: office@testo.rs



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију



Годишњи Извештај о спровођењу
Програма контроле квалитета подземних вода
на територији Београда у 2023. години

Београд, јануар 2024. године



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

ИНВЕСТИТОР: ГРАД БЕОГРАД – ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА
Секретаријат за заштиту животне средине
Карађорђева 71

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА: ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД
ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ
Јединица за испитивање квалитета и унапређење
стања животне средине,
Београд, Булевар деспота Стефана 54-а

В.Д.ДИРЕКТОРКА: Мр сц. мед. др Гордана Тамбурковски
ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРКЕ
ЗА ОБЛАСТ ХИГИЈЕНА И
ЕКОТОКСИКОЛОГИЈА:
НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ ЗА
ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА
И УНАПРЕЂЕЊЕ СТАЊА
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ: Др Славиша Младеновић, спец.хиг.

ИЗВЕШТАЈ САЧИНИО: Др сц мед Душан Аврамовић, спец. хиг.

САРАДНИЦИ: Др Ивана Ристановић-Поњавић, спец. хиг.
Весна Милутиновић, спец. сан. хем.
Др сц мед Дара Јовановић, спец. микроб.
Др Слађана Ранђеловић, спец. микроб.
Др Сретен Здравковић, др.мед.
Др Ивана Жегарац, спец.хиг.

УЗОРКОВАЊЕ: Сања Нишавић, виши сан. техн.
Соња Здујић, виши сан. техн.
Биљана Младеновић, виши сан. техн.
Данијела Марковић, виши сан. техн.
Никола Радуловић, виши сан. техн.
Дејан Спасојевић, виши сан. техн.
Ненад Петровић, виши сан. техн.
Драган Мандић, виши сан. техн.
Армин Емини, виши сан. техн.
Милован Јокић, виши сан. техн.
Петар Павловић, виши сан. техн.



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

С А Д Р Ж А Ј

	Страна
1.0. УВОД	4
2.0. ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ	5
3.0. РЕАЛИЗОВАНЕ АКТИВНОСТИ	9
4.0. РЕЗУЛТАТИ ЛАБОРАТОРИЈСКОГ ИСПИТИВАЊА ВОДЕ СА ЈАВНИХ ЧЕСАМА	10
5.0. ТУМАЧЕЊЕ РЕЗУЛТАТА	14
5.1. Микробиолошки квалитет воде са јавних чесама	14
5.2. Физичко-хемијски квалитет воде са јавних чесама	15
5.3. Периодична анализа	17
5.4. Биолошки квалитет воде са јавних чесама	17
5.5. Циљана испитивања квалитета воде на јавним чесама у 2023.г.....	17
5.6. Класификација јавних чесама на основу квалитета воде у 2023.г.	19
5.7. Санитарно-хигијенски надзор	20
5.8. Информисање јавности о квалитету изворске воде са јавних чесама на територији града	20
6.0. ЗАКЉУЧАК	21
7.0. ПРЕДЛОГ МЕРА	23

Фотографија на насловној страни

Јавна чесма Лисичји поток – општина Савски Венац



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

1.0. УВОД

Програм контроле квалитета подземних вода са јавних чесама са изворском водом на територији Београда спроводи се на основу Уговора бр. V-01 401.1-134 од 29.12.2021, наш бр II-3 5218/3 од 30.12.2021.г године, склопљеног између Секретаријата за заштиту животне средине Града Београда и Градског завода за јавно здравље Београд.

Спровођење систематске контроле квалитета подземних вода са јавних чесама подразумева континуирано узорковање и лабораторијско испитивање физичких, хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара, у обиму основне „А“ анализе према Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ“, бр. 42/98, 44/99 и „Службени гласник РС“, број 28/2019).

Периодично, један пут годишње, вршене су и проширене биолошке и паразитолошке анализе, чији је обим дефинисан Програмом контроле квалитета подземних вода на територији Београда. Поред тога вода са појединих јавних чесми је на захтев Секретаријата за заштиту животне средине анализирана у оквиру циљаних испитивања у обиму великих „В“ анализа воде за пиће.

Програмом контроле квалитета подземних вода у 2023. години обухваћено је 34 објекта јавних чесама на територији Града. Програм контроле квалитета изворских вода подразумева праћење хигијенске исправности воде за пиће из 17 јавних чесама - током целе године, а из других 17 објеката у приградским насељима - у периоду од априла до септембра.

Програмом су утврђени учесталост, начин узорковања и аналитичке методе, а обавеза Извршиоца је усклађеност ангажовања са домаћим прописима, као и међународним препорукама и упутствима.

Сваког месеца током целе године, у обиму основне физичко-хемијске и бактериолошке анализе, у два циклуса испитана је вода са 17 чесама на ужој територији града (34 узорка).

У периоду од 1. априла до 30. септембра, једном месечно вршена је и контрола квалитета подземне воде са 17 јавних чесама у широј градској зони.



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

У обиму периодичне, физичко-хемијске, бактериолошке, биолошке и паразитолошке анализе вода са свих јавних чесама испитана је један пут током ове године.

Слика 1.



Велика чесма – Бели поток, општина Вождовац

2.0. ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ

Програм контроле квалитета подземних вода на територији Београда се спроводи у циљу праћење индикатора стања животне средине, а уједно представља превенцију у погледу заштите здравља становништва на основу праћења квалитета воде за пиће на јавним чесама са изворском водом, које се, у случају евентуалних ванредних околности као последице елементарних непогода и других ванредних догађаја, могу користити и као алтернативни извор водоснабдевања.

На основу резултата лабораторијских испитивања и познавања санитарно-хигијенског стања објеката и околине јавних чесама, даје се мишљење о могућности коришћења воде за пиће са здравственог аспекта.



Градски завод за јавно здравље Београд

Центар за хигијену и хуману екологију

Контрола квалитета подземних вода са јавних чесама обавља се према:

- Захтевима стандарда SRPS EN ISO 5667-1:2008 Квалитет воде – Узимање узорак - Део 1: Смернице за израду програма узимања узорак и поступке узимања узорак
- Захтевима стандарда SRPS EN ISO 5667-3:2018 Квалитет воде – Узимање узорак – Део 3: Презервација узорак и руковање узорцима воде
- Захтевима стандарда SRPS EN ISO 5667-16:2017 Квалитет воде – Узимање узорак – Део 16: Смернице за биолошко испитивање узорак
- Захтевима стандарда SRPS EN ISO 19458:2009 Квалитет воде – Узимање узорак за микробиолошке анализе
- Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће (“Сл. лист СРЈ”, бр. 42/98, 44/99 и „Службени гласник РС“, број 28/2019),
- Захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017.

Табела 1. Параметри испитивања квалитета воде са јавних чесама у основном обиму

Физичко-хемијски параметри	Микробиолошки параметри
<ul style="list-style-type: none"> - температура (°C) - мирис - боја °Co-Pt скале - степен мутноће (NTU јединице) - рН вредност - утросак KMnO_4 (mg/l) - електропроводљивост на 20°C ($\mu\text{S/cm}$) - остатак испарења на 105°C (mg/l) - хлориди Cl (mg/l) - амонијак NH_3 (mg/l) - нитрити NO_2 (mg/l) - нитрати NO_3 (mg/l) - гвожђе укупно Fe (mg/l) - манган Mn (mg/l) 	<ul style="list-style-type: none"> - Укупан број аеробних мезофилних бактерија у 1 ml на 37°C - Колиформне бактерије фекалног порекла у 100 ml - Укупне колиформне бактерије у 100 ml - Streptokoke групе "D" у 100 ml - Proteus vrste у 100 ml - Сулфиторедукујуће клостридије у 100 ml - Pseudonomas aeruginosa у 100 ml



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

Табела 2. Параметри периодичног испитивања квалитета воде са јавних чесама у проширеном обиму

Физичко-хемијски параметри	Микробиолошки показатељи	Биолошки и паразитолошки показатељи
<ul style="list-style-type: none"> - Физичко-хемијски параметри обухваћени основним обимом, додатно и: - тврдоћа вода (dH), - цијаниди, - минерална уља, - детерџенти, - феноли, - флуориди, - тренутно везани и растворени кисеоник, - олово (за локације у градском подручју поред великих саобраћајница) и - пестициди (за локације које се налазе у оквиру пољопривредног подручја) 	<ul style="list-style-type: none"> - Укупан број аеробних мезофилних бактерија у 1 ml на 37°C - Колиформне бактерије фекалног порекла у 100 ml - Укупне колиформне бактерије у 100 ml - Streptokoke групе "D" у 100 ml - Proteus vrste у 100 ml - Сулфиторедукујуће клостридије у 100 ml - Pseudonomas aeruginosa у 100 ml 	<ul style="list-style-type: none"> - Гљиве - Плесни - Кваснице - Цревне протозое - Цревни хелминти (јаја и развојни облици)



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

Табела 3. Параметри циљаних испитивања квалитета воде са јавних чесама

Физичко-хемијски параметри	Микробиолошки показатељи	Биолошки и паразитолошки показатељи	Радиолошки показатељи
Физичко-хемијски параметри обухваћени основним и проширеним, додатно и: Укупни органски угљеник (ТОС), Арсен (As), Жива (Hg), Алуминијум (Al), Бакар (Cu), Баријум (Ba), Цинк (Zn), Хром (Cr), Кадмијум (Cd), Литијум (Li), Никл (Ni), Стронцијум (Sr), Калцијум (Ca), калијум (K), Магнезијум (Mg), Натријум (Na), Антимон (Sb), Селен (Se), 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6-хептахлор-бифенил, 2, 2, 3, 3, 5, 5, 6, 6-октахлорбифенил, 2, 2, 3, 4, 6-пентахлорбифенил, 2, 2, 4, 4, 5, 6-хексахлорбифенил, 2, 2, 4, 4-тетрахлорбифенил, 2, 3-дихлорбифенил, 2, 4, 5-трихлорбифенил, 2-хлорбифенил, укупни полихлоровани бифенили, Бензо (а) пирен, Бензо 1, 12 – перилен, Бензо 11, 12-флуорантен, Бензо 3, 4-флуорантен, Флуорантен, Индено (1, 2, 3-сд) пирен, Укупни полициклически ароматични угљоводоници, 1, 1, 1-трихлор-2-пропанон, 1, 1-дихлор-2-пропанон (DCP), Бромхлорацетонитрил (BCAN), Дибромацетонитрил (DBAN), Дихлорацетонитрил (DCAN), Хлорпикрин (CP), Трихлорацетонитрил (TCAN), Бромформ, Дибромхлорметан, Дихлорбромметан, Хлороформ, 1, 1, 1-трихлоретан, 1, 1, 2, 2-тетрахлоретан, 1, 1-дихлоретан, 1, 2-дибром-3-хлорпропан, 1, 2-дихлоретан, Дихлорметан, Угљен-тетрахлорид, 1, 1-дихлоретен, 1, 2-дихлоретен, Тетралоретен, Трихлоретен, 1, 2-дихлорбензол, 1, 3-дихлор-бензол, 1, 4-дихлорбензол, Бензол, Етилбензол, Ксилол, Стирол, Толуол, Винилхлорид	Укупан број аеробних мезофилних бактерија у 1 ml на 37°C Колиформне бактерије фекалног порекла у 100 ml Укупне колиформне бактерије у 100 ml Стрептокок групе "D" у 100 ml Протеус врсте у 100 ml Сулфиторедукујуће клостридије у 100 ml Псеудономас аеруиноса у 100 ml	Гљиве Плесни Кваснице Цревне протозое Цревни хелминти (јаја и развојни облици)	α –активност β –активност и, уколико постоји, индикација: γ- активност



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

3.0. РЕАЛИЗОВАНЕ АКТИВНОСТИ

Током реализације Програма контроле квалитета подземне воде са јавних чесама у 2023. години, Градски завод за јавно здравље Београд је спровео активности усмерене на праћење, очување и унапређење хигијенске исправности воде са ових објеката.

У том погледу издвајају се следеће активности:

- редовно узорковање и лабораторијско испитивање подземне воде са јавних чесама према предвиђеној динамици;
- достављање редовних месечних извештаја о спроведеном лабораторијском испитивању Секретаријату за заштиту животне средине;
- давање стручног мишљења о квалитету подземне воде на захтев Секретаријата за заштиту животне средине и других јавних институција;
- контрола санитарно-хигијенског стања на објектима и околини јавних чесама и давање стручног мишљења у смислу унапређења постојећег стања у оквиру завршног извештаја;
- давање информација за јавност (грађани, медији, интернет страница и електронска мапа) о актуелним резултатима испитивања хигијенске исправности воде са јавних чесама са изворском водом и препорукама за коришћење воде за пиће;
- редовна израда месечних електронских извештаја са резултатима анализа узорака воде са јавних чесама и унос истих у ГИС базу података о мониторингу подземних вода града Београда
- приправност за ванредно узорковање и лабораторијско испитивање воде са јавних чесама за случај појаве хигијенско-епидемиолошких индикација;
- обављање циљаних испитивања квалитета подземне воде, односно воде за пиће, на индивидуалним објектима јавних чесама током периода трајања Програма 2022.-2023. године



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

4.0. РЕЗУЛТАТИ ЛАБОРАТОРИЈСКОГ ИСПИТИВАЊА ВОДЕ СА ЈАВНИХ ЧЕСАМА

У циљу реализације Програма контроле квалитета подземних вода у току 2023. године узорковано је и лабораторијски испитано укупно 498 узорка воде са јавних чесама. Од тога, 454 узорака воде је испитано у обиму основне, 30 у обиму периодичне, а 14 узорака у обиму велике „В“ анализе (циљана испитивања).

Услед неповољних временских и хидрогеолошких услова, као и грађевинско-техничких и других околности, које су онемогућиле узорковање воде са појединих јавних чесама током 2023. године, пун обим броја узорака предвиђен планом узорковања израђеном у складу са Програмом није било могуће постићи.

На јавној чесми Кнежевачка у оба циклуса током јануара, током другог циклуса у јулу, као и током оба месечна циклуса у августу, септембру, и октобру није било могуће обавити узорковање јер није било воде на точећем месту.

На јавној чесми Мали Мокри Луг током целог периода планираног за узорковање (од априла до септембра) није било могуће обавити узорковање воде јер је објекат јавне чесме био неприступачан услед неуређеног дивљег растиња у непосредном окружењу јавне чесме.

На јавној чесми Соко Штарк током маја није било могуће обавити узорковање воде јер је објекат јавне чесме био неприступачан услед неуређеног дивљег растиња у непосредном окружењу јавне чесме.

На јавној чесми Лисичји поток током јуна у оба циклуса није било могуће обавити узорковање воде јер су радови на реконструкцији објекта јавне чесме били у току, па приступ чесми није био дозвољен.

На јавној чесми Точак Зуце током јуна, јула, августа и септембра није било могуће обавити узорковање воде јер је објекат јавне чесме био неприступачан услед неуређеног дивљег растиња у непосредном окружењу јавне чесме.

На јавној чесми Челамино брдо у Калуђерици током јуна није било могуће обавити узорковање воде јер није било воде на точећем месту, а током августа није било могуће обавити узорковање јер точеће место није било приступачно услед неуређеног самониклог растиња у непосредном окружењу објекта јавне чесме.

Број лабораторијски испитаних узорака подземне воде са јавних чесама у 2023. години, према обиму испитивања, броју и проценту неисправности, приказан је у табели бр.4.



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

Табела бр.4 Обим испитивања и проценти неисправности

Обим испитивања	Број узорака	Неисправно физичко-хемијски	Неисправно бактериолошки	Неисправно биолошки/паразитолошки	Неисправно радиолошки
ОСНОВНА АНАЛИЗА	454	104 (22.9%)	297 (65.4%)	--	--
ПЕРИОДИЧНА АНАЛИЗА	30	8 (26.7%)	20 (66.7%)	22 (73.3%)	--
ВЕЛИКА „В“ АНАЛИЗА	14	9 (64.3%)	12 (85.7%)	8 (57.1%)	0
УКУПНО	498	121 (24.3%)	329 (66.1%)	30 (68.2%)	0

Контрола квалитета подземних вода са јавних чесама у 2023. години, показала је да већина објекта обухваћених програмом нема хигијенски исправну воду за пиће.

Од 498 лабораторијски испитаних узорака подземне воде са јавних чесама, у 2023. години, 121 (24.3%) било је физичко-хемијски неисправно.

Од 498 лабораторијски испитаних узорака подземне воде са јавних чесама, у 2023. години, 329 (66.1%) било је бактериолошки неисправно.

Од 30 лабораторијски испитаних узорака подземне воде са јавних чесама у проширеном (периодичном „Б“) и 14 у циљаном (великом "В") обиму анализа 30 (38.2%) узорака је било биолошки/паразитолошки неисправно.

Од 14 лабораторијски испитаних узорака подземне воде са јавних чесама у циљаном (великом „В“) обиму анализа ниједан узорак није био радиолошки неисправан.

У циљу што квалитетније процене хигијенске исправности и процене ризика коришћења воде за пиће са јавних чесама, Завод је, у оквиру обима дефинисаног Програмом испитивања извршио анализу и других по здравље опасних и штетних материја у води и то:

- органских једињења (трихалометана, ароматичних угљовододника, хлорованих алкана, етена и бензена),
- пестицида у подземној води са јавних чесама које се налазе окружене пољопривредним земљиштем које се интензивно обрађује – шира градска зона,



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

- тешких метала у подземној води са јавних чесама лоцираних поред саобраћајница и близу индустријских комплекса – ужа градска зона.
- других тешких метала, минералних материја, полихлорованих бифенила, споредних производа дезинфекције, лакоиспарљивих органских једињења и присуства радионуклида – у води са чесама на којима су обављена циљана мерења

Слика 2.



Јавна чесма Какањска – општина Раковица



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

Табела 5. Резултати испитивања хигијенске исправности воде са јавних чесама у 2023. год.

Назив објекта	Број узорака	Неисправно физичко-хемијски		Неисправно бактериолошки	
		број	%	број	%
1. Хајдучка чесма	24	0	0.0	9	37.5
2. Миљаквачки извор	24	0	0.0	19	79.2
3. Св. Петка Калемегдан-после филт.	24	3	12.5	6	25.0
4. Св. Петка ман. Раковица-после филт.	24	3	12.5	3	12.5
5. Извор Сакинац Авала	24	24	100.0	13	54.2
6. Топчидерска чесма - десна	25	1	4.0	20	80.0
7. Топчидерска чесма - лева	25	1	4.0	15	60.0
8. Какањска чесма	22	0	0.0	22	100.0
9. Кнежевачка чесма	15	0	0.0	15	100.0
10. Јавна чесма Милошев конак	24	0	0.0	19	79.2
11. Јавна чесма Беле воде	25	0	0.0	25	100.0
12. Извор Змајевац	24	5	20.8	24	100.0
13. Јавна чесма Вишњица	24	6	25.0	24	100.0
14. Извор Точкић Барајево	24	2	8.3	24	100.0
15. Ј.ч. Хигијенски завод Грабовач	25	0	0.0	6	24.0
16. Ј.ч. Лисичји поток	22	0	0.0	15	68.2
17. Ј.ч. Бождаревац	24	22	91.7	2	8.3
18. Вишњичка бања	6	6	100.0	3	50.0
19. Ј.ч. Манастир Рајиновац	6	1	16.7	4	66.7
20. Јавна чесма Мали Мокри Луг	0	-	-	-	-
21. Спомен чесма - Летићева	6	6	100.0	6	100.0
22. Велика чесма Бели поток	6	4	66.7	5	83.3
23. ј.ч. Соко Штарк	5	5	100.0	1	20.0
24. Извор Точак Зуце	2	2	100.0	1	50.0
25. Јавна чесма Јајинци	7	0	0.0	4	57.1
26. Јавна чесма Радмиловац	7	2	28.6	1	14.3
27. Пашина чесма II - Звездара	7	6	85.7	4	57.1
28. Ловачка чесма Бели Поток	7	2	28.6	7	100.0
29. Јавна чесма Челамино брдо	5	3	60.0	4	80.0
30. Извор Каменац - Бели Поток	7	1	16.7	6	85.7
31. Зорина чесма - Гроцка	7	2	28.6	2	28.6
32. Јавна чесма Пандурице	7	2	28.6	6	85.7
33. Извор Војводинац - Младеновац	7	7	100.0	5	71.4
34. Матићева чесма, Гроцка	7	5	71.4	6	85.7
УКУПНО	498	121	24.3	329	66.1



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

На свим чесмама на којима је могло бити обављено узорковање (на 30 од укупно 34 јавне чесме обухваћене Програмом) током августа 2023. године, у оквиру периодиче анализе извршен је проширени обим испитивања физичко-хемијског, бактериолошког, биолошког и паразитолошког квалитета воде.

У оквиру циљаних анализа током 2023. године, на 14 јавних чесама (од укупно предвиђених 20 индивидуалних водних објеката обухваћених двогодишњим Програмом), обављено је узорковање и велики обим испитивања физичко-хемијског, бактериолошког, биолошког, паразитолошког и радиолошког квалитета воде.

5.0. ТУМАЧЕЊЕ РЕЗУЛТАТА

На основу резултата спроведеног лабораторијског испитивања квалитета воде са јавних чесми на територији Београда у 2023. години, можемо констатовати да највећи број испитаних узорака воде не задовољава критеријуме предвиђене Правилником о хигијенској исправности воде за пиће, при чему доминира микробиолошка неисправност.

5.1. Микробиолошки квалитет воде са јавних чесама

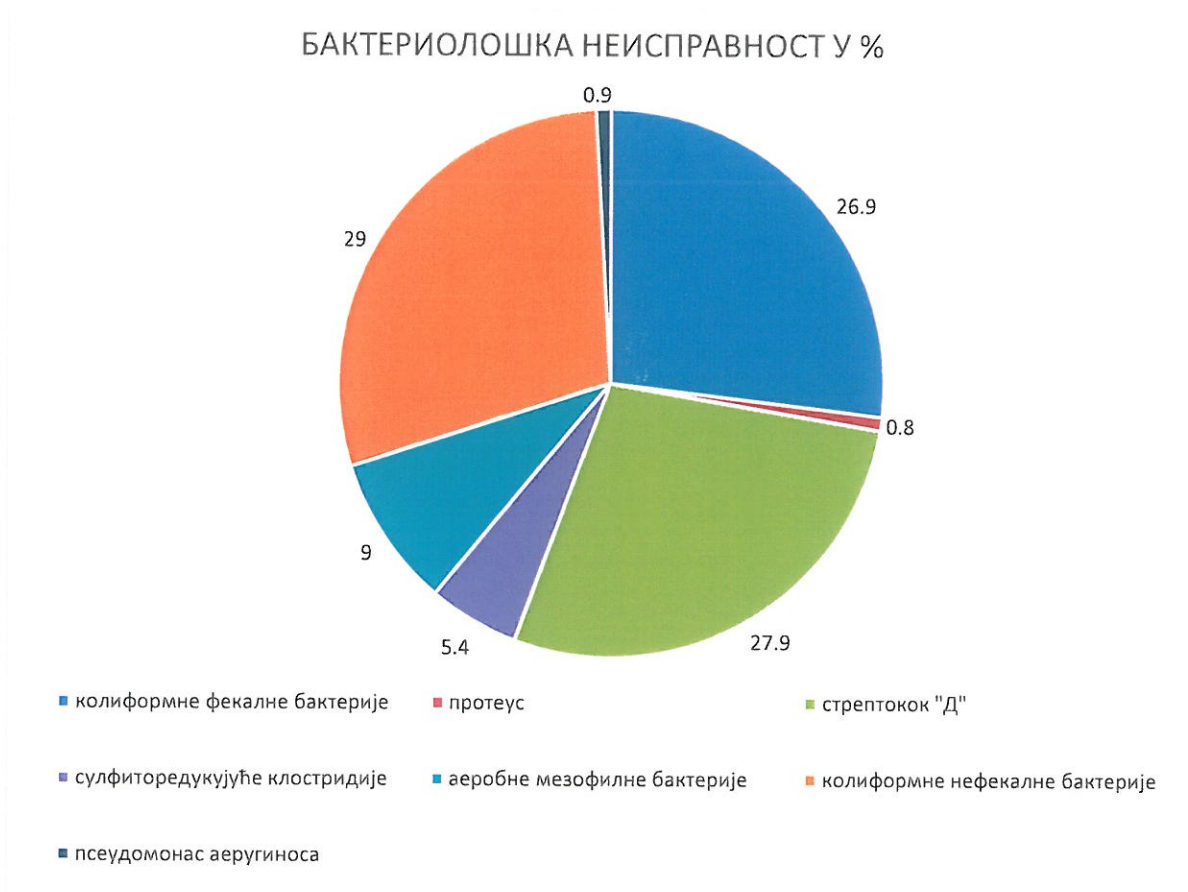
Микробиолошка исправност воде као најзначајнији параметар хигијенске исправности воде за пиће, када су у питању изворске воде, се посебно разматра, обзиром да се вода са јавних чесми користи у сировом (природном) стању, без икаквог претходног третмана који би подразумевао и завршну дезинфекцију.

Најчешћи разлог микробиолошке неисправности у узорцима подземне воде са јавних чесама током 2023. године је било присуство, односно повећан број: укупних колиформних бактерија (*Citrobacter* sp, *Enterobacter* sp), колиформних бактерија фекалног порекла (*E.coli* и др.), као и *Streptococcus* групе "D". Значајно ређе узрок неисправности је било повећање броја укупних аеробних мезофилних бактерија или присуство других узрочника (Сулфиторедукујуће клостридије, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* и др.).



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

Графикон 1. Узроци микробиолошке неисправности воде са јавних чесама у 2023. години



Разлоге оваквог стања микробиолошког квалитета подземних вода са јавних чесама, треба тражити у негативном антропогеном утицају на животну средину у градском подручју, нерешеном питању сакупљања отпадних вода и чврстог отпада на периферији, а посебно у чињеници да се не спроводи редовно инфраструктурно одржавање ових објеката (поправка и замена дотрајалих делова система, редовно чишћење и дезинфекција каптажа и резервоара).

5.2. Физичко-хемијски квалитет воде са јавних чесама

Најчешћи разлози физичко-хемијске неисправности воде са јавних чесми у 2023. години су били повећано присуство амонијака, нитрата, повећање степена мутноће, и присуство мириса на водоник-сулфид (H₂S).



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

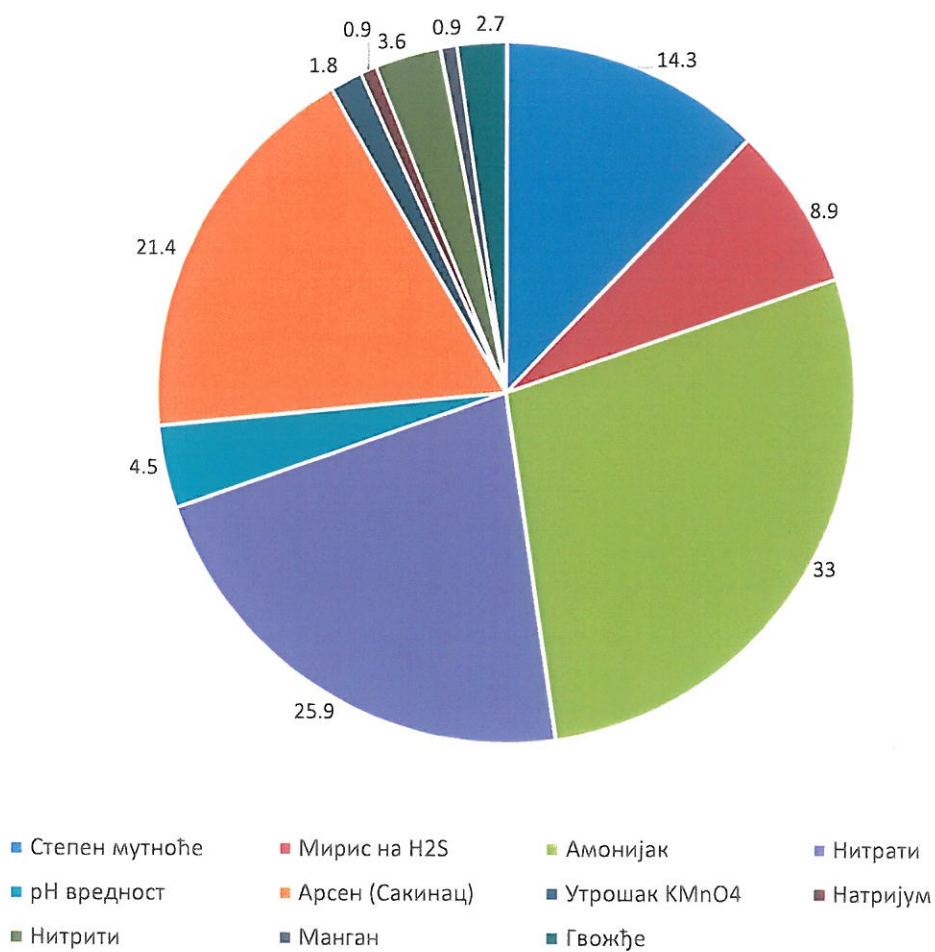
Нешто ређе је забележена измењена рН вредност, повећана концентрација нитрита, гвожђа и повећан утрошак калијум-перманганата.

У једном узорку воде са јавне чесме Божаревац забележена је повишена концентрација натријума (Na).

У свим узорцима воде са извора Сакинац на Авали утврђено је присуство тешког метала арсена (As).

Графикон 2. Узроци физичко-хемијске неисправности воде са јавних чесама у 2023. години

ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКА НЕИСПРАВНОСТ У %





Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

5.3. Периодична анализа

Спроведеним проширеним обимом испитивања у 2023. години обухваћене су све јавне чесме у оквиру постојећег Програма, на којима је било могуће обавити узорковање током августа. Укупно је у том погледу узето 30 узорка воде за испитивање.

Испитивање садржаја тешких метала, у оквиру предвиђеног обима испитивања периодичне ("Б" обим) анализе воде за пиће, је показало да се у односу на норме Правилника о хигијенској исправности воде за пиће најзначајније одступање односи се на повећан садржај арсена на извору Сакинац на Авали. У оквиру истог обима испитивања воде са јавне чесме Извор Каменац и Ловачке чесме (Бели поток Авала), забележено је присуство пестицида (атразин, атразин-десетил) у вредностима унутар норми Правилника о хигијенској исправности воде за пиће.

У оквиру истог обима испитивања у води са јавне чесме Бождаревац регистровано је повећано присуство натријума (Na).

5.4. Биолошки квалитет воде са јавних чесама

Током 2023. године праћење биолошког квалитета воде је показало да су у води са јавних чесми у нешто мање од половине испитиваних узорка били присутни биолошки индикатори, пре свега кваснице и плесни, нешто ређе и бактериофлора гвожђа и мангана, као и сумпоровите бактерије. Овакав налаз је сличан у односу на претходни период праћења, и може указати на појаву продора површинских и атмосферских вода у дотрајале или оштећене каптаже неких објеката јавних чесама.

5.5. Циљана испитивања квалитета воде на јавним чесама

Програм контроле подземних вода на територији града Београда предвиђа могућност спровођења циљаних испитивања квалитета подземне воде, односно воде за пиће, на укупно 20 индивидуалних објеката јавних чесама током периода трајања Програма 2022.-2023. године.

У складу са наведеним, а на захтев Секретаријата за заштиту животне средине, Градски завод за јавно здравље Београд је током 2023. године, у сврху циљаних испитивања спровео контролу квалитета подземних вода из четрнаест објеката јавних чесама, у обиму велике "В" физичко-хемијске, микробиолошке, биолошке, паразитолошке, и радиолошке анализе према Програму Секретаријата и Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. лист СРЈ“,



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

бр. 42/98, и 44/99, и „Сл. гласник РС“, број 28/2019). Радиолошко испитивање узорака воде је обављено од стране подуговарача, лабораторије овлашћене за наведену врсту испитивања.

Циљана испитивања подразумевају најшири обим испитивања вода предвиђених за нове водозахвате и обухватају све најзначајније полутанте, чије присуство би могло указати на контаминацију подземних вода и могуће угрожавање здравља људи уколико би се вода користила за пиће.

Списак објеката на којима је обављено узорковање подземне воде у сврху циљаних испитивања у 2023. години: Извор Војводинац – Младеновац, јавна чесма Јајинци, Ловачка чесма – Бели поток, Извор Каменац – Бели поток, јавна чесма Радмиловац, Пашина чесма II, Матићева чесма – Виногради Гроцка, Зорина чесма – Гроцка, јавна чесма Пандурице – Заклопача, јавна чесма Челамино брдо- Калуђерица, Топчидерска (Врачарска) чесма- десна, Топчидерска (Врачарска) чесма –лева, јавна чесма Беле воде, и јавна чесма Хигијенски завод Грабовац, Обреновац.

Табела 6. Списак објеката јавних чесми које су обухваћене циљаним испитивањем и регистрована одступања

р.б.	НАЗИВ ЈАВНЕ ЧЕСМЕ	РЕГИСТРОВАНО ОДСТУПАЊЕ
1	Извор Војводинац – Младеновац	-
2	Јавна чесма Јајинци	-
3	Ловачка чесма – Бели поток	арсен
4	Извор Каменац – Бели поток	-
5	Јавна чесма Радмиловац	-
6	Пашина чесма II	магнезијум
7	Матићева чесма – Виногради, Гроцка	-
8	Зорина чесма – Гроцка	магнезијум
9	Јавна чесма Пандурице – Заклопача	магнезијум
10	Јавна чесма Челамино брдо - Калуђерица	магнезијум, алуминијум
11	Топчидерска (Врачарска) чесма - десна	магнезијум
12	Топчидерска (Врачарска) чесма - лева	магнезијум
13	Јавна чесма Беле воде	-
14	Јавна чесма Хигијенски завод Грабовац	-

У оквиру добијених резултата циљаних испитивања, у узорку воде са јавне чесме Ловачка чесма у Белом потоку забележено је значајно повећано присуство тешког метала арсена (As).



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

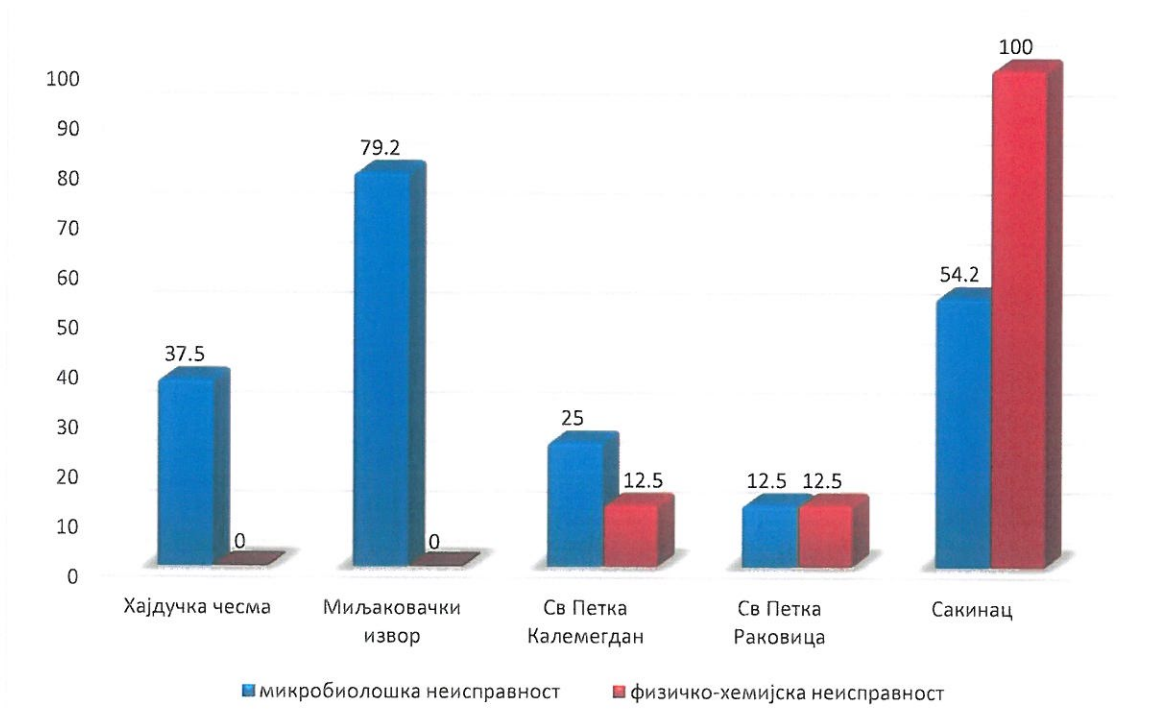
Поред наведеног, забележено је и присуство пестицида (атразин, атразин-десетил, метолахлор) у узорцима воде са јавних чесама Извор Каменац, Пандурице, и Хигијенски завод Грабовац, односно укупних трихалометана уз узорцима воде са јавних чесама Топчидерска (Врачарска) лева и десна, и Беле воде, у вредностима унутар норми Правилника о хигијенској исправности воде за пиће.

Ни у једном узорку воде са четрнаест чесама на којима су обављена циљана испитивања у 2023.г, у оквиру радиолошког испитивања није утврђена повећана радиоактивност.

5.6. Класификација јавних чесама на основу квалитета воде у 2023. години

Када је у питању квалитет и безбедност коришћења воде за пиће из јавних водних објеката који се налазе под сталним надзором, стручне норме предвиђају да је толерантни ниво одступања хигијенске исправности воде за пиће на годишњем нивоу: 5% за микробиолошку и 20% за физичко-хемијску неисправност. На основу резултата лабораторијског испитивања изворске воде на територији Београда у току 2023. године, можемо констатовати да ни једна испитана воде не задовољава наведени стручни критеријум.

Графикон 2. Резултати испитивања хигијенске исправности воде у 2023. години за пет најпознатијих јавних чесама





Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

На основу резултата испитивања хигијенске исправности воде у 2023. години, све јавне чесме се могу поделити на следеће групе:

1. **Чесме са ниским процентом физичко-хемијске и релативно ниским процентом бактериолошке неисправности** – Св. Петка у Раковици – после филтера, Св. Петка на Калемегдану – после филтера, Зорина чесма и јавна чесма Хигијенски завод Грабовац.
2. **Чесме са ниским процентом физичко-хемијске и високим процентом бактериолошке неисправности** – Хајдучка чесма, Миљаковачки извор, Топчидерска чесма – лева и десна, Какањска чесма, Кнежевачка чесма, ј.ч. Милошев конак, ј.ч. Беле воде, Извор Точкић Барајево, ј.ч. Хигијенски завод Грабовац, ј.ч. Лисичји поток, ј.ч. Манастир Рајиновац, ј.ч. Јајинци, Извор Каменац Бели Поток.
3. **Чесме са високим процентом физичко-хемијске и бактериолошке неисправности** – ј.ч. Вишњичка бања, извор Војводинац у Младеновацу, извор Сакинац на Авали, извор Тошак Зуце, Спомен чесма у Летићевој улици.
4. **Чесме са високим процентом физичко-хемијске и релативно ниским процентом бактериолошке неисправности** – јавна чесма Бождаревац, јавна чесма Соко штарк.

5.7. Санитарно-хигијенски надзор

Увидом на терену констатовано је да у окружењу појединих чесама постоје лоши санитарно-хигијенски услови у погледу затеченог комуналног и др. отпада, нерешеног питања одводњавања, односно уклањања истекле воде, запушености точећих места или корита за прихват воде и сл. Такође констатује се да на појединим чесмама нису постављена или су пак неовлашћено уклоњена обавештења о неисправности воде за пиће и поред издатих Решења санитарне инспекције.

5.8. Информисање јавности о квалитету изворске воде са јавних чесми на територији града

Током реализације Програма контроле изворске воде са јавних чесми на територији Београда у 2023. години, Градски завод за јавно здравље је редовно достављао извештаје лабораторијских испитивања воде са јавних чесми Секретаријату за заштиту животне средине и



Градски завод за јавно здравље Београд Центар за хигијену и хуману екологију

Санитарној инспекцији (Одељење у Београду), а по захтеву и другим заинтересованим институцијама. Сви извештаји обављених анализа узорака воде са јавних чесма су у електронској форми унети у информативни систем за мониторинг показатеља квалитета животне средине града Београда (ГИС), на интернет страници <https://monitoring.beograd.gov.rs/>

Такође, Завод је давао и информације о актуелним резултатима и препорукама за коришћење воде са јавних чесми заинтересованим медијима, као и грађанима (свакодневно на телефонски позив током званичног радног времена Завода).

Током 2023. године је у оквиру сајта Градског завода за јавно здравље www.zdravlje.org.rs, редовно ажуриран одељак са основним подацима о Програму контроле квалитета воде са јавних чесми на територији Београда, на коме су поред осталог приказани и последњи резултати испитивања квалитета воде са јавних чесми као и препорука за коришћење воде за пиће.

Такође, на основу забележених података о географском позиционирању на терену, на интернет страници Завода су постављене тачне координате локација јавних чесама које се контролишу у оквиру Програма. То је постављено у оквиру дигиталне мапе града Београда, којој је могуће приступити са свих савремених електронских уређаја који имају приступ интернету (PC, лаптоп, таблет, андроид, iphone..).

6.0. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведеног Програма контроле квалитета подземне воде са јавних чесама на територији Београда у 2023. години, можемо закључити следеће:

- Узорковано је и лабораторијски испитано на присуство физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара укупно 498 узорака изворске воде са јавних чесама.
- Ни једна од контролисаних јавних чесама нема хигијенски исправну воду за пиће по неком од испитиваних параметара.
- Најчешћи разлог хигијенске неисправности подземне воде са јавних чесама је бактериолошко загађење које је, осим повећаног укупног броја колиформних бактерија, узроковано и бактеријама фекалног порекла (*Streptococcus* групе "D", колиформне бактерије фекалног порекла и *E.coli*).
- Присуство фекалних бактерија у подземној води са јавних чесама указује на лоше санитарно-хигијенско стање објеката и околине и представља значајан хигијенско-епидемиолошки ризик по кориснике.



Градски завод за јавно здравље Београд

Центар за хигијену и хуману екологију

- Физичко-хемијски квалитет воде је релативно задовољавајући на већини јавних чесама, са изузетком извора Сакинац (присуство арсена), Спомен чесме – Летићева, извора Точак у Зуцама, ј.ч. Вишњићка бања, Соко Штарк, Велика чесма, Бождаревац и извора Војводинац, на којима је најчешћи разлог неисправности повећање садржаја амонијака, нитрата, и измењене органолептичке особине воде (мутноћа, присуство мириса).
- Филтер за пречишћавање постављен на извору Свете Петке у манастиру Раковица, даје одређене резултате у погледу кондиционирања подземне воде која је, пре пуштања у рад филтерског система, била претежно неисправна за пиће због присуства повећане концентрације појединих хемијских параметара (хром).
- Филтер за пречишћавање постављен на извору Свете Петке на Калемегдану, даје умерено задовољавајуће резултате у погледу кондиционирања воде, а бележи се и одређени број микробиолошки неисправних узорака, пре свега услед непостојања система за завршну дезинфекцију воде.
- Биолошки квалитет подземних вода, нешто је слабији у односу на претходни период извештавања, на појединим јавним чесмама и даље може указати на повећану вероватноћу продора површинских вода у каптаже, као и постојање органског талога (муља), који је одлична подлога за раст и развој микро и макро организама, што може значајно да утиче на квалитет, односно хигијенску исправност воде за пиће.
- Циљана испитивања квалитета подземне воде која су урађена на 14 објеката јавних чесми су дала драгоцене податке о саставу, а пре свега присуству неких загађујућих материја у подземним водама, која се иначе не испитују у том обиму током редовног програма.
- Разлоге често присутне хигијенске неисправности подземне воде са јавних чесама треба тражити у негативном антропогеном утицају на супстрате животне средине у градском подручју, а посебно у чињеници да се не спроводи редовно инфраструктурно одржавање објеката (поправка оштећења, чишћење и дезинфекција каптажа), као ни адекватно уређење околине.
- Повремени проблеми са недостатком воде (летње рестрикције или кварови) у централном водоводном систему потенцирају значај јавних чесама као алтернативних извора водоснабдевања, на периферији града.
- Намеће се потреба интензивирања напора у циљу поправке и очувања квалитета воде за пиће у наредном периоду, у смислу санације, пре свега на оним објектима који су чешће посећени од стране грађана и где се очекују позитивни резултати предузетих мера санације.



Градски завод за јавно здравље Београд
Центар за хигијену и хуману екологију

7.0. ПРЕДЛОГ МЕРА

На основу горе наведених закључака, предлажемо следеће мере за унапређење и очување квалитета изворске воде са јавних чесама на територији Београда:

1. Сагледати санитарно-хигијенско и грађевинско стање Програмом обухваћених објеката јавних чесама и на основу добијених података извршити неопходну санацију.

2. Редовно обављати (један пут годишње) поступак дезинфекције, а једном у две године и поступак чишћења каптажа (резервоара) објеката.

3. Регистровати потенцијалне загађиваче у окружењу и приступити активностима на отклањању њиховог утицаја.

4. Одредити и применити мере заштите за зоне санитарне заштите око објеката јавних чесама.

5. Прикупити грађевинско-техничку и другу доступну документацију о објектима јавних чесама које су под контролом и на основу тога донети решење о имовинско-правном статусу, након чега треба покренути поступак за добијање статуса Јавног објекта од општег јавног значаја;

6. Током реализације Програма испитивања квалитета подземних вода у 2024. години, наставити са циљаним испитивањем воде у обиму велике ("В") анализе, у складу са хигијенско-епидемиолошким индикацијама.

7. На основу резултата лабораторијских испитивања квалитета подземне воде са јавних чесама и стања на терену, на свим објектима јавних чесама, који не задовољавају основне санитарно-хигијенске критеријуме за коришћење воде за пиће, трајно поставити таблу са обавештењем да вода није за пиће;

8. Пратити надаље садржај тешких метала и других хемијских контаминаната нађених у води појединих јавних чесама;

9. Приступити прикупљању података о броју и локацијама јавних чесама на градском подручју (по општинама), у циљу израде Катастра јавних чесама на територији Београда;

10. Наставити систематску контролу подземне воде са јавних чесама на територији Београда, у циљу утврђивања стања подземних вода и заштите здравља грађана.




**РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД**


**Извештај о контроли квалитета
река и канала на територији
Београда за 2023. годину**


на основу Уговора V-01 бр. 401.1-136/2021


ИНВЕСТИТОР: Град Београд – Градска управа града Београда,
Секретаријат за заштиту животне средине
Карађорђева 71, Београд

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА: Градски завод за јавно здравље Београд,
Булевар деспота Стефана 54а, Београд

ДИРЕКТОР ЗАВОДА: 
Мр сц. мед. др Гордана Тамбурковски

**ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА У
ДЕЛАТНОСТИ ХИГИЈЕНЕ
И ХУМАНЕ ЕКОЛОГИЈЕ:** 
Др Славиша Младеновић, спец. хигијене

**НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ ЗА
ИСПИТИВАЊЕ
КВАЛИТЕТА И
УНАПРЕЂЕЊЕ СТАЊА
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ:** 
Др Драган Пајић, спец. хигијене

ШЕФ ОДСЕКА ЗА ВОДЕ: 
Др Ивана Ристановић-Поњавић, спец. хигијене

СТРУЧНИ САРАДНИЦИ: *Аљоша Танасковић, дипл. биолог*
Весна Милутиновић, дипл. инг. хем. техн. спец.
токс.
Dr sc. med. Дара Јовановић, спец. микробиологије
Dr sc. med. Тамјана Пљеша, спец. микробиологије
Др Слађана Ранђеловић, спец. микробиологије
Стефан Недовић, дипл. биолог
Dr sc. Ана Благојевић, дипл. биолог

С А Д Р Ж А Ј

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ	5
1.0. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	7
2.0. МЕСТА УЗОРКОВАЊА И НАЧИН ИСПИТИВАЊА	8
2.1. Водна тела и мониторинг профили	8
2.2. Медијуми и параметри контроле	9
2.3. Динамика контроле	14
2.4. Узимање узорака	15
2.5. Испитивање – методе и опрема	16
2.6. Провера поузданости аналитичких резултата	17
2.7. Оцена резултата испитивања	17
2.8. Извештавање о спровођењу Програма	18
3.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 1	19
3.1. Сава	19
3.2. Дунав	30
4.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 2	43
4.1. Колубара	43
5.0. ВОДНА ТЕЛА ТИПА 3	56
5.1. СЛИВ САВЕ	56
5.1.1. Топчидерска река	56
5.1.2. Железничка река	63
5.1.3. Баричка река	70
5.1.4. Маричка река	76
5.2. СЛИВ ДУНАВА	82
5.2.1. Болечица	82
5.2.2. Грочица	88
5.3. СЛИВ КОЛУБАРЕ	94
5.3.1. Бељаница	94
5.3.2. Пештан	101
5.3.3. Турија	107
5.3.4. Лукавица	114
5.3.5. Барајевска река	120
5.4. СЛИВ ВЕЛИКЕ МОРАВЕ	126
5.4.1. Велики Луг	126
5.4.2. Сопотска река	132
5.4.3. Раља	138
6.0. ВЕШТАЧКА ВОДНА ТЕЛА	145
6.1. КАНАЛИ ЈУГОИСТОЧНОГ СРЕМА	145
6.1.1. Галовица	145

6.1.2. Програска Јарчина	156
6.2. КАНАЛИ ЈУГОЗАПАДНОГ БАНАТА	162
6.2.1. Сибница	162
6.2.2. Каловита	168
6.2.3. Визељ	174
6.2.4. Канал ПКБ	181
6.2.5. Караш	186
6.3. КАНАЛИ ПОСАВИНЕ	192
6.3.1. Обреновачки канал	192
7.0. ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ	198
8.0. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ	204

СКРАЋЕНИЦЕ КОРИШЋЕНЕ У ТЕКСТУ

RS	Република Србија
BPK ₅	Петодневна биолошка потрошња кисеоника
BTEX	Бензен, Толуен, Етилбензен, Ксилен
HPK	Хемијска потрошња кисеоника
CSQG	Канадски водич за квалитет седимента
ICPDR	Међународна комисија за заштиту Дунава
IFA	Индекс фосфатазне активности
MDK	Максимално дозвољена концентрација
MPN	Највероватнији број
QA	Осигурање квалитета
QC	Контрола квалитета
PAH	Полициклични ароматични угљоводоници
PCBs	Полихлоровани бифенили
POPs	Перзистентни органски полутанти
TOC	Укупни органски угљеник
TN	Укупни азот
TP	Укупни фосфор
TPH	Нафтни угљоводоници
ABS	Површински активне материје (детерџенти)
н.о.	Норма није одређена

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Административно подручје Београда веома је богато свим облицима површинских вода (велике реке, речице, потоци, канали, акумулације, баре, мочваре, плавна подручја), које су станиште бројних врста акватичне флоре и фауне. Овај природни потенцијал је за сада недовољно искоришћен за развој еколошког и наутичког туризма, спортског и привредног риболова, рекреације и спортова на води, пољопривреде, транспорта и сл.

У Шумадијском делу Београда налази се преко 30 река, речица, акумулација и канала, док у сремском и банатском делу доминира мрежа мелиорационих канала, бројне велике баре, форланди и плавна подручја. Наравно, ту су Дунав и Сава, две највеће реке у ширем окружењу. Све воде са подручја Града припадају Црноморском сливу.

Територија Србије има изузетан значај за цео дунавски слив, о чему довољно говори податак да се на потезу од Мађарске до Бугарске границе протичај Дунава више него удвостручава, због пријема вода Драве, Тисе, Саве, Тамиша, Мораве, Млаве, Нере, Пека, Тимока и низа малих водотока.

Градски завод за јавно здравље Београд (ГЗЗЈЗ) већ више од 40. година прати квалитет вода Дунава и Саве, а више од 25. година и бројних мањих река и канала на територији Београда.

Скупштина Града је 1985, на предлог Секретаријата за заштиту животне средине усвојила Програм контроле квалитета површинских вода на територији Београда. Поред Секретаријата у изради Програма учествовали су представници водопривреде, здравства, научно-истраживачких установа и највећих загађивача, што је обезбедило мултидисциплинарни приступ и висок квалитет Програма, који је позитивно оцењен од стране Фондације Кусто и Међународне комисије за заштиту реке Дунав (ICPDR). Програм се стално иновира и унапређује у складу са сазнањима, као и новим прописима у овој области.

Током протеклих 30 година драстично се променила ситуација у нашем окружењу, подунавским земљама и ЕУ. Усвојени су: Конвенција о заштити Дунава, Оквирна директива о водама (2000/60 ЕЦ) и Директива о квалитету воде намењене рекреацији на отвореним купалиштима (2006/7 ЕЦ). Ово је нов приступ у управљању водама везан за слив и сва регулатива и активности на заштити вода усклађене су са овим принципом.

У последњих пар година Република Србија је скоро у целини усагласила регулативу са прописима ЕУ, тачније са Оквирном директивом о водама. Усвојени су: Одлука о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, 83/2010), Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010), Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 24/2014), Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012).

У складу са новим прописима извршене су озбиљне и опсежне измене у Програму контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2012. години, у погледу: контролисаних водотокова и профила, као и параметара контроле, како би се он у потпуности ускладио са њима. Уведени су нови параметри контроле и аналитичке методе, којима се прецизније дефинише степен и врста загађења, а знатно већи значај даје се еколошком статусу/потенцијалу водних тела. На овај начин резултати Мониторинга се валидно могу поредити са резултатима мониторинга земљама у окружењу, што олакшава и омогућава унапређење рада на заштити вода.

Програм контроле квалитета површинских вода покривао је 24 водотока са 28 контролних профила а од 2018. обухвата 25 водотока са 29 профила и њиме су дефинисани: контролисана водна тела на водотоку, број и положај контролних локалитета, медијуми контроле, учесталост узорковања, параметри контроле и аналитичке методе, провера поузданости аналитичких резултата, начин оцене квалитета површинских вода и извештавања о стању квалитета река и канала.

Скупштина Града, преко Секретаријата за заштиту животне средине, обезбедила је финансијска средства за реализацију Програма контроле квалитета вода река и канала на територији Београда у 2022./23. години у оквиру приоритетних задатака Еколошког мониторинга стања животне средине који се спроводи у Београду већ дуги низ година.

У протеклој години испитивања су обављена у периоду јануар – децембар, у свему како је Програмом и предвиђено, а резултати контроле квалитета површинских вода, редовно су достављани у виду месечних извештаја Секретаријату за заштиту животне средине, Агенцији за заштиту животне средине, Републичкој санитарној инспекцији и Управи за воде. Секретаријат за заштиту животне средине публиковао је резултате контроле у месечним Еколошким билтенима и достављао их бројним заинтересованим организацијама и појединцима.

У овом извештају приказани су резултати свих теренских и лабораторијских испитивања извршених у току 2023. године, а оцена квалитета и коментар стања извршен је у складу са важећим домаћим и међународним прописима. У новим прописима има доста неусаглашености, недоречености, стручних грешака и пропуста, па је у појединим случајевима тешко дати валидну оцену стања. На жалост поређење већине параметара је могуће извршити само са годинама од када је уведена нова легислатива у којој је повећан број класа у које се вода сврстава, измењене су и пооштрене норме, а уведена су и испитивања нових параметара за оцену стања, која до тада нису вршена.

Напомињемо да су за водна тела река на територији Београда, дефинисана Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010) одређене норме које нису потпуно сагласне са нормама утврђеним Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011), за реке на којима се ова водна тела налазе.

1.0. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА

Заштита и унапређење квалитета вода и њихово одрживо, вишенаменско коришћење је право и обавеза многих органа управе, локалне самоуправе и јавних предузећа, али и свих грађана Београда, уколико желимо да располажемо довољним количинама квалитетне воде и у наредном периоду.

Контрола квалитета вода река и канала на територији Београда у 2023. години вршена је у циљу: оцене квалитета водотокова у односу на релевантне прописе, процене подобности за водоснабдевање Београда, Обреновца, Барича и Винче, процене санитарног стања водотока и могућности здравствено безбедне рекреације грађана, процене подобности за наводњавање пољопривредних површина, праћења тренда загађивања вода, процене таложења неорганских и органских микрополутаната у седименту, праћења кумулације неорганских и органских микрополутаната у хидробионтима, оцене способности самопречишћавања, сапробног статуса и напредовања процеса еутрофизације, обезбеђења података за пројектовање уређаја за третман отпадних вода, провере ефикасности мера предузетих на очувању квалитета вода и потребе предузимања додатних мера санације, заштите и унапређења.

Наведени циљеви постављени су имајући у виду да се водотоци на територији Града користе: као изворишта водоснабдевања Београда и других мањих насеља, за привредни и спортски риболов, рекреацију, спортове на води наводњавање, пловидбу и друге водопривредне сврхе.

Да би се обезбедили неопходни подаци за остварење наведених циљева било је потребно успоставити систематску мултидисциплинарну контролу: физичко-хемијских и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета, микробиолошких параметара за класификацију еколошког статуса/потенцијала, биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала, приоритетних, приоритетних хазардних и осталих загађујућих супстанци у води, неорганских и органских микрополутаната у седименту, као и контролу укључивања перзистентних опасних неорганских и органских микрополутаната у ланце исхране, наведених у поглављу 2.2.

Подаци добијени вишегодишњим праћењем, могу се користити и као основа за процену ефикасности предузетих мера санације, подлога за пројектовање уређаја за третман комуналних отпадних вода, израду стратешких процена утицаја на животну средину појединих програма и планова из области просторног планирања и урбанизма, као и процена утицаја на животну средину при пројектовању и градњи објеката који могу бити од значаја за водне ресурсе.

Посебно наглашавамо, као изузетно важну чињеницу, да у складу са важећим Законом о водама, и концептом заштите и коришћења површинских и подземних вода, **водоснабдевање становништва има приоритет над свим другим облицима коришћења водних ресурса**, што се мора стално имати у виду код планирања активности на овим водним телима.

2.0. МЕСТА УЗОРКОВАЊА И НАЧИН ИСПИТИВАЊА

На основу резултата дугогодишњих испитивања, као и искустава из мониторинга који спроводи Републички хидрометеоролошки завод и ICPDR извршено је неопходно прилагођавање Програма да би се остварили сви напред наведени циљеви.

2.1. ВОДНА ТЕЛА И МОНИТОРИНГ ПРОФИЛИ

Програм контроле квалитета вода река и канала на територији Београда за 2022./2023. годину обухватио је следећа водотоке и водна тела:

Сава (СА1), Дунав (Д5 и Д6), Колубара (КОЛ1 и КОЛ3), Галовица, Топчидерска река (ТОПЦ1), Железничка река, Баричка река, Маричка река, Пештан (ПЕСТ1), Турија (ТУР1), Бељаница (БЕЉ1), Лукавица, Болечица (БОЛ2), Грочица, Велики луг (ВЛУГ1), Раља (РАЉ), Барајевска река (БАРАЈ), Сопотска река, Сибница, Каловита, Визељ, Канал ПКБ, Обреновачки канал, Прогарска јарчина и канал Караш.

Контролом је обухваћено 25 водотока (реке и канали) на 29 профила, на ширем подручју Града, на којима се испитивање обављала на ниже наведеним водним телима и профилима:

Сава -		
Забран (30km)	N 44° 40' 06"	E 20° 14' 40"
Макиш (10km)	N 44° 45' 58"	E 20° 21' 24"
Дунав –		
Батајница (1182km)	N 44° 55' 21"	E 20° 19' 23"
Винча (1145km)	N 44° 46' 09"	E 20° 37' 30"
Колубара –		
мост у селу Ћелије	N 44° 21' 56"	E 20° 11' 53"
мост на путу за Обреновац	N 44° 39' 12"	E 20° 13' 27"
Галовица –		
мост у Дечу	N 44° 48' 50"	E 20° 09' 32"
код црпне станице	N 44° 46' 09"	E 20° 21' 03"
Топчидерска река –		
мост изнад Цареве Ћуприје	N 44° 47' 54"	E 20° 25' 51"
Железничка река –		
мост код фабрике “Лола”	N 44° 43' 38"	E 20° 22' 13"
Баричка река –		
мост у фабрици “Прва Искра”	N 44° 39' 07"	E 20° 15' 44"
Марица –		
мост у Дражевцу	N 44° 34' 43"	E 20° 13' 49"
Пештан –		
мост на ибарској магистрали	N 44° 25' 20"	E 20° 16' 12"
Турија –		
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 22"	E 20° 17' 49"
Бељаница –		
мост на путу за Лазаревац	N 44° 29' 38"	E 20° 17' 56"
Лукавица –		

мост на Ибарској магистрали	N 44° 23' 55"	E 20° 15' 02"
Болечица – мост на смедеревском путу	N 44° 44' 39"	E 20° 36' 34"
Грочица – мост код пијаце	N 44° 40' 15"	E 20° 42' 53"
Велики луг – мост на путу за Јагњило	N 44° 23' 60"	E 20° 44' 37"
Раља – мост код аутопута	N 44° 35' 09"	E 20° 49' 32"
Каловита – код црпне станице	N 44° 51' 15"	E 20° 33' 42"
Сибница – мост на панчевачком путу	N 44° 52' 00"	E 20° 35' 45"
Визељ – код црпне станице	N 44° 51' 13"	E 20° 26' 50"
Барајевска река – мост за Баждаревац	N 44° 33' 15"	E 20° 23' 42"
Сопотска река – мост у Ђуринцима,	N 44° 31' 23"	E 20° 36' 38"
Канал Караш – мост код Ченте	N 45° 05' 48"	E 20° 22' 34"
Канал ПКБа – код црпне станице	N 44° 55' 22"	E 20° 21' 42"
Прогарска јарчина – Код црпне станице	N 44° 43' 07"	E 20° 08' 53"
Обреновачки канал- мост на путу за Забран	N 44° 39' 28"	E 20° 13' 37"

Избор контролних профила извршен је према критеријуму репрезентативности, а одабрани профили испуњавали су следеће услове:

Локација ван зоне директног утицаја улива притока или излива отпадних вода.

Добра хомогеност воде, да коефицијент измешаности буде 0,70-0,90.

2.2. МЕДИЈУМИ И ПАРАМЕТРИ КОНТРОЛЕ

Систематском контролом у оквиру мониторинга су обухваћени следећи медијуми слатководног екосистема: вода, седимент и хидробионти, у којима су одређивани следећи параметри:

Вода

Контрола квалитета воде река и канала обухвата теренско и лабораторијско испитивање: општих и основних физичко-хемијских, микробиолошких и биолошких параметара и елемената за класификацију еколошког статуса и потенцијала, оцену подобности за купање, оцену приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, као и осталих загађујућих супстанци.

У свим узорцима воде река и канала одређују се општи и основни физичко-хемијски параметри (табела 1.) и микробиолошки параметри (табела 2.).

Табела 1. Општи физичко-хемијски параметри који подржавају биолошке елементе квалитета и основни параметри

Температура воде	°C
pH вредност	
Провидност (Secchi)	cm
Електропроводљивост	µS/cm
Укупна тврдоћа као CaCO ₃	mg/l
Укупни алкалитет- CaCO ₃	mg/l
Растворени кисеоник	mg/l
Засићеност воде кисеоником	%
Биолошка потрошња кисеоника БПК-5	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из KMnO ₄	mg/l
Хемијска потрошња кисеоника из K ₂ Cr ₂ O ₇	mg/l
Укупни органски угљеник -ТОС	mg/l
Амонијум (NH ₄ -N)	mg/l
Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l
Укупни азот (N)	mg/l
Ортофосфати (PO ₄ -P)	mg/l
Укупни растворени фосфор (P)	mg/l
Силикати (SiO ₂)-растворени	mg/l
Сулфати	mg/l
Хлориди	mg/l
Суспендоване материје	mg/l
Укупне растворене соли	mg/l

Табела 2. Микробиолошки параметри за класификацију еколошког статуса/потенцијала

Параметар	Јединица
укупни колиформи	број/100 ml
фекални колиформи	број/100 ml
фекалне ентерококе	број/100 ml
однос олиготрофних и хетеротрофних бакт. ОБ/ХБ	
број аеробних хетеротрофа (метода Kohl)	број/1 ml

Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце (табела 3.) одређују се 4 пута годишње на профилима Макиш (Сава) и Винча (Дунав). На свим осталим профилима река и канала ове супстанце одређују се 2 пута годишње, при великим и малим водама.

Табела 3. Приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце

број	Назив приоритетне супстанце (PS) и приоритетне хазардне супстанце- (PHS)
1	Атразин (PS)
2	Бензен (PS)
3	Кадмијум и његова једињења (PHS)

4	Угљентетратхлорид (PS)
5-8	Циклодиенски пестициди
	Алдрин (PHS)
	Диелдрин (PHS)
	Ендрин (PHS)
	Изодрин (PHS)
9	Укупни DDT (PS)
10	Пара-Пара DDT (PS)
11	1,2-дихлоретан(PS)
12	Ендосулфан (PHS)
13	Хексахлоробензен (PHS)
14	Хексахлоробутадиен (PHS)
15	Хексахлороциклохексан (PHS)
16	Олово и његова једињења(PS)
17	Жива и њена једињења(PHS)
18	Нафтален (PS)
19	Никл и његова једињења (PS)
20	Пентахлорфенол (PS)
21-25	Полициклични ароматични угљоводоници
	Benzo(a)piren (PHS)
	Benzo (b)fluoranten (PHS)
	Benzo (k)fluoranten (PHS)
	Benzo (g,h,i)perilen (PHS)
	Indeno(1,2,3- cd)piren (PHS)
26	Симазин (PS)
27	Тетрахлоретилен (PS)
28	Трихлоретилен (PS)
29	Трибутил калајна једињења (PHS)
30	Трихлоробензени, сви изомери (PS)
31	Трихлорометан (хлороформ) (PS)
32	Трифлуралин (PS)
33	Полихлоровани бифенили (PHS)
34	Детерџенти
35	Арсен
36	Хром
37	Цинк
38	Бакар
39-41	Укупни угљоводоници C10-C40
	Угљоводоници из бензина C6-C10
	Угљоводоници из дизела C10-C28
42	Етил бензен
43	Триметилбензен
44	Толуен
45	Бромоформ
46	Бромодихлорметан
47	Дибромохлорметан
48	Себутилазин
49	Метолахлор
50	Ацетохлор
51	Ксилен
52	Феноли
53	Тербутилазин

54	Деривати хлорфенокси карбонских киселина
55	Уреа хербициди
56	Деривати хлорацетанилида

Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса река и еколошког потенцијала канала, сврстани су у више група, јер на територији Београда постоји неколико типова водних тела.

На Сави и Дунаву биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 4.) испитивани у септембру.

Табела 4. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса Саве и Дунава

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	заступљеност Cyanobacteria	%
	заступљеност Euglenophyta	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила <i>a</i>	µg/l ⁻¹
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	IFA индекс фосфатазне активности	
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
	CEE индекс ²	
Водене макрофите	укупан број таксона	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	број врста Bivalvia (шкољке)	
	број врста Gastropoda (пужева)	

На Колубари, Пештану, Турији, Бељаници, Раљи, Топчидеркој, Железничкој, Барајевској, Баричкој и Сопотској реци, биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса (табела 5.) испитивани у септембру.

Табела 5. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса притока Саве и Дунава

Биолошки елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	BNBI индекс	
	EPT индекс	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	број врста Gastropoda (пужева)	

На Лукавица, Болечици, Грочици и Великом лугу, не одређују се биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса, јер су ове реке практично претворене у отворене колекторе комуналних и индустријских отпадних вода.

На вештачким водним телима (каналима) Галовица, Каловита, Сибница, Визељ, ПКБ, Програска јарчина, Караш и Обреновачки канал биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала (табела 6.) испитивани су у септембру.

Табела 6. Биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког потенцијала канала

Биол елемент квалитета	Параметар	Јединица
Фитопланктон	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Суанобактерија	%
	биомаса фитопланктона, као концентрација хлорофила <i>a</i>	µg/l ¹
	IFA индекс фосфатазне активности	
	TSI (Carlson)	
Фитобентос	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	IPS индекс ¹	
	CEE индекс ²	
Макрофите	Укупан број таксона	
	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
Водени макробескичмењаци	Квалитативан састав	
	Квантитативан састав	
	Сапробни индекс (Zelinka & Marvan)	
	Сапробни индекс (Puntle – Buck)	

	Индекс диврзитета (Shannon-Weaver)	
	BMWP скор	
	заступљеност Oligochaeta-Tubificidae	%
	укупан број таксона	
	укупан број фамилија	
	укупан број родова	
	Број врста Bivalvia (шкољки)	
	број врста Gastropoda (пужева)	

Седимент

Контрола загађености поремећеног површинског слоја седимента обухвата одређивање општих параметара: (pH вредност, садржај влаге, губитак жарењем), карактеристичних тешких и токсичних метала: (Zn, Cu, Ni, Cr, As, Pb, Cd, Hg, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Si, Sr, Ti и V) и карактеристичних органских микрополутаната: (ПАУ, ПЦБ, инсектициди: органохлорни, азот-фосфорни и карбаматни, хербициди: триазински, хлорфенокси и уреа, као и укупни угљоводоници C10-C40, угљоводоници из бензина C6-C10 и угљоводоници из дизела C10-C28), као и скрининг присуства органских једињења.

Хидробионти:

У мишићном ткиву шкољки и риба контролише се биокумулација: арсена, олова, кадмијума, живе, РСВ, РАН и органохлорних инсектицида.

2.3. ДИНАМИКА КОНТРОЛЕ

Динамика узимања узорка на мониторинг профилима, обим и врста теренских и лабораторијских испитивања, дефинисани су зависно од значаја за ширу друштвену заједницу водотока, конкретног водног тела и профила, као и степена њихове угрожености отпадним водама. Узорци вода, седимента и биоте су узети у периоду 01. јануар - 31. децембар, а контрола се спроводила следећом динамиком:

Вода

На профилима Макиш (Сава) и Винча (Дунав), обзиром да се ради о извориштима водоснабдевања Града, узорци воде су узимани 2 пута месечно, а одређивани су: општи параметри, кисеонички режим, нутријенти, неоргански микрополутанти, укупни угљоводоници, детерџенти, феноли, санитарно-микробиолошки и еколошко-микробиолошки параметри. Два пута годишње испитивани су: сви органски микрополутанти, фитопланктон, фитобентос и макроинвертебрате.

На Колубари, каналу Галовица, Топчидерској и Железничкој реци, као и на другим профилима на Сави и Дунаву, испитивања квалитета воде су вршена једном месечно, а одређивани су: физичко-хемијски и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета, микробиолошки параметри за класификацију еколошког статуса/потенцијала, део биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала, Сваког другог месеца испитиване су: приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце у води, а два пута годишње, одређивани су преостали биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала.

На свим осталим рекама и каналима испитивања: физичко-хемијских и хемијских параметара који подржавају биолошке елементе квалитета и микробиолошких параметара за класификацију еколошког статуса/потенцијала, су обављана 4 пута годишње (сезонски), а једном годишње, при малим водама, одређиване су: приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце, као и биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса/потенцијала.

Седимент

На свим контролним профилима река и канала, узорци седимента су узети при малим водама, у септембру, а одређивани су уз опште параметре, сви напред наведени органски и неоргански микрополутанти.

Хидробионти

На профилу Винча и Макиш уловљени су примерци плантофагних, бентофагних и ихтиофагних врста риба ради утврђивања биокумулације органских и неорганских микрополутаната. На профилу Батајница и Винча узети су и узорци шкољки, које на жалост на Сави нису нађене као ни претходне године због ниског водостаја. Узорци хидробионата су прикупљани током септембра и октобра месеца, у време максималне биокумулације.

2.4. УЗИМАЊЕ УЗОРАКА

Узимање узорака воде, седимента и хидробионата вршено је у складу са ниже наведеним стандардима:

SRPS - ISO 5667-1 Смернице за израду програма за узимање узорака

SRPS - ISO 5667-3 Смернице за заштиту и поступање са узорцима

SRPS - ISO 5667-6 Смернице за узимања узорака река и потока

SRPS - ISO 5667-12 Смернице за узимање узорака седимента дна

SRPS EN ISO 19458 Смернице за узимање узорака за микробиолошке анализе

SRPS - ISO 7828 Методе узимања биолошких узорака

Узорковање на Сави и Дунаву је вршено из чамца, а на мањим водотоцима директно са обале или моста.

Узорци воде су узимани Friedinger-овом боцом, запремине 3 литра, са дубине 0,5 м од површине водотока, а на сасвим малим рекама које немају потребну дубину, узорци су узимани директним захватањем у одговарајућу амбалажу.

Поремећени узорци површинског седимента узимани су Van Veen-овим багером.

Узорак фитопланктона узет је класичним планктонским мрежама Müller gaze N° 20 и N° 25, а фитопланктона и макробескичмењака стругањем са подлоге специјалним алатом (модификована Surber мрежа) и Van Veen-овим багером дефинисане површине (270 cm²),

Узорци шкољки прикупљани су класичном дрецом, а рибе су ловљене класичним рибарским алатима (мрежом).

На лицу места, у складу са акредитацијом, записнички су констатовани битни метеоролошки и хидролошки показатељи, стање контролног профила, изглед, боја и мирис воде, као и присуство пливајућих опасних материја.

2.5. ИСПИТИВАЊЕ – МЕТОДЕ И ОПРЕМА

Анализа узорака воде и седимента извршена је према: SRPS EN, SRPS EN ISO, SRPS ISO, US EPA, и SMEWW стандардима.

На лицу места одређени су: температура термометром $t \pm 0,1$ °C и провидност воде Секци диском, а вршено је и неопходно конзервирање узорака.

Узорак седимента је за анализу припремљен мокрым фрагментисањем дестилованом водом, одвајањем фракције мање од 63 μ m, просејавањем на специјалној „тресилицы“.

Хемијска потрошња кисеоника ХПК, одређена је оксидацијом органских материја калијум перманганатом и калијум бихроматом.

Електрохемијски су одређени: рН вредност, електропроводљивост, растворени кисеоник и биохемијска потрошња кисеоника после 5 дана (БПК₅).



Слика 1. Теренско одређивање концентрације кисеоника

Гравиметријски су одређивани: суспендоване материје, жарени остатак и неоргански део седимента.

Спектрофотометријски су одређени: укупни фосфор (P), са амонијум-олибдатом и аскорбинском киселином.

Детерџенти (АБС или МБАС), са метиленским плавим.

Гасном хроматографијом са ФИД детектором (CG/FID), анализиран је, индекс угљоводоника C10-C40 (укупни угљоводоници) након екстракције хексаном.

Јонском хроматографијом одређивани су катјони и анјони: амонијум јон (NH_4^+), нитрати (NO_3^-), нитрити (NO_2^-), сулфати (SO_4^{2-}) и хлориди (Cl^-).

Метали су одређени: ICP-OES техником након киселе дигестије концентрованом азотном киселином и водоник пероксидом (на 70°C): Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Cd, Al, Ba, Be, Ca, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Si, Sr, Ti, V, као и укупан фосфор (P). AAS-техником хладних пара, садржај живе (Hg). AAS- хидридном техником, садржај арсена (As).

Гасном хроматографијом са масеним детектором (CG/MSD), анализиран је садржај пестицида, PCB, PAH и фенола.

Испарљиви хлоровани угљоводоници и лако испарљиви ароматични угљоводоници одређени су гасном хроматографијом са капиларном колоном и масеним детектором CG/MSD са purge and trap узоркивачем.

Садржај хлорофила *a*, одређиван је спектрофотометријски у алкохолном екстракту.

Карлсонов индекс трофије за провидност воде, концентрацију хлорофила *a* и укупног фосфора је израчунаван по специјалним формулама.

2.6. ПРОВЕРА ПОУЗДАНОСТИ АНАЛИТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА

Обезбеђење поверења у квалитет резултата испитивања током реализације Мониторинга постигнуто је реализацијом Програма контроле квалитета и то: анализом следеће пробе методе, коришћењем стандарда за верификацију калибрације, анализом следеће пробе узорка са терена, анализом дуплих узорка, анализом узорка са додатим стандардом и статистичком обрадом резултата испитивања.

Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, бр. 74/2011), ниво поузданости процењеног статуса река и канала је висок, јер су за оцену коришћени сви индикативни физичко-хемијски, микробиолошки и биолошки параметри, а исти су испитивани предвиђеном учесталости.

2.7. ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА

Процена квалитета воде река и канала на територији Града вршена је на основу домаћих и међународних прописа релевантних за квалитет површинских вода.

У обзир је узето да су највеће реке међународног и међународног карактера, да се поједине користе као изворишта водоснабдевања и риболовне воде, а осталих за наводњавање пољопривредних површина и друге водопривредне сврхе, па је оцена резултата свих испитивања воде и седимента, као и закључивање о подобности за вишенаменско коришћење, вршена како је ниже наведено.

Оцена квалитета воде река и канала на основу:

- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 50/2012)
- Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (С. Гласник РС, број 24/2014)
- Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (С. Гласник РС, број 74/2011) и

Процена могућности рекреације на води и на основу:

- Препорука Светске здравствене организације и

- Директиве ЕУ о управљању квалитетом воде за купање (2006/7/ЕС).

Оцена садржаја органских и неорганских миорополутаната у седименту обављана је на основу:

- Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл. Гласник РС, број 50/2012).

У оцени биокумулације органских и неорганских микрополутаната у рибама и шкољкама коришћени су:

- Правилник о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максималне дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља, (Сл. Гласник РС бр. 25/10),
- Правилник о допуни Правилника о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максималне дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља, (Сл. Гласник РС бр. 28/11),
- Препоруке Светске здравствене организације.

2.8. ИЗВЕШТАВАЊЕ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА

Месечни извештаји о квалитету вода река и канала достављани су редовно Секретаријату за заштиту животне средине, најкасније до 20. у месецу за предходни месец. Годишњи извештај доставља се до 9. фебруара наредне године, а садржи, поред опште статистичке обраде резултата лабораторијских испитивања, процену квалитета површинских вода, поређење са резултатима из претходне године, као и предлог мера за побољшање и одржавање прописаног квалитета воде.

3.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 1

Сава и Дунав су велике низијске реке са доминацијом финог наноса, према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, 74/2011), и спадају у водотоке типа 1, али према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. Гласник РС, 96/2010), цео ток Саве и Дунава кроз Србију сврстан је у значајно измењена водна тела.

3.1. САВА

Сава је међудржавни водоток који територијом Београда протиче у дужини око 62 km, а контрола се обавља на водном телу СА1. У приобаљу су лоцирана бројна насеља, термоенергетски, индустријски и рударски објекти који своје отпадне воде испуштају директно у водно тело. Сава је истовремено и највеће и најзначајније извориште београдског водовода.

Сагледавање трендова вршено је поређењем резултата испитивања обављених 2023. године са резултатима из ранијих година, где је било могуће, обзиром на места, динамику узорковања, параметре контроле и методе испитивања.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 36 узорка воде реке Саве узетих 2023. године, према свим испитаним параметрима II класи квалитета површинских вода одговарало је 5 узорка (13,9%), 25 узорка (69,4%) је одговарало III класи и 6 узорка (16,7%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код 16 узорка (44,4%) били последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара, код 14 узорка (38,9%) су одступали само поједини микробиолошки параметри, и код 1 узорка (2,8%) су одступали само поједини хемијски и физичко-хемијски параметри.

Одступања по групама испитаних параметара су дата у табели 7.

Табела 7. Квалитет воде Саве у периоду 2003.-2023. година

Год.	Број узетих узорка	У II класи вода		Изван II класе вода због измењених параметара					
				Микр и физ.-хем.		Само физ.-хем		само микроб.	
		Бр.узор.	%	Бр.узор.	%	Бр.узор.	%	Бр.узор.	%
2003	68	24	35,3	11	16,2	7	10,3	26	38,2
2004	68	34	50,0	11	16,2	4	5,9	19	27,9
2005	68	19	27,9	22	32,4	13	19,1	14	20,6
2006	68	22	32,4	20	29,3	4	5,9	22	32,4
2007	68	18	26,5	15	22,1	6	8,8	29	42,6
2008	68	27	39,7	14	20,6	15	22,1	12	17,6
2009	68	32	47,1	15	22,0	6	8,9	15	22,0
2010	40	22	55,0	3	7,5	6	15,0	9	22,5
2011	40	31	77,5	0	0	1	2,5	8	20,0
2012	30	6	20,0	10	33,3	0	0	14	46,7
2013	30	4	13,3	7	23,3	0	0	19	63,3
2015	4	2	50	1	25	0	0	1	25
2016	16	4	25,0	0	0	0	0	12	75,0
2017	35	12	34,3	8	22,8	0	0	15	42,8

2018	35	7	20	7	20	4	11,4	17	48,5
2019	36	7	19,4	4	11,1	1	2,7	24	66,7
2020	35	6	17,14	6	17,14	2	5,72	21	60
2021.	36	8	22,2	22	61,1	1	2,8	5	13,9
2022.	36	8	22,2	8	22,2	0	0	20	55,6
2023.	36	5	13,9	16	44,4	1	2,8	14	38,9

На локалитету Макиш укупно је анализирано 24 узорка воде. На основу свих извршених испитивања 2 узорка (8,3%) су одговарала II класи, 11 узорака (45,8%) је одговарало III класи и 11 узорака (45,8%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

На локалитету Забран укупно је анализирано 12 узорака. На основу свих извршених испитивања 3 узорка (8,3%) је одговарало I класи, 8 узорака (41,7%) је одговарало II класи и 1 узорка (2,8%) је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

У току 2023. године, на контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Код узорака са локалитета Макиш у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код концентрација суспендованих материја (9) и раствореног кисеоника (1). Код узорака са локалитета Забран у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована само код концентрације суспендованих материја (4).

Провидност воде на локалитету Макиш, се кретала зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја од 0,3 м у узорку од 22. маја и 21. јуна, до 1,1 м у узорку од 12. септембра и 4. децембра. Стање је врло слично као и претходних година. Провидност воде на локалитету Забран, се кретала зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја од 0,4 м у јунском и децембарском узорку, до 1,2 м у септембарском узорку. Стање је врло слично као и претходних година.

Температура воде Саве је била уобичајена уз сезонске и дневне варијације за велике водотоке умереног климата. На локалитету Макиш се кретала од 6,7 °C 25. јануара, до 27,8 °C 27. јула. На локалитету Забран се кретала од 6,1 °C у фебруарском узорку, до 25,0°C у јулском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 285 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 22. маја, до 417 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорцима од 12. и 22. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 335 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јунском узорку, до 422 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Макиш била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 8,0 у узорцима од 6. и 21. јуна и 4. јула, до 8,20 у узорцима од 21.

марта, 22. септембра, 22. новембра, 4. и 25. децембра. Вредност рН је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Забран била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у јунском узорку, до 8,2 у мартовском, септембарском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у 1 узорку са локалитета локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 6,9 mg/l O₂ у узорку од 29. августа, до 11,2 mg/l O₂ у узорцима од 4. и 25. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 13 узорака, II класи у 10 узорака и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 7,6 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,3 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 7 узорака и II класи квалитета површинских вода у 5 узорака.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 81% у узорку од 6. јуна, до 97% у узорку од 21. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 87% у фебруарском узорку, до 96% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У узорку од 4. децембра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима вредности кретале од 0,6 mg/l O₂ у узорцима од 3. и 22. маја и 4. јула, до 2,8 mg/l O₂ у узорку од 2. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 23 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у јулском и августовском узорку, до 2,3 mg/l O₂ у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 11 узорака и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била мања од границе квантификације у свим узорцима са локалитета Макиш. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била мања од границе квантификације у свим узорцима са локалитета Забран. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 2,0 mg/l O₂ у узорцима од 21. марта и 2. октобра, до 4,0 mg/l O₂ у узорку од 6. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I

класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 1,9 mg/l O₂ у октобарском узорку, до 4,0 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.



Слика 2. Сава на профилу Забран

Концентрација амонијум јона (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У узорцима од 25. јануара, 21. марта, 27. јула, 12. септембра, 2. и 24. октобр и 4. децембра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,06 mg/l N у узорцима од 4. јула и 9. августа, до 0,27mg/l N у узорку од 3. априла. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарало I класи у 11 узорака и II класи квалитета површинских вода у 13 узорака. Концентрација амонијум јона (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У октобарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,05 mg/l N у августовском узорку, до 0,28 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка и II класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности кретале од 0,30 mg/l N у узорку од 4. децембра, до 1,30 mg/l N у узорку од 1. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 19 узорака и II класи квалитета површинских вода у 5 узорака. Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,60 mg/l N у мајском узорку, до 1,30 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 9 и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 1 узорку са локалитета Макиш. У узорку од 2. октобра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,006 mg/l N у узорку

од 24. октобра, до 0,090 у узорку од 9. августа. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 5 узорка, II класи у 18 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Концентрација нитрита (као N) је била повишена у два узорка са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 0,007 mg/l N у августовском узорку, до 0,027 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II класи квалитета површинских вода у 10 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У 10 узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,00 mg/l N у узорцима од 25. јануара, 26. априла, 9. августа, 29. августа и 25. децембра, до 1,60 mg/l N у узорку од 1. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 15 узорка и II класи квалитета површинских вода у 9 узорка. Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У априлском, мајском, јунском и децембарском узорку концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,00 mg/l N у јулском и августовском узорку, до 1,70 mg/l N у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 6 узорка.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. У укупно 15 узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,021 mg/l P у узорку од 4. јула, до 0,047 mg/l P у узорку од 22. маја. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 15 узорка и II класи квалитета површинских вода у 9 узорка. Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. У мартовском, августовском, септембарском, новембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у мајском узорку, до 0,030 mg/l P у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 6 узорка.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 0,006 mg/l P у узорку од 24. октобра, до 0,055 mg/l P у узорку од 22. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 22 узорка и II класи квалитета површинских вода у 2 узорка. Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 0,017 mg/l P у септембарском узорку, до 0,054 mg/l P у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 11 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 2,11 mg/l C у узорку од 24. октобра, до 3,98 mg/l C у узорку од 6. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарало II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 2,04 mg/l C у

октобарском узорку, до 3,92 mg/l C у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 7,0 mg/l Cl⁻ у узорку од 25. јануара, до 66,2 mg/l Cl⁻ у узорку од 2. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 23 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 10,5 mg/l Cl⁻ у јунском узорку, до 36,6 mg/l Cl⁻ у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 11,4 mg/l SO₄⁻² у узорку од 25. децембра, до 28,7 mg/l SO₄⁻² у узорку од 12. септембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 13,1 mg/l SO₄⁻² у јунском узорку до 25,1 mg/l SO₄⁻² у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 9 узорка са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 2 mg/l у узорку од 22. септембра, до 86 mg/l у узорку од 21. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 15 узорака, а одступао од I и II класе квалитета површинских вода у 9 узорака. Концентрација суспендованих материја је била повишена у 4 узорка са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 7 mg/l у септембарском узорку до 48 mg/l у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 8 узорака, а одступао од I и II класе квалитета површинских вода у 4 узорка.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Макиш. Добијене вредности су се кретале од 211 mg/l у узорку од 25. јануара, до 450 mg/l у узорку од 2. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Забран. Добијене вредности су се кретале од 221 mg/l у фебруарском узорку до 355 mg/l у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација детерџената на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку и у свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра и у свим узорцима је била мања од

границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета повшринских вода. Концентрација фенолних једињења на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета повшринских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра. У мајском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 10 µg/l у децембарском узорку, до 16 µg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета повшринских вода у 1 узорку. Концентрација адсорбујућих органских халогена на локалитету Забран је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 16 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи, а мајског узорка II класи квалитета повшринских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Макиш је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Концентрације свих испитаних параметара у ова четири узорка су биле испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење. Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Забран је праћена у мајском и септембарском узорку преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Концентрације свих испитаних параметара у ова два узорка су биле испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Макиш је извршено у по једном мајском, јулском, септембарском и децембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у свим узорцима биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,001 mg/l у мајском узорку, до 0,005 у децембарском узорку. У односу на овај параметар сви узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском, јулском и децембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на концентрацију арсена сви анализирани узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Забран је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба узорка била 0,001 mg/l. У односу на концентрацију арсена квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

За реку Саву на подручју града је карактеристично одсуство повећаног садржаја загађујућих материја, а приоритетне и приоритетне хазардне супстанце се детектују ретко у мерљивим концентрацијама.

У узорцима воде Саве са локалитета Макиш из маја, јула, септембра и децембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У узорку од 3. маја изнад границе квантификације је била само концентрација живе. Добијена вредност концентрације живе је била већа од максималне дозвољене концентрације. У јулском узорку ниједна од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина, чије присуство у површинским водама није нормирано. У септембарском узорку концентрација ни једне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода. У децембарском узорку концентрација ни једне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода.

У узорцима воде Саве са локалитета Забран из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација антрацена. Добијена вредност концентрације антрацена је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена. Присуство ових супстанци у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Добијене вредности концентрација никла и тербутрина су биле мање од просечних годишњих концентрација. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда и

имидаклоприда. Присуство ових супстанци у површинским водама није нормирано домаћом регулативом.

3.1.2. Микробиолошки параметри

Бројни абиотски и биотски фактори утичу на квалитативан и квантитативан састав заједнице микроорганизама у водним телима, а од посебног значаја су: количина и састав испуштених отпадних вода, температура воде, садржај органских материја, присуство токсичних материја, антагониста и предатора, а посебно појединих врста протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама.

На простору Београда микробиолошко загађење реке Саве је дужи низ година веће и значајније од хемијског, јер се санитарне отпадне воде Сремске Митровице, Шапца, Обреновца, као и осталих градова у њеном приобаљу, без икаквог пречишћавања испуштају у реципијент. Од значаја је и загађење које доносе и бројне притоке на којима је ситуација слична, а често и гора. Колиформне бактерије (укупне и фекалне) су перманентно присутне у води Дунава, што се нажалост понавља већ дуги низ година.

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 18 узорка са локалитета Макиш. У узорцима од 3. и 22. маја, 27. јула и 9. августа бројност је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 22 у узорку од 12. септембра, до 96.000 у 100 ml воде у узорку од 2. марта. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи у 5 узорка (20,8%), II класи у 1 узорку (4,2%), III класи у 13 узорка (54,2) и IV класи квалитета површинских вода у 5 узорка (20,8%). Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 5 узорка са локалитета Забран. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене бројности кретале од 20 у августовском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мартовском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи у 3 узорка (25%), II, односно III класи у по 4 узорка (33,3%) и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку (8,7%).

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 10 узорка са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 1.200 у 100 ml воде у узорку од 25. децембра, до више од 96.000 у 100 ml воде у узорку од 2. марта. Према овом параметру квалитета воде је одговарао II класи у 14 узорка и III класи квалитета површинских вода у 10 узорка. Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 3 узорка са локалитета Забран. Добијене бројности су се кретале од 120 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мартовском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи у 3 узорка (25%), II класи у 6 узорка (50%), III класи у 2 узорка (16,7%) и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку (8,7%).



Слика 3. Понтон на купалишту у Забрану

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 9 узорака са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 23,1 у 100 ml воде у узорку од 2. октобра, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у узорцима од 6. и 21. јуна и 4. децембра. Према овом параметру квалитет воде је одговарао I класи у 7 узорака (29,2%), II класи у 8 узорака (33,3%) и III класи квалитета површинских вода у 9 узорака (37,5%). Бројност цревних ентерокока је била повишена у 3 узорка са локалитета Забран. Бројност ових бактерија се кретала од 7,2 у 100 ml воде у јунском узорку, до 1.732,9 у 100 ml воде у мајском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао I класи у 9 узорака и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повећана у 8 узорака са локалитета Макиш. Добијене бројности су се кретале од 2.025 у 1 ml воде у узорку од 9. августа до 22.650 у 1 ml воде у узорку од 4. јула. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 16 узорака (66,7%) и III класи квалитета површинских вода у 8 узорака (33,3%). Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 2 узорка са локалитета Забран. Добијене бројности су се кретале од 1.050 у 1 ml воде у октобарском узорку до 12.675 у 1 ml воде у мартовском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 10 узорака и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

У води Саве, коначном идентификацијом бактерија, у узорцима са локалитета Макиш утврђено је да су током протекле године у већини испитаних узорака биле присутне неке од следећих бактерија: *E. coli* у 17 узорка (70,8%), *Enterobacter* sp. у 11 узорака (43,8%) и *Citrobacter* sp. у 11 узорака (43,8%). У узорцима са локалитета Забран утврђено је присуство *E. coli* у 8 узорака (66,7%), *Enterobacter* sp. у 7 узорака (58,3%) и *Citrobacter* sp. у 4 узорака (33,3%).

У односу на изоловане бактеријске врсте, слична ситуација понавља се већ деценијама. По правилу присуство *E. coli* у површинским водама указује на фекално загађење.

3.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Саве на локалитету Макиш је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a*, бројност фитопланктона (абунданца) и % *Euglenophyta*
- добром: IPS индекс фитобентоса, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- слабом: укупан број таксона макрофита, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и % учешћа *Oligochaeta - Tubificidae*
- лошем: % удео *Cyanobacteria*
- према броју врста шкољки и *Gastropoda* није постигнут добар еколошки статус.



Слика 4. Сепарација шљунка непосредно узводно од профила Макиш

Еколошки статус реке Саве на локалитету Забран је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног фосфора

- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила а, бројност фитопланктона (абуданца) и % Euglenophyta
- добром: IPS индекс фитобентоса, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и % учешће Oligochaeta - Tubificidae
- умереном: укупан број таксона макрофита
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и % удео Cyanobacteria
- лошем: BMWP скор
- према броју врста шкољки и Gastropoda није постигнут добар еколошки статус.

3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији Макиш извршено је 2. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), циљну вредност су прекорачиле концентрације фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.

Узорковање седимента на локацији Забран извршено је 13. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.

3.1.5. Биокумулација микрополутаната у хидробионтима

Због неповољних хидролошких услова нису ухваћене јединке риба и шкољки које би задовољиле услове потребне за захтеване анализе.

3.2. ДУНАВ

Систематска контрола квалитета воде Дунава, у 2023. години, обављана је дуж 69 км тока кроз територију Београда на водним телима Д5 и Д6. Београд је далеко највећи загађивач ове реке на територији Србије, обзиром на број становника, индустријских, занатских и других објеката из којих се отпадне воде не пречишћавају пре испуштања у реципијент.



Слика 5. Контролни профил Батајница

Воде Дунава на овом подручју користе се и за: водоснабдевање, рекреацију, спортске активности, привредни риболов, експлоатацију песка и шљунка, наводњавање и пловидбу, што говори о његовом значају за Београд и Србију.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања, од 36 узорка воде реке Дунава узетих 2023. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета није одговарао ни један узорак, III класи је одговарало 18 узорка (50,0%), IV класи је одговарало 16 узорка (44,4%) и V класи је одговарало 2 узорака (5,6%).

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код 13 узорка (36,1%) била последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара, код 22 узорака (61,1%) је дошло до одступања само као последица одступања појединих микробиолошких параметара, док је код 1 узорака до одступања дошло као последица повишених вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара.

Упоредни приказ квалитета воде Дунава дат је у табели 9.

Табела 9. Резултати контроле квалитета воде реке Дунав на територији Београда у периоду 2003-2023. година

Год.	Број узетих узорка	У II класи вода		Изван II класе због измењених параметара					
				микр. и физ-хем.		Само физ-хем		само микроб.	
		Бр. Узор.	%	Бр. Узор.	%	Бр. Узор.	%	Бр.узор.	%
2003.	67	19	28,4	24	35,8	6	9,0	18	26,8
2004.	68	27	39,7	10	14,7	5	7,4	26	38,2
2005.	68	13	19,2	26	38,2	9	13,2	20	29,4
2006.	68	11	16,2	23	33,8	9	13,2	25	36,8
2007.	68	20	29,4	17	25,0	8	11,8	23	33,8
2008.	68	27	39,7	8	11,8	15	22,1	18	26,4
2009.	68	12	17,6	14	20,6	10	14,7	32	47,1

2010.	40	10	25,0	13	32,5	6	15,0	11	27,5
2011.	40	18	45,0	5	12,5	4	10,0	13	32,5
2012.	30	2	6,7	13	43,3	0	0	15	50,0
2013.	30	3	10,0	10	33,3	1	10,0	14	46,6
2015.	4	0	0	1	25	0	0	3	75
2016.	16	1	6,25	15	93,7	0	0	0	0
2017.	33	0	0	11	33,3	0	0	22	66,6
2018.	36	0	0	18	50	1	2,8	17	47,2
2019.	36	0	0	15	41,7	1	2,8	20	55,5
2020.	35	0	0	13	37,14	0	0	22	62,86
2021.	36	1	2,8	16	44,4	0	0	19	52,8
2022.	36	0	0	12	33,3	2	5,6	22	61,1
2023.	36	0	0	13	36,1	1	2,8	22	61,1

На локалитету Винча укупно је анализирано 24 узорка воде. На основу свих извршених испитивања 9 узорака (37,5%) је одговарало III класи, 13 узорака (54,2%) је одговарало IV класи и 2 узорка (8,3%) је одговарао V класи квалитета површинских вода.

На локалитету Батајница укупно је анализирано 12 узорака. На основу свих извршених испитивања 9 узорака (75,0%) је одговарало III класи и 3 узорка (25,0%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.

3.2.1. Хемијски и физичко-хемијски

На контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Код узорака са локалитета Винча испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код концентрација суспендованих материја (4), амонијум јона (1) и нитрита (1).

Код узорака са локалитета Батајница у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код концентрација суспендованих материја (7), укупног азота (3), амонијум јона (1) и нитрита (1).

Провидност воде на локалитету Винча, се кретала, зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја, од 0,4 m у узорцима од 25. јануара и 22. маја, до 1,2 m у узорку од 24. октобра. Стање је врло слично као и претходних година. Провидност воде на локалитету Батајница, се кретала зависно од протицаја и садржаја суспендованих материја од 0,3 m у септембарском узорку до 0,8 m у новембарском узорку. Стање је врло слично као и претходних година.

Температура воде Дунава је била уобичајена уз сезонске и дневне варијације за велике водотоке умереног климата. На локалитету Винча се кретала од 5,7 °C у узорку од 8. фебруара, до 26,0 °C у узорку од 6. јула. На локалитету Батајница се кретала од 5,8 °C у фебруарском узорку до 25,8 °C у јулском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 289 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 22. маја, до 458 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у узорку од 3. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Електролитичка

проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 265 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мартовском узорку, до 421 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Винча била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,90 у узорку од 21. јуна, до 8,40 у узорку од 6. априла. Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Батајница била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 8,00 у августовском узорку, од 8,60 у априлском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 7,1 mg/l O₂ у узорку од 29. августа, до 11,6 mg/l O₂ у узорку од 25. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 13 узорака и II класи квалитета површинских вода у 11 узорка. Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 7,5 mg/l O₂ у августовском узорку, до 12,2 mg/l O₂ у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 9 узорака и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 82% у узорку од 8. августа, до 98% у узорку од 21. марта. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 86% у августовском узорку, до 106% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 0,6 mg/l O₂ у узорку од 22. септембра, до 2,2 mg/l O₂ у узорку од 20. јула. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 22 узорка и II класи квалитета површинских вода у 2 узорка.. Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,5 mg/l O₂ у новембарском узорку, до 3,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 8 узорака II класи квалитета површинских вода у 4 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је у свим узорцима са локалитета Винча била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга у свим узорцима са

локалитета Батајница била мања од границе квантификације примењене методе. Према овом параметру квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 2,0 mg/l O₂ у узорку 26. априла, до 4,0 mg/l O₂ у узорцима од 25. јануара, 8. фебруара и 2. новембра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 2,4 mg/l O₂ у септембарском и октобарском узорку, до 4,4 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 1 узорку са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 0,05 mg/l N у узорцима од 25. јануара и 21. марта, до 0,34 mg/l N у узорку од 5. децембра. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао I класи у 7 узорак, II класи у 16 узорак и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у једном узорку са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,05 mg/l N у новембарском узорку, до 0,32 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка, II класи у 7 узорак и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l N у узорку од 28. јула, до 1,40 mg/l N у узорку од 20. фебруара. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 10 узорак и II класи квалитета површинских вода у 14 узорак. Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,90 mg/l N у јулском узорку, до 2,20 mg/l N у јануарском и фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II класи квалитета површинских вода у 10 узорак.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 1 узорку са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 0,009 mg/l N у узорку од 24. октобра, до 0,034 mg/l N у узорку од 21. марта. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 22 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку. Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 1 узорку са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 0,007 mg/l N у октобарском узорку, до 0,048 mg/l N у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка, II класи у 8 узорак и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У узорцима од 22. маја и 21. јуна је била нижа од границе квантификације примењене методе, док су се вредности у осталим узорцима кретале од 1,00 mg/l

N у узорцима од 28. јула и 29. августа, до 1,60 mg/l N у узорцима од 8. и 20. фебруара и 5. децембра. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка и II класи квалитета површинских вода у 20 узорака. Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 3 узорака са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 1,0 mg/l N у јулском узорку, до 2,50 mg/l N у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 8 узорака и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У 15 узорака је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у 28. јула, до 0,040 mg/l P у узорку од 24. јуна. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 16 узорака и II класи квалитета површинских вода у 8 узорака. Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. У априлском, мајском, јунском, јулском, септембарском, новембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,021 mg/l P у августовском и октобарском узорку, до 0,036 mg/l P у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 7 узорака и II класи квалитета површинских вода у 5 узорака

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. У узорцима од 2. новембра и 5. децембра је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,010 mg/l P у узорцима од 5. и 25. јануара, до 0,060 mg/l P у узорку од 8. августа. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 20 узорака и II класи квалитета површинских вода у 4 узорка. Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима добијене вредности кретале од 0,017 mg/l P у јунском узорку, до 0,048 mg/l P у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 2,07 mg/l C у узорку од 8. августа, до 4,31 mg/l C у узорку од 22. маја. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода. Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 2,31 mg/l C у октобарском узорку, до 4,07 mg/l C у фебруарском узорку. У односу на овај параметар сви узорци су одговарали II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 8,4 mg/l Cl⁻ у узорку од 25. јануара, до 44,4 mg/l Cl⁻ у узорку од 3. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 12,6 mg/l Cl⁻ у августовском узорку, до 26,8 mg/l Cl⁻ у фебруарском

узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 14,5 mg/l SO_4^{2-} у узорку од 22. маја, до 34,5 mg/l SO_4^{2-} у узорку од 8. августа. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 21,6 mg/l SO_4^{2-} у јунском узорку, до 35,1 mg/l SO_4^{2-} у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 4 узорка са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 3 mg/l у узорку од 21- марта, до 64 mg/l у узорку од 21- јуна. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи у 20 узорака, а одступао од I и II класе квалитета површинских вода у 4 узорка. Концентрација суспендованих материја је била повишена у 7 узорака са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 11 mg/l у новембарском узорку, до 67 mg/l у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 5 узорака, док је 7 узорака одступало од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је ниска у свим узорцима са локалитета Винча. Добијене вредности су се кретале од 200 mg/l у узорку од 22. септембра, до 320 mg/l у узорку од 24. октобра. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода. Укупна минерализација је била у свим узорцима са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 194 mg/l у октобарском узорку, до 293 mg/l у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенолних једињења су на локалитету Винча испитане у по једном узорку у мају, јулу, септембру и децембру и у свим узорцима су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде свих узорака са овог локалитета је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрације детерџената и фенолних једињења су испитане у мајском и септембарском узорку са локалитета Батајница и у оба узорка су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде свих узорака са овог локалитета је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је на локалитету Винча испитана у мајском, јулском, септембарском и децембарском узорку. У мајском, јулском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 15 $\mu\text{g/l}$. У односу на овај параметар I класи су одговарала 3 узорка и II класи квалитета површинских вода 1 узорак. Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета код Батајнице. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у оба узорка.

Концентрација нафтних угљоводоника на локалитету Винча је праћена у по једном узорку из маја, јула, септембра и децембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у анализираним узорцима су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење. Концентрација нафтних угљоводоникана локалитету Батајница је праћена у по једном узорку из маја и септембра преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Винча је извршено у по једном мајском, јулском, септембарском и децембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у свим узорцима биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на ове параметре квалитет воде је одговарао I класи квалитета у свим узорцима. Концентрација цинка се кретала од 0,001 mg/l у мајском узорку, до 0,016 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар сви анализирани узорци су одговарали I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсен је у децембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,002 mg/l у мајском и јулском узорку, до 0,004 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) на локалитету Батајница је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде ових узорака у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,017 mg/l у септембарском узорку, до 0,03 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,001 mg/l у мајском узорку, до 0,002 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Дунав је на подручју града карактерисало одсуство повећаног садржај загађујућих материја, а приоритетне и приоритетне хазардне супстанце се детектују ретко у мерљивим концентрацијама.

У узорцима воде реке Дунав са локалитета Винча из маја, јула, септембра и децембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за

њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације живе и кадмијума. Добијена вредност концентрације кадмијума је била већа од просечне годишње концентрације, а мања од максимално дозвољене концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. У јулском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора. Присуство овог пестицида у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку изнад границе квантификације је била концентрација кадмијума. Добијена вредност концентрације кадмијума је била већа од просечне годишње концентрације, а мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида десетил тербутилазина. Присуство овог пестицида у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У децембарском узорку концентрација ни једне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида тербутилазина. Присуство овог пестицида у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи.

У узорцима воде Дунава са локалитета Батајница из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације живе и никла. Добијена вредност концентрације никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора. Присуство овог пестицида у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Добијена вредност концентрације никла је била мања од просечне годишње концентрације.

3.2.2. Микробиолошки параметри

У свим водним телима бројност микроорганизама треба повезати са: количином испуштених санитарних отпадних вода, температуром воде, садржајем органских материја, присуством токсичних материја, антагониста и предатора, а посебно са појединим врстама протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама.

Већ дуги низ година микробиолошко загађење Дунава је на простору Београда, па и Србије, веће је и значајније од хемијског, јер се санитарне отпадне воде Новог Сада, Београда и осталих подунавских градова без икаквог пречишћавања испуштају у реципијент. Од значаја је и загађење које доноси и бројне притоке.

Колиформне бактерије (укупне и фекалне) су перманентно присутне у води Дунава, што се нажалост понавља већ дуги низ година.

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 22 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 200 у узорцима од 6.

априла и 24. октобра, до 240.000,0 у 100 ml воде у узорцима од 1. марта и 3. маја. Према овом параметру квалитета воде је одговарао II класи у 2 узорка (8,3%), III класи у 7 узорка (29,2%), IV класи у 13 узорка (54,2%) и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка (8,3%). Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 10 узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 200 у 100 ml воде у мартовском узорку до 24.000 у 100 ml воде у фебруарском, мајском и октобарском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао II класи у 2 узорка (16,7%), III класи у 7 узорка (58,3%) и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка (25,0%)

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 19 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 1.500 у 100 ml воде у узорку од 25. јануара, до 240.000,0 у 100 ml воде у узорцима од 1. марта и 3. маја. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 5 узорка (20,9%), III класи у 17 узорка (70,8%) и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка (8,3%). Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 7 узорка са локалитета Батајница. Добијене вредности су се кретале од 880 у 100 ml воде у априлском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јануарском, фебруарском, мартовском, мајском, августовском и октобарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 5 узорка (41,7%) и III класи квалитета површинских вода у 7 узорка (58,3%).

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 16 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале до 30,1 у 100 ml воде у узорку од 3. октобра до више од 2.419,6 у 100 ml воде у узорцима од 1. јануара, 20. фебруара, 1. марта и 5. децембра. Према овом параметру квалитет воде је одговарао I, односно II класи у по 4 узорка (16,7%) и III класи квалитета површинских вода у 16 узорка (66,6%). Бројност цревних ентерокока је била повишена у 4 узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 26,9 у 100 ml воде у октобарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у фебруарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка (25,0%), II класи у 5 узорка (41,7%) и III класи квалитета површинских вода у 4 узорка (33,3%).



Слика 6. Дунав код водозахвата Винча

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 11 узорка са локалитета Винча. Добијене бројности су се кретале од 4.075 у 1 ml воде у узорку од 5.

децембра, до 23.400 у 1 ml воде у узорку од 6. септембра. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 13 узорак (54,2%) и III класи квалитета површинских вода у 11 узорак (45,8%). Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 2 узорка са локалитета Батајница. Добијене бројности су се кретале од 2.525 у 1 ml воде у априлском узорку, до 15.350 у 1 ml воде у септембарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 10 узорак (83,3%) и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка (16,7%).

У води Дунава, коначном идентификацијом бактерија, у узорцима са локалитета Винча утврђено је да су током протекле године у већини испитаних узорак биле присутне неке од следећих бактерија: *E. coli* у 21 узорку (87,5%), *Enterobacter* sp. у 13 узорак (54,2%) и *Citrobacter* sp. у 3 узорка (12,5%). У узорцима са локалитета Забран утврђено је присуство *E. coli* у 10 узорак (83,3%), *Enterobacter* sp. у 10 узорак (83,3%) и *Citrobacter* sp. у 4 узорка (33,3%).

3.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Дунава се посматра посебно на сваком од локалитета, а израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Дунав на локалитету Винча према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: БПК₅ и концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила а, % удео Euglenophyta и бројност фитопланктона (абуданца)
- добром: индекс диверзитетa макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: IPS индекс фитобентоса
- слабом: укупан број таксона макрофита, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и % учешће Oligochaeta – Tubificidae и
- лошем: % удео Cyanobacteria
- према броју врста шкољки није постигнут добар еколошки статус

- према броју врста Gastropoda није постигнут добар еколошки статус.

На основу оцене свих испитиваних параметара у води реке Дунав на локалитету Винча није постигнут добар хемијски статус.



Слика 7. Ратно острво и ушће Саве у Дунав

Еколошки статус реке Дунав на локалитету Батајница је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном и добром еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и укупног фосфора
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила а, % удео Euglenophyta и бројност фитопланктона (абуданца)
- добром: индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- слабом: укупан број таксона макрофита, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- лошем: % удео Cyanobacteria
- према броју врста шкољки није постигнут добар еколошки статус
- према броју врста Gastropoda није постигнут добар еколошки статус.

3.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорци површинског слоја поремећеног седимента испитивани су ради оцене тренутног степен загађености и процене значаја доприноса индустријских и

комуналних отпадних вода Београда загађивању Дунава и таложењу неорганских и органских микрополутаната у седименту.

Узорковање седимента на локацији Винча извршено је 6. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.. Максималну дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла.

Узорковање седимента на локацији Батајница извршено је 5. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Максималну дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла.

3.2.5. Биокумулација микрополутаната у хидробионтима

Због неповољних хидролошких услова нису ухваћене јединке риба и шкољки које би задовољиле услове потребне за захтеване анализе.

4.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 2

У ову групу спадају велике реке са доминацијом средњег наноса, укључујући Колубару. Контрола је обављана на водним телима КОЛ1 и КОЛ3. Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда (Сл. Гласник РС бр.83/2010) Колубара је сврстана у „остале водотоке“.

4.1. КОЛУБАРА

На територији Београда највећа и водом најбогатија притока Саве је Колубара. Десетак километара низводно од њеног ушћа почиње зона санитарне заштите изворишта београдског водовода. Ово је од изузетне важности због њеног могућег негативног утицаја на квалитет воде изворишта, посебно у случајевима акцидентних загађења.

Слив Колубаре обухвата Бранковину, Тамнаву, део централне и западне Шумадије, а главне притоке су: Љиг, Лукавица, Турија, Пештан, Бељаница и Тамнава.

Од значајнијих насеља у сливу су: Ваљево, Мионица, Лајковац, Љиг, Лазаревац, Осечина, Коцељева, Уб и Обреновац. Санитарне и технолошке отпадне воде из ових насеља, као и преливне и дренажне воде са површинских копова РЕИК “Колубара” и пепелишта ТЕ Колубара-А, неповољно утичу на њен квалитет.

Током 2023. године испитано је 24 узорка воде Колубаре са контролних профила „мост у селу Ћелије“ и „мост код Обреновца“.

Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 анализирана узорка воде реке Колубаре током 2023. године по 11 узорка (45,8%) је одговарало III, односно IV класи, и 2 (8,4%) узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Забележена одступања од I и II класе квалитета су код 22 узорка (91,7%) била последица одступања појединих физичко-хемијских, хемијских и микробиолошких параметара, док су код 2 узорка (8,3%) одступања била последица одступања појединих хемијски и физичко-хемијских параметара.

Упоредни приказ резултата испитивања квалитета воде реке Колубаре дат је у наредној табели.

Табела 11. Квалитет воде Колубаре у периоду 2003.-2023. година

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	20	7	13	9	3	1
2004.	20	4	16	11	2	3
2005.	20	1	19	13	3	3
2006.	20	3	17	11	3	3
2007.	20	2	18	11	5	2
2008.	20	5	15	5	9	1
2009.	20	2	18	9	6	3
2010.	20	3	17	6	8	3

2011.	20	6	14	4	9	1
2012.	20	0	20	19	1	0
2013.	20	0	20	16	2	2
2015.	2	0	2	0	2	0
2016.	11	0	11	11	0	0
2017.	24	0	24	18	6	0
2018.	24	0	24	18	6	0
2019.	24	0	24	21	3	0
2020.	24	0	20	20	2	2
2021.	24	2	22	18	4	0
2022.	24	1	23	21	1	1
2023.	24	0	24	21	2	1

Сви узорци са локалитета стари железнички мост код села Ћелије су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Код 1 узорка су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а код 11 узорка су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. На основу извршених испитивања III класи је одговарало 7 узорка, IV класи је одговарало 4 узорка и V класи квалитета површинских вода је одговарао 1 узорак.

Сви узорци са локалитета мост на путу за Обреновац су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Код 1 узорка су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских и физичко-хемијских параметара, а код 11 узорка су разлог одступања биле повећане вредности појединих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара. На основу извршених испитивања III класи је одговарало 4 узорка, IV класи је одговарало 7 узорка и V класи квалитета површинских вода је одговарао 1 узорак.

4.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Код узорка са локалитета стари железнички мост код села Ћелије у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код: хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (6), хемијска потрошња кисеоника перманганатна метода (1) и концентрација укупног азота (8), нитрита (7), амонијум јона (5), суспендованих материја (4), ортофосфата (2), укупног органског угљеника (2) и укупног фосфора (1).

Код узорка са локалитета мост на путу за Обреновац у испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код: хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (8) и концентрација нитрита (11), амонијум јона (9), укупног органског угљеника (7), суспендованих материја (6), укупног азота (6), ортофаосфата (2) и укупног фосфора (1).

На контролним профилима, при узорковању није регистрована појава пливајућих опасних материја.

Температура воде Колубаре је била уобичајена уз сезонска и дневна варирања карактеристична за велике водотоке умереног климата. На локалитету Ћелије се кретала од 6,0 °C у фебруарском узорку, до 22,0 °C у јулском узорку.

Температура воде Колубаре на локалитету мост на путу за Обреновац се кретала од 5,2 °C у фебруарском узорку, до 23,2 °C у октобарском узорку.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 299 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мартовском узорку, до 502 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 329 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у априлском узорку, до 645 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета Ћелије била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у јулском узорку, до 8,30 у фебруарском, мартовском, априлском, септембарском и октобарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,80 у јунском узорку, до 8,30 у октобарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета стари железнички мост код села Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 7,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 12,3 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 10 узорака и II класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 7,6 mg/l O₂ у јунском и септембарском узорку, до 12,0 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 8 узорка и II класи квалитета површинских вода у 4 узорка.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 87% у јулском узорку, до 108% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарала I класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је била висока у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 85% у мајском узорку, до 96% у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,9 mg/l O₂ у новембарском узорку, до 4,7 mg/l O₂ у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 6 узорака.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 1,2 mg/l O₂ у августовском узорку, до 4,6 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 5 узорака и II класи квалитета површинских вода у 7 узорака.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је повишена у 6 узорака са локалитета Ћелије. У јануарском, фебруарском, августовском, октобарском, новембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 19,0 mg/l O₂ у априлском узорку, до 118,0 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 6 узорака, III класи у 4 узорка и IV класи у 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у 8 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. У фебруарском, јулском, августовском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 17 mg/l O₂ у јануарском узорку, до 30 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка и III класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 1 узорку са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 17,3 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 9 узорака, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 3,0 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 10,0 mg/l O₂ у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи у по 6 узорака.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 5 узорака са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,09 mg/l N у октобарском узорку, до 0,58 mg/l N у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 6 узорака и III класи квалитета површинских вода у 5 узорка.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 9 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,19 mg/l N у октобарском узорку, до 0,79 mg/l N у јануарском и децембарском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка, III класи у 6 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 1,50 mg/l N у јунском узорку, до 2,60 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 1,10 mg/l N у децембарском узорку, до 2,00 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 7 узорка са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,017 mg/l N у априлском узорку, до 0,425 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 5 узорка, III класи у 6 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 11 узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,023 mg/l N у априлском узорку, до 0,327 mg/l N у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 9 узорка, и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 8 узорка са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 1,80 mg/l N у августовском и новембарском узорку, до 3,50 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 4 узорка и III класи квалитета површинских вода у 8 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 6 узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 1,70 mg/l N у мајском узорку, до 3,20 mg/l N у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета у по 6 узорка.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 2 узорка са локалитета Ћелије. У априлском, мајском, јунском и новембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,023 mg/l P у фебруарском узорку, до 0,1224 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка, II класи у 6 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација ортофосфата је била повишена 2 узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,020 mg/l P у априлском узорку, до 0,122 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка, II класи у 8 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у 1 узорку са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 0,016 mg/l P у мајском узорку, до

0,324 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 6 узорка, II класи у 5 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у 1 узорку са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 0,022 mg/l P у априлском узорку, до 0,222 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 4 узорка, II класи у 7 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 2 узорка са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 2,52 mg/l C у фебруарском узорку, до 12,80 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 10 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 7 узорка са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 2,91 mg/l C у фебруарском узорку, до 8,19 mg/l C у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 5 узорка и III класи квалитета површинских вода у 7 узорка.



Слика 8. Колубара - профил "мост код села Ћелије"

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 7,0 mg/l Cl⁻ у априлском узорку, до 38,6 mg/l Cl⁻ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 9,8 mg/l Cl⁻ у априлском узорку, до 23,1 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 13,5 mg/l SO₄²⁻ у јулском узорку, до 25,9 mg/l SO₄²⁻ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 23,7 mg/l SO_4^{2-} у априлском узорку, до 75,0 mg/l SO_4^{2-} у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 10 узорка и II класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 4 узорка са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 7 mg/l у јануарском узорку, до 341 mg/l у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 8 узорака, док је у 4 узорка одступао од ових класа.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 6 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 8 mg/l у септембарском узорку, до 185 mg/l у априлском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 6 узорака, односно одступао је од ове две класе у 6 узорака.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета Ћелије. Добијене вредности су се кретале од 229 mg/l у августовском узорку, до 347 mg/l у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је била ниска у свим узорцима са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 252 mg/l у априлском узорку, до 478 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,05 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку има

вредност од 13 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, а септембарског узорка II класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника је праћена у мајском и септембарском узорку на оба локалитета преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у овим узорцима на оба локалитета су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета Ћелије. Концентрације бакра, цинка и хрома су биле мање од границе квантификације примењене методе у оба узорка и квалитет воде у тим узорцима у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је се кретала од 0,002 mg/l у мајском узорку, до 0,004 mg/l у септембарском узорку и у односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета мост на путу за Обреновац. Концентрација бакра је била мања од границе квантификације примењене методе у мајском узорку, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,029 mg/l. У односу на овај параметар квалитета воде је у оба узорка одговарао I класи. Концентрација цинка је била мања од границе квантификације примењене методе у мајском узорку, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитета воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,009 mg/l у мајском узорку, до 0,031 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена мајски узорак је одговарао II класи, а септембарски узорак III класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Колубаре са локалитета Ћелије из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације

су биле концентрације никла и хлорованог угљоводоника 1,2-дихлоретана. Добијене вредности концентрација ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина и хлорованог угљоводоника винили хлорида чије присуство у површинским водама није нормирано. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације била је само концентрација пестицида тербутрина. Добијена вредност концентрације ове супстанце је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, тербутилазина, тербутилазин-десетила и тиаметоксама чије присуство у површинским водама није нормирано.

У узорцима воде реке Колубаре са локалитета мост на путу за Обреновац из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и полицикличног ароматичног угљоводоника антрацена. Добијене вредности концентрација оба једињења су биле мање од просечне годишње концентрације. Спровођењем додатног скрининга је утврђено присуство пестицида карбендазима, метолахлора, тербутилазина и тербутилазин-десетила и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Добијене вредности концентрација оба једињења су биле мање од просечне годишње концентрације. Спровођењем додатног скрининга утврђено је присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, тербутилазина и тиаметоксама чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи.

4.1.2. Микробиолошки параметри

Непречишћене санитарне отпадне воде из бројних насеља у приобаљу су главни извор микробиолошког загађења Колубаре, као и загађење које доноси бројне притоке, али утицаја имају укупне еколошке карактеристике водотока (температура воде, количина органских материја, присуства токсичних материја, антагониста и предатора, посебно протозоа, зоопланктона и других бактериофагних организама).

У узорцима са локалитета стари железнички мост код села Ћелије код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код: бројности фекалних колиформа (10), аеробних хетеротрофа (9), цревних ентерокока (8) и укупних колиформа (5).

У узорцима са локалитета код моста на путу за Обреновац код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код: бројности цревних ентерокока (9), фекалних колиформа (8), аеробних хетеротрофа (8) и укупних колиформа (7).

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у 10 узорака са локалитета Ћелије. У новембарском узорку је била мања од границе квантификације примењених метода, док се у осталим узорцима кретала од 760 у 100 ml воде у априлском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I, односно II класи у по 1 узорку, III класи у 6 узорака, IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност фекалних колиформа (MPN у 100 ml) је била повишена у у 9 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у другим узорцима кретала од 200 у 100 ml воде у јануарском узорку, до више од 24.000 у 100 ml воде у априлском и мајском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи у 1 узорку, II, односно III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 5 узорака.

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 5 узорака са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 760 у 100 ml воде у априлском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао II класи у 7 узорака, III класи у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност укупних колиформа (MPN у 100 ml воде) је била повишена у 7 узорака са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене вредности су се кретале од 500 у 100 ml воде у септембарском узорку, до више од 24.000 у 100 ml воде у априлском и мајском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I класи у септембарском узорку, II класи у 4 узорка и III класи квалитета површинских вода у 7 узорака.



Слика 9. Изражен успор воде на Колубари пре ушћа у Саву

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 8 узорка са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 26,9 у 100 ml воде у новембарском узорку, до више од 2419,6 ml у 100 ml воде у фебруарском, мартовском, априлском, јулском и децембарском узорку. Према овом параметру квалитета воде је одговарао I, односно II класи у по 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Бројност цревних ентерокока је била повишена у 9 узорак са локалитета мост на путу за Обреновац. Њихова бројност се кретала од 91,5 у 100 ml воде у јануарском узорку, до више од 2419,6 ml у 100 ml воде у фебруарском, мартовском, августовском и децембарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао I, односно II класи у по 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 8 узорак.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 9 узорак са локалитета Ћелије. Добијене бројности су се кретале од 5.150 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 65.450 у 1 ml воде у мартовском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 9 узорак.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 8 узорак са локалитета мост на путу за Обреновац. Добијене бројности су се кретале од 3.525 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 40.550 у 1 ml воде у јануарском узорку. Према овом параметру квалитет воде је одговарао II класи у 4 узорка и III класи квалитета површинских вода у 8 узорак.

4.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Колубаре на локалитету стари железнички мост код села Ћелије је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умерен и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- умерен: концентрација ортофосфата
- слабом: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број таксона макробескичмењака
- добром: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и % учешће Oligochaeta – Tubificidae
- умереном: IPS индекс фитобентоса
- слабом: EPT индекс макробескичмењака
- за број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус.



Слика 10. Место узорковања код Обреновачког моста

Еколошки статус реке Колубаре на локалитету мост на путу за Обреновац је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговарао лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ)
- слабом: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: сапробни индекс макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и % учешће *Oligochaeta – Tubificidae*
- умереном: IPS индекс фитобентоса
- слабом: BMWP скор
- лошем: индекс диверзитета макробескичмењака и EPT индекс макробескичмењака
- за број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус.

4.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији стари железнички мост код села Ћелије извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Од испитаних параметара само је концентрација никла, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и

седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), прекорачила ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома, живе, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Обреновац извршено је 9. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), од испитаних параметара концентрација укупних нафтних угљоводоника је прекорачила циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.

5.0. ВОДОТОЦИ ТИПА 3

У ову групу водотока су сврстане мале и средње реке надморске висине до 500м. На територији Београда то су реке шумадијског побрђа, које извиру и/или се уливају у водотоке типа 1 и 2 на територији Града.

5.1. СЛИВ САВЕ

Директном сливу Саве на територији Београда, овој групи водотока припадају: Топчидерска, Железничка, Баричка река и Маричка река.

5.1.1. ТОПЧИДЕРСКА РЕКА

Топчидерска река настаје спајањем више потока са падина Авале и шумадијских брда. У чеоном делу слива потока Бела река и Паригуз изграђене су акумулације ради регулисања протицаја, спречавања поплава и обезбеђења минималног гарантованог протицаја Топчидерске реке у сушном периоду године. У доњем току, на потезу од Раковице до ушћа, Топчидерска река је “окована” бетоном, тако да је изгубила карактеристике природног водотока (водно тело ТОПЦ1). Изградња приступних саобраћајница за мост преко Аде Циганлије додатно је изменила речно корито.

Већ више деценија Топчидерска река је синоним за изразито загађен водоток. Санитарне отпадне воде из бројних стамбених објеката у приобаљу и сеоских домаћинстава, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије раковичког басена, се непречишћене изливају у овај водоток.

Репрезентативни контролни профил је “Мост изнад Царевае Ћуприје”, јер се ту не осећа успор који ствара река Сава.

Укупно је анализирано 12 узорак воде ове реке. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Ради лакшег праћења квалитета воде Топчидерске реке, у наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања.

Табела 13. Упоредни резултати квалитета воде Топчидерске реке у периоду 2003-2023. године

Год	Број узетих узорак	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	8	2	0
2004.	10	0	10	6	4	0
2005.	10	0	10	6	4	0
2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	8	2	0
2008.	10	0	10	8	2	0
2009.	10	0	10	8	2	0
2010.	10	0	10	7	3	0
2011.	10	0	10	8	2	0
2012.	10	0	10	10	0	0
2013.	10	0	10	10	0	0

2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	6	0	6	6	0	0
2017.	12	0	12	12	0	0
2018.	12	0	12	12	0	0
2019.	12	0	12	12	0	0
2020.	11	0	11	11	0	0
2021.	12	0	12	12	0	0
2022.	12	0	12	12	0	0
2024.	12	0	12	12	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитета воде Топчидерске реке је у 1 узорку одговарао IV класи квалитета, а у 11 узорка је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу, па је по карактеристикама ближи отвореном канализационом колектору него речном систему.

5.1.1.1. Хемијски и физичко-хемијски

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (10), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (11), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2) и концентрација амонијум јона (12), нитрита (12), укупног азота (12), укупног фосфора (12), ортофосфата (10), укупног органског угљеника (9), нитрата (7), суспендованих материја (7) и раствореног кисеоника (4).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 488 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у априлском узорку, до 827 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у фебруарском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 4,5 °C у фебруарском узорку, до 22,5 °C у септембарском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у августовском узорку, до 8,2 у фебруарском, мартовском и априлском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била снижена у 4 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,6 mg/l O₂ у јулском узорку, до 12,2 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површински вода у 8 узорака, а III класи у 4 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 65% у јулском узорку, до 104% у

мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде 9 узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода, а 3 узорка су одговарала II класи квалитета.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 10 узорака. Добијене вредности су се кретале од 4,9 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 16,7 mg/l O₂ у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III, класи квалитета површинских вода у по 2 узорка и IV класи квалитета у 8 узорака.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 11 узорака. Добијене вредности су се кретале од 12 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 161 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у 1 узорку, III класи квалитета у три узорка, IV класи квалитета у 7 узорака и V класи квалитета у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,6 mg/l O₂ у новембарском узорку, до 15,2 mg/l O₂ у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у 10 узорака и III класи квалитета у 2 узорка.

Одсупања код испитиваних кисеоничких параметара у анализираним узорцима су најчешће забележена код параметара који су индикатори потрошње кисеоника. Пошто повећана потрошња кисеоника није довела до смањивања концентрације раствореног кисеоника и засићености кисеоником можемо да закључимо да су процеси физичке реаерације и у мањој мери фотосинтезе били довољни да надокнаде потрошњу кисеоника у довољној мери да не угрози живи свет овог водотока.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,61 mg/l N у априлском узорку, до 10,4 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку и V класи квалитета у 11 узорака.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повећана у 7 узорака. Добијене вредности су се кретале од 0,90 mg/l N у септембарском узорку, до 3,2 mg/l N у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 2 узорка, II класи квалитета у 7 узорака и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,035 mg/l N у априлском узорку, до 0,486 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 3 узорка, IV класи квалитета у 5 узорака и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,80 mg/l N у априлском узорку, до 12,20 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 10 узорака и IV класи квалитета у 2 узорка.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије Раковичког басена, које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 10 узорака. Добијене вредности су се кретале од 0,066 mg/l P у априлском узорку, до 0,444 у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 2 узорка, III класи квалитета у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 7 узорака.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,225 mg/l P у мартовском узорку, до 0,890 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри веома високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских погона и индустрије раковичког басена, се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 9 узорака. Добијене вредности су се кретале од 4,63 mg/l C у јануарском узорку, до 12,40 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 9 узорака.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 32,4 mg/l Cl⁻ у јунском узорку, до 85,8 mg/l Cl⁻ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 5 узорака и II класи квалитета у 7 узорака.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 7 узорака. Добијене вредности су се кретале од 8,0 у новембарском узорку, до 223,0 mg/l у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 5 узорака, док је 7 узорака одступало од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 343 mg/l у августовском узорку, до 598 mg/l у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у два узорка. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у два узорка. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 29 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II, класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у два узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра извршено је испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на концентрације ових метала оба узорка одговарају I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,017 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,005 mg/l у септембарском узорку, до 0,006 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију арсена оба анализирана узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода.



Слика 11. Железнички мост преко Топчидерске реке

У узорцима воде Топчидерске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, пестицида тербутрина и хлорованог угљоводоника 1,2-дихлороетана. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида имидаклоприда, карбендазима, метолахлора, тербутилазина, и ароматичних угљоводоника толуола чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда и имидаклоприда чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи.

У води Топчидерске реке према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

5.1.1.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности црвних ентерокока (12), фекалних колиформа (12), аеробних хетеротрофа (12) и укупних колиформа (11).

Непречишћене санитарне отпадне воде из приградског насеља и сеоских домаћинстава у приобаљу, занатских и индустријских погона и спирање нечистоћа са обала и пољопривредних површина су главни извори великог микробиолошког загађења Топчидерске реке.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јануарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мартовском, септембарском, новембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 1 узорку, IV класи квалитета у 6 узорака и V класи квалитета површинских вода у 5 узорака.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 11 узорака. Добијене бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јануарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мартовском, јунском, септембарском, октобарском, новембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 7 узорака.

Бројност црвених ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свих 12 узорака. Добијене бројности су се кретале од 1.011,2 у 100 ml воде у октобарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у свим осталим узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Бројности аеробних хетеротрофа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 59.000 у 1 ml воде у јануарском узорку, до 668.000 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 10 узорка.

5.1.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус Топчидерске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Топчидерске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида и нитрата
- умереном: концентрација раствореног кисеоника
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројност фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- лошем: BMWP скор и EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус.



Слика 12. Акцидент на Топчидерки 2010. године

5.1.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост изнад Цареве ћуприје извршено је 6. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, арсена, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

5.1.2. ЖЕЛЕЗНИЧКА РЕКА

Железничка река је десна притока Саве изразито локалног карактера, због малог протицаја и ограниченог сливног подручја. Доњим током протиче кроз Макишко поље које је део изворишта београдског водовода, тј. кроз ширу и ужу зону санитарне заштите. Низводно од фабрике “Иво Лола Рибар” река је уведена у кишни колектор, 2004. године, што је знатно смањило утицај на извориште београдског водовода.

На месту узорковања, при нормалном протицају, вода је брзог тока, а река је регулисаног корита, широка око 1,6 m и дубока свега 0,20-0,30m.

Укупно је анализирано 12 узорака воде ове реке. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Ради лакшег праћења квалитета воде Железничке реке, у наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања.

Табела 15. Квалитет воде Железничке реке у периоду 2003-2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	8	2	0
2004.	10	0	10	9	1	0
2005.	10	0	10	7	7	0

2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	8	2	0
2008.	10	0	10	10	0	0
2009.	10	0	10	8	2	0
2010.	10	0	10	6	4	0
2011.	10	0	10	10	0	0
2012.	10	0	10	10	0	0
2013.	10	0	10	10	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	5	0	5	5	0	0
2017.	12	0	12	12	0	0
2018.	12	0	12	12	0	0
2019.	12	0	12	12	0	0
2020.	11	0	11	11	0	0
2021.	12	0	12	12	0	0
2022.	12	0	12	12	0	0
2023.	12	0	12	12	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Железничке реке је одговарао IV класи квалитета у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

5.1.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (11), БПК₅ (9), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2) и концентрација амонијум јона (12), нитрита (12), ортофосфата (12), укупног азота (12), нитрата (10), укупног фосфора (10) и суспендованих материја (7).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 724 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у априлском узорку, до 896 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 3,6 °C у фебруарском узорку, до 25,5 °C у јулском узорку.

Вредност рН је, током периода мониторинга, била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у новембарском узорку, до 8,2 у априлском и јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,5 mg/l O₂ у септембарском и октобарском узорку, до 11,9 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 9 узорака и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 75% у јануарском узорку, до 118% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 9 узорака. Добијене вредности су се кретале од 2,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 60,4 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 3 узорка, III класи квалитета у 4 узорка, IV класи квалитета у 4 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 11 узорака. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 20 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 398 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи у 5 узорака, IV класи у 5 узорака и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у већини узорака. Добијене вредности су се кретале од 4,8 mg/l O₂ у априлском и септембарском узорку, до 10,4 mg/l O₂ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка, II класи у 8 узорака и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Кисеонички параметри у анализираним узорцима умерено одступају од I и II класе квалитета. Одступања су чешћа код параметара којима се прати потрошња кисеоника, него код концентрације кисеоника и степена засићености кисеоником што указује да примарно физичка реареација, као и у мањој мери фотосинтетски процеси у алгама и макрофитама делимично успевају да надокнаде потрошени кисеоник.



Слика 13. Корито Железничке реке у близини контролног профила

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била изузетно висока. Добијене вредности су се кретале од 0,97 mg/l N у августовском узорку, до 9,96 mg/l N у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи квалитета у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 10 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 10 узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,10 mg/l N у јануарском узорку, до 5,7 mg/l N у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 10 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,126 mg/l N у априлском узорку, до 0,601 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV, односно V, класи квалитета површинских вода у по 6 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,10 mg/l N у априлском узорку, до 12,20 mg/l N у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 5 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 7 узорка.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла и загађење које потиче од стајског ђубрива које се спира са околних пољопривредних површина у водоток.

Концентрација ортофосфата је у била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,105 mg/l P у јунском узорку, до 1,260 у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно V, класи квалитета у по 5 узорка и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,129 mg/l P у априлском узорку, до 1,330 mg/l P у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка, III класи у 1 узорку, IV класи у 8 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри веома високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла и загађење које потиче од стајског ђубрива и вештачких ђубрива које се спира са околних пољопривредних површина у водоток.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је, током периода мониторинга, била повишена у 6 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,01 mg/l C у априлском узорку, до 20,00 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 6 узорка, III класи у 5 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 54,9 mg/l Cl⁻ у априлском узорку,

до 97,1 mg/l Cl⁻ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 7 узорка. Добијене вредности су се кретале од 8,0 mg/l у јануарском и фебруарском узорку, до 154,0 mg/l у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 5 узорка, а у 7 узорка је одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 515 mg/l у септембарском узорку, до 626 mg/l у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација детерџената је испитивана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе (<0,02 mg/l). У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је била од границе квантификације примењене методе (<0,001 mg/l). У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 16 µg/l у мајском узорку до 28 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у оба узорка.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на концентрације ових метала оба узорка одговарају I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку износила 0,023mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба анализирана узорка била 0,003 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба анализирана узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Железничке реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које

загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације пестицида тербутрина, полицикличног ароматичног угљоводоника антрацена и хлорованог угљоводоника 1,2-дихлороетана. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида имидаклоприда, карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин десетила и ароматичних угљоводоника ксилола и толуола чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку изнад границе квантификације биле су концентрације никла и пестицида тербутина. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, тиаметоксама чије присуство у површинским водама није нормирано у домаћој регулативи.

У води Железничке реке према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

5.1.2.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (12), укупних колиформа (12), аеробних хетеротрофа (12), и цревних ентерокока (11).

Непречишћене санитарне отпадне воде из приградског насеља и сеоских домаћинстава у приобаљу, занатских погона и спирање нечистоћа са обала су главни извори великог микробиолошког загађења Железничке реке.

Бројност фекалних колиформа је повишена у свим узорцима. Добијене вројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јунском и августовском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском, октобарском и новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 4 узорка, IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 5 узорака.

Бројност укупних колиформа је била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 24.000 у 100 ml воде у априлском и августовском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мартовском, јунском, јулском, септембарском, октобарском, новембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 9 узорака.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у 11 узорака. Добијене вредности су се кретале од <1 у 100 ml воде у августовском узорку, до више од 2419,6 у 100 ml воде у свим осталим узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 11 узорака.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 42.250 у 1 ml воде у априлском узорку, до 234.750 у 1

ml воде у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета у 7 узорака и IV класи квалитета површинских вода у 5 узорака.

5.1.2.3 Еколошки статус

Еколошки статус Железничке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Железничке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- умереном: концентрација нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника (ТОС)
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- лошем: бројност фекалних колиформа.

5.1.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код фабрике „Лола“ извршено је 6. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ниједан од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафтних угљоводоника. Максимално дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла.

5.1.3. БАРИЧКА РЕКА

Сливно подручје Баричке реке је око 30 km². Река је изразито бујичног карактера, па је корито реке у доњем току делимично регулисано и поплочано бетоном.

Непречишћене санитарне отпадне воде из насеља Бариц су уз погоне „Прве Искре“ главни загађивачи реке, па количина загађујућих материја и нутријената има утицаја на реку Саву.

Узорци воде за контролу квалитета узимани су код моста на улазу у фабрику „Прва искра“.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 10. маја, 4. јула, 13. септембра и 1. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

У табели 16. дат је приказ резултата испитивања претходних година.

Табела 16. Упоредни резултати квалитета воде 2003. – 2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	4	0	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	3	1	0
2009.	4	0	4	3	1	0
2010.	4	0	4	2	2	0
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Баричке реке је одговарао V класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.1.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), нитрита (4), укупног азота (4), укупног органског угљеника ТОС (4), ортофосфата (3) укупног фосфора (3).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 566 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 872 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јанурском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 13,6 °C у децембарском узорку, до 23,7 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 8,1 у септембарском узорку, до 9,3 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,7 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 11,7 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 11 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 90% у септембарском узорку, до 116% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 14,4 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 32 mg/l O₂ у јулском узорку, до 61 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 9,0 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 18,4 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4,25 mg/l N у јулском узорку, до 9,99 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао V класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l N у мајском узорку, до 1,81 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,034 mg/l N у септембарском узорку, до 0,401 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи у по 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,80 mg/l N у јулском узорку, до 12,20 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,06 mg/l P у септембарском узорку, до 0,484 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,115 mg/l P у септембарском узорку, до 0,960 mg/l P у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 7,57 mg/l C у јулском узорку, до 14,70 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 35,8 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 54,8 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 43,0 mg/l SO₄⁻ у септембарском узорку, до 83,4 mg/l SO₄⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 8,0 mg/l у децембарском узорку, до 20,0 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 414 mg/l у септембарском узорку, до 589 mg/l у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је имала вредност од 0,08 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета површинских вода у ова узорка.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у оба узорка.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је имала вредност од 26 µg/l, док је у мајском узорку имала вредност од 101 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао II класи, а мајског узорка је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су у оба узорка били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,013 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,004 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,001 mg/l у септембарском узорку, до 0,003 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Баричке реке из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које

загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и антрацена. Концентрација никла је била мања од просечене годишње концентрације, док је концентрација антрацена била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетила, ципродинила и пиперонил бутоксида и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена чије присуство није нормирано домаћом регулативом. У испитаном септембарском узорку изнад границе квантификације концентрације никла и пестицида тербутрина. Концентрација тербутрина је била мања од просечене годишње концентрације, док је концентрација никла била већа од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда и тиаметоксама чије присуство није нормирано домаћом регулативом.

5.1.3.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (4), фекалних колиформа (4), укупних колиформа (4) и аеробних хетеротрофа (4).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 24.000 у 100 ml воде у септембарском и децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 96.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима. У свим узорцима је била >2.419,6. у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене бројности су се кретале од 30.250 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 246.000 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

5.1.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус Баричке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Баричке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, хлорида и нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.



Слика 14. Мост у Баричу

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака
- слабом: IPS индекс фитобентоса
- за % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae* је постигнут добар еколошки статус
- број осетљивих таксона није постигнут добар еколошки статус

5.1.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у фабрици „Прва искра“ извршено је 13. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.1.4. МАРИЧКЕ РЕКЕ

За 2023. годину Планом и програмом спровођења мониторинга је планирано узорковање и анализа четири узорка воде и једног узорка седимента Марицке реке, али у кориту реке Марице у току септембарске кампање није било воде. Због тога мониторинг квалитета ове реке у 2023. години обухвата узорке воде из маја, јула и децембра.

Узорковања су обављена 15. маја, 7. јула и 1. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

У табели 18. дат је приказ резултата испитивања претходне године.

Табела 18. Резултати квалитета воде у периоду 2018.-2023. година

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2018.	3	0	3	2	1	0
2019.	2	0	2	2	0	0
2020.	1	0	1	0	1	0
2021.	2	0	2	2	0	0
2022.	2	0	2	2	0	0
2023.	3	0	3	2	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Марицке реке је одговарао III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

5.1.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2) и концентрација амонијум јона (3), сулфата (2), укупног органског угљеника ТОЦ (2) и фенолних једињења (1).

Температура воде у току мониторинга се кретала од 10,4 °C у децембарском узорку, до 22,4 °C у јулском узорку. Ово су очекиване вредности за ово доба године.

Вредност рН анализираних узорака воде је била благо повишена па је реакција оба узорка била благо алкална. Добијене вредности су се кретале од 8,0 у јулском узорку, до 8,3 у децембарском узорку.

Електролитичка проводљивост се током периода мониторинга кретала од 722 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 760 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,6 mg/l O₂ у јулском узорку, до 10,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Засићеност кисеоником је током периода мониторинга била висока у оба узорка. Добијене вредности су се кретале од 87% у мајском узорку до 92% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,1 mg/l O₂ у мајском узорку, до 3,6 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга била повишена у 2 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 23 mg/l O₂ у јулском узорку, до 31 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II и III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 8,0 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,15 mg/l N у јулском узорку, до 0,24 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,2 mg/l N у мајском узорку, до 0,6 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредност од 0,003 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота је током периода мониторинга била веома ниска у свим узорцима. У свим узорцима је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска, па је у свим узорцима била и испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитета воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,005 mg/l P у јулском узорку, до 0,012 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је током периода мониторинга била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,46 mg/l C у јулском узорку, до 8,2 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација хлорида је током периода мониторинга имала ниске вредности. Добијене вредности су се кретале од 31,7 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 58,3 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао I класи у 2 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација сулфата је током периода мониторинга била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 75,9 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 175,7 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација суспендованих материја је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима. У јулском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 5 mg/l. У односу на овај параметар квалитета воде свих узорака је одговарао вредностима за I и II класу квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 512 mg/l у јулском узорку, до 565 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитета воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе и одговарала је I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолих једињења у мајском узорку воде је била 0,002 mg/l и одговарала је III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена у мајском узорку воде је била ниска и добијена вредност је била 18 µg/l. У односу на овај параметар квалитета воде је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираном узорку је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су били испод границе квантификације примењених метода. На

обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У мајском узорку је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су биле мање од границе квантификације примењене методе. Квалитет воде у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је била 0,011 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је била 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета површинских вода.

У мајском узорку су извршена испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). Од свих испитаних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и 1,2-дихлоретана. Концентрација обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и ацетохлора, чије присуство није нормирано домаћом регулативом.

5.1.4.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности аеробних хетеротрофа (2), цревних ентерокока (1), фекалних колиформа (1) и укупних колиформа (1).

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 22 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II и III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 220 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 38.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II и III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 109,5 у 100 ml воде у децембарском узоку, до 1299,7 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II и III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност аеробних хетеротрофа је током периода мониторинга била повишена у два узорка. Добијене бројности су се кретале од 8.550 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 13.125 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

5.1.4.3. Еколошки статус

Еколошки статус Маричке реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011), али пошто у реци током мајске и јулске кампање није било воде оцена њеног еколошког статуса се даје на основу само мајске, јулске и децембарске кампање испитивања.

Еколошки статус Маричке реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара умереном.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- умереном: концентрације амонијум јона и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- за % учешће *Oligochaeta* – *Tubificidae*, EPT индекс макробескичмењака и број осетљивих таксона је постигнут добар еколошки статус.

5.1.4.4. Микрополутанти у седименту

Пошто је Маричка река пресушила у септембру није извршено узорковање седимента.

5.2. СЛИВ ДУНАВА

Из ове групе водотока типа 3 на територији Града су директне притоке Дунава: Болечица и Грочица.

5.2.1. БОЛЕЧИЦА

Болечица је бујична притока Дунава која протиче регулисаним коритом кроз Лештане, Болеч и Винчу. Широка је свега пар метара. Контролни профил “Мост на смедеревском путу” је на водном телу БОЛ2, и репрезентативан је само за узводна насеља.



Слика 15. Један од излива отпадних вода у Болечицу

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 3. маја, 6. јула, 6. септембра и 5. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

У табели 20. упоредно су приказани резултата испитивања квалитета воде Болечице.

Табела 20. Квалитет воде Болечке реке 2003.-2023. године

Год	Број узетих узоракa	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	1	3	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	0	4	0
2009.	4	0	4	3	1	0
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0

2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Баричке реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.2.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (4), електролитичке проводљивости (2), засићености кисеоником (1) и концентрација амонијум јона (4), нитрита (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника ТОЦ (4), ортофосфата (3), суспендованих материја (2), раствореног кисеоника (1) и сулфата (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у два узорка била повишена. Добијене вредности су се кретале од 925 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 1.046 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,3 °C у децембарском узорку, до 27,5 °C у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у септембарском узорку, до 8,5 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга, била ниска у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2,6 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 12,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 29% у септембарском узорку, до 163% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5.7 mg/l O₂

у мајском узорку, до 24,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у једном узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 35 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 79 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је IV класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,2 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 28,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 11,40 mg/l N у децембарском узорку, до 15,48 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао V класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,30 mg/l N у септембарском узорку, до 2,2 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,111 mg/l N у септембарском узорку, до 0,292 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 13,70 mg/l N у децембарском узорку, до 17,00 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у под 2 узорка.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у 3 узорка била висока. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,322 mg/l P у децембарском узорку, до 0,714 у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,42 mg/l P у септембарском узорку, до 1,30 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,80 mg/l C у мајском узорку, до 21,60 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по два узорка.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 77,0 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 84,6 mg/l Cl⁻ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 66,4,0 mg/l SO₄⁻ у јулском узорку, до 110,3 mg/l SO₄⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,0 mg/l у септембарском узорку, до 35 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, односно је одступао од I и II класе квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Укупна минерализација је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 583 mg/l у септембарском узорку, до 727 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била 0,86 mg/l, а у септембарском узорку је била 0,43 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао IV класи, мајског узорка V класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарског узорка III класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 12 µg/l у мајском узорку до 139 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6 - C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела C_{10} - C_{28} и индекса угљоводоника C_{10} - C_{40} . Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у мајском узорку била 0,052 mg/l, док је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,001 mg/l у мајском узорку, до 0,007 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је била 0,088 mg/l у мајском узорку, док је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у септембарском узорку и III класи квалитета површинских вода у мајском узорку. Концентрација арсена се кретала од 0,002 mg/l у септембарском узорку, до 0,003 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитете воде је одговарао I класи квалитета површинских вода у оба узорка.

У узорцима воде Болечице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних, приоритетних хазардних и осталих загађујућих супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, атразина, 1,2-дихлоретана и трихлоретилена. Концентрације свих ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, метолахлора, тербутилазина, тиаметоксама и ароматичног угљоводоника толуола чије присуство није нормирано у домаћој регулативи. У испитаном узорку из септембра изнад границе квантификације су биле концентрације никла и трихлоретилена. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације.

5.2.1.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности укупних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4), цревних ентерокока (3) и фекалних колиформа (3),

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 3 узорка. Добијене бројности су се кретале од 880 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно IV класи у ро 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројности укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од >24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у 3 узорка. У септембарском узорку је била <1 у 100 ml воде, док је у осталим узорцима била >2.419,6 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 99.000 у 1 ml воде у јулском узорку, до 340.500 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

5.2.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус Болечице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Болечице реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида и нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- лошем: бројност фекалних колиформа.

5.2.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Смедеревском путу извршено је 6. септембра. а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, хрома, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена.

Концентрације бакра и никла су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.

5.2.2. ГРОЧИЦА

Река Грочица има мало сливно подручје од око 15 км². У водоток се изливају отпадне воде из стамбених и административних објеката истоименог насеља, привредних предузећа и занатских објеката као и отицаји са зелених и пољопривредних површина.



Слика 16. Грочица у сушном периоду

Контролни профил је на стотинак метара испод излива отпадних вода, па су оне потпуно измешане са водом реке, и око 0,5 км од ушћа у Дунав, па нема успора ни при високим водостајима Дунава, тако да су узорци репрезентативни.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 3. маја, 6. јула, 6. септембра и 5. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитет воде Грочице у претходним годинама приказан је у табели 21.

Табела 21. Квалитета Грочанске реке у периоду 2003.-2023. године

Год	Бр. Узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микробиолошки и физ-хемијски	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	2	2	0
2005.	4	0	4	2	1	1
2006.	4	0	4	4	0	0
2007.	4	0	4	3	1	0
2008.	4	0	4	0	4	0
2009.	4	0	4	2	2	0
2010.	4	0	4	3	1	0
2011.	4	0	4	0	4	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0

2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

Корито Грочице је због бујичности на проласку кроз насеље озидано каменом и делом засуто наносом и обрасло вегетацијом. У маловодном периоду главнину протицаја чине отпадне воде, а повремено водоток и потпуно пресуши.

Количине и састав отпадних вода увелико превазилазе еколошки капацитет реципијента, посебно у маловодном периоду.

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Грочанске реке је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.2.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2), електролитичке проводљивости (1), zasiћености кисеоником (1) и концентрација амонијум јона (4), укупног азота (3), укупног фосфора (3), нитрита (2), укупног органског угљеника (2), раствореног кисеоника (1), нитрата (1), ортофосфата (1) и суспендованих материја (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 379 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 1.187 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи у 1 узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,3 °C у децембарском узорку, до 30,0 °C у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у мајском узорку, до 8,3 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, zasiћеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 2,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 13,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је

одговарао I класи у 2 узорка и II, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 20% у јануарском узорку, до 183% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,2 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 17,2 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у осталим узорцима се кретала од 28 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 78 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,7 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 20,5 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,71 mg/l N у септембарском узорку, до 9,47 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 1,0 mg/l N у септембарском узорку, до 3,9 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,029 mg/l N у децембарском узорку, до 0,717 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,80 mg/l N у септембарском узорку, до 9,50 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи у 1 узорку.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,061 mg/l P у децембарском узорку, до 0,318 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,065 mg/l P у децембарском узорку, до 1,13 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрације фосфатних параметара су као и азотних параметара високе, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава и стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,11 mg/l C у децембарском узорку, до 17,8 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 18,2 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 70,5 mg/l Cl⁻ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 21,5 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку, до 89,6 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 9 mg/l у јулском узорку, до 32 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета у 3 узорка, а одступао од ових класау 1 узорку.

Укупна минерализација је током периода мониторинга била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 379 mg/l у децембарском узорку, до 1.187 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи у 1 узорку.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,57 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је септембарског узорка је одговарао I класи, а мајског узорка V класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,009 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је септембарског узорка је одговарао I класи, а мајског узорка III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 12 µg/l у септембарском узорку, до 78 µg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао II класи, а мајски узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. Квалитет воде анализираних узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била 0,001 mg/l, док је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе. Квалитет воде анализираних узорка у односу на овај параметар је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,002 mg/l у септембарском узорку, од 0,003 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Грочанске реке из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, карбендазима, клотианидина, тербутилазина, тербутилазин-десетила, тиаметоксама, ципродинила и метолахлора чије присуство није

обухваћено домаћом регулативом. У септембарском узорку испитани параметри су били мањи од границе квантификације примењених метода.

5.2.2.2. Микробиолошки параметри

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (4), аеробних хетеротрофа (4), укупних колиформа (3) и фекалних колиформа (2).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 120 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка, III, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је у била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 120 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 920,8 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи квалитета површинских вода у свим узорцима.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим анализираним узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 11.250 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 1.187.500 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

5.2.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Грочанске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Грочанске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида и нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрације раствореног кисеоника и амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа
- лошем бројност аеробних хетеротрофа.



Слика 17. Неуређени део корита Грочице

5.2.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код пијаце извршено је 6. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3. СЛИВ КОЛУБАРЕ

Из групе водотока типа 3, на градском подручју сливу Колубаре припадају десне притоке: Лукавица, Пештан, Турија, Бељаница и Барајевска река.

5.3.1. БЕЉАНИЦА

Бељаница је притока Колубаре која нема директних загађивача, јер не протиче кроз насеља, али њена највећа притока, Барајевска река, доноси отпадне воде из истоименог насеља.

Река је широка пар метара са тврдом подлогом, (крупан, ситан камен и матична стена), док су уз обале присутне зоне исталоженог седимента обраслог вегетацијом.

Контролни профил у оквиру водног тела БЕЉ1 је “Мост на лазаревачком путу”.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковање је извршено 15. маја, 12. јула, 12. септембра и 13. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитет воде Бељанице дат је у наредној табели.

Табела 22. Квалитет воде реке Бељанице 2003.-2023. године

Год	Бр. Узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	1	3	1	1	1
2004.	4	2	2	1	0	1
2005.	4	0	4	3	3	0
2006.	4	1	3	0	1	2
2007.	4	2	2	1	0	1
2008.	4	2	2	0	1	1
2009.	4	1	3	1	0	2
2010.	4	1	3	1	0	2
2011.	4	0	4	0	3	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	1	3	2	1	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	4
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је непромењена већ неколико година и вода ове реке је загађена у хемијском, физичко-хемијском и микробиолошком погледу.

5.3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), укупног азота (2), нитрита (1) и укупног органског угљеника ТОЦ (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 663 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 10,6 °C у децембарском узорку, до 24,7 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 8,2 у мајском, јулском и децембарском узорку, до 8,4 у септембарском узорку. Сви анализирани узорци су одговарали I и II класи квалитета површинских вода.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 8,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао I класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 98% у децембарском узорку, до 127% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l O₂ у мајском узорку, до 1,7 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. У септембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је се у осталим узорцима кретала од 20 mg/l O₂ у јулском узорку, до 25 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 2,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 6,0 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,11 mg/l N у мајском узорку, до 0,21 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,4 mg/l N у септембарском узорку, до 2,3 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,008 mg/l N у септембарском узорку, до 0,039 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале 1,6 mg/l N у јулском узорку, до 2,50 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била ниска, тако да је само у септембарском узорку била већа од границе квантификације примњене методе. У септембарском узорку је измерена концентрација од 0,058 mg/l P. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,009 mg/l P у мајском узорку, до 0,131 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишен у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 3,30 mg/l C у децембарском узорку, до 6,71 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 28,2 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 40,1 mg/l Cl⁻ у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 55,8 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку, до 77,2 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4,0 mg/l у мајском узорку, до 19,0 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао прописаним вредностима за I и II класу квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 466 mg/l у јулском узорку, до 501 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у септембарском узорку и III класи у квалитета површинских вода мајском узорку.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку износила 17 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C6-C10, угљоводоника пореклом из дизела C10-C28 и индекса угљоводоника C10-C40. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра, цинка и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ова два параметра квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у мајском узорку, до 0,004 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Бељанице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и 1,2-дихлоретана. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина чије присуство није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку концентрација ниједне од испитаних приоритетних или приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода.



Слика 18. Дивља депонија на обали Бељанице

5.3.1.2. Микробиолошки параметри

Микробиолошке карактеристике Бељанице највећим делом зависе од загађености вода Барајевске реке, као главне притоке.

Међу испитаним микробиолошким параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности аеробних хетеротрофа (3), укупних колиформа (2), фекалних колиформа (1) и цревних ентерокока (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у једном узорку. У мајском и јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 22,0 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у два узорка. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у осталим узорцима се кретала од 44,0 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 34,5 у 100 ml воде у мајском узорку, до 1.119,9 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 8.500 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 29.750 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

5.3.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Бељанице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Бељанице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2021. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статусу су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације нитрата, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статусу су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- добром: сапробни индекс макробескичмењака и BMWP скор
- умереном: IPS индекс фитобентоса
- слабом: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар еколошки статус



Слика 19. Корито Бељанице низводно од контролног профила

5.3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Лазаревац извршено је 12. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3.2. ПЕШТАН

Воде Колубаре су преведене у корито Пештана због проширења површинских копова рудника “Тамнава источно поље”, па је природни ток Пештана скраћен за око 14 км.

Контролни профил на водном телу ПЕСТ1, “мост на лазаревачком путу” је репрезентативан за овај водоток, имајући у виду локације главних загађивача.



Слика 20. Контролни профил на Пештану

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 15. маја, 7. јула, 20. септембра и 13. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Резултати испитивања у периоду 2003-2023. година приказани су у табели 24.

Табела 24. Упоредни резултати квалитета воде реке Пештан у периоду 2003-2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	2	2	0	2	0
2004.	4	0	4	2	0	2
2005.	4	1	3	2	0	1
2006.	4	1	3	1	0	2
2007.	4	0	4	2	1	1
2008.	4	0	4	1	2	1
2009.	4	0	4	3	0	1
2010.	4	0	4	0	0	4
2011.	4	1	3	1	1	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде 1 узорка је одговарао III, а 3 узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода

Генерално гледано као и претходне године ни један узорак не одговара I и II класи квалитета површинских вода, али је ситуација мало повољнија јер ни један узорак не одговара V класи квалитета површинских вода.

5.3.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), ПБК₅ (2), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), сулфата, укупног органског угљеника (4), суспендованих материја (3), нитрита (1) и укупног азота (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 625 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јануарском узорку, до 810 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 11,0 °C у децембарском узорку, до 23,5 °C у септембарском узорку.

Вредност рН је, током периода мониторинга, била мало повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у мајском узорку, до 8,2 у септембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 11,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 92% у јануарском узорку, до 101% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,9 mg/l O₂ у јулском узорку, до 10,9 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 26 mg/l O₂ у јулском узорку, до 105 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 7,7 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 41,6 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,16 mg/l N у јулском узорку, до 1,19 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,7 mg/l N у септембарском узорку, до 1,6 mg/l N у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,006 mg/l N у септембарском узорку, до 0,039 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,10 mg/l N у мајском узорку, до 2,80 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима. У септембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе. У осталим узорцима се кретала од 0,021 mg/l P у јулском узорку, до 0,032 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,0348 mg/l P у мајском узорку, до 0,097 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 7,09 mg/l C у јулском узорку, до 32,1 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 16,6 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 29,6 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 120,7 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку, до 222,7 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација суспендованих материја је у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 8 mg/l у јулском узорку, до 255 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде 1 узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а 3 узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 475 mg/l у мајском узорку, до 575 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 0,001 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, а мајски узорак је одговарао II класи квалитета.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 13 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је, у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012), извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена. Концентрације бакра и хрома су у оба анализираних узорка биле мање од границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорака у односу на ове

параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,005 mg/l. У односу на овај параметар оба анализирана узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,014 mg/l у септембарском узорку, до 0,017 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Пештан из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и 1,2-дихлоретана. Концентрација 1,2-дихлоретана је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација никла била већа од просечне годишње концентрације, а мања од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора, тербутилазина и тербутилазин-десетила чије присуство није нормирано у домаћој регулативи. концентрација ниједне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе детекције примењених метода. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације живе, никла и пестицида тербутрина. Концентрација тербутрина је била мања од просечне годишње концентрације, концентрација никла је била већа од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида тиаметоксама чије присуство није нормирано у домаћој регулативи.

5.3.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (4), фекалних колиформа (3), аеробних хетеротрофа (3) и укупних колиформа (2).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 880,0 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000,0 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, и III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 816,4 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 6.250 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 95.250 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

5.3.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Пештанске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Пештанске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорида
- добром: вредност рН и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрација амонијум јона
- слабом: БПК₅ и концентрација укупног органског угљеника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: индекс диверзитета макробескичмењака
- добром: укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: IPS индекс фитобентоса и укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и BMWP скор
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус

На основу оцене свих испитиваних параметара вода реке Пештан није постигла добар хемијски статус.

5.3.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Ибарској магистрали извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од

испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност је прекорачила концентрација живе. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3.3. ТУРИЈА

Турија извире на територији општине Аранђеловац, релативно је кратког тока, ограниченог сливног подручја и малог протицаја. Контролни профил “мост на лазаревачком путу”, на водном телу **ТУР1**, је репрезентативан, јер се налази на најнизоводнијем делу слива.

На контролном профилу, ширина корита је свега око 7 м и вода је врло брза. У кориту реке доминира тврда подлога, са матичном стеном, крупаним и ситним каменом, а у приобаљу се таложе крупан песак и муљ.



Слика 21. Турија зарасла у вегетацију

Турија уноси у Колубару висок садржај арсена са пепелишта ТЕ Колубара у Великим Црљенима, па са тог аспекта има далеко већи значај него што би се претпоставило на основу њеног протицаја.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 15. маја, 12. јула, 12. септембра и 13. децембра. Три узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре, а један узорак је одступао за поједине хемијске и физичко-хемијске параметре.

У наредној табели дат је упоредни приказ резултата испитивања квалитета воде Турије.

Табела 26. Квалитет воде Турије у периоду 2003-2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	1	3	0	2	1
2004.	4	0	4	0	0	4

2005.	4	2	2	1	1	0
2006.	4	0	4	1	2	1
2007.	4	2	2	1	1	0
2008.	4	3	1	0	1	0
2009.	4	0	4	1	1	2
2010.	4	1	3	1	1	1
2011.	4	2	2	0	1	1
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде једног узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода и три узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена, јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

5.3.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код електролитичке проводљивости (2), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (2) и концентрација амонијум јона (4), сулфата (4), арсена (2), суспендованих материја (1), сувог остатка (1), фенолних једињења (1) и укупног органског угљеника ТОЦ (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 657 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јунском узорку, до 1.530 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,5 °C у децембарском узорку, до 25,3 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била мало повишена и вода је имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у децембарском узорку, до 8,0 у јулском и септембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,5 mg/l O₂ у јулском узорку, до 9,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 84% у децембарском узорку, до 97% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 1,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. У септембарском и децембарском узорку била је мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 22 mg/l O₂ у јулском узорку, до 25 mg/l O₂ и мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка..

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,1 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 6,8 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,17 mg/l N у децембарском узорку, до 0,38 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,2 mg/l N у септембарском узорку, до 1,1 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,011 mg/l N у септембарском узорку, до 0,019 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У мајском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 0,8 mg/l N у децембарском узорку, до 1,5 mg/l N у јулском узорку. У односу на

овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома ниска тако да је била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака одговара I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,007 mg/l P у септембарском узорку, до 0,104 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 1,2 mg/l C у септембарском узорку, до 6,66 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 27,5 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 37,3 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 167,2 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку, до 796,0 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 8,0 mg/l у септембарском узорку, до 34 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка, а у једном узорку је одступао од ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 535mg/l у јулском узорку, до 1.476 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском је имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у септембарском узорку и III класи квалитета површинских вода у мајском узорку.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је, у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012), извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена. Концентрације бакра и хрома су у оба анализирана узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у септембарском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 0,006 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,043 mg/l у мајском узорку, до 0,137 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена квалитет воде мајског узорка је одговарао III класи, а септембарског узорка V класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Турије из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, живе и 1,2-дихлоретана. Концентрације никла и 1,2-дихлоретана су биле мање од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина чије присуство није нормирано у домаћој регулативи. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и кадмијума. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација кадмијума била већа од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора чије присуство није нормирано у домаћој регулативи.

5.3.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (3), аеробних хетеротрофа (3), фекалних колиформа (2) и укупних колиформа (2).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у два узорка. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим

узорцима кретала од 22 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 3.800 у 100 ml воде у јулском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је била повишена у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 1.500 у 100 ml у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 290,9 у 100 ml воде у септембарском узорку, до >2.419,6 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 7.500 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 82.500 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.



Слика 22. Комунални отпад у Турији

5.3.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Турије се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Турије према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и умереном еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида, нитрата и ортофосфата
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника и укупног фосфора
- умереном: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и умереном еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: BMWP скор
- лошем: сапробни индекс макробескичмењака и EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус.

На основу оцене свих испитиваних параметара вода реке Турије није постигла добар хемијски статус.

5.3.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Лазаревац извршено је 12. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, цинка, арсена и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

5.3.4. ЛУКАВИЦА

Водоток је кратког тока, веома ограниченог сливног подручја и регулисаног корита мале ширине. У реку се сливају све непречишћене комуналне, санитарне и технолошке отпадне воде Лазаревца, па је водоток већ дуги низ година потпуно деградиран и више подсећа на отворени канализациони колектор него на реку.



Слика 23. Регулисано корито Лукавице низводно од Лазаревца

У сушном периоду водоток чине углавном отпадне воде. Током лета долази до труљења органских материја и појаве непријатних мириса.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су обављена 15. маја, 7. јула, 20. септембра и 13. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Узорци воде и седимента узимани су на профилу "Мост на ибарској магистрали".

Квалитет воде Лукавице приказан је у наредној табели.

Табела 28. Квалитет воде Лукавице у периоду 2003. – 2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само Микроб
2003.	4	0	4	2	2	0
2004.	4	0	4	4	0	0
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	4	0	0
2008.	4	0	4	3	1	0
2009.	4	0	4	4	0	0
2010.	4	0	4	4	0	0
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

Лукавица је међу најзагађенијим водотоцима на подручју Београда.

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Лукавице су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.3.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника

перманганатна метода (4), засићености кисеоником (2) и концентрација раствореног кисеоника (4), амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника ТОЦ (4), нитрита (2), суспендованих материја (2), фенолних једињења (2) и детерџената (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 721 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 814 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 13,7 °C у децембарском узорку, до 22,9 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била незнатно повишена и вода је имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у септембарском узорку, до 8,0 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била смањена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,3 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 5,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи у по једном узорку и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 26% у септембарском узорку, до 67% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по једном узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 83,6 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 41 mg/l O₂ у јулском узорку, до 135 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 13,1 mg/l O₂ у јулском узорку, до 21,2 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 2,20 mg/l N у јулском узорку, до 34,30 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,30 mg/l N у септембарском узорку, до 0,9 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у септембарском узорку, од 0,135 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III и IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 17,30 mg/l N у мајском узорку, до 34,90 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 0,586 mg/l P у јулском узорку, до 0,804 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,20 mg/l P у мајском узорку, до 4,12 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 11,2 mg/l C у јулском узорку, до 49,7 mg/l C у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је током периода мониторинга била ниска. Добијене вредности су се кретале од 25,4 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 40,8 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 33,2 mg/l SO_4^{2-} у јулском узорку, до 38,8 mg/l SO_4^{2-} у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 13 mg/l у јулском узорку, до 90 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао, односно одступао од I и II класе квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 442 mg/l у јулском узорку, до 484 mg/l у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 0,77. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је септембарски узорак одговарао V класи квалитета.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,006 mg/l у септембарском узорку, до 0,010 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 12 $\mu\text{g/l}$ у септембарском узорку, до 14 $\mu\text{g/l}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у три анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра и хрома су у оба анализирана узорка биле испод границе квантификације примењене методе и квалитет воде анализираних узорка у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,002 mg/l у септембарском узорку, до 0,005 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у оба узорка била 0,004 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Лукавице из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, антрацена и 1,2-дихлоретана. Концентрације свих ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора, тербутилазина и пиперонил-бутоксида, органохлорног једињења *cis*-1,2-дихлоретена и ароматичног угљоводоника толуола чије присуство није нормирано у домаћој регулативи. У испитаном узорку из септембра изнад границе квантификације су биле концентрације живе, никла и тербутрина. Концентрације никла и тербутрина су биле мање од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда и тиаметоксама чије присуство није нормирано у домаћој регулативи.

5.3.4.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (4), укупних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4) и цревних ентерокока (3),

Бројност фекалних колиформа је, у току мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 96.000 у 100 ml воде у јулском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у мајском, септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројности укупних колиформа су биле повишене у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 96.000 у 100 ml воде у јулском узорку, до >240.000 у 100 ml воде у мајском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене бројности су се кретале од 238,2 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у свим осталим узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у децембарском узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 695.500 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 2.820.000 у 1 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.



Слика 24. Изглед вода Лукавице

5.3.4.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Лукавице се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Лукавице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрације хлорида и нитрата
- добром: вредност рН
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника (ТОЦ).

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

5.3.4.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Ибарској магистрали извршено је 20. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ни једног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, укупних нафтних угљоводоника, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, а концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.

5.3.5. БАРАЈЕВСКА РЕКА

Ово је највећа десна притока Бељанице. У чеоном делу слива, на Дубоком потоку, изграђена је акумулација ради задржавања поплавног таласа и оплемењивања малих вода ради побољшања квалитета воде Барајевске реке.

Профил „мост на путу за Баждаревац“, на водном телу БАРАЈ, је репрезентативан, јер се налази пар километара низводно од Барајева и отпадне воде су потпуно измешане са водом реке.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 16. маја, 12. јула, 20. септембра и 1. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Упоредни приказ квалитета воде Барајевске реке дат је у наредној табели.

Табела 29. Квалитета воде Барајевске реке 2010 – 2023. године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	2	0	2
2011.	4	0	4	3	1	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде по два узорка је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.3.5.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), БПК₅ (1) и концентрација амонијум јона (4), нитрита (4), укупног азота (4), раствореног кисеоника (2), суспендованих материја (2), укупног фосфора (2), укупног органског угљеника (2) и ортофосфата (1).

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била ниска у свим узорцима је одговарала I класи квалитета површинских вода. Добијене вредности су се кретале од 641 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 674 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 10,2 °C у децембарском узорку, до 23,0 °C у јулском узорку.

Вредност pH је, током периода мониторинга, била мало повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у јулском и септембарском узорку, до 8,2 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 9,1 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи у по 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 68% у септембарском узорку, до 83% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 2,4 mg/l O₂ у јулском узорку, до 5,2 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 21 mg/l O₂ у јулском узорку, до 30 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је у свим узорцима је била ниска. Добијене вредности су се кретале од 3,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 5,9 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,32 mg/l N у јулском узорку, до 1,85 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде је одговарао III класи у 2 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,4 mg/l N у јулском узорку, до 2,9 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,097 mg/l N у децембарском узорку, до 0,340 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,10 mg/l N у јулском узорку, до 5,00 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

На основу вредности азотних параметара види се да је овај водоток оптерећен азотним материјама. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 1 узорку. У 3 узорка је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,125 mg/l P. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,013 mg/l P у мајском узорку, до 0,317 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (TOC) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,11 mg/l C у децембарском узорку, до 6,62 mg/l C у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 23,9 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 42,3 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 6 mg/l у децембарском узорку, до 42 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи у 2 узорка, односно одступао је од I и II класе квалитета површинских вода у 2 узорка.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска. Добијене вредности су се кретале од 443 mg/l у јулском узорку, до 475 mg/l у мајском узорку.

У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,05 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка су нађене концентрације биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 22 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрације бакра, цинка и хрома су у оба анализираних узорка биле испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрације ових параметара квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била 0,002mg/l , док је у септембарском узорку била 0,003 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Барајевске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација 1,2-дихлоретана. Концентрација 1,2-дихлоретана је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина, чије присуство није обухваћено домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације живе, никла и тербутрина. Концентрације никла и тербутрина су биле мање од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је

утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, тербутилазина и тиаметоксама, чије присуство није обухваћено домаћом регулативом.

5.3.5.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4), цревних ентерокока (3) и укупних колиформа (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у четири узорка. Добијене бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у мајском, септембарском и децембарском узорку, до 38.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројности укупних колиформа је била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у мајском и септембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 344,8 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 25.200 у 1 ml воде у јулском узорку, до 58.250 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

5.3.5.3. Еколошки статус

Еколошки статус Барајевске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Барајевске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација хлорида
- добром: вредност рН, БПК₅ и концентрација нитрата
- умереном: концентрације раствореног кисеоника, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака
- умереном: укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- слабом: сапробни индекс макробескичмењака и IPS индекс фитобентоса
- лошем: BMWP скор и ЕПТ индекс
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус

5.3.5.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост за Баждаревац извршено је 16. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозовољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

5.4. СЛИВ ВЕЛИКЕ МОРАВЕ

На територији Београда сливу Велике Мораве припадају следећи шумадијски водотоци типа 3: Велики Луг, Сопотска река и Раља.

5.4.1. ВЕЛИКИ ЛУГ

Велики Луг извире под Космајем, а сливно подручје му чине источне падине Космаја и део шумадијских брда. Средњи и доњи ток су регулисани, а околина је брањена насипом. Ширина корита је мала, а водоток је плитак и значајно оптерећен чврстим отпадом.

Контролни профил на водном телу ВЛУГ1, је “Мост на путу за Јагњило”, на граници према Смедеревској Паланци, који се налази око 7 км. низводно од Младеновца.



Слика 25. Регулисано корито Великог Луга код контролног профила

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 12. маја, 27. јула, 14. септембра и 7. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Квалитета воде реке Велики Луг дат је у наредној табели.

Табела 31. Квалитет воде Великог луга у периоду 2003.-2023. године

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	3	1	0
2004.	4	0	4	3	1	0
2005.	4	0	4	4	0	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	0	4	4	0	0
2009.	4	0	4	4	0	0
2010.	4	0	4	4	0	0
2011.	4	0	4	2	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

Годинама ово је једна од најзагађенијих река на подручју Београда, па низводно од Младеновца не може да се користити за наводњавање воћарских и повртарских култура или напајање стоке.

5.4.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код електролитичке проводљивости (4), zasiћености кисеоником (4), БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (4) и концентрација раствореног кисеоника (4), амонијум јона (4), хлорида (4), ортофосфата (4), суспендованих материја (4),

укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника ТОЦ (4), фенолних једињења (2), нитрита (1), сувог остатка (1) и детерџената (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 1.181 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 1.609 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,9 °C у децембарском узорку, до 22,2 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у свим узорцима била благо повишена па је вода имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,6 у септембарском узорку, до 7,9 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 2,7 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била снижена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 9% у септембарском узорку, до 23% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 30,0 mg/l O₂ у мајском узорку, до 161,0 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 30 mg/l O₂ у мајском узорку, до 384 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 16,3 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 44,0 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 12,4 mg/l N у

мајском узорку, до 38,0 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет водфе свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,40 mg/l N у мајском узорку, до 1,9 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. У мајском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 0,005 mg/l у јулском узорку, до 0,356 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 12,80 mg/l N у мајском узорку, до 39,90 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 0,553 mg/l P у мајском узорку, до 2,120 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 1,34 mg/l P у мајском узорку, до 4,36 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 20,07 mg/l C у мајском узорку, до 38,50 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида у узорцима је, током периода мониторинга, била повећана у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 114,8 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 190,1 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 15,7 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 63,7 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 33 mg/l у децембарском узорку, до 146 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 779 mg/l у мајском узорку, до 1.070 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,68 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, а септембарског узорка V класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,009 mg/l у мајском узорку, до 0,077 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао III класи, а септембарског узорка V класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 42 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, а септембарског узорка II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. У мајском узорку су сви испитивани параметри били испод границе квантификације примењених метода. У септембарском узорку је концентрација угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀ била 0,11 mg/l, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ 0,08 mg/l и индекса угљоводоника 0,18 mg/l. Концентрације нађене у септембарском узорку су ниске и није дошло до формирања масног филма на површини воде. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је вршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС" бр 50/2012). Концентрација бакра је у мајском узорку била испод границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 0,010 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку имала вредност од 0,002 mg/l, док је септембарском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку имала вредност од 0,002 mg/l, а у септембарском узорку 0,003 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Велики Луг из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетила, тиаклоприда и пиперонил бутоксида, полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена, органохлорног једињења *cis*-1.2-дихлоретена и ароматичног угљоводоника толуола, чије присуство није обухваћено домаћом регулативом. У испитаном узорку из септембра изнад границе квантификације су биле концентрације никла и тербутрина. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда и тиаметоксама и ароматичног угљоводоника толуола, чије присуство није обухваћено домаћом регулативом.

5.4.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (4), укупних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4) и цревних ентерокока (3),

Непречишћене санитарне отпадне воде Сопота и Младеновца су главни извор микробиолошког загађења Великог луга.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Бројности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повећана у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од више од 20.000 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у 3 узорка. Добијене бројности су се кретале од 32,3 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2419,6 у 100 ml воде у свим осталим узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је у свим узорцима била повећана. Добијене вредности су се кретале од 455.000 у 1 ml воде у мајском узорку, до 664.000 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

5.4.1.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Велики Луг се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус реке Велики Луг према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали одличном, добром, умереном и лошем еколошком статусу и то:

- одличном: концентрација нитрата
- добром: вредност рН
- умереном: концентрација хлорида
- лошем: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

5.4.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Јагњило извршено је 11. октобра и узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена, укупних нафних угљоводоника и полихлорофаних бифенила - РСВ, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

5.4.2. СОПОТСКА РЕКА

Сопотска река извире испод Космаја и након кратког тока улива се у Велики луг код села Ђуринци. Колектор је свих отпадних вода истоименог насеља, које драстично погоршавају њен квалитет. У маловођу отпадне воде чине главнину протицаја. Није наведена у Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда (С. Гласник РС, 83/2010), Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (С. Гласник РС, 96/2010),

Контролни профил се налази у близини ушћа у Велики луг и репрезентативан је за целу реку.

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 12. маја, 27. јула, 14. септембра и 7. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода за поједине испитане хемијске, физичко-хемијске и микробиолошке параметре.

Упоредни приказ квалитета воде Сопотске реке дат је у наредној табели.

Табела 32. Квалитета воде Сопотске реке 2010. – 2023. године

Год	Број узетих узорка	У класи II	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	3	1	0
2011.	4	0	4	4	0	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Сопотске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.

Укупно гледано ситуација је непромењена, пошто је водоток већ дужи низ година изразито загађен у физичко-хемијском, хемијском, микробиолошком и биолошком погледу.

5.4.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код БПК₅ (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), електролитичке проводљивости (2), засићеност кисеоником (2) и концентрација амонијум јона (4), ортофосфата (4), укупног азота (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (3), нитрита (3), фенолних једињења (2), нитрата (1), суспендованих материја (1) и детерџената (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 377 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 1.109 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,9 °C у децембарском узорку, до 21,5 °C у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга била мало повишена, па је вода имала благу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у мајском и децембарском узорку, до 8,0 у септембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅),

хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,2 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 7,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, III, IV и V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. Добијене вредности су се кретале од 36% у септембарском узорку, до 91% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи у по 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,6 mg/l O₂ у мајском узорку, до 19,2 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 47 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 85 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао IV класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 9,9mg/l O₂ у мајском узорку, до 20,9 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,01 mg/l N у јулском узорку, до 23,0 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрата (као N) је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,3 mg/l N у мајском узорку, до 4,2 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 0,055 mg/l N у децембарском узорку, до 0,109 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 6,30 mg/l N у

јулском узорку, до 23,60 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

На основу вредности азотних параметара види се да је оптерећење овог водотока азотним материјама велико. Када се врши анализа свих испитаних параметара највероватнији извор су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била веома висока. Добијене вредности су се кретале од 0,274 mg/l P у мајском узорку, до 0,899 у узорку од септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV и V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,360 mg/l P у септембарском узорку, до 1,14 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Фосфатни параметри су као и азотни параметри високи, а највероватнији извор загађења су комуналне отпадне воде фекалног порекла из стамбених објеката и сеоских домаћинстава, стајско и вештачко ђубриво са околних пољопривредних површина, као и технолошке отпадне воде из занатских и индустријских погона које се непречишћене изливају у овај водоток.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 14,4 mg/l C у јулском узорку, до 18,6 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 19,7 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 75,6 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 7 mg/l у јулском узорку, до 109 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи у 3 узорка, а у 1 узорку је одступао од ове две класе.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 328 mg/l у јулском узорку, до 713 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,56 mg/l. У односу на овај

параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и V класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је нађена вредност била 0,001 mg/l, док је у септембарском узорку била 0,028 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у мајском узорку и IV класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку била 19 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у три анализираних узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 0,010 mg/l. У односу на концентрацију бакра квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на концентрацију цинка квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба анализираних узорка била испод границе квантификације примењене методе. У односу на концентрацију хрома оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку имала вредност од 0,002 mg/l, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,004 mg/l. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Сопотске реке из маја и септембра вршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора, пиперонил бутоксида и тербутилазина и ароматичног угљоводоника толуола чије присуство није обухваћено домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Концентрације ових супстанци су биле мање од просечне годишње концентрације.

Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, тербутилазина и тиаметоксама и ароматичног угљоводоника толуола чије присуство није обухваћено домаћом регулативом.

5.4.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (4), фекалних колиформа (4), аеробних хетеротрофа (4) и укупних колиформа (3).

Непречишћене санитарне отпадне воде Сопота су главни извор микробиолошког загађења истоимене реке, али је присутан и утицај сеоских домаћинстава и спирања са обала у поводњима.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у свим узорцима. Бројности су се кретале од 4.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III и IV класи у по 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројности укупних колиформа су биле повишене у 3 узорка. Добијене бројности су се кретале од 4.000 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у мајском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у свим узорцима. У свим узорцима је бројност била већа од 2.419,6 у 100 ml воде. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је у била повишена у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 171.250 у 1 ml воде у мајском узорку, до 991.000 у 1 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

5.4.2.3. Еколошки статус

Еколошки статус Сопотске реке се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус Барајевске реке према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умреном и лошем еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида и нитрата
- слабом: БПК₅ и концентрације укупног фосфора и укупног органског угљеника
- лошем: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона и ортофосфата.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројност цревних ентерокока
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем: бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

5.4.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у Ђуринцима извршено је 7. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

5.4.3. РАЉА

Раља настаје испод обронака Парцанских висова, спајањем више потока и протиче кроз општине: Сопот, Младеновац, Гроцка и Смедерево. Дужина водотока је 51 км, а просечни годишњи протикај је 1,55 м³/сек. Због изградње железаре у Смедереву, прокопано је ново корито и воде Раље је уведена у Језаву, а ова преведена у Велику Мораву.

На подручју Београда Раљу загађују отпадне воде бројних домаћинстава из околних села у приобаљу горњег и средњег тока, као и поједине мини фарме, штале, сметлишта и други објекти.

Репрезентативан контролни профил на водном телу РАЉ је “мост поред аутопута” низводно од Умчара, где су отпадне воде свих узводних насеља потпуно измешане са водом реке.

Корито водотока је у средњем и доњем току регулисано. Приобаље је брањено насипом, а обале су обрасле трском, шеваром и другом вегетацијом. Ширина корита је око 3m, дубина до 0,5 m, а подлогу чине шљунак и песак.

Укупно је анализирано четири узорка воде ове реке. Узорковања су извршена 12. маја, 27. јула, 14. септембра и 7. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

У наредној табели дат је упоредни приказ квалитета воде.

Табела 33. Квалитет воде Раље у периоду 2003.-2023. Године

Год	Број узетих узорка	У класи речних вода	Изван класе речних вода	Измењени параметри		
				Бактер и физичко хемијск и	Само физичко хемијск и	Само санитар микроб
2003.	4	2	2	1	1	0

2004.	4	2	2	1	1	0
2005.	4	2	2	1	0	1
2006.	4	1	3	3	0	0
2007.	4	2	2	0	2	0
2008.	4	1	3	1	1	1
2009.	4	2	2	1	0	1
2010.	4	0	4	0	1	3
2011.	4	3	1	1	0	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	3	0	3	3	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	3	1	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	3	0	3	3	0	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена, јер као и ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

5.4.3.1. Хемијски и физичко-хемијски

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), електролитичке проводљивости (2), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (1), засићености кисеоником (2) и концентрација амонијум јона (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (2), хлорида (1), ортофосфата (1), сулфата (1), суспендованих материја (1) и укупног фосфора (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 1.085 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,3 °C у децембарском узорку, до 21,0 °C у јулском узорку.

Вредност рН је током периода мониторинга била уједначена и повишена, па је вода имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у јулском и септембарском узорку, до 8,1 у мајском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,9 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 10,9 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 54% у септембарском узорку, до 89% у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,8 mg/l O₂ у мајском узорку, до 4,3 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у три узорка. Добијене вредности су се кретале од 14 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 48 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 5,0 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 18,5mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,13 mg/l N у децембарском узорку, до 0,72 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,50 mg/l N у септембарском узорку, до 1,26 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,013 mg/l N у децембарском узорку, до 0,24 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се добијене вредности у осталим узорцима кретале од 1,80 mg/l N у децембарском узорку, до 2,00 mg/l N у јулском узорку. У односу на

овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 1 узорку. У децембарском узорку концентрације је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се у осталим узорцима вредности кретале од 0,054 mg/l P у септембарском узорку, до 0,11 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,110 mg/l P у јулском узорку, до 0,360 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 6,16 mg/l C у децембарском узорку, до 16,5 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 29,5 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 101,5 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 51,2 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку, до 105,6 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у децембарском узорку, до 77 mg/l у јулском узорку.. У односу на овај параметар квалитет воде три узорка је одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а један узорак је био ван граница ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 405 mg/l у јулском узорку, до 766mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације

примењене методе, а у септембарском узорку је имала вредност од 38 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је септембарски узорак одговарао II класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је била 0,013 mg/l у мајском узорку и 0,048 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у септембарском узорку је била 0,002 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,006 mg/l у мајском узорку, до 0,008 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде реке Раље из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла у овом узорку је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина чије присуство није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и тербутрина. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, карбендазима, тербутилазина и тиаметоксама чије присуство није нормирано домаћом регулативом.



Слика 26. Зарасло корито Раље

5.4.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности аеробних хетеротрофа (3), цревних ентерокока (2), фекалних колиформа (2) и укупних колиформа (1).

Микробиолошке карактеристике Раље највећим делом зависе од врсте и обима контаминације воде непречишћеним санитарним отпадним водама и водама из штала, као и сливањем вода са бројних сметлишта и дивљих депонија у сеоским насељима.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 2 узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 500 у 100 ml воде у мајском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III и IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 750 у 100 ml воде у мајском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 218,7 у 100 ml воде у септембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јулском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 6.250 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 151.700 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III и IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

5.4.3.3. Еколошки статус

Еколошки статус реке Раље се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).



Слика 27. Раља у близини контролног локалитета

Еколошки статус реке Раље према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: вредност рН и концентрације хлорида, нитрата и ортофосфата
- умереном: електролитичка проводљивост, БПК₅ и концентрације амонијум јона и укупног фосфора
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном и слабом еколошком статусу и то:

- добром: однос FO/H и бројност цревних ентерокока
- умереном: бројности укупних колиформа колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром, умереном, слабом и лошем еколошком статусу и то:

- добром: индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број фамилија макробескичмењака
- умереном: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор и IPS индекс фитобентоса
- слабом: ASPT скор
- лошем: EPT индекс макробескичмењака
- за % учешће Oligochaeta – Tubificidae није постигнут добар еколошки статус.

5.4.3.5. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код аутопута извршено је 11. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, бензо(а)пирена и укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

6.0. ВЕШТАЧКА ВОДНА ТЕЛА

Према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. гласник РС, бр. 96/2010) на територији Београда групи вештачких водних тела припадају канали Панчевачког рита и канали југоисточног Срема, као и мали канали у најсевернијем делу Шумадије.

6.1. КАНАЛИ ЈУГОИСТОЧНОГ СРЕМА

6.1.1. ГАЛОВИЦА

Сливно подручје канала Галовица обухватило је практично највећи део југоисточног Срема, од падина Фрушке горе до Саве, јер су у њу преведене и воде канала Петрац. Галовица је за Београд свакако најзначајнији сремски канал, јер својим доњим током пролази кроз ужу зону санитарне заштите изворишта београдског водовода.

Сливу Галовице гравитирају бројна насеља, фарме, индустријски, занатски и складишни објекти, као и интензивно обрађиване пољопривредне површине. У канал повремено доспева велика количина санитарних и технолошких отпадних вода, што погоршава квалитет воде.

При узорковању на површини канала није регистровано присуство пливајућих опасних материја.



Слика 28. Галовица код црпне станице

Ниво загађења које доспева на подручје Града из суседних општина процењује се на основу резултата контроле на локалитету „Мост у Дечу“, док резултати са профила “црпна станица” пре препумпавања у Саву указују на укупно оптерећење канала.

Током 2023. године укупно је анализирано 24 узорка воде канала Галовица, по 12 узорка са сваке од локација. Од 24 узорка 18 узорак је одступао од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, а 6 узорка је одступало од I и II класе због појединих хемијских и физичко-хемијских параметара.

Упоредни приказ квалитета воде канала Галовица у последњих 20 година, дат је у наредној табели.

Табела 35. Упоредни резултати квалитета воде канала Галовица у периоду 2003.-2023. године

Год	Број узетих узорка	У класи вода	Изван класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	10	0	10	6	4	0
2004.	10	0	10	6	4	0
2005.	10	0	10	4	6	0
2006.	10	0	10	7	3	0
2007.	10	0	10	5	4	1
2008.	10	0	10	4	6	0
2009.	10	0	10	3	7	0
2010.	20	0	20	1	19	0
2011.	20	2	18	3	15	0
2012.	20	0	20	16	4	0
2013.	20	0	20	17	3	0
2015.	2	0	2	2	0	0
2016.	12	0	12	10	2	0
2017.	22	0	22	17	5	0
2018.	24	0	24	17	7	0
2019.	24	0	24	17	7	0
2020.	22	0	22	19	3	0
2021.	24	0	24	21	3	0
2022.	24	0	24	18	6	0
2023.	24	0	24	18	6	0

Од 12 узорка са локалитета мост у Дечу 6 узорка је одступало од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошких параметара, а 6 узорка је одступало само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима. У односу на испитане параметре квалитета воде 2 узорка су одговарала IV класи и 10 узорка је одговарала V класи квалитета површинских вода.

Свих 12 узорка са локалитета код црпне станице је одступало од I и II класе квалитета према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошких параметара. У односу на испитане параметре квалитета воде 3 узорка је одговарао IV класи и 9 узорка је одговарала V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је не промењена јер као и ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.1.1.1. Хемијски и физичко-хемијски

Хемијски и физичко-хемијски параметри у узорцима са локалитета мост у Дечу код којих су утврђена одступања од I и II класе квалитета су: електролитичка проводљивост (12), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом (12), засићеност кисеоником (10), хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (5), БПК₅ (1) и концентрације амонијум јона (12), сулфата (12), раствореног кисеоника (11), укупног азота (11), ортофосфата (10), укупног фосфора (10), сувог остатка (9), нитрита (7),

укупног органског угљеника ТОЦ (5), нитрата (4), хлорида (1) и суспендованих материја (1).

Хемијски и физичко-хемијски параметри у узорцима са локалитета код црпне станице код којих су утврђена одступања од I и II класе квалитета су: електролитичка проводљивост (12), засићеност кисеоником (11), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом (11), БПК₅ (3), хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (3) и концентрације амонијум јона (12), нитрита (11), сулфата (10), укупног азота (10), укупног фосфора (10), ортофосфата (9), раствореног кисеоника (8), укупног органског угљеника (4), нитрата (3), сувог остатка (2), суспендованих материја (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима са локалитета код моста у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 1.095 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јунском узорку, до 1.602 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у августовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III у 8 узорака и IV класи квалитета површински вода у 4 узорка.

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима са локалитета мост код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1.158 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у новембарском узорку, до 1.491 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у свим узорцима одговарао III класи квалитета површинских вода.

Температура воде у узорцима воде са локалитета мост у Дечу је била очекивана и кретала се од 4,4 °C у фебруарском узорку, до 25,7 °C у јулском узорку.

Температура воде у узорцима воде са локалитета код црпне станице је била очекивана и кретала се од 4,6 °C у фебруарском узорку, до 26,2 °C у јулском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета мост у Дечу била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у јулском и новембарском узорку, до 8,0 у јануарском, фебруарском, мартовском, априлском и септембарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга у узорцима са локалитета код црпне станице била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,9 у мартовском, априлском, јунском, јулском, августовском и новембарском узорку, до 8,0 у јануарском, фебруарском, мајском, септембарском, октобарском и децембарском.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у 11 узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 1,4 mg/l O₂ у јулском узорку, до 5,90 mg/l O₂ у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Концентрација раствореног кисеоника је била снижена у 8 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1,8 mg/l O₂ у јулском узорку, до 6,3 mg/l O₂ у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 4 узорка, IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 5 узорка.

Засићеност кисеоником је била снижена у 10 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 18% у јулском узорку, до 55% у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи квалитета у 1 узорку, II класи квалитета у 1 узорку, III класи квалитета у 7 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Засићеност кисеоником је била снижена у 11 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 22% у јулском узорку, до 50% у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 10 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била повишена у 1 узорку са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 1,6 mg/l O₂ у мартовском и априлском узорку, до 7,5 mg/l O₂ у јануарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 11 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била повишена у 3 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1,40 mg/l O₂ у мартовском узорку, до 7,70 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 9 узорка, III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у узорцима са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале 20 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 38 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 7 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 5 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у 11 узорка са локалитета код црпне станице. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 17 mg/l O₂ у јануарском узорку, до 36 mg/l O₂ у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи и 6 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 5 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе је била повишена у 5 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 4,8 mg/l O₂ у фебруарском узорку, до 20,8 mg/l O₂ у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 6 узорка, III класи у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 3 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 5,1 mg/l O₂ у јануарском и фебруарском узорку, до 13,6 mg/l O₂ у

октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 9 узорака и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у свим узорцима са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 0,26 mg/l N у фебруарском узорку, до 32,77 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 4 узорка и V класи квалитета површинских вода у 8 узорака.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у свим узорцима са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,46 mg/l N у мајском узорку, до 20,17 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 9 узорака.

Концентрација нитрата (као N) је била повишена у 4 узорака са локалитета мост у Дечу. У мајском, јунском и јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,20 mg/l N у августовском, септембарском и октобарском узорку, до 6,70 mg/l N у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 8 узорака, III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је била повишена у 3 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,20 mg/l N у мајском, јунском и јунском узорку, до 5,10 mg/l N у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 9 узорака и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 7 узорака са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 0,004 mg/l N у јулском узорку, до 0,212mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка, II класи у 2 узорка, III класи у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрита (као N) је била повишена у 11 узорака са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,020 mg/l N у јулском узорку, до 0,227 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 7 узорака и IV класи квалитета површинских вода у 4 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 11 узорака са локалитета мост у Дечу. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 2,10 mg/l N у јунском узорку, до 33,00 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи у 7 узорака, и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је била повишена у 10 узорака са локалитета код црпне станице. У мајском и јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 3,50

mg/l N у јунском узорку, до 21,00 mg/l N у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка, III класи у 8 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по једном узорку.

Концентрација ортофосфата је била повишена у 10 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале 0,034 mg/l P у мартовском узорку, до 3,550 mg/l P у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка, IV класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 7 узорка

Концентрација ортофосфата је била повишена у 9 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,036 mg/l P у мартовском узорку, до 0,815 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка, IV класи у 7 узорка и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у 10 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 0,130 mg/l P у мартовском узорку, до 5,500 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно IV класи у по 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 8 узорка.

Концентрација укупног фосфора је била повишена у 10 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 0,240 mg/l P у децембарском узорку, до 1,450 mg/l P у новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи у по 2 узорка, IV класи у 6 узорка и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 5 узорка са локалитета у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 4,28 mg/l C у фебруарском узорку, до 15,20 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 7 узорка, III класи у 4 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је била повишена у 4 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 4,89 mg/l C у фебруарском узорку, до 14,30 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 8 узорка и III класи квалитета површинских вода у 4 узорка.

Концентрација хлорида је била повишена у 1 узорку са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 40,8 mg/l Cl⁻ у јунском узорку, до 105,4 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 11 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је била ниска у свим узорцима са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 63,4 mg/l Cl⁻ у мартовском узорку, до 81,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је била повишена у свим узорцима са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 105,6 mg/l SO₄⁻² у октобарском узорку, до 235,0 mg/l SO₄⁻² у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет

воде је одговарао III класи у 9 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација сулфата је била повишена у 10 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 81,8 mg/l SO_4^{2-} у новембарском узорку, до 230,9 mg/l SO_4^{2-} у фебруарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка, III класи у 9 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 1 узорку са локалитета мост у Дечу. У фебруарском је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталима кретала од 1 mg/l у јануарском и мајском узорку, до 34 mg/l у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 11 узорка, а у 1 узорку је одступао од ове две класе.

Концентрација суспендованих материја је била повишена у 1 узорку са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у новембарском узорку, до 29 mg/l у јунском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 11 узорка, а у 1 узорку је одступао од ове две класе.

Укупна минерализација је била повишена у 9 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене вредности су се кретале од 809 mg/l у јунском узорку, до 1.208 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарало I класи у 3 узорка III класи квалитета површинских вода у 9 узорка.

Укупна минерализација је била повишена у 2 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 744 mg/l у децембарском узорку, до 1.103 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 10 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост у Дечу. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,03 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета код црпне станице. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,03 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку са локалитета мост у Дечу и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку на локалитету мост у Дечу. У септембарском узорку је имала вредност од 16 µg/l, а у мајском узорку је имала вредност од 23 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку на локалитету код црпне станице. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 83 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је мајски узорак одговарао III класи квалитета.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима са локалитета мост у Дечу је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима са локалитета код црпне станице је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета мост у Дечу. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене метод и квалитет воде у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,016 mg/l у септембарском узорку, до 0,03 mg/l мајском узорку. Квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у мајском узорку, до 0,006 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, а септембарског узорка II класи квалитета површинских вода.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку са локалитета код црпне станице. Концентрације бакра и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене метод и квалитет воде у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,011 mg/l у септембарском узорку, до 0,022 mg/l у мајском узорку. У односу на

овај параметар квалитет воде је одговарао I класи квалитета у оба узорка. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у септембарском узорку, до 0,004 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију арсена оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде са локалитета мост у Дечу из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида имидаклоприда, карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетила, азоксистробина. Присуство ових једињења у површинских водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била већа од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, десетил тербутилазина, метолахлора и тербутилазина. Присуство ових једињења у површинских водама није нормирано домаћом регулативом.

У узорцима воде са локалитета код црпне станице из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку су концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци биле мање од границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида карбендазима, метобромурона, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетила, тербутрина и азоксистробина. Присуство ових једињења у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида диурона. Концентрација обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено само присуство пестицида десетил тербутилазина. Присуство овог пестицида у површинских водама није нормирано домаћом регулативом.

6.1.1.2. Микробиолошки параметри

Непречишћене санитарне отпадне воде из бројних сеоских домаћинстава, мини фарми и објеката агро комплекса су главни извор микробиолошког загађења канала Галовица. Мада не треба занемарити ни загађење које се слива са пољопривредних површина ђубрених стајњаком и осоком. Са оба локалитета од I и II класе квалитета површинских вода према једном или више микробиолошких параметара је одступало по девет узорака.

У узорцима са локалитета код моста у Дечу код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (4), цревних ентерокока (3), укупних колиформа (2) и аеробних хетеротрофа (2).

У узорцима са локалитета код црпне станице код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (9), укупних колиформа (9), цревних ентерокока (6) и аеробних хетеротрофа (4).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 4 узорка са локалитета мост у Дечу. У јануарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 20 у 100 ml воде у новембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка, II класи у 5 узорка, III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 9 узорка са локалитета код црпне станице. У новембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 88 у 100 ml воде у јулском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у априлском, мајском, октобарском и новембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка, II класи у 1 узорку, III класи у 5 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је била повећана у 2 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 20 у 100 ml воде у новембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мартовском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 6 узорка, II класи у 4 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 9 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 3.800 у 100 ml воде у јануарском и јунском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка III класи у 7 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у 3 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 3,1 у 100 ml воде у мартовском узорку, до више од 1.119,9 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 9 узорка и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је била повишена у 6 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 24,5 у 100 ml воде у мартовском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у априлском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 5 узорка, II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 6 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 2 узорка са локалитета мост у Дечу. Добијене бројности су се кретале од 2.125 у 1 ml воде у фебруарском узорку, до 30.050 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 10 узорка и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 4 узорка са локалитета код црпне станице. Добијене вредности су се кретале од 4.575 у 1 ml воде у септембарском узорку, до 90.250 у 1 ml воде у октобарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 8 узорака и III класи квалитета површинских вода у 4 узорка.

6.1.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Галовица на оба локалитета се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Галовица је, на локалитетима мост у Дечу и код црпне станице према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговарао лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН, БПК₅ и концентрације нитрата
- умереном: концентрација хлорида и укупног органског угљеника
- слабом: концентрациј раствореног кисеоника
- лошем: концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН
- умереном: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, хлорида, нитрата и укупног органског угљеника ТОЦ
- слабом: концентрације ортофосфата и укупног фосфора
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром: однос FO/H и бројности укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и фекалних колиформа.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока, укупних колиформа и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету мост у Дечу су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: биомаса фитопланктона изражена према концентрацији хлорофила *a*, бројност фитопланктона (абуданца), BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: укупан број таксона (макрофите) и сапробни индекс макробескичмењака
- слабом: IPS индекс за фитобентос
- лошем: % удео *Cyanobacteria*
- за % учешће *Oligochaeta – Tubificidae* је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала на локалитету код црпне станице су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a*, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: бројност фитопланктона (абуданца), укупан број таксона макрофита и сапробни индекс макробескичмењака
- слабом: IPS индекс за фитобентос
- лошем: % удео *Cyanobacteria*
- за % учешће *Oligochaeta – Tubificidae* је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.1.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост у Дечу извршено је 10. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), од испитаних параметара концентрације бакра, фенантрена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника су прекорачиле циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 10. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), од испитаних параметара концентрације бакра, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника су прекорачиле циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.

6.1.2. КАНАЛ ПРОГАРСКА ЈАРЧИНА

Проградска Јарчина евакуише у Саву атмосферске, дренажне и део отпадних воде са подручја села: Буђановци, Суботиште, Ашања и Прогар. Канал делом протиче кроз зоне санитарне заштите изворишта београдског водовода. Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Саву” је репрезентативан, јер се налази на његовој најнизводнијој тачки.



Слика 29. Контролни профил на Прогарској Јарчини

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Узорковања су извршена 9. маја, 11. јула, 5. септембра и 6. децембра. По 2 узорка су одступала од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима, доносно према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Табела 37. Квалитет воде Прогарске јарчине 2010.-2023. године

Год	Број узетих узорака	У класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микробиол и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	2	0	2
2011.	4	2	2	0	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	1	3	3	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	1	0	1
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	1	3	2	1	0
2019.	4	1	3	2	1	0
2020.	4	0	4	1	3	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	1	3	0
2023.	4	0	4	2	2	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара 1 узорак је одговарао III класи, а 3 узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је иста као и ранијих година јер ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.1.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код електролитичке проводљивости (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), засићености кисеоником (2), БПК₅ (2), хемијске потрошње кисеоника

перманганатна метода (1) и амонијум јона (3), концентрација раствореног кисеоника (2), укупног органског угљеника (2) и нитрита (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1.064 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 1.121 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 4,1 $^{\circ}\text{C}$ у децембарском узорку, до 23,6 $^{\circ}\text{C}$ у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m у јулском узорку, до 1,1 m у децембарском узорку.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,80 у јулском узорку, до 8,1 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била снижена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,40 mg/l O₂ у јулском узорку, до 6,8 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била смањене вредности у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 16% у јулском узорку, до 55% мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 2,9 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 7,40 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III, односно IV класи у по 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 25 mg/l O₂ у мајском и децембарском узорку, до 32 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 6,4 mg/l O₂ у мајском узорку, до 10,7 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била децембарском узорку, до 0,59 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у два узорка. У два узорка је била мања од границе кватификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,40 mg/l N у мајском узорку, до 0,60 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,003 mg/l N у јулском узорку, до 0,061 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, само у децембарском узорку била већа од границе кватификације примењене методе. У децембарском узорку је имала вредност од 0,70 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,043 mg/l P у децембарском узорку, до 0,094 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,045 mg/l P у децембарском узорку, до 0,250 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 5,50 mg/l C у децембарском узорку, до 13,90 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар по је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 23,2 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку, до 31,7 mg/l Cl⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 36,4 mg/l SO₄⁻² у септембарском узорку, до 85,4 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1 mg/l у септембарском узорку, до 6 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 679 mg/l у децембарском узорку, до 801 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 37 µg/l. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода, док је мајског узорак одговарао II класи квалитета.

У узорцима из маја и септембра извршено је испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,010 mg/l у мајском узорку, до 0,036 mg/l у септембарском узорку. Квалитет воде оба узорка, у односу на овај параметар, је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,007 mg/l. Квалитет воде оба узорка је, у односу на овај параметар, одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је била 0,004 mg/l у оба узорка. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Прогарска Јарчина из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку концентрација ни једне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била већа од границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и тербутилазина чије присуство у површинским водама није нормирано. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле

концентрације никла и тербутрина. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, карбендазима, тербутилазина и тиаметоксама чије присуство није нормирано домаћом регулативом.

6.1.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (2), аеробних хетеротрофа (2), фекалних колиформа (1) и укупних колиформа (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 1 узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 88 у 100 ml воде у јулском узорку, до 9.600 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је била повишена само у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 120 у 100 ml воде у мајском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 5,2 у 100 ml воде у мајском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3.625 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 16.650 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

6.1.2.3. Еколошки потенцијал

Еколошки статус канала Прогарска јарчина се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки статус канала Прогарска Јарчина према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрације нитрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: БПК₅ и концентрација амонијум јона
- слабом: концентрација укупног органског угљеника ТОЦ
- лошем: концентрација раствореног кисеоника.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројност укупних колиформа
- умереном: бројности цревних ентерокока, фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем, умереном и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a*, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: бројност фитопланктона (абуданца), укупан број таксона макрофита и IPS индекс фитобентоса
- лошем: % удео *Cyanobacteria*
- за % учешћа *Oligochaeta – Tubificidae* је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.1.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 10. октобра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.

6.2. КАНАЛИ ЈУГО-ЗАПАДНОГ БАНАТА

Простор југо-западног Баната је некада представљао инундационо подручје Дунава и Тамиша и других река, па је у циљу мелиорације изграђен систем дренажних канала посебно развијен у Панчевачком риту.

6.2.1. СИБНИЦА

Сибница је канал који углавном прати ток Тамиша. Не пролази поред насеља или индустријских објеката, али у приобаљу има доста пољопривредних површина са којих се сливају атмосферске и процедурне воде.

Контролни профил “мост на панчевачком путу” је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијој тачки канала, непосредно пре црпне станице.

На левој обали дуж доњег тока канала налази се извориште панчевачког водвода чије се проширење планира, што истиче значај квалитета воде Сибнице.

Укупно су анализирана 4 узорка воде овог канала. Узорковање је извршено 18. маја, 14. јула, 19. септембра и 11. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то 3 узорка према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима и један узорак према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима.

Квалитет воде Сибнице приказан је у наредној табели.

Табела 39. Квалитет воде канала Сибница у периоду 2003.-2023. Године

Год	Број узетих узорака	У II класи	Изван II класе	Измењени параметри		
				Бактер и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2004.	4	1	3	0	2	1
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	1	3	1	2	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	1	3	2	1	0
2009.	4	1	3	1	2	0
2010.	4	1	3	0	3	0
2011.	4	0	4	0	4	0
2012.	4	0	4	3	1	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	2	2	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	2	2	0
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	0	4	2	2	0
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је непромењена у односу на претходне године, јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код засићености кисеоником (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), БПК₅ (2) и концентрација раствореног кисеоника (4), амонијум јона (4), укупног органског угљеника (4), хлорида (1), укупног фосфора (1), адсорбујућих органских халогена (1) и фенолних једињења (1).

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга у свим анализираним узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 611 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 935 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,9 °C у децембарском узорку, до 24,8 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,4 m у мајском, јулском и септембарском узорку, до 0,5 m у децембарском узорку.



Слика 30. Сибница код места узорковања

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,80 у мајском узорку, до 7,90 у јулском, септембарском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,10 mg/l O₂ у јулском узорку, до 3,80 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао V класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 26% у јулском узорку, до 39% у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,60 mg/l O₂ у мајском узорку, до 15,50 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у свим анализираним узорцима. Добијене вредности су се кретале од 29 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 69 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 8,6 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 17,6 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар

квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,52 mg/l N у мајском узорку, до 1,15 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У узорцима из маја, септембра и децембра концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у јулском узорку била 0,10 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У узорцима из маја, јула и септембра концентрација је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку била 0,005 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга била ниска. У узорцима из маја, јула и септембра концентрација овог једињења је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку имала вредност од 1,20 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,036 mg/l P у децембарском узорку, до 0,154 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су кретале од 0,102 mg/l P у септембарском узорку, до 0,660 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 10,00 mg/l C у децембарском узорку, до 19,50 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида у анализираним узорцима је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 54,6 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 164,9 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 18,5 mg/l SO_4^{2-} у септембарском узорку, до 71,0 mg/l SO_4^{2-} у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У јулском узорку је била мања од границе кватификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 2 mg/l у мајском узорку до 10 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 444 mg/l у септембарском узорку, до 598 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитивана у узорцима из маја и септембра и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитивана у узорцима из маја и септембра. У септембарском узорку је била мања од границе кватификације примењене методе, а у мајском узорку је имала вредност од 0,001 mg/l. У односу на овај параметар септембарски узорак је одговарао I класи, а мајски узорак III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је била повишена у мајском узорку. У септембарском узорку је имала вредност од 11 $\mu\text{g/l}$, а у мајском узорку је имала вредност од 70 $\mu\text{g/l}$. У односу на овај параметар квалитет воде септембарског узорка је одговарао II класи, а мајског узорка III класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у два узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

У узорцима из маја и септембра је извршено испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012). Концентрација бакра је била мања од границе квантификације примењене методе у мајском узорку, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,016 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била 0,005 mg/l, а у септембарском узорку је била 0,020 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била мања од границе кватификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба

узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је у мајском узорку била 0,004 mg/l, а у септембарском узорку је била 0,006 mg/l и односу на њу мајски узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода, а септембарски узорак је одговарао II класи квалитета.

У узорцима воде канала Сибница из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку концентрација ни једне од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци није била изнад границе квантификације примењених метода. Додатним скринингом је утврђено само присуство пестицида метолахлора чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку од свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла, кадмијума и полицикличних ароматичних угљоводоника антрацена и флуорантена. Концентрације никла и антрацена су биле мање од просечне годишње концентрације, док су концентрације кадмијума и флуорантена биле веће од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида тиаметоксама и полицикличних ароматичних угљоводоника аценафтена, фенантрена и флуорена, чије присуство није обухваћено домаћом регулативом.

6.2.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (1), укупних колиформа (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Микробиолошке карактеристике канала Сибница највећим делом зависе од врсте и обима контаминације сливањем вода са околног пољопривредног земљишта.

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, била повећана у 1 узорку. У мајском и јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 380 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 1.500 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повећана у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 880 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је била ниска у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 4,10 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 54,4 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 1.600 у 1 ml воде у децембарском

узорку, до 11.675 у 1 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

6.2.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Сибница се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Сибница према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрације нитрата и ортофосфата
- умереном: концентрације амонијум јона и укупног фосфора
- слабом: БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, хлорида и укупног органског угљеника ТОЦ.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности фекалних колиформа и укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: индекс диверзитета макробескичмењака
- умереном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрација хлорофила а, бројност фитопланктона (абунданца), сапробни индекс макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака и укупан број таксона макрофита
- слабом: BMWP скор и IPS индекс фитобентоса
- лошем: % удео Cyanobacteria
- за % учешћа Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.2.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Панчевачком путу извршено је 19. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације кадмијума, цинка, бакра, никла, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника.

6.2.2. КАЛОВИТА

Канал Каловита пролази кроз индустријске зоне на зрењанинском и панчевачком путу и представља колектор за прихват вода са овог подручја. Канал такође дренира воде са пољопривредних и урбаних површина Крњаче, Борче и Овче.

Профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, се налази на најнизводнијој тачки канала и репрезентативан је за контролу овог водотока.



Слика 31. Канал Каловита пре црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка овог канала. Узорковање је извршено 18. маја, 14. јула, 19. септембра и 11. децембра. Сви узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Квалитет воде канала Каловита приказан је у табели 41.

Табела 41. Квалитет воде канала Каловита у периоду 2003. – 2023. година

Год	Број узетих узорака	У класи II	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	1	3	0
2004.	4	0	4	3	1	0
2005.	4	0	4	3	1	0
2006.	4	0	4	3	1	0
2007.	4	0	4	1	3	0
2008.	4	0	4	1	3	0
2009.	4	0	4	2	2	0
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	4	0	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	1	1	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	2	2	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	3	1	0

2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0
2023.	4	0	4	4	0	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара 1 узорак је одговарао IV класи и 3 узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је непромењена, јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.2.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код електролитичке проводљивости (4), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (4), засићености кисеоником (3), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (3), БПК₅ (2) и концентрација амонијум јона (4), хлорида (4), укупног фосфора (4), укупног органског угљеника (4), раствореног кисеоника (3), нитрита (3), ортофосфата (2), укупног азота (2), суспендованих материја (1), фенолних једињења (1) и бакра (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 1.027 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у децембарском узорку, до 1.252 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао III класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 5,5 °C у децембарском узорку, до 26,4 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,2 m, до 0,9 m.

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,8 у мајском, јулском и септембарском узорку, до 7,9 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, у 3 узорка била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,90 mg/l O₂ у јулском узорку, до 6,30 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, IV класи у 2 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, имала ниске вредности у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 24% у јулском узорку, до 73% у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,6 mg/l O₂ у

мајском узорку, до 9,10 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била повишена. Добијене вредности су се кретале од 18 mg/l O₂ у јулском узорку, до 62 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 8,3 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 20,8 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 1,17 mg/l N у септембарском узорку, до 6,53 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била релативно уједначена и у свим узорцима ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,30 mg/l N у јулском узорку, до 0,50 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале 0,005 mg/l N у јулском узорку, до 0,167 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,80 mg/l N у септембарском узорку, до 6,90 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,024 mg/l P у септембарском узорку, до 0,847 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет је одговарао II у 2 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,458 mg/l P у децембарском узорку, до 1,565 mg/l P у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је у свим анализираним узорцима је била повишена. Добијене вредности су се кретале од 9,67 mg/l C у децембарском узорку, до 21,00 mg/l C у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи у 1 узорку.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 126,3 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 218,2 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 27,3 mg/l SO₄⁻² у децембарском узорку, до 49,8 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале 4 mg/l у мајском узорку, до 65 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у 3 узорка одговарао I и II класи квалитета површинских вода, а у 1 узорку је одступао од ових класа.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 650 mg/l у децембарском узорку, до 797 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У оба узорка је била мања од границе квалитетације примењене методе и у односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,002 mg/l. У односу на овај параметар септембарски узорак је одговарао I класи, а мајски узорак III класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитана у мајском и септембарском узорку. Добијене вредности су се кретале од 29 µg/l у мајском узорку, до 50 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирани узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације цинка и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене

методе и квалитет воде анализираних узорака у односу на ова два параметра је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација бакра се кретала од 0,015 mg/l у мајском узорку, до 0,629 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар мајски узорак је одговарао I класи, а септембарски узорак V класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена је била 0,012 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет је одговарао III класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Каловита из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку је изнад границе квантификације је била само концентрација полицикличног ароматичног угљоводоника антрацена. Концентрација антрацена је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида карбендазима и метолахлора чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку су изнад границе квантификације биле концентрације никла и живе. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација живе била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом.

6.2.2.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности аеробних хетеротрофа (4), фекалних колиформа (2), укупних колиформа (2) и цревних ентерокока (1).

Бројност фекалних колиформа је била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 380 у 100 ml воде у септембарском и децембарском узорку, до 5.000 у 100 ml воде у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 880 у 100 ml воде у децембарском узорку, до 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 5,20 у 100 ml воде у септембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи у 1 узорку.

Бројност аеробних хетеротрофа је, током периода мониторинга, била повећана у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 4.325 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 13.850 у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

6.2.2.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Каловита се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Каловита је према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговарао лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрација нитрата
- умереном: БПК₅
- слабом: концентрације раствореног кисеоника, хлорида, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- лошем: концентрација амонијум јона.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H и бројност аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и фекалних колиформа
- слабом: бројност укупних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a* и укупан број таксона макрофита
- слабом: IPS индекс фитобентоса
- лошем: бројност фитопланктона (абуданца) и % удео *Cyanobacteria*
- за % учешћа *Oligochaeta – Tubificidae* је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.2.2.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на Панчевачком путу извршено је 19. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012) циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

6.2.3. ВИЗЕЉ

Визељ је један од канала панчевачког рита, са највећом мрежом секундарних канала који дренира простор између зрењанинског пута и насипа ка Дунаву. Он прихвата релативно малу количину отпадних вода. Визељ се у доњем делу назива и “Борчански канал”.

Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, односно „Јојкићев Дунавац“, је репрезентативан за овај канал, јер се налази на најнизводнијој тачки.



Слика 32. Приобална и акватична вегетација на Визељу

Укупно је анализирано 4 узорка воде ове реке. Узорци су узорковани 11. маја, 25. јула, 19. септембра и 11. децембра. Сви анализирани узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то 3 узорка према појединим хемијским, и физичко-хемијским параметрима и 1 узорак према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Квалитет воде канала Визељ дат је у наредној табели.

Табела 43. Квалитета воде Визеља у периоду 2003-2023. Година

Год	Број узетих узорака	У класи II	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само физ-хем	Само микроб
2003.	4	0	4	1	3	0
2004.	4	1	3	3	0	0
2005.	4	0	4	2	2	0
2006.	4	2	2	2	2	0
2007.	4	1	3	2	0	1
2008.	4	2	2	0	2	0
2009.	4	2	2	1	1	0
2010.	4	0	4	0	4	0
2011.	4	2	2	0	2	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	1	1	2
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0

2018.	4	0	4	2	1	1
2019.	4	0	4	1	3	0
2020.	4	0	4	3	1	0
2021.	4	0	4	2	2	0
2022.	4	0	4	1	3	0
2023.	4	0	4	1	3	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара 2 узорка су одговарала III класи и по 1 је одговарао IV, односно V V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано, као и претходне године, сви узорци су одступали од I и II класе квалитета, али су забележена одступања мања, па је и ситуација на овом водотоку боља него претходне године.

6.2.3.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), засићености кисеоником (2) и концентрација амонијум јона (3), раствореног кисеоника (1), суспендованих материја (1) и укупног органског угљеника ТОЦ (1).

Електролитичка проводљивост је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 359 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 873 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорак је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 6,2 °C у децембарском узорку, до 28,5 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,3 m, до 0,6 m.

Вредност рН је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,50 у јулском узорку, до 7,80 у мајском и децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је, током периода мониторинга, била ниска у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 3,70 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 8,8 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Засићеност кисеоником је, током периода мониторинга, била нисак у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 41% у децембарском узорку, до 89% у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 2,20 mg/l O₂ у

децембарском узорку, до 3,30 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 27 mg/l O₂ у мајском и јулском узорку, до 38 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4,5 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 8,8 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,18 mg/l N у јулском узорку, до 1,28 mg/l N у децембарском узорку. Квалитет воде у односу на овај параметар је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била веома ниска, па је у свим узорцима била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,004 mg/l N у јулском узорку, до 0,020 mg/l N у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У узорцима из маја, јула и септембра била је мања од границе квантификације примењене методе, док је у децембарском узорку имала вредност од 1,30 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација ортофосфата је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. У мајском, септембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у јулском узорку имала вредност од 0,036 mg/l P. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,072 mg/l P у септембарском узорку, до 0,238 mg/l P у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника (ТОЦ) је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 5,47 mg/l C у узорку од децембарском узорку, до 8,94 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 22,5 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до 64,6 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 23,6 mg/l SO₄⁻² јулском узорку, до 48,3 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 3 mg/l у мајском узорку, до 59 mg/l у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка, односно одступао је од ових класа у 1 узорку.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 244 mg/l у јулском узорку, до 480mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената, фенолних једињења и адсорбујућих органских халогена су испитане у мајском и септембарском узорку. У оба узорка су биле мање од границе квантификације примењених метода. У односу на ове параметре квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрације бакра, цинка и хрома су у оба узорка биле мање од границе квантификације примењене методе. Квалитет воде анализираних узорака у односу на ове параметре је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у мајском узорку, до 0,006 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

У узорцима воде канала Визељ из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о

граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и полицикличног ароматичног угљоводоника антрацена. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида пиперонил бутоксида и тербутилазина чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом.

6.2.3.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (1), фекалних колиформа (1) и аеробних хетеротрофа (1).

Микробиолошке карактеристике канала Визељ везане су за врсту и обим контаминације испуштањем воде са фарми и сливањем вода са околног терена.

Бројност фекалних колиформа је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 22 у 100 ml воде у мајском и септембарском узорку, до 5.000 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 22 у 100 ml воде у мајском узорку, до 5.000 у 100 ml воде у јулском и септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.



Слика 33. Канал Визељ код црпне станице

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у 1 узорку. Добијене бројности су се кретале од 18,1 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у јулском узорку. У односу

на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 3.275 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 15.775 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

6.2.3.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Визељ се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Визељ према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН, БПК₅ и концентрације битрата, ортофосфата и укупног фосфора
- умереном: концентрације раствореног кисеоника, амонијум јона и укупног органског угљеника ТОЦ

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/N и бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- умереном: бројности фекалних колиформа и аеробних хетеротрофа.

Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали добром и бољем, умереном и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a*, сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака и укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: IPS индекс фитобентоса и укупан број таксона макрофита
- слабом: бројност фитопланктона (абуданца)
- лошем: % удео Cyanobacteria
- за % учешћа Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.2.3.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 19. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ниједног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних

нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максималну дозвољену вредност.

6.2.4. КАНАЛ ПКБ

Канал ПКБ евакуише отпадне воде насеља Падинска Скела, околних фарми и производних погона директно у Дунав. Контролни профил “код црпне станице за препумпавање у Дунав”, апсолутно је репрезентативан, јер се налази на најнизводнијој тачки.



Слика 34. Канал ПКБ код црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала и сви узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода. Према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима одступало је 3 узорка, а према хемијским и физичко-хемијским параметрима одступао је 1 узорак.

Табела 45. Квалитета воде канала ПКБ 2010-2023. године

Год	Број узетих узорка	У II класи вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само Микроб
2010.	4	0	4	1	3	0
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	3	1	0
2018.	4	0	4	4	0	0
2019.	4	0	4	2	2	0
2020.	4	0	4	3	1	0
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	0	4	4	0	0
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по један узорак је одговарао III, односно IV класи, док су 2 узорка одговарала V класи квалитета површинских вода

Генерално гледано ситуација је непромењена јер као ни ранијих година ни један узорак не одговара I или II класи квалитета површинских вода.

6.2.4.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код засићености кисеоником (3), БПК₅ (3), хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3), електролитичке проводљивости (1), хемијске потрошње кисеоника перманганатна метода (1) и концентрација амонијум јона (4), укупног азота (3), укупног фосфора (3), укупног органског угљеника (3), раствореног кисеоника (2), суспендованих материја (2), нитрита (1) и ортофосфата (1).

Електролитичка проводљивост је током периода мониторинга била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 734 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку, до 1.155 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,6 °C у децембарском узорку, до 29,0 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,2 m у септембарском узорку, до 0,4 m у свим осталим узорцима.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у мајском септембарском и децембарском узорку, до 7,90 у јулском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је током периода мониторинга била ниска у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 3,10 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 7,80 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 2 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Засићеност кисеоником је током периода мониторинга била ниска у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 35% у септембарском узорку, до 102% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је током периода мониторинга била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,90 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 16,50 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга била повишена у 3 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 36 mg/l O₂ у мајском узорку, до 106 mg/l O₂ у септембарском узорку. У

односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 3,8 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 18,8 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,77 mg/l N у јулском узорку, до 9,55 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 0,20 mg/l N у мајском и децембарском узорку, до 0,41 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је током периода мониторинга била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,005 mg/l N у септембарском узорку, до 0,138 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарало I класи у 1 узорку, II класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга у била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 1,30 mg/l N у јулском узорку, до 9,90 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација ортофосфата је током периода мониторинга била повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,030 mg/l P у јулском узорку, до 1,145 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и V класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног фосфора је током периода мониторинга била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,243 mg/l P у децембарском узорку, до 2,880 mg/l N у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, III, IV односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је током периода мониторинга била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 4,67 mg/l C у децембарском узорку, до 19,22 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку, III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација хлорида је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 40,1 mg/l Cl⁻ у јулском узорку, до

67,9mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је током периода мониторинга у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 18,2 mg/l SO₄²⁻ у јулском узорку, до 48,9 mg/l SO₄²⁻ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је, током периода мониторинга, била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 6,0 mg/l у децембарском узорку, до 29 mg/l у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је у по 2 узорка одговарао, односно одступао од I и II класе квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 482 mg/l у јулском узорку, до 744 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговара I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у мајском узорку имала вредност од 0,04 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенолних једињења је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је била ниска у оба узорка. Добијене вредности су се кретале од 15 µg/l у мајском узорку, до 27 µg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C₆-C₁₀, угљоводоника пореклом из дизела C₁₀-C₂₈ и индекса угљоводоника C₁₀-C₄₀. Сви испитивани параметри у оба анализирани узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрација бакра у мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,062 mg/l. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка се кретала од 0,017 mg/l у септембарском узорку до 0,028 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар оба анализирани узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома

је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,009 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала II класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,005 mg/l у мајском узорку до 0,023 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде мајског узорка је одговарао I класи, а септембарског узорка III класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Прогарска Јарчина из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетула, диметенамида и пиперонил бутоксида чије присуство у површинским водама није обухваћено домаћом регулативом. У септембарском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била већа од максимално дозвољене концентрације. Додатним скринингом није утврђено присуство других потенцијално загађујућих супстанци.

6.2.4.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности цревних ентерокока (3), аеробних хетеротрофа (3), фекалних колиформа (1) и укупних колиформа (2).

Микробиолошке карактеристике канала ПКБ везане су за испуштање отпадних вода из погона ПКБ-а, околне индустрије и фарми.

Бројност фекалних колиформа је била повећана у 2 узорка. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 220 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III и V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност укупних колиформа је током периода мониторинга била повећана у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 22 у 100 ml воде у јулском узорку, до више од 240.000 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, II, III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је потврђено свим узорцима, а бројност је била повишена у три. Добијене бројности су се кретале од 13,4 у 100 ml воде у децембарском узорку, до више од 2.419,6 у 100 ml воде у свим осталим узорцима. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у 3 узорка. Добијене бројности су се кретале од 6.475 у 1 ml воде у децембарском узорку, до 41.350 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

6.2.3.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала ПКБ се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала ПКБ према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН и концентрација нитрата
- умереном: концентрације раствореног кисеоника и хлорида
- слабом: БПК₅ и концентрација укупног органског угљеника
- лошем: концентрације амонијум јона, ортофосфата и укупног фосфора.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос FO/H
- умереном: бројности цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа
- слабом: бројност укупних колиформа
- лошем: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорифла а и укупан број таксона макрофита
- слабом: IPS индекс фитобентоса
- лошем: бројност фитопланктона (абуданца) и % удео Cyanobacteria
- за % учешћа Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.2.4.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији код црпне станице извршено је 4. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Концентрација ниједног од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачила ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, антрацена, фенантрена,

флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена, нафтних угљоводоника и укупних ПЦБ (PCB). Максимално дозвољену концентрацију су прекорачиле концентрације никла и арсена.

6.2.5. КАНАЛ КАРАШ

Канал је прокопан да би у поводњима одвео део воде Тамиша у Дунав и тако спречио плављење Панчевачког рита, па је зато шири и дубљи од других канала на територији Града.

Канал Караш прихвата само део дренажних вода са простора Ченте и пољопривредних површина ПКБ-а, али не и отпадне воде насеља и фарми.

Контролни профил "мост код Ченте", је репрезентативан за овај канал, јер се налази на средокраћу између Тамиша и Дунава.

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Сви узорци су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то 3 узорка према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима и 1 узорак према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима.

Табела 47. Квалитет воде канала Караш 2010. – 2023. године

Год	Број узетих узорака	У класи II вода	Изван II класе	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	0	3	1
2011.	4	2	2	1	0	1
2012.	4	1	3	2	0	1
2013.	4	1	3	2	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	1	3	1	1	1
2018.	4	1	3	0	1	2
2019.	4	1	3	1	2	0
2020.	4	0	4	1	2	1
2021.	4	0	4	3	1	0
2022.	4	2	2	0	2	0
2023	4	0	4	1	3	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара 2 узорка су одговарала III класи, а по 1 узорак је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је лошија него претходне године јер су сви узорци одступали од I и II класе квалитета површинских вода.

6.2.5.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (3) и концентрација амонијум јона (2), укупног фосфора (1), бакра (1) и арсена (1).

Електролитичка проводљивост је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 372 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у мајском узорку, до 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 7,5 °C у децембарском узорку, до 30,1 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,4 m, до 0,5 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала благо алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 8,1 у мајском узорку, до 8,2 у свим осталим узорцима.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 7,0 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 12,0 mg/l O₂ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 82% у септембарском узорку, до 102% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 1,9 mg/l O₂ у мајском узорку, до 3,10 mg/l O₂ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је била повишена у 3 узорка. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док су се вредности у осталим узорцима кретале од 22 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 27 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 3,5 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 9,2 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је била повишена у 2 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,15 mg/l N у септембарском узорку, до 0,24 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II, односно III класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Концентрација нитрата (као N) је у свим узорцима била ниска, тако да је само у децембарском узорку била већа од границе квантификације примењене методе. У овом узорку је имала вредност од 0,60 mg/l N. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је била ниска у свим узорцима. У јулском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредност од 0,003 mg/l N у септембарском узорку, до 0,011 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног азота (као N) је била ниска у свим узорцима, тако да је само у децембарском узорку била већа од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је у свим узорцима била ниска. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у осталим узорцима имала вредности од 0,032 mg/l P у мајском узорку, до 0,056 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је повишена у 1 узорку. Добијене вредности су се кретале од 0,053 mg/l P у мајском узорку, до 0,837 mg/l P у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 4,49 mg/l C у децембарском узорку, до 6,97 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 27,5 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку, до 48,8 mg/l Cl⁻ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 24,2 mg/l SO₄⁻² у јулском узорку, до 31,8 mg/l SO₄⁻² у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација суспендованих материја је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 4 mg/l у децембарском узорку, до 9 mg/l у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих анализираних узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 242 mg/l у мајском узорку, до 439 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрације детерџената и фенола су испитиване у мајском и септембарском узорку и у оба узорка су биле мање од границе квантификације примењене методе. У односу на ове параметре квалитет воде оба анализирана узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина C_6-C_{10} , угљоводоника пореклом из дизела $C_{10}-C_{28}$ и индекса угљоводоника $C_{10}-C_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Концентрација адсорбујућих органских халогена је испитивана у мајском и септембарском узорку. У мајском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 26 $\mu\text{g/l}$. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и II класи квалитета површинских вода у септембарском узорку.

Испитивање присуства појединих метала и то: бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрација бакра је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,797 mg/l . У односу на концентрацију бакра квалитет воде је одговарао I класи у мајском узорку и IV класи у септембарском узорку. Концентрација цинка се кретала од 0,001 mg/l у септембарском узорку, до 0,002 mg/l у мајском узорку. У односу на концентрацију цинка оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,001 mg/l . У односу на концентрацију хрома оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,002 mg/l у мајском узорку, до 0,141 mg/l у септембарском узорку. У односу на концентрацију арсена мајски узорак је одговарао I класи, а септембарски узорак V класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде канала Караш из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку од испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације је била само концентрација никла. Концентрација никла је била мања од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида карбендазима, метолахлора, тербутилазина, тербутилазин-десетила и пиперонил бутоксида чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом. У испитаном узорку из септембра су концентрације свих испитаних приоритетних и приоритетних хазардних супстанци биле мање од границе квантификације примењене методе. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида метолахлора и

тербутилазина чије присуство у површинским водама није нормирано домаћом регулативом.

6.2.5.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована само код бројности аеробних хетеротрофа (1).

Бројност фекалних колиформа је била ниска у свим узорцима. У мајском и септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 220 у 100 ml воде у јулском узорку, до 380 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је била ниска у свим узорцима. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 220 у 100 ml воде у јулском узорку, до 1.200 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*) је потврђено у свим узорцима а бројности су биле ниске. Добијене бројности су се кретале од 5,1 у 100 ml воде у мајском узорку, до 32,8 у 100 ml воде у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Бројност аеробних хетеротрофа је била повишена у једном узорку. Добијене вредности су се кретале од 1.150 у 1 ml воде у мајском узорку, до 10.250 у 1 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 3 узорка и III класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

6.2.4.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал канала Караш се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал канала Караш према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара лошем.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност pH, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, хлорида, нитрата, ортофосфата и укупног органског угљеника ТОЦ
- умереном: концентрације амонијум јона и укупног фосфора.

Сви микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем еколошком потенцијалу.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила *a*, бројност фитопланктона (абунданца), сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: IPS индекс фитобентоса и укупан број таксона макрофита
- лошем: % *Cyanobacteria*
- за % учешћа *Oligochaeta* – *Tubificidae* је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.2.5.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост код Ченте извршено је 4. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио максимално дозвољену концентрацију или ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, никла, арсена, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.

6.3. КАНАЛИ ПОСАВИНЕ

6.3.1 ОБРЕНОВАЧКИ КАНАЛ

Овај канал прикупља и евакуише у Колубару атмосферске и дренажне воде из дела насеља Обреновац и отпадне воде из појединих стамбених и занатских објеката који нису прикључени на градску канализациону мрежу.

Контролни профил “мост на путу за Забран” је репрезентативан, јер се налази на најнижводнијој тачки вештачког водног тела.



Слика 35. Контролни профил код црпне станице

Укупно је анализирано 4 узорка воде овог канала. Три анализирана узорка су одступали од I и II класе квалитета површинских вода и то према појединим хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима и један узорак је одступао само према појединим хемијским и физичко-хемијским параметрима.

Табела 49. Квалитета воде Обреновачког канала 2010-2023. Године

Год	Број узетих узорака	У класи II вода	Изван II класе вода	Измењени параметри		
				Микроб и физ-хем	Само Физ-хем	Само микроб
2010.	4	0	4	1	2	1
2011.	4	0	4	1	3	0
2012.	4	0	4	4	0	0
2013.	4	0	4	3	1	0
2015.	1	0	1	1	0	0
2016.	2	0	2	2	0	0
2017.	4	0	4	4	0	0
2018.	4	0	4	3	1	0
2019.	4	0	4	4	0	0
2020.	4	0	4	4	0	0
2021.	4	0	4	4	0	0
2022.	4	0	4	3	1	0
2023.	4	0	4	3	1	0

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара по два узорка су одговарала III, односно IV класи квалитета површинских вода.

Генерално гледано ситуација је иста као и претходне године.

6.3.1.1. Хемијски и физичко-хемијски параметри

Међу испитаним хемијским и физичко-хемијским параметрима одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код хемијске потрошње кисеоника бихроматна метода (1) и концентрација амонијум јона (4) и нитрита (3).

Електролитичка проводљивост је у свим узорцима била ниска. Добијене вредности су се кретале од 732 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у септембарском узорку, до 899 $\mu\text{S}/\text{cm}$ у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Температура воде је била очекивана и кретала се од 8,0 °C у децембарском узорку, до 25,1 °C у јулском узорку.

Провидност овог канала је била релативно мала и кретала се од 0,2 m, до 0,4 m.

Вредност pH је током периода мониторинга била благо повишена и вода је имала слабу алкалну реакцију. Добијене вредности су се кретале од 7,7 у мајском узорку, до 8,0 у децембарском узорку.

У кисеоничку групу параметара спадају концентрација раствореног кисеоника, засићеност кисеоником, петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника бихроматном методом и хемијска потрошња кисеоника перманганатном методом (ХПК).

Концентрација раствореног кисеоника је била висока у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 5,6 mg/l O₂ у септембарском узорку, до 7,60 mg/l O₂ у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Засићеност кисеоником је у свим узорцима била висока. Добијене вредности су се кретале од 61% у децембарском узорку, до 80% у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

Петодневна биолошка потрошња кисеоника (БПК₅) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,40 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 4,30 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга била повишена у 1 узорку. У мајском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 14 mg/l O₂ у јулском узорку, до 25 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Хемијска потрошња кисеоника изражена преко перманганатне методе (ХПК) је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,4 mg/l O₂ у децембарском узорку, до 6,4 mg/l O₂ у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 3 узорка и II класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Садржај азотних материја се прати мониторингом концентрација амонијум јона, нитрата, нитрита и укупног азота.

Концентрација амонијум јона (као N) је током периода мониторинга била повишена у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,34 mg/l N у септембарском узорку, до 0,87 mg/l N у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао III класи у 3 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.

Концентрација нитрата (као N) је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. У децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 0,20 mg/l N у септембарском узорку, до 0,30 mg/l N у мајском и јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација нитрита (као N) је, током периода мониторинга, била повишена у 3 узорка. Добијене вредности су се кретале од 0,025 mg/l N у септембарском узорку, до 0,109 mg/l N у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао II класи у 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација укупног азота (као N) је током периода мониторинга јако ниска, тако да је у свим узорцима била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација ортофосфата је била ниска у свим узорцима. У септембарском и децембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у друга два узорка кретала од 0,020 mg/l P у јулском узорку, до 0,035 у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног фосфора је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 0,007 mg/l P у децембарском узорку, до 0,036 mg/l P у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација укупног органског угљеника ТОЦ је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 2,73 mg/l C у децембарском узорку, до 6,40 mg/l C у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација хлорида је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 29,6 mg/l Cl⁻ у мајском узорку, до 60,3 mg/l Cl⁻ у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

Концентрација сулфата је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 45,7 mg/l SO_4^{2-} у септембарском узорку, до 61,9 mg/l SO_4^{2-} у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 1 узорку и II класи квалитета површинских вода у 3 узорка.

Концентрација суспендованих материја је била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 6 mg/l у мајском узорку, до 20 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I и II класи квалитета површинских вода.

Укупна минерализација је, током периода мониторинга, била ниска у свим узорцима. Добијене вредности су се кретале од 492 mg/l у септембарском узорку, до 623 mg/l у мајском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација детерџената је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација фенола је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација адсорбујућих органских халаогена је испитана у мајском и септембарском узорку и у оба узорка је била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар квалитет воде оба узорка је одговарао I класи квалитета површинских вода.

Концентрација нафтних угљоводоника у анализираним узорцима је праћена преко три параметра: угљоводоника пореклом из бензина $\text{C}_6\text{-C}_{10}$, угљоводоника пореклом из дизела $\text{C}_{10}\text{-C}_{28}$ и индекса угљоводоника $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$. Сви испитивани параметри у оба анализирана узорка су били испод границе квантификације примењених метода. На обалама нема трагова нафтних угљоводоника, као ни масног филма на површини воде, који би указивали на скорије загађење.

Испитивање присуства бакра, цинка, хрома и арсена према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр 50/2012) је извршено у мајском и септембарском узорку. Концентрација бакра се кретала од 0,019 mg/l у мајском узорку, до 0,02 mg/l у септембарском узорку. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација цинка је у мајском узорку била мања од границе квантификације примењене методе, док је у септембарском узорку имала вредност од 0,003 mg/l. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација хрома је у оба узорка била мања од границе квантификације примењене методе. У односу на овај параметар оба узорка су одговарала I класи квалитета површинских вода. Концентрација арсена се кретала од 0,003 mg/l у мајском узорку, до 0,005 mg/l у септембарском узорку. У односу на

овај параметар по један узорак је одговарао I, односно II класи квалитета површинских вода.

У узорцима воде Обреновачког канала из маја и септембра извршена су додатна испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци према Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/2014). У мајском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и полицикличног ароматичног угљоводоника антрацена. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида карбендазима и метолахлора и полицикличног ароматичног угљоводоника фенантрена чије присуство у површинским водама није обухваћено домаћом регулативом. У септембарском узорку изнад границе квантификације су биле концентрације никла и пестицида тербутрина. Концентрације обе супстанце су биле мање од просечне годишње концентрације. Додатним скринингом је утврђено присуство пестицида ацетамиприда, имидаклоприда, метолахлора и тиаметоксама. Присуство ових једињења у површинским водама није обухваћено домаћом регулативом.

6.3.1.2. Микробиолошки параметри

Код испитаних микробиолошких параметара одступања од I и II класе квалитета површинских вода су детектована код бројности фекалних колиформа (3), укупних колиформа (2) и цревних ентерокока (1).

Микробиолошко загађење канала настаје углавном од урбаних утицаја.

Бројност фекалних колиформа је била повећана у 3 узорка. У септембарском узорку је била мања од границе квантификације примењене методе, док се у осталим узорцима кретала од 3.800 у 100 ml воде у јулском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно III класи у по 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност укупних колиформа је била повишена у 2 узорка. Добијене бројности су се кретале од 220 у 100 ml воде у септембарском узорку, до 24.000 у 100 ml воде у мајском и децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I, односно II класи у по 1 узорку и III класи квалитета површинских вода у 2 узорка.

Бројност цревних ентерокока (*Streptococcus* "D") је, током периода мониторинга, била повишена у једном узорку. Добијене бројности су се кретале од 31,8 у 100 ml воде у мајском узорку, до 1.046,2 у 100 ml воде у децембарском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде је одговарао I класи у 2 узорка и II, односно III класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.

Бројност аеробних хетеротрофа је била ниска у свим узорцима. Добијене бројности су се кретале од 2.725 у 1 ml воде у мајском узорку, до 6.500 у 1 ml воде у јулском узорку. У односу на овај параметар квалитет воде свих узорака је одговарао II класи квалитета површинских вода.

6.3.1.3. Еколошки потенцијал

Еколошки потенцијал Обреновачког канала се израчунава на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ бр. 74/2011).

Еколошки потенцијал Обреновачког канала према наведеном Правилнику, а на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног у току 2023. године, одговара слабом.

Хемијски и физичко-хемијски параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем и умереном еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: вредност рН, БПК₅ и концентрације раствореног кисеоника, нитрата, ортофосфата, укупног фосфора и укупног органског угљеника
- умереном: концентрације амонијум јона и хлорида.

Микробиолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном и слабом еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: однос ФО/Н и бројност аеробних хетеротрофа
- умереном: бројности цревних ентерокока и укупних колиформа
- слабом: бројност фекалних колиформа.

Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала су одговарали добром и бољем, умереном, слабом и лошем еколошком потенцијалу и то:

- добром и бољем: бројност фитопланктона (абуданца), сапробни индекс макробескичмењака, BMWP скор, индекс диверзитета макробескичмењака, укупан број таксона макробескичмењака
- умереном: биомаса фитопланктона изражена преко концентрације хлорофила а и укупан број таксон макрофита
- слабом: IPS индекс фитобентоса и % удео Cyanobacteria
- за % учешћа Oligochaeta – Tubificidae је постигнут добар и бољи еколошки потенцијал.

6.3.1.4. Микрополутанти у седименту

Узорковање седимента на локацији мост на путу за Забран извршено је 13. септембра, а узорак је испитан према захтеваним параметрима. Ни један од испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012), није прекорачио ремедијациону вредност. Циљну вредност су прекорачиле концентрације хрома и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

7.0. ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

На основу резултата свих обављених и теренских и лабораторијских испитивања реализованих у складу са "Програмом контроле квалитета површинских вода на територији Београда" за 2022. и 2023. годину може се констатовати следеће:

- Програм контроле квалитета површинских вода на територији Београда у 2023. години у потпуности је усаглашен са прописима из области мониторинга и квалитета вода.
- Током 2023. године, у периоду јануар-децембар обављана је контрола квалитета воде 25 водотока (реке и канали) на 29 профила, односно Програм је у целини реализован, како је било и предвиђено.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 36 узорка воде реке Саве узетих 2023. године, према свим испитаним параметрима II класи квалитета површинских вода одговарало је 5 узорка (13,9%), 25 узорка (69,4%) је одговарало III класи и 6 узорка (16,7%) је одговарало IV класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Саве је на локалитетима Макиш и Забран одговарао лошем.
- У анализираном узорку седимента реке Саве са локалитета Макиш циљну вредност су прекорачиле концентрације фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.
- У анализираном узорку седимента реке Саве са локалитета Забран циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била мања од ремедијационе вредности.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања, од 36 узорка воде реке Дунава узетих 2023. године, према свим испитаним параметрима I и II класи квалитета није одговарао ни један узорак, III класи је одговарало 18 узорка (50,0%), IV класи је одговарало 16 узорка (44,4%) и V класи је одговарало 2 узорка (5,6%).
- Еколошки статус реке Дунав на локалитетима Батајница и Винча је одговарао лошем лошем еколошком статусу.
- У узорку седимента реке Дунава са локалитета Батајница циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.. Максималну дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла..
- У узорку седимента реке Дунав са локалитета Винча циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Максималну дозвољену концентрацију је прекорачила концентрација никла.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 анализирана узорка воде реке Колубаре током 2023. године по 11 узорка (45,8%) је одговарало III, односно IV класи, и 2 (8,4%) узорка су одговарала V класи квалитета површинских вода.

- Еколошки статус реке Колубаре на локалитету Ћелије је одговарао слабом еколошком статусу, а на локалитету мост на путу за Обреновац лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Колубаре са локалитета Ћелије циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, хрома, живе, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила ремедијациону вредност.
- У анализираном узорку седимента реке Колубаре са локалитета мост на путу за Обреновац циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара узорци Топчидерске реке су одговарали IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 11 узорака.
- Еколошки статус Топчидерске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Топчидерске реке циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, живе, арсена, фенантрена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Железничке реке је одговарао IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 11 узорака.
- Еколошки статус Железничке реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Железничке реке циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Баричке реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус Баричке реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Баричке реке циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, фенантрена и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- Због пресушивања реке Марице извршена је анализа 3 узорка воде са овог водотока. Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања квалитет воде је одговарао III класи у 2 узорка и IV класи квалитета површинских вода у 1 узорку.
- Еколошки статус ове реке на изабраном локалитету је био умерен.
- Анализа седимента Марице реке није извршена јер је река пресушила у септембру.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Болечице су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Болечице је одговарао лошем еколошком статусу.

- У анализираном узорку седимента реке Болечице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, хрома, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена. Концентрације бакра и никла су прекорачиле максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Грочанске реке је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.
- Еколошки статус реке Грочанске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Грочице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- Квалитет воде реке Бељанице је на основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара у свим узорцима одговарао III квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Бељанице је одговарао слабом еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Бељанице циљну вредност су прекорачиле концентрације олова и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- Квалитет воде реке Пештан је на основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.
- Еколошки статус реке Пештан је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Пештан циљну вредност је прекорачила концентрација живе. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде реке Турије је одговарао III класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.
- Еколошки статус реке Турије је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Турије циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, цинка, арсена и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Лукавице су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Лукавице је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Лукавице циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, укупних нафтних угљоводоника, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, а концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Барајевске реке је одговарао IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.

- Еколошки статус Барајевске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Барајевске реке циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци реке Велики Луг су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус реке Велики Луг је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Велики Луг циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена, укупних нафних угљоводоника и полихлорофаних бифенила - PCB, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара сви анализирани узорци Сопотске реке су одговарали V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки статус Сопотске реке је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента Сопотске реке циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде реке Раље је одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.
- Еколошки статус реке Раље је одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента реке Раље циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, бензо(а)пирена и укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- Према резултатима теренских и лабораторијских испитивања од 24 узорка воде канала Галовица узетих 2023. године, према свим испитаним параметрима IV класи је одговарало 5 узорака, а V класи квалитета површинских вода 19 узорака.
- Еколошки потенцијал канала Галовица на локалитетима мост у Дечу и код црпне станице одговарао лошем еколошком статусу.
- У анализираном узорку седимента канала Галовица са локалитета мост у Дечу циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, фенантрена, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.
- У анализираном узорку седимента канала Галовица са локалитета код црпне станице циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, бензо(а)пирена и укупних нафтних угљоводоника су прекорачиле циљну вредност, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност.

- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Прогарска Јарчина је одговарао III класи у 1 узорку и IV класи квалитета површинских вода у 3 узорка.
- Еколошки потенцијал канала Прогарска Јарчина је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Прогарска Јарчина циљну вредност је прекорачила концентрација укупних нафних угљоводоника, док је максимално дозвољену концентрацију прекорачила концентрација никла.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Сибница је у свим узорцима одговарао V класи квалитета површинских вода.
- Еколошки потенцијал канала Сибница је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Сибница циљну вредност су прекорачиле концентрације кадмијума, цинка, бакра, никла, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и укупних нафних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Каловита је одговарало IV класи у 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 3 узорка.
- Еколошки потенцијал канала Каловита је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Каловита циљну вредност су прекорачиле концентрације бакра, фенантрена и укупних нафних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену концентрацију.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Визељ је у одговарао III класи у 2 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.
- Еколошки потенцијал канала Визељ је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Визељ циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра и укупних нафних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максималну дозвољену вредност.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала ПКБ је одговарао III, односно IV класи у по 1 узорку и V класи квалитета површинских вода у 2 узорка.
- Еколошки потенцијал канала ПКБ је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала ПКБ циљну вредност су прекорачиле концентрације цинка, бакра, живе, нафталена, антрацена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена, нафних угљоводоника и укупних ПЦБ (PCB). Максимално дозвољену концентрацију су прекорачиле концентрације никла и арсена.

- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде канала Караш је одговарао III класи у 2 узорка и IV, односно V класи квалитета површинских вода у по 1 узорку.
- Еколошки потенцијал канала Караш је одговарао лошем еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента канала Караш циљну вредност су прекорачиле концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, никла, арсена, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника.
- На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара квалитет воде Обреновачког канала одговарао III, односно IV класи квалитета површинских вода у по 2 узорка.
- Еколошки потенцијал Обреновачког канала је одговарао слабом еколошком потенцијалу.
- У анализираном узорку седимента Обреновачког канала циљну вредност су прекорачиле концентрације хрома и укупних нафтних угљоводоника. Концентрација никла је прекорачила максимално дозвољену концентрацију.

8.0. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ

У гео-стратешком смислу Србија има централни положај на Дунаву и посебан значај, јер се на потезу од мађарске до бугарске границе у Дунав уливају најзначајније притоке (Драва, Тиса, Сава и Морава), што му протицај више него удвостручава на излазу из наше земље.

Положај последњег у сливу Саве, Тисе, Бегеја и Тамиша, доноси нам низ проблема када је у питању, очување и унапређење квалитета воде Дунава, што се мора решавати билатералним контактима и уговорима са узводним државама, као и кроз сарадњу у оквиру ICPDR.

Град би имајући у виду надлежности у области заштите вода и животне средине као и значајне кадровске потенцијале и финансиске могућности, у сарадњи са локалном самоуправом посебну бригу морао да посвети малим водотоцима који су целом дужином на његовој територији и имају великог значаја за локалне заједнице и насеља поред којих протичу.

Као нужни минимум у унапређењу заштите вода и систематске контроле квалитета воде водотока на територији Београда, требало би предузети следеће:

Контролу квалитета воде река и канала на територији Београда треба стално иновирати у складу са развојем лабораторијске аналитичке опреме и усаглашавати са новим републичким прописима из области заштите вода и животне средине, релевантним за предметно сливно подручје, конкретно водно тело и циљеве Мониторинга.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са другим органима градске управе, јавним предузећима и стручним организацијама треба да покрене иницијативу код надлежних републичких органа за усаглашавање, измену и допуну постојећих прописа у области вода, како би они могли да се доследно примењују.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са Управом за воде и ЈВП „Београд воде“ треба да покрене иницијативу да се Катастар загађивача вода на подручју ГУП-а, формиран са Дирекцијом за грађевинско земљиште, прошири на територију целог Београда, укључујући и приградске општине, обухватајући све сливове, уз формирање одговарајуће јединствене базе података.

Секретаријат за заштиту животне средине у сарадњи са Управом за воде, ЈВП „Београд воде“ и локалном самоуправом приградских општина, треба да организује израду Програма санације водотока на подручју ГУП-а и територији приградских општина.

Еколошка инспекција треба посебну пажњу да посвети контроли отпадних вода погона и предузећа која поново покрећу производњу након вишегодишњег прекида или промене производног програма, како би се смањила опасност од настанка хаваријских загађења.

Пооштрити контролу радних организација, складишних објеката, фарми и других објеката који врше дисконтинуирано испуштање отпадних вода.

Редовно контролисати радне организације на територији Београда, чије отпадне воде садрже неорганске и органске приоритетне хазардне супстанце, посебно

биокумулативне и канцерогене материје, а изливају се директно у Саву и Дунав, с'обзиром да представљају сталну потенцијалну опасност за изворишта водоснабдевања у Баричу, Макишу и Винчи.

Успоставити контролу: количина муља насталог у уређајима за треман отпадних вода, места, динамике и начина његовог одлагања.

Наставити активности на изради просторно планске и техничке документације за изградњу колектора и постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода Града.

Инсистирати код органа градске управе, локалне самоуправе у приградским општинама, еколошких покрета и друштвених организација, да се у локалне еколошке акционе планове (LEAP) међу приоритетне активности уврсти израда планова заштите водотока и санације главних извора њиховог загађивања, као и рекултивација и уређење приобаља.

Размотрити могућност да се на Великом лугу, Лукавици, Болечици, Грочици, Сопотској и Баричкој реци изграде вишенаменске микроакумулације ради повећања протицаја у маловодном периоду и побољшања драстично нарушеног квалитета воде.

Успоставити биомониторинг на комплетном току Дунава и Саве кроз Србију, како би се на време уочила и пратила појава биокумулације и биомагнификације приоритетних и приоритетних хазардних органских и неорганских супстанци у хидробионтима, и предузеле мере за спречавање укључивања ових материја у ланце исхране на чијем је крају човек.



**ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО
ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД**

**ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О РЕЗУЛТАТИМА МЕРЕЊА
КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ТЕРИТОРИЈИ
БЕОГРАДА У ЛОКАЛНОЈ МРЕЖИ МЕРНИХ
СТАНИЦА/МЕСТА ЗА 2023. ГОДИНУ**



Београд, јануар 2024.г.

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА:

ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД
ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И ХУМАНУ ЕКОЛОГИЈУ И
ЦЕНТАР ЗА ЕКОТОКСИКОЛОГИЈУ
Јединица за испитивање квалитета ваздуха
Лабораторија за хуману екологију и
екотоксикологију
Београд, Булевар деспота Стефана 54а

ДИРЕКТОР ЗАВОДА:

Мр сц. мед. др Гордана Тамбурковски,
спец. социјалне медицине

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА
ЗА ОБЛАСТ ХИГИЈЕНЕ И
ЕКОТОКСИКОЛОГИЈЕ:

Др Славиша Младеновић, спец. хигијене

НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА:

Др Андреј Шоштарић, доктор хемијских наука

САРАДНИЦИ:

Др сц. мед. Весна Слепчевић, спец. хигијене
Др сц. Анка Цветковић, дипл. биохемичар
Небојша Вуковић, дипл. инг. технологије
Стаменко Дикановић, дипл. хемичар – мастер
Милица Јанковић, дипл. биохемичар
Азра Ђорђевић, дипл. хем., спец. прим. хем.
Маша Недељковић, дипл. хем. биохем.
Јасмина Радојевић, хем. техничар
Милош Недељковић, хем. техничар
Слађана Пауновић, хем. техничар
Биљана Љубановић, струк. менаџ.

УЗОРКЕ УЗЕЛИ:

Предраг Јеремић, виши сан. техн.
Ивана Димитров, виши сан. техн.
Данијела Марковић, виши сан. техн.

ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ „Др Милан Јовановић Батут“

САРАДНИЦИ:

Младен Милић, дипл. инг. технологије
Марија Игњатовић, спец. физ. хемије

УЗОРКЕ УЗЕЛИ:

Александар Коларевић, сан. техничар
Милан Миловић, хем. техничар



С а д р ж а ј

Преамбула	4
1. УВОД.....	5
1.1. Здравствени ефекти загађујућих материја у ваздуху	5
1.1.1. Аерозагађење и респираторни тракт	5
1.1.2. Аерозагађење и кардиоваскуларни систем	6
1.1.3. Аерозагађење и крвни систем	6
1.1.4. Аерозагађење и нервни систем.....	6
1.2. Основни подаци о територији града Београда	6
1.3. Систем мониторинга квалитета ваздуха на нивоу Републике Србије	7
2. ЦИЉ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА	8
3. МЕТОДОЛОГИЈА	8
3.1. Локална мрежа мерних станица и/или мерних места за праћење квалитета ваздуха на територији града Београда	9
3.2. Загађујуће материје и методе испитивања	22
3.3. Евиденција, обрада података и оцена квалитета ваздуха	24
4. СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА.....	25
4.1. Статистичка анализа резултата континуалних фиксних мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима.....	25
4.2. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у индустријским подручјима.....	42
4.3. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама	44
4.4. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима	45
4.5. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења	55
5. ЗАКЉУЧАК.....	60
П Р И Л О З И.....	65



Преамбула

Контрола квалитета ваздуха на територији Београда у 2023. години је обављена на основу Уговора између Града Београда – Градска управа Града Београда, Секретаријат за заштиту животне средине и Градског завода за јавно здравље, Београд (бр. V-01 401.1-133 од 29.12.2021., бр. уговора II-3 5215/5 од 30.12.2021.) као и Анексом I уговора (бр. V-01 401.1-133/21 од 01.09.2023., бр. уговора II-3 број 4476/1 од 05.09.2023.). Обим и садржај контроле квалитета ваздуха одређен је Програмом контроле квалитета ваздуха на територији Београда у 2023. и 2023. години (Број: 501-6446/21-Г) и Програмом контроле квалитета ваздуха на територији Београда у 2023. и 2023. години – измене и допуне (Број: 501-5563/22-Г).

Важећа законска регулатива на основу које се одвијају активности праћења квалитета амбијенталног ваздуха, заштите ваздуха од загађивања и унапређења стања у овој области је:

- Закон о заштити животне средине, „Сл.гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11, 14/16, 76/18, 95/18 – др. закон
- Закона о заштити ваздуха, „Сл. гласник РС”, бр. 36/09, 10/13, 26/21 – др. закон
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, „Сл.гласник РС”, бр. 11/10, 75/10, 63/13
- Правилник о садржају планова квалитета ваздуха, „Сл.гласник РС”, бр. 21/10
- Правилник о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања, „Сл.гласник РС”, бр. 1/12

1. УВОД

Ваздух је један од главних чинилаца животне средине, чији квалитет одређује квалитет живота људи директним утицајем на здравље, али и индиректно делујући на све остале чиниоце животне средине. Бројне епидемиолошке студије су потврдиле повећање морталитета и морбидитета узрокованих загађеним ваздухом. Квантификација утицаја загађеног ваздуха на здравље људи постала је једна од критичних компоненти (аргумента) приликом доношења одлука заинтересованих страна.

1.1. Здравствени ефекти загађујућих материја у ваздуху

1.1.1. Аерозагађење и респираторни тракт

Респираторни тракт је примарно циљно ткиво за већи део полутаната из ваздуха. Како је изузетно осетљив на њихово деловање, излагање полутантима може да доведе до озбиљних последица по здравље људи. Механизам помоћу кога полутанти из ваздуха оштећују плућа се може грубо поделити на:

- акутну иритацију и инфламацију,
- хроничну инфламацију повезану са фибротичним одговором на неке агенсе,
- изазивање имуног одговора и
- канцерогенезу.

Вероватноћа да ће приликом удисања полутанта доћи до оштећења респираторног тракта зависи од: величине изложености, места деловања и способности одбрамбених механизма плућа, као и од индивидуалних карактеристика изложене особе. Полутанти који доспевају до плућа могу да делују као:

- иританси, надражљивци (сумпор диоксид и триоксид, азотни оксиди, озон, формалдехид, киселине, алкалије, неки угљоводоници као бензен, сулфатни аеросоли, аеросоли пестицида итд.),
- загушљивци (цијановодоник, сумпорводоник, угљен моноксид, угљен диоксид, метан, нека једињења арсена) који доводе до асфиксије на различите начине (блокада цитохром оксидазе, везивањем за хем из хемоглобина, хемолизом, ометањем вентилације плућа),
- агенси који доводе до фиброзе плућа (азбест, силицијум),
- алергени, који у организму доводе до сензибилизације (респираторне алергије се најчешће јављају у виду бронхијалне астме, али могу да се јаве и у виду ринитиса, ларингитиса, фарингитиса и бронхитиса),
- канцерогени (радон, РАН) су полутанти из ваздуха који су способни да после дужег латентног периода (и преко 20 година) доведу до појаве карцинома.

1.1.2. Аерозагађење и кардиоваскуларни систем

Многи полутанти из ваздуха доводе до оштећења срца и крвних судова. Подаци из литературе указују да су најчешће вршена испитивања олова, суспендованих честица, сумпор диоксида, угљен дисулфида, озона, угљен монооксида, кадмијума и пестицида на кардиоваскуларни систем.

Већина полутаната доводи до хипертензије и аритмије. Сматра се да до оштећења срца долази најчешће због оштећења ендотелијалне баријере у крвним судовима и стварања атеросклеротичних плакова, као и стимулације инфламаторног одговора. Поједини полутанти доводе до појаве реналне хипертензије, што касније условљава оштећење срца и крвних судова. Поједини истраживачи су утврдили да са повећањем концентрације честица у ваздуху долази до повећања фреквенце пулса за 5-10 удара/мин у односу на просечан пулс утврђен код испитиваних особа. Повећање фреквенце пулса траје 1-5 дана после изложености високим концентрацијама честица, те се и ово може сматрати делом патохистолошког механизма који повезује загађење ваздуха честицама и морталитет од кардиоваскуларних болести.

1.1.3. Аерозагађење и крвни систем

Полутанти из ваздуха брзо доспевају у крв без биотрансформације. Хемијске материје из ваздуха често доводе до штетних ефеката у крви, коштаној сржи, јетри и лимфним жлездама. Међу полутантима из ваздуха који делују на крв и хемопоетске органе најважнији су: олово, арсен, бензен, угљенмоноксид и пестициди, али и велики број других полутаната.

1.1.4. Аерозагађење и нервни систем

Аерозагађење делује на периферни и централни нервни систем. Поремећаји нервног система се углавном јављају код акутне изложености високим концентрацијама полутаната, најчешће код професионално изложених радника, али се могу јавити и у комуналној средини.

1.2. Основни подаци о територији града Београда

Уредбом о одређивању зона и агломерација („Службени гласник РС”, бр. 58/11 и 98/12) одређене су зоне и агломерације на територији Републике Србије у циљу контроле, одржавања стања и унапређења квалитета ваздуха. **Зона** представља део територије Републике Србије са дефинисаним границама, одређен у циљу оцењивања и управљања квалитетом ваздуха која, са становишта контроле, одржавања и/или унапређења квалитета ваздуха, чини карактеристичну функционалну целину. **Агломерација** је зона са више од 250.000 становника. Агломерација може бити и зона са мањим бројем становника, ако је густина насељености у тој зони већа од прописане, па је због тога оправдана потреба за оцењивањем и управљањем квалитетом ваздуха.

Једна од осам утврђених агломерација је агломерација „Београд“, која обухвата територију града Београда.

Подаци о површини и броју становника београдских општина преузети су из публикације „Општине и региони у Републици Србији“, Република Србија, Републички завод за статистику, Београд, 2023: „Процене становништва за 2022. годину засноване су на резултатима Пописа становништва, домаћинства и станова 2022. године и резултатима годишње статистике природног кретања и унутрашњих миграција становништва. Просечан процењен број становника (стање на дан 30.6.2022.г.) представља аритметичку средину процењеног броја становника на почетку (1. јануар) и на крају (31. децембар) 2022. године“. У Табели 1. дат је извод општих података за 2021. годину за површину и становништво на дан 30.06.2022. године.

Табела 1. Површина и број становника београдских општина – Општи подаци, стање 30.06.2022. (извод из табеле)

Ред. бр.	Градска општина	Површина ¹⁾ км ²	Становништво ²⁾
			Укупно
	ГРАД БЕОГРАД	3234	1684259
1.	Барајево	213	26449
2.	Вождовац	148	175055
3.	Врачар	3	55477
4.	Гроцка	300	82835
5.	Звездара	31	172719
6.	Земун	150	177657
7.	Лазаревац	383	55366
8.	Младеновац	339	48768
9.	Нови Београд	41	210191
10.	Обреновац	410	69079
11.	Палилула	451	183002
12.	Раковица	30	104837
13.	Савски венац	14	36887
14.	Сопот	271	19153
15.	Стари град	5	44978
16.	Сурчин	288	45386
17.	Чукарица	157	176420

Извор: Република Србија, Републички завод за статистику, Општине и региони у Републици Србији, Београд, 2023

¹⁾ подаци су преузети од Републичког геодетског завода

²⁾ процена

1.3. Систем мониторинга квалитета ваздуха на нивоу Републике Србије

Системом мониторинга квалитета ваздуха успоставља се државна и локалне мреже мерних станица и/или мерних места за фиксна мерења.

Државна мрежа мерних станица и/или мерних места се успоставља за праћење квалитета ваздуха на нивоу Републике Србије.

Локална мрежа мерних станица и/или мерних места се успоставља за праћење квалитета ваздуха на нивоу аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе. Локалну мрежу чине допунске мерне станице и/или мерна места које надлежни орган аутономне покрајине и надлежни орган јединице локалне самоуправе одређују на основу мерења или поступака процене за зоне и агломерације за које нема података о нивоу загађујућих материја, у складу са својим потребама и могућностима. Мониторинг квалитета ваздуха у локалној мрежи обавља се према програму који за своју територију доноси надлежни орган аутономне покрајине и надлежни орган јединице локалне самоуправе.

2. ЦИЉ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Програмско мерење загађености ваздуха на територији Београда обезбеђује остваривање више циљева:

- праћење степена загађености ваздуха у односу на граничне (ГВ), максимално дозвољене вредности (МДВ) и циљне вредности (ЦВ),
- предузимање превентивних мера за заштиту ваздуха од загађивања,
- информисање јавности и давање препорука за понашање у епизодама повећаног загађења ваздуха,
- праћење трендова концентрација по зонама градске територије,
- процена изложености популације,
- идентификација извора загађења или ризика,
- евалуација дуготрајних трендова,
- сагледавање утицаја предузетих мера на степен загађености ваздуха.

3. МЕТОДОЛОГИЈА

Управљање квалитетом ваздуха у Београду обезбеђује се јединственим функционалним системом праћења и контроле загађења ваздуха и одржавања базе података о квалитету ваздуха у оквиру Локалне урбане мреже мерних станица и мерних места за фиксна мерења.

Мониторинг квалитета ваздуха у локалној мрежи на територији Београда је спроведен према *Програму контроле квалитета ваздуха на територији Београда у 2022. и 2023. години.*

Програм је усклађен са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС”, бр. 11/10, 75/10, 63/13) и на овај начин је прописано следеће: избор мерних станица и мерних места, загађујуће материје које се прате, методе узорковања и методе одређивања загађујућих материја, као и критеријуми за оцењивање квалитета ваздуха.



3.1. Локална мрежа мерних станица и/или мерних места за праћење квалитета ваздуха на територији града Београда

Локална мрежа мерних станица и мерних места за праћење квалитета ваздуха у Београду је успостављена *Програмом контроле квалитета ваздуха у Београду у 2023. и 2023. години*, а чине је континуална фиксна мерења и индикативна мерења:

- континуална фиксна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима (Табела 2);
- индикативна мерења нивоа загађујућих материја у индустријским подручјима (Табела 3);
- индикативна мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама (Табела 4);
- индикативна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима (Табела 5)
- индикативна мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења (Табела 6).

Допунска и ванредна мерења, односно циљана испитивања квалитета ваздуха врше се по захтеву Секретаријата за заштиту животне средине.

- **Континуална фиксна мерења** нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

Мерења обухватају: чађ, CO₂, NO₂, CO, бензен, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, анализу тешких метала у PM₁₀, анализу бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀.

Учесталост мерења- 24-часовна мерења сваки дан током целе године за (једночасовне и 24-часовне вредности за аутоматске методе):

- SO₂, NO₂, CO, B, PM₁₀ и PM_{2,5}, на мерном месту 1, аутоматски мониторинг свих параметара, према Табели 2.
- SO₂, NO₂, PM₁₀ и PM_{2,5}, на мерном месту 2, аутоматски мониторинг свих параметара, према табели 2.
- SO₂, NO₂, CO, B, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃, на мерном месту 3, аутоматски мониторинг свих параметара, према Табели 2.
- SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃, аутоматски мониторинг свих параметара, садржај As, Cd, Ni и Pb у PM₁₀, садржај бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, на мерном месту 4, према Табели 2.
- SO₂, NO₂, PM₁₀ и PM_{2,5}, аутоматски мониторинг свих параметара, на мерном месту 5, према Табели 2.
- NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃, аутоматски мониторинг свих параметара, на мерном месту 6, према Табели 2.
- SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃, аутоматски мониторинг свих параметара, садржај As, Cd, Ni и Pb у PM₁₀, садржај бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у

складу са стандардном референтном методом - узоркивач на мерном месту 7, према Табели 2.

- SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃, аутоматски мониторинг свих параметара, на мерним местима 8 до 22, према Табели 2.
- садржај As, Cd, Ni и Pb у PM₁₀, садржај бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, на мерним местима 8, 13 и 17, према Табели 2.
- садржај As, Cd и Ni у PM₁₀, садржај бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, на мерним местима 10 и 11, према Табели 2.
- чађ, SO₂ и NO₂ на мерним местима од 23 до 35, полуаутоматска метода, према табели 2.

Табела 2. Мрежа мерних станица и/или мерних места за континуална мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

Ред. број	Мерне станице Локације	Загађујуће материје							
		Чађ	SO ₂	NO ₂	CO	B	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
1.	Велики Црљени, 7. јула 19 – АМС 44°28'36.31"N 20°18'19.84"E 94 mnlv Тип станице - И		X	X	X	X	X	X	
2.	МЗ Ушће Обреновац – АМС 44°37'41.44"N 20°0'11.48"E 78 mnlv Тип станице - И		X	X			X	X	
3.	Насеље Овча, Први мај 2а – АМС 44°53'2.68"N 20°31'39.24"E 72 mnlv Тип станице – ПГ/И		X	X	X	X	X	X	X
4.	Лазаревац – Слободана Козарева 1 – АМС 44°23'2.61"N 20°15'55.39"E 150 mnlv Тип станице – ПГ/И		X	X			XOY	X	X
5.	Земун – Јернеја Копитара бб – АМС 44°50'7.34"N 20°24'12.17"E 75 mnlv Тип станице – Г		X	X			X	X	

Ред. број	Мерне станице Локације	Загађујуће материје							
		Чађ	SO ₂	NO ₂	CO	B	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
6.	КБЦ Др Драгиша Миповић, Јована Мариновића 4 – АМС 44°46'39.14"N 20°27'21.19"E 169 mnlv Тип станице – Г			X			X	X	X
7.	ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24 – АМС 44°45'57.67"N 20°36'41.23"E 152 mnlv Тип станице – ПГ/И		X	X	X		XOYZ	X	X
8.	ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића 66 – АМС 44°47'47.00"N 20°29'9.86"E 152 mnlv Тип станице – Г		X	X	X		XOYZ	X	X
9.	ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74 – АМС 44°48'53.92"N 20°22'39.76"E 101 mnlv Тип станице – Г		X	X	X		X	X	X
10.	ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице – АМС 44°47'18.43"N 20°26'40.98"E 145 mnlv Тип станице – С		X	X	X		XOY	X	X
11.	ЈКП БВК Канализациона црпна станица, Булевар војводе Мишића (Мост на Ади) – АМС 44°47'28.15"N 20°25'31.15"E 77 mnlv Тип станице – С		X	X	X		XOY	X	X
12.	ЈКП БВК Баново брдо, Љешка 96 – АМС 44°46'36.63"N 20°24'34.70"E 106 mnlv Тип станице – Г		X	X	X		X	X	X

Ред. број	Мерне станице Локације	Загађујуће материје							
		Чађ	SO ₂	NO ₂	CO	B	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
13.	ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско- логистички центар, Угриновачка 2106 – АМС 44°50'56.97"N 20°22'38.02"E 93 mnlv Тип станице – С		X	X	X		XOYZ	X	X
14.	КЦС Борча, ЈНА 66 – АМС 44°52'27.85"N 20°26'46.15"E 72 mnlv Тип станице – Г		X	X	X		X	X	X
15.	ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2 – АМС 44°47'25.31"N 20°25'1.76"E 72 mnlv Тип станице –		X*	X	X		X	X	X
16.	КЦС Сурчин, Војвођанска 80 – АМС 44°47'31.33"N 20°16'22.78"E 86 mnlv Тип станице – ПГ		X*	X	X*		X	X	X
17.	КЦС Врачар, Франше Депереа 49 – АМС 44°47'39.61"N 20°27'47.37"E 94 mnlv Тип станице – С		X*	X	X*		XOYZ	X	X*
18.	Лештане, Кружни пут 100 – АМС 44°43'42.75"N 20°34'50.77"E 91 mnlv Тип станице – Г		X*	X	X*		X	X	X*
19.	Резервоар БВК, Стојчино брдо – АМС 44°46'37.00"N 20°32'5.20"E 262 mnlv Тип станице – ПГ/И		X*	X	X*		X	X	X*
20.	Барајево, Миодрага Вуковића 66 – АМС 44°35'20.57"N 20°25'44.14"E 145 mnlv Тип станице – ПГ		X*	X	X*		X	X	X*

Ред. број	Мерне станице Локације	Загађујуће материје							
		Чађ	SO ₂	NO ₂	CO	B	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
21.	ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32 – АМС 44°26'38.44"N 20°41'45.69"E 156 mnlv Тип станице – ПГ		X*	X	X*		X	X	X*
22.	Д3 Сопот, Јелице Миловановић 12 – АМС 44°31'11.23"N 20°34'43.00"E 192 mnlv Тип станице – ПГ		X*	X	X*		X	X	X*
23.	Милоша Поцерца 5 44°48'14.09"N 20°27'16.45"E 88 mnlv Тип станице – С/Г	X	X	X					
24.	Гоце Делчева 30 44°49'50.44"N 20°24'49.25"E 74 mnlv Тип станице – С/Г	X	X	X					
25.	Олге Јовановић 11 44°47'29.68"N 20°30'21.64"E 178 mnlv Тип станице – Г	X	X	X					
26.	БАС, Железничка 4** 44°48'37.96"N 20°27'16.46"E 74 mnlv Тип станице – С	X	X	X					
27.	Раковица, ОШ „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6 44°44'48.81"N 20°26'24.46"E 117 mnlv Тип станице – Г	X	X	X					
28.	Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 20** 44°47'38.33"N 20°27'54.24"E 103 mnlv Тип станице – С	X	X	X					

Ред. број	Мерне станице Локације	Загађујуће материје							
		Чађ	SO ₂	NO ₂	CO	B	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
29.	Земун – Авијатичарски трг 7 44°50'22.26"N 20°24'49.02"E 74 mnlv Тип станице – С	X	X	X					
30.	Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3 44°46'36.44"N 20°24'23.56"E 79 mnlv Тип станице – Г	X	X	X					
31.	Насеље "Степа Степановић", Шумадијске дивизије 10-14 44°45'36.72"N 20°29'31.35"E 79 mnlv Тип станице – Г	X	X	X					
32.	Резервоар БВК, Стојчино брдо** 44°46'38.07"N 20°32'6.40"E 269 mnlv Тип станице – ПГ/И	X	X	X					
33.	ОШ „Милена Павловић Барили“ 44°49'6.64"N 20°32'5.31"E 118 mnlv Тип станице – Г	X	X	X					
34.	ДЗ Стари град, Симина 27 44°49'6.28"N 20°27'42.00"E 105 mnlv Тип станице – С/Г	X	X	X					
35.	ДЗ Барајево, Светосавска 91 44°34'57.96"N 20°24'55.81"E 168 mnlv Тип станице – ПГ	X	X	X					

* Мерења ће бити започета у току 2023. године, прецизне локације мерних станица биће утврђене 2023. године, а постављене најкасније до 01.04.2023. године.

** Након постављања аутоматских мерних станица на овим локацијама, полуаутоматске ће бити стављене ван функције.

Легенда:	
AMS	аутоматска мерна места
SO ₂	сумпор диоксид
NO ₂	азот диоксид
CO	угљен моноксид



PM ₁₀	суспендоване честице до 10 микрона
PM _{2.5}	суспендоване честице до 2.5 микрона
B	бензен
O ₃	приземни озон
Y	бензо(а)пирен, представник полициклических ароматических угљоводоника
O	тешки метали: As арсен, Cd кадмијум, Ni никл
Z	Pb олово
X	детекција и квантификација
G	Градски тип
PG	Приградски тип
I	Индустријски тип
C	Саобраћајни тип

➤ 1.2 Индикативна мерења нивоа загађујућих материја у индустријским подручјима

Мерења обухватају: амонијак, фенолне материје, таложне материје са анализом на садржај тешких метала (олово, кадмијум, цинк), суспендоване честице (PM₁₀), са анализом на садржај тешких метала (арсен, олово, кадмијум, никл), бензо(а)пирен, елементарни/органски угљеник и јоне: сулфата, нитрата, хлорида и амонијум јона. Учесталост мерења: 24-часовна мерења једном недељно током целе године.

Табела 3. Мрежа мерних места за мерења нивоа загађујућих материја у индустријским подручјима

Ред. број	Мерно место	Загађујуће материје
1.	Колубара „Б“ 44°28'36.31"N 20°18'19.84"E 93 mnlv	фенолне материје, формалдехид, акролеин, таложне материје (укупне, растворне и нерастворне, pH вредност, електропроводљивост) са анализом на садржај тешких метала (олово, кадмијум, цинк) и јона (хлориди, амонијум јони, нитрати, сулфати), суспендоване честице PM ₁₀ са анализом на садржај тешких метала (арсен, олово, кадмијум, никл), јона (сулфати, нитрати, хлориди и амонијум јони), бензо(а)пирена и елементарног/органског угљеника
2.	Раковица – индустријски комплекс 44°44'38.11"N 20°26'28.04"E 92 mnlv	фенолне материје, формалдехид, акролеин, таложне материје (укупне, растворне и нерастворне, pH вредност, електропроводљивост) са анализом на садржај тешких метала (олово, кадмијум, цинк) и јона (хлориди, амонијум јони, нитрати, сулфати), суспендоване честице PM ₁₀ са анализом на садржај тешких метала (арсен, олово, кадмијум, никл), бензо(а)пирена

➤ **1.3 Индикативна мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама**

Мерења обухватају: NO₂, SO₂, CO, PM₁₀ и PM_{2,5}, аутоматски мониторинг свих параметара. Учесталост мерења: на свим мерним местима врше се мерења у осам недеља равномерно распоређених током године према табели 4. Минимална расположивост и временска покривеност подацима морају бити у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/10, 75/10 и 63/13).

Табела 4. Мрежа мерних места за индикативна мерења загађујућих материја на прометним саобраћајницама

Ред. број	Назив мерног места Локација – раскрсница улица	Загађујуће материје				
		NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}
1.	„Лондон“ – Краља Милана и Кнеза Милоша 44°48'30.02"N 20°27'47.55"E 114 mnnv	X	X	X	X	X
2.	„Скупштина“ – Булевар Краља Александра и Кнеза Милоша 44°48'39.30"N 20°27'58.02"E 122 mnnv	X	X	X	X	X
3.	„Хајат“ – Милентија Поповића и Булевар Михајла Пупина 44°48'53.43"N 20°26'05.80"E 75 mnnv	X	X	X	X	X
4.	„Вуков споменик“ – Булевар Краља Александра и Рузвелтова 44°48'18.09"N 20°28'37.49"E 92 mnnv	X	X	X	X	X
5.	„Земун“ – Главна улица и Змај Јовина 44°50'42.95"N 20°24'38.24"E 77 mnnv	X	X	X	X	X

Легенда:

SO ₂	сумпордиоксид
NO ₂	азотдиоксид
CO	угљен моноксид
PM ₁₀	суспендоване честице до 10 микрона

PM _{2,5}	суспендоване честице до 2,5 микрона
X	детекција и квантификација

➤ 1.4. Индикативна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

Мерења обухватају мерење масене концентрације бензена, масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, анализу тешких метала у PM₁₀, анализу бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀.

Учесталост мерења – једном недељно током целе године за:

- Суспендоване честице, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена (представника полицикличних ароматичних угљоводоника) на мерним местима од 1 до 11, 14, 15, од 18 до 21 у суспендованим честицама PM₁₀, 24-часовна узорковања, узорковање суспендованих честица у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, према Табели 5.
- Суспендоване честице, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, садржаја арсена, кадмијума, никла и бензо(а)пирена (представника полицикличних ароматичних угљоводоника) на мерним местима од 16 до 17 у суспендованим честицама PM₁₀, 24-часовна узорковања, узорковање суспендованих честица у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, односно према Табели 5.
- Бензен, на мерним местима 5, 7, 8, од 11 до 13 и 18 и 20 врше се 24-часовна узорковања, узорковање и одређивање бензена врши се полуаутоматском методом, према Табели 5.

Табела 5. Мрежа мерних станица и/или мерних места за индикативна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

Ред. број	Локације за мониторинг	Загађујуће материје	
		PM ₁₀	B
1.	Велики Црљени, 7. јула 19 – АМС 44°28'36.31"N 20°18'19.84"E 94 mпv Тип станице – И	XOYZ	
2.	Насеље Овча, Први мај 2а – АМС 44°53'2.68"N 20°31'39.24"E 72 mпv Тип станице – ПГ/И	XOYZ	
3.	Земун, Јернеја Копитара бб – АМС 44°50'7.34"N 20°24'12.17"E 75 mпv Тип станице – Г	XOYZ	

Ред. број	Локације за мониторинг	Загађујуће материје	
		PM ₁₀	B
4.	КБЦ „Др Драгиша Мишовић“, Јована Мариновића 4 – АМС 44°46'39.14"N 20°27'21.19"E 169 mnlv Тип станице – Г	XOYZ	
5.	БАС, Железничка 4 44°48'37.96"N 20°27'16.46"E 74 mnlv Тип станице – С	XOYZ	X
6.	Раковица, ОШ „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6 44°44'48.81"N 20°26'24.46"E 117 mnlv Тип станице – Г	XOYZ	
7.	Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 20** 44°47'38.33"N 20°27'54.24"E 103mnlv Тип станице – С	XOYZ	X
8.	Земун – Авијатичарски трг 7 44°50'22.26"N 20°24'49.02"E 74 mnlv Тип станице – С	XOYZ	X
9.	Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3 44°46'36.44"N 20°24'23.56"E 79 mnlv Тип станице – Г	XOYZ	
10.	Насеље "Степа Степановић", Шумадијске дивизије 10-14 44°45'36.72"N 20°29'31.35"E 79 mnlv Тип станице – Г	XOYZ	
11.	Резервоар БВК, Стојчино брдо 44°46'38.07"N 20°32'6.40"E 269 mnlv Тип станице – ПГ/И	XOYZ	X
12.	ОШ „Милена Павловић Барили“ 44°49'6.64"N 20°32'5.31"E 118 mnlv Тип станице – Г		X

Ред. број	Локације за мониторинг	Загађујуће материје	
		PM ₁₀	B
13.	ДЗ Стари град, Симина 27 44°49'6.28"N 20°27'42.00"E 105 mnv Тип станице – С/Г		X
14.	КЦС Борча, ЈНА 66 – АМС 44°52'27.85"N 20°26'46.15"E 72 mnv Тип станице – Г	XOYZ	
15.	ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2 – АМС Циганлија 2 - АМС 44°47'25.31"N 20°25'1.76"E 72 mnv Тип станице –	XOYZ	
16.	КЦС Сурчин, Војвођанска 80 – АМС 44°47'31.33"N 20°16'22.78"E 86 mnv Тип станице – ПГ	XOY	
17.	ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74 – АМС 44°48'53.92"N 20°22'39.76"E 101 mnv Тип станице – Г	XOY	
18.	Лештане, Кружни пут 100 – АМС 44°43'42.75"N 20°34'50.77"E 91 mnv Тип станице – Г	XOYZ	X
19.	Барајево, Миодрага Вуковића 66 – АМС 44°43'42.75"N 20°34'50.77"E 91 mnv Тип станице – ПГ	XOYZ	X
20.	ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32 – АМС 44°26'38.44"N 20°41'45.69"E 156 mnv Тип станице – ПГ	XOYZ	

* Мерења ће бити започета у току 2023. године

** Након постављања контејнера са аутоматским мерним станицама на овим локацијама, опрема ће бити премештена у исте

Легенда:	
AMS	аутоматска мерна места
PM ₁₀	суспендоване честице до 10 микрона
Y	бензо(а)пирен, представник полицикличних ароматичних угљоводоника



Легенда:	
О	тешки метали: As арсен, Cd кадмијум, Ni никл
Х	детекција и квантификација
З	Pb олово
В	бензен
Г	Градски тип
ПГ	Приградски тип
И	Индустријски тип
С	Саобраћајни тип

➤ **1.5 Индикативна мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења**

Мерења обухватају: SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃ аутоматски мониторинг свих параметара, садржај As, Cd и Ni у PM₁₀, садржај бензо(а)пирена, представника полицикличних ароматичних угљоводоника у PM₁₀, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у складу са стандардном референтном методом – узоркивач на мерним местима од 1 до 5, према табели 6.

Прецизне локације мерних станица биће утврђене 2023. године, а постављене најкасније до 01.04.2023. године

Учесталост мерења: 24-часовна мерења сваки од 01.04.2023. године за (једночасовне и 24-часовне вредности за аутоматске методе) за: SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} и O₃ на мерним местима од 1 до 5, у складу са табелом 6.

Учесталост мерења – једном недељно током целе године за: суспендоване честице, узорковање суспендованих честица PM₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена (представника полицикличних ароматичних угљоводоника) у суспендованим честицама PM₁₀, на мерним местима од 1 до 5, 24-часовна узорковања, узорковање суспендованих честица у складу са стандардном референтном методом – узоркивач, односно према табели 6.

**Табела 6. Мрежа мерних места и/или мерних места за индикативна мерења
нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења**

Ред. број	Назив мерног места Локација – раскрсница улица	Загађујуће материје					
		SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
1.	Савски трг - АМС	X	X	X	XOY	X	X
2.	Данијелова - АМС	X	X	X	XOY	X	X
3.	Миријево - АМС	X	X	X	XOY	X	X
4.	Ресник - АМС	X	X	X	XOY	X	X
5.	Јајинци - АМС	X	X	X	XOY	X	X

Легенда:	
АМС	аутоматска мерна места
SO ₂	сумпордиоксид
NO ₂	азотдиоксид
CO	угљен моноксид
PM ₁₀	суспендоване честице до 10 микрона
PM _{2.5}	суспендоване честице до 2,5 микрона
O ₃	приземни озон
Y	бензо(а)пирен, представник полицикличних ароматичних угљоводоника
O	тешки метали: As арсен, Cd кадмијум, Ni никл
X	детекција и квантификација

3.2. Загађујуће материје и методе испитивања

У Табели 7. су приказане загађујуће материје које су, према Програму контроле квалитета ваздуха, биле обухваћене мерењем, као и методе испитивања.

Табела 7. Загађујуће материје и врсте испитивања

Параметар	Врста испитивања	Референтни документ	Принцип узорковања и техника испитивања
Чађ	Одређивање индекса црног дима	ВДМ 0089 (Извор: ISO 9835 Ambient air – Determination of a black smoke index)	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, рефлектометрија
SO ₂	Одређивање масене концентрације сумпор диоксида – метода са тетрахлор-меркуратом и парарозанилином (UV-VIS спектрофотометрија)	ВДМ 0090 (Извор: SRPS ISO 6767 Ваздух амбијента – Одређивање масене концентрације сумпордиоксида – Метода са тетрахлормеркуратом (TCM) и парарозанилином)	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, UV-VIS спектрофотометрија
	Стандардна метода за мерење концентрације сумпор диоксида на основу ултраљубичасте флуоресценције	SRPS EN 14212 Ваздух амбијента - Стандардна метода за мерење концентрације сумпор диоксида ултраљубичастом флуоресценцијом	аутоматски анализатор, UV флуоресценција
NO ₂	Одређивање масене концентрације азот диоксида – Модификована метода <i>Griess-Saltzman</i> (УВ-ВИС спектрофотометрија)	ВДМ 0091 (Извор: SRPS ISO 6768 Ваздух амбијента – Одређивање масене концентрације азот-диоксида – Модификована Грис-Салцманова метода)	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, UV-VIS спектрофотометрија
	Стандардна метода за мерење концентрације азот диоксида и азот монооксида на основу хемилуминисценције	SRPS EN 14211 Ваздух амбијента - Стандардна метода за мерење концентрације азот-диоксида и азот-монооксида хемилуминисценцијом	аутоматски анализатор, хемијска луминисценција
Суспендоване честице (PM ₁₀)	Одређивање фракције PM ₁₀ суспендованих честица (гравиметрија)	SRPS EN 12341 Ваздух амбијента – Стандардна гравиметријска метода мерења за одређивање PM ₁₀ или PM _{2,5} масене концентрације суспендованих честица	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, гравиметрија
	Аутоматски мерни системи за мерење концентрације суспендованих честица (PM ₁₀ и PM _{2,5})	SRPS EN 16450 Амбијентални ваздух – аутоматски мерни системи за мерење концентрације суспендованих честица (PM ₁₀ , PM _{2,5})	аутоматски анализатор
Приземни озон (O ₃)	Стандардна метода за одређивање концентрације озона ултраљубичастом фотометријом	SRPS EN 14625 Ваздух амбијента - Стандардна метода за мерење концентрације озона ултраљубичастом фотометријом	аутоматски анализатор, UV апсорпција

Параметар	Врста испитивања	Референтни документ	Принцип узорковања и техника испитивања
CO	Стандардна метода за одређивање концентрације угљен монооксида на основу недисперзивне инфрацрвене спектроскопије	SRPS EN 14626 Ваздух амбијента - Стандардна метода за мерење концентрација угљен-монооксида недисперзивном инфрацрвеном спектроскопијом	аутоматски анализатор, IR апсорпција
Бензен	Стандардна метода за одређивање концентрације бензена - Део 1: Узорковање пумпом, термална десорпција и гасна хроматографија	SRPS EN 14662-1 Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрације бензена - Део 1: Узорковање пумпом, термална десорпција и гасна хроматографија	адсорпција на чврстом адсорбенту у току 24 часа, термална десорпција, анализа на GC-FID
Бензен	Стандардна метода за одређивање концентрације бензена - Део 3: Аутоматско узорковање пумпом са гасном хроматографијом на лицу места	SRPS EN 14662-3 Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање концентрације бензена - Део 3: Аутоматско узорковање пумпом са гасном хроматографијом на лицу места	аутоматски анализатор, гасна хроматографија
Тешки метали (As, Pb, Cd, Ni)	Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM ₁₀ суспендованих честица (ICP-MS)	SRPS EN 14902 Квалитет ваздуха амбијента - Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM ₁₀ суспендованих честица	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, ICP-MSD
Полициклични ароматични угљоводоници (PAU)	Стандардна метода за мерење концентрације бензо(а)пирена у ваздуху амбијента	SRPS EN 15549 Квалитет ваздуха - Стандардна метода за мерење концентрације бензо(а)пирена у ваздуху амбијента	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, гасна хроматографија GC-MSD
Таложне материје	Одређивање тешких метала из таложних материја (техником ICP-OES)	ВДМ 0218 (Извор: SRPS EN 15841 Квалитет ваздуха амбијента – Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја)	узорковање у току месец дана, анализа узорка у лабораторији, ICP-OES
pH вредност	Одређивање pH вредности	SRPS EN ISO 10523 Квалитет воде – Одређивање pH вредности	узорковање у току месец дана
Електропроводљивост	Одређивање електролитичке проводности	SRPS EN 27888 Квалитет воде – Одређивање електричне проводности	узорковање у току месец дана
Катјони и анјони	Одређивање амонијака, калцијума из таложних материја	ВДМ 0217 (извор: SRPS EN ISO 14911 Квалитет воде - Одређивање раствореног Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ и Ba ²⁺ јонском хроматографијом – Метода за воду и отпадну воду)	узорковање у току месец дана, анализа узорка у лабораторији, јонска хроматографија

Параметар	Врста испитивања	Референтни документ	Принцип узорковања и техника испитивања
	Одређивање неорганских ањона из таложних материја	ВДМ 0216 (извор: EPA method 300.1 Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography).	узорковање у току месец дана, анализа узорка у лабораторији, јонска хроматографија
Бензо(а)пирен	Стандардна метода за мерење концентрације бензо(а) пирена у ваздуху амбијента	SRPS EN 15549 Квалитет ваздуха – Стандардна метода за мерење концентрације бензо[а]пирена у ваздуху амбијента	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, GC-MSD
Елементарни / органски угљеник	Одређивање елементарног и органског угљеника	ВДМ 0214 (извор: Упутство Sunset Laboratory inc. model OCEC Dual optics Lab, Instrument Version 6.4	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, GC-FID
Фенолне материје	Одређивање масене концентрације фенолних материја, спектрофотометријски са 4-амино антипирином	ВДМ 0094 (извор: Tentative method of analysis for determination of phenolic compounds content of the atmosphere (4-amino-anty-pirine method) in Methods of air sampling and analysis)	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, UV-VIS спектрофотометрија
Формалдехид, акролеин	Одређивање формалдехида и акролеина, узорковањем на чврстом адсорбенсу и анализа техником течне хроматографије	ВДМ 0239 (извор: ISO 16000-3 Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl Compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, HPLC-UV

Репрезентативне загађујуће материје пореклом од покретних извора загађења чија се концентрација мерила су: угљен моноксид, азотови оксиди ($\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$), сумпор диоксид, честице (PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$). Мерења свих испитиваних параметара вршена су четири пута месечно на 5 мерних места у Београду (Табела 4). За мерење загађујућих материја користи се мобилна екотоксиколошка аутоматска мерна станица, док су методе стандардне и обухваћене важећом законском и подзаконском регулативом о мерењу квалитета ваздуха.

3.3. Евиденција, обрада података и оцена квалитета ваздуха

Узорковање и мерење загађујућих материја се врши у току 24 часа током целе године. Подаци са аутоматских мерних станица („*real time*” мерења) се усредњавају на 1 час, а са полуаутоматских на 24 часа.

Концентрације загађујућих материја се изражавају као средње дневне вредности. Добијене вредности су изражене у микрограмима по метру кубном, осим угљен моноксида који се изражава у милиграмима по метру кубном.

Оцена квалитета ваздуха је вршена према критеријумима прописаним Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС”, бр. 11/10, 75/10, 63/13).



4. СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

4.1. Статистичка анализа резултата континуалних фиксних мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

У Табели 8. су приказане средње годишње концентрације загађујућих материја добијених свакодневним мерењима у периоду од 01.01.2023. до 31.12.2023. године, најниже и највише 24-часовне вредности, број мерења са прекорачењем граничне (ГВ), и максимално дозвољене вредности (МДВ за чађ) за 24 часа, број мерења са прекорачењем граничне вредности за 1 час, број мерења са прекорачењем граничне вредности за 1 час и 8 часова, број мерења са прекорачењем циљне вредности (ЦВ) за 8 часова (код аутоматских мерних станица), прекорачење средње годишње концентрације у односу на утврђене ГВ, МДВ и циљне вредности (ЦВ) за календарску годину.

Табела 8. Приказ статистичке анализе резултата мерења нивоа загађујућих материја у амбијенталном ваздуху добијених континуалним фиксним мерењима у насељеним подручјима (свакодневна 24-часовна мерења за период 01.01.2023. - 31.12.2023.)

Мерно место	АМС Насеље Овча, Први мај 2а						
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]	B [µg/m ³]
Средња годишња концентрација	14	12	28	23	69	0,6	2,4
Најнижа 24-часовна концентрација	1	3	5	3	18	0,1	0,10
Највиша 24-часовна концентрација	41	42	106	99	140	2,3	17,7
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	35	/	/	0	/
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	4	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС Велики Црљени, 7. јула 19					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	CO [mg/m ³]	B [µg/m ³]
Средња годишња концентрација	19	10	35	27	0,7	1,3
Најнижа 24-часовна концентрација	4	4	7	5	0,1	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	64	18	128	100	4,4	12,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	65	/	0	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	да	не	не

за угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС Земун, Јернеја Копитара бб				АМС МЗ Ушће, Општина Обреновац			
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]
Средња годишња концентрација	12	28	36	26	9	9	26	22
Најнижа 24-часовна концентрација	1	7	8	4	1	3	2	2
Највиша 24-часовна концентрација	61	67	150	131	34	25	89	84
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 час	0	0	65	/	0	0	19	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	0	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	да	не	не	не	не

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС Лазаревац, Слободана Козарева 1					АМС КБЦ Др Драгиша Мишовић, Јована Мариновића 4			
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]
Средња годишња концентрација	18	12	34	27	74	21	23	18	77
Најнижа 24-часовна концентрација	5	3	7	4	12	5	5	4	20
Највиша 24-часовна концентрација	85	53	137	125	134	73	79	76	143
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	65	/	/	0	15	/	/
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	5	/	/	/	13
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	0	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	да	/	не	не	не	/

за озон дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	15	14	28	23	74	0,6
Најнижа 24-часовна концентрација	1	3	7	4	21	0,2
Највиша 24-часовна концентрација	60	41	103	98	154	2,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	28	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	9	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	10	25	26	19	73	0,9
Најнижа 24-часовна концентрација	1	4	6	4	10	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	43	73	111	95	151	4,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	24	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	22	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	9	25	29	22	72	0,6
Најнижа 24-часовна концентрација	2	8	7	4	7	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	55	64	103	95	151	2,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	37	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	20	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	11	25	25	18	65	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	1	5	6	4	8	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	54	67	82	74	134	2,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	16	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	7	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈКП БВК Булевар војводе Мишића (Мост на Ади)					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	12	34	30	22	46	1,0
Најнижа 24-часовна концентрација	2	6	6	5	4	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	56	61	104	86	91	2,9
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	45	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	0	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС ЈКП БВК Баново брдо, Љешка 96					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	11	24	26	21	74	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	1	6	5	4	9	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	60	71	102	91	155	2,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	29	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	22	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	не	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 2106					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	12	29	38	27	49	0,9
Најнижа 24-часовна концентрација	3	4	8	5	8	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	54	71	190	145	111	7,3
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	73	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	0	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	1	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	да	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС КЦС Борча, ЈНА 66					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	9	17	39	28	78	1,4
Најнижа 24-часовна концентрација	3	4	8	4	10	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	48	45	205	176	152	5,4
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	83	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	24	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	не	да	/	не

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	8	22	23	18	75	0,3
Најнижа 24-часовна концентрација	2	5	4	3	12	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	27	54	87	75	147	1,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	20	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	21	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	не	не	/	не

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂ у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности



Табела 8. (наставак)

Мерно место	ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	11	11	29	23	88	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	1	4	6	4	23	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	44	30	101	86	147	1,8
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	37	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	25	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	не	не	/	нп
нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO ₂ , O ₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).						

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	12	42	34	23	52	1,1
Најнижа 24-часовна концентрација	1	10	9	4	6	0,3
Највиша 24-часовна концентрација	35	106	143	105	142	5,4
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	4	55	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	6	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	4	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	да	не	не	/	нп
нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO ₂ , O ₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).						

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности



Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС Лештане, Кружни пут 100					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	7	28	43	27	74	1,4
Најнижа 24-часовна концентрација	1	7	10	5	10	0,3
Највиша 24-часовна концентрација	32	53	148	101	146	2,8
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	101	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	12	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	да	да	/	нп

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂, O₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	11	21	43	26	77	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	3	7	13	7	12	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	39	51	159	93	143	1,9
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	87	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	6	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	2	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	да	да	/	нп

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂, O₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС Барајево, Миодрага Вуковића 66					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	PM ₁₀ [µg/m³]	PM _{2.5} [µg/m³]	O ₃ [µg/m³]	CO [mg/m³]
Средња годишња концентрација	9	6	22	17	70	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	3	2	6	4	16	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	45	20	72	63	137	1,7
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	5	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	8	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	не	не	/	нп

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂, O₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	АМС КЦС Сурчин, Војвођанска 80					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	PM ₁₀ [µg/m³]	PM _{2.5} [µg/m³]	O ₃ [µg/m³]	CO [mg/m³]
Средња годишња концентрација	10	20	31	23	75	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	3	5	7	4	12	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	27	48	133	109	165	3,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	51	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	21	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	не	не	/	нп

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂, O₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности



Табела 8. (наставак)

Мерно место	АМС Резервоар БВК, Стојчино брдо					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња годишња концентрација	10	15	27	20	87	0,3
Најнижа 24-часовна концентрација	3	4	7	4	18	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	50	44	82	73	164	1,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	21	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	25	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	не	не	не	/	нп

нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године, мерења су реализована од априла 2023. године за SO₂, O₃ и CO у складу са Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место	Милоша Поцерца 5 (03.10. – 31.12.2023.) **			Гоце Делчева 30		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	Чађ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]
Средња годишња концентрација	10	<10	38	10	<10	32
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	7	<5	<10	11
Највиша 24-часовна концентрација	54	<10	110	54	21	81
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	2	/	0	0
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	1	/	/	2	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	нп	нп	/	не	не
Прекорачење МДВ за календарску годину	нп	/	/	не	/	/

Мерно место Милоша Поцерца 5**: Вредности за чађ, SO₂ и NO₂ су дате за период од 03.10.2023. до 31.12.2023. године и информативног су карактера. Објект из којег се користила електрична енергија за мерно место Милоша Поцерца је био у фази реновирања од 23.06.2022. године.
нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године.

Табела 8. (наставак)

Мерно место	Олге Јовановић 11			БАС, Железничка 4 **		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]
Средња годишња концентрација	7	<10	27	9	<10	47
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	7	<5	<10	12
Највиша 24-часовна концентрација	36	34	87	46	51	107
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	1	/	0	6
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	0	/	/	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	не	не	/	нп	нп
Прекорачење МДВ за календарску годину	не	/	/	нп	/	/
Напомена: ** након постављања аутоматске мерне станице Београд на води, ул. Херцеговачка 146, Београд, мерно место БАС, Железничка 4, Београд је стављано ван функције, а како је предвиђено Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).						
нп – није применљиво – мерења нису рађена током целе календарске године.						

Мерно место	Раковица, ОШ „Никола Тесла”, Др Миливоја Петровића 6			Земун, Авијатичарски трг 7		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]
Средња годишња концентрација	8	<10	19	10	<10	39
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	<5	<5	<10	11
Највиша 24-часовна концентрација	26	35	52	36	56	104
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	0	/	0	4
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	0	/	/	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	не	не	/	не	не
Прекорачење МДВ за календарску годину	не	/	/	не	/	/

Табела 8. (наставак)

Мерно место	Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3			Насеље "Степа Степановић" , Шумадијске дивизије 10-14		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]
Средња годишња концентрација	9	<10	33	7	<10	19
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	5	<5	<10	5
Највиша 24-часовна концентрација	44	69	85	19	26	51
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	0	/	0	0
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	0	/	/	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	не	не	/	не	не
Прекорачење МДВ за календарску годину	не	/	/	не	/	/

Мерно место	ОШ „Милена Павловић Барили“			ДЗ Стари град, Симина 27		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]
Средња годишња концентрација	7	<10	14	8	<10	29
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	<5	<5	<10	7
Највиша 24-часовна концентрација	22	40	39	30	36	74
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	0	/	0	0
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	0	/	/	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	не	не	/	не	не
Прекорачење МДВ за календарску годину	не	/	/	не	/	/

Табела 8. (наставак)

Мерно место	Д3 Барајево, Светосавска 91		
Параметар испитивања [јединица мере]	Чађ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]
Средња годишња концентрација	6	<10	11
Најнижа 24-часовна концентрација	<5	<10	<5
Највиша 24-часовна концентрација	18	48	33
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	/	0	0
Број мерења са прекорачењем МДВ за 24 часа	0	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	/	не	не
Прекорачење МДВ за календарску годину	не	/	/

Мерно место: АМС Лазаревац, Слободана Козарева 1						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	43	<5,0	7,7	0,2	<3,0	2,12
Најнижа 24-часовна вредност	5	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24-часовна вредност	153	21,0	63,9	0,8	20,7	17,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	94	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	да	не	не	да

Табела 8. (наставак)

Мерно место: АМС ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	46	5,0	1,7	0,2	<3,0	1,43
Најнижа 24- часовна вредност	17	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,02
Највиша 24- часовна вредност	136	70,9	35,2	2,7	10,6	12,5
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	112	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

Мерно место: АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића 66						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња концентрација	44	<5,0	1,3	0,2	<3,0	1,16
Најнижа 24- часовна вредност	12	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	145	15,5	9,1	2,1	21,3	15,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	96	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

Табела 8. (наставак)

Мерно место: АМС ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице					
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња концентрација	44	1,5	0,2	<3,0	0,78
Најнижа 24- часовна вредност	11	<1,0	<0,1	<3,0	0,02
Највиша 24- часовна вредност	111	32,1	2,6	19,0	5,4
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	95	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	не	не	не	не

Мерно место: АМС ЈКП БВК Булевар војводе Мишића (Мост на Ади)					
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња концентрација	52	1,4	0,2	<3,0	1,18
Најнижа 24- часовна вредност	16	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	136	11,5	2,8	21,1	11,3
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	167	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	не	не	не	да

Табела 8. (наставак)

Мерно место: АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 2106						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња концентрација	58	5,7	2,2	0,2	<3,0	2,56
Најнижа 24- часовна вредност	17	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	262	32,0	43,5	1,9	22,7	26,5
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	182	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

Мерно место: АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња концентрација	53	5,2	1,3	0,2	3,0	1,58
Најнижа 24- часовна вредност	13	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04
Највиша 24- часовна вредност	217	26,0	10,4	2,6	25,3	18,3
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	149	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

4.2. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у индустријским подручјима

У Табели 9. су приказане средње годишње концентрације загађујућих материја добијених мерењима једном недељно у периоду од 01.01.2023. до 31.12.2023. године, најниже и највише 24-часовне вредности.

Табела 9. Приказ статистичке анализе концентрације загађујућих материја у амбијенталном ваздуху (у $\mu\text{g}/\text{m}^3$, осим тешких метала и бензо(а)пирена у ng/m^3) пореклом од стационарних извора загађивања ваздуха у индустријским подручјима добијених индикативним мерењима, мерења једном недељно, за период 01.12.2023.- 31.12.2023.

Мерно место: Колубара Б			
Параметар испитивања [јединица мере]	Средња годишња концентрација	Најнижа 24-часовна концентрација	Највиша 24-часовна концентрација
Фенол [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	<10	<10	<10
Формалдехид [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19,9	<4,7	71,8
Акролеин [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	<4,3	<4,3	10,1
PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	51	17	123
As [ng/m^3]	11,6	<1,0	49,2
Cd [ng/m^3]	0,2	<0,1	1,8
Ni [ng/m^3]	<3,0	<3,0	22,2
Pb [ng/m^3]	<5,0	<5,0	19,4
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	2,0	<0,4	12,8
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	3,6	0,9	15,2
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,5	<0,04	5,6
Cl ⁻ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,9	<0,5	3,8
Бензо(а)пирен [ng/m^3]	1,71	0,06	9,78
OC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	12,5	1,20	44,3
EC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1,4	0,2	4,3

Табела 9. (наставак)

Мерно место: Раковица-Индустријски комплекс (резултати за период од јануара до маја 2023. године) ** локација се рестаурира од јуна 2023. године.			
Параметар испитивања [јединица мере]	Средња годишња концентрација	Најнижа 24-часовна концентрација	Највиша 24-часовна концентрација
Фенол [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	<10	<10	<10
Формалдехид [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	6,4	<4,7	32,0
Акролеин [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	<4,3	<4,3	12,0
PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	47	20	78
As [ng/m^3]	2,4	<1,0	7,9
Cd [ng/m^3]	0,3	<0,1	1,9
Ni [ng/m^3]	<3,0	<3,0	9,5
Pb [ng/m^3]	7,6	<5,0	28,8
Бензо(а)пирен [ng/m^3]	2,51	0,08	14,1

У Табели 10. су приказане средње годишње концентрације, најниже и највише вредности загађујућих материја добијених из узорак таложних материја на месечном нивоу у периоду од 01.01.2023. до 31.12.2023. године.

Табела 10. Таложне материје

Параметар испитивања [јединица мере]	Раковица – индустријски комплекс			Колубара Б		
	Средња годишња вредност	Најнижа вредност	Највиша вредност	Средња годишња вредност	Најнижа вредност	Највиша вредност
рН вредност	6,2	4,3	7,1	6,2	5,7	6,9
Електропроводљивост [$\mu\text{S cm}^{-1}$]	46,2	19,0	87,7	46,1	20,0	97,8
Укупне таложне материје [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	128,6	58,7	256,6	139,2	68,6	250,1
Растворан део [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	91,1	16,9	208,7	81,5	20,1	157,9
Нерастворан део [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	37,5	11,0	98,9	57,7	25,0	103,9
Пепео [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	18,4	6,8	52,0	37,7	9,9	86,2
Сагорљиви део [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	19,1	2,4	46,9	20,0	3,1	57,9
NH ₄ ⁺ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	2,4	<0,07	6,7	2,7	<0,07	9,5
NO ₃ ⁻ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	3,4	1,2	5,1	2,6	0,5	7,6
Cl ⁻ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	2,8	<0,6	23,1	1,1	<0,6	2,3
SO ₄ ²⁻ [$\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$]	4,4	<1,2	14,7	5,9	<1,2	9,5
Cd [$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$]	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0	10,2
Pb [$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$]	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0	<60,0
Zn [$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$]	70,0	10,2	162,4	19,3	<1,0	53,3

4.3. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама

Институт за јавно здравље Србије „др. Милан Јовановић Батут“ учествује у реализацији „Програма контроле квалитета ваздуха у Београду“ Секретаријата за заштиту животне средине .

Репрезентативне загађујуће материје од покретних извора загађења су:

- угљен моноксид,
- азотови оксиди ($\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$),
- сумпордиоксид,
- суспендоване честице (PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$)

Узорковања и мерења су обављена на 5 мерних места у Београду. Мерења свих испитиваних параметара на свим мерним местима вршена су у већем броју циклуса од по седам дана. Сва мерења су обављена мобилном аутоматском мерном станицом.

Резултати мерења дати су као најнижа, највиша, средња просечна вредност и просечна годишња вредност.

Приликом узорковања мерени су и метеоролошки параметри (притисак, температура, релативна влажност ваздуха, брзина и правац ветра). Резултати мерења загађујућих материја пореклом из покретних извора у непосредној близини најфреквентнијих саобраћајница у граду Београду приказани су табеларно (Прилог 3).

Средње годишње вредности угљен монооксида (CO), азотових оксида (NO_2 , NO , NO_x) сумпор диоксида (SO_2), честица (PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$) по мерним местима у току 2023. године приказани су табеларно (Прилог 3).

4.4. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима

У Табели 11. су приказане средње годишње концентрације суспендованих честица PM_{10} , тешких метала и бензо(а)пирена у PM_{10} и бензена добијених мерењима једном недељно у периоду од 01.01.2023. до 31.12.2023. године, најниже и највише 24-часовне вредности, број мерења са прекорачењем граничне вредности (ГВ) за 24 часа и прекорачење годишње вредности у односу на утврђену ГВ и циљну вредност (ЦВ) за календарску годину.

Табела 11. Приказ статистичке анализе загађујућих материја у амбијенталном ваздуху добијених индикативним мерењима (24-часовна мерења једном недељно за период 01.01.2023. - 31.12.2023.)

Мерно место: АМС Велики Црљени, 7. јула 19						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM_{10} [$\mu g/m^3$]	Pb [ng/m^3]	As [ng/m^3]	Cd [ng/m^3]	Ni [ng/m^3]	B(a)P [ng/m^3]
Средња годишња концентрација	*	<5,0	10,6	0,2	<3,0	1,61
Најнижа 24-часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,05
Највиша 24-часовна вредност	*	22,1	54,6	1,2	11,7	10,5
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	да	не	не	да

*годишња статистика представљена у табели 8.

Мерно место: АМС Насеље Овча, Први мај 2а						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM_{10} [$\mu g/m^3$]	Pb [ng/m^3]	As [ng/m^3]	Cd [ng/m^3]	Ni [ng/m^3]	B(a)P [ng/m^3]
Средња годишња концентрација	*	5,8	1,4	0,3	<3,0	2,00
Најнижа 24-часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,02
Највиша 24-часовна вредност	*	22,7	6,3	2,7	16,6	10,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

*годишња статистика представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: АМС Земун, Јернеја Копитара бб						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	11,2	1,9	0,5	3,0	3,48
Најнижа 24-часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,05
Највиша 24-часовна вредност	*	72,4	9,1	6,1	14,9	36,7
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Преkoraчење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Преkoraчење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Мерно место: АМС КБЦ Др Драгиша Мишовић, Јована Мариновића 4						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	<5,0	1,9	0,2	<3,0	0,93
Најнижа 24-часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,02
Највиша 24-часовна вредност	*	15,0	11,1	0,6	15,5	5,7
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Преkoraчење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Преkoraчење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	не

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: БАС, Железничка 4							
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]	Бензен [µg/m³]
Средња годишња концентрација	47	5,4	1,3	0,2	<3,0	1,12	6,3
Најнижа 24- часовна вредност	15	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04	1,6
Највиша 24- часовна вредност	96	20,5	5,5	1,1	17,4	9,2	12,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	13	0	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	нп	нп	/	/	/	/	нп
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	нп	нп	нп	нп	/
*Вредности за PM ₁₀ , As, Cd, Ni, Pb, B(a) и бензен, дате су за једнодневна мерења током равномерно распоређених недеља од јануара до августа месеца 2023. године, а како је предвиђено Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г).							
нп – није применљиво – једнодневна мерења током недеље нису рађена током године.							

Мерно место: Раковица, ОШ „Никола Тесла”, Др Миливоја Петровића 6						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	52	8,2	2,0	0,3	<3,0	2,18
Најнижа 24- часовна вредност	19	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,05
Највиша 24- часовна вредност	173	49,6	9,8	1,1	10,7	19,0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	20	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

Табела 11. (наставак)

Мерно место: Земун, Авијатичарски трг 7							
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]	Бензен [µg/m³]
Средња годишња концентрација	56	6,5	1,9	0,3	3,9	1,65	7,5
Најнижа 24- часовна вредност	16	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04	1,6
Највиша 24- часовна вредност	209	23,6	9,3	1,3	54,4	13,7	28,6
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	25	0	/	/	/	/	/
Преkорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/	да
Преkорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да	/

Мерно место: Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	49	7,1	1,8	0,3	<3,0	1,41
Најнижа 24-часовна вредност	21	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24-часовна вредност	157	24,0	13,3	1,4	15,3	8,69
Број мерења са прекoraчењем ГВ за 24 часа	17	0	/	/	/	/
Преkорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Преkорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

Табела 11. (наставак)

Мерно место: Насеље "Степа Степановић", Шумадијске дивизије 10-14						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	46	5,0	1,6	0,2	3,5	0,88
Најнижа 24- часовна вредност	14	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	132	16,3	12,8	1,0	23,7	5,07
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	14	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	да	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	не

Мерно место: АМС Резервоар БВК, Стојчино брдо							
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]	Бензен [µg/m³]
Средња годишња концентрација	*	5,4	1,3	0,2	<3,0	1,25	2,8
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03	0,5
Највиша 24- часовна вредност	*	16,8	4,8	1,3	11,4	7,90	8,9
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/	не
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да	/

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: АМС Лештане, Кружни пут 100							
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]	Бензен [µg/m³]
Средња годишња концентрација	*	9,0	1,9	0,3	7,0	2,68	3,3
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04	0,5
Највиша 24- часовна вредност	*	59,8	7,9	1,1	35,4	15,1	7,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/	не
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да	/

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Мерно место: АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32							
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]	Бензен [µg/m³]
Средња годишња концентрација	*	<5,0	1,8	0,3	<3,0	1,84	6,0
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,06	0,5
Највиша 24- часовна вредност	*	16,7	11,3	2,9	18,1	11,00	17,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/	да
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да	/

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: АМС КЦС Борча, ЈНА 66						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	6,7	2,1	0,3	3,1	2,96
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	*	26,0	8,9	1,9	17,4	24,5
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Мерно место: АМС ЈП "Ада Циганлија", Ада Циганлија 2						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	6,5	2,1	0,3	<3,0	1,37
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04
Највиша 24- часовна вредност	*	30,1	12,6	1,6	11,9	15,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: АМС ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	<5,0	2,3	0,2	<3,0	1,92
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24- часовна вредност	*	18,3	12,6	0,7	14,4	18,0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	да

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Мерно место: АМС ЈКП БВК Божанијска коса, Партизанске авијације 74					
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	3,0	0,3	<3,0	1,77
Најнижа 24-часовна вредност	*	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24-часовна вредност	*	63,7	1,6	9,0	12,6
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	не	не	не	да

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место: АМС КЦС Сурчин, Војвођанска 80					
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	1,9	0,2	<3,0	1,30
Најнижа 24-часовна вредност	*	<1,0	<0,1	<3,0	0,03
Највиша 24-часовна вредност	*	10,0	1,4	13,0	5,9
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	не	не	не	да

Мерно место: АМС Барајево, Миодрага Вуковића бб						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m³]	Pb [ng/m³]	As [ng/m³]	Cd [ng/m³]	Ni [ng/m³]	B(a)P [ng/m³]
Средња годишња концентрација	*	<5,0	2,2	0,1	<3,0	0,50
Најнижа 24- часовна вредност	*	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,02
Највиша 24- часовна вредност	*	12,2	18,8	0,7	10,0	3,10
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	*	0	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	*	не	/	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	не	не	не	не

*годишња статистика за PM₁₀ представљена у табели 8.

Табела 11. (наставак)

Мерно место	ОШ „Милена Павловић Барили“	ДЗ Стари град, Симица 27	АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49	АМС Београд на води, Херцеговачка 146
Параметар испитивања [јединица мере]	Бензен [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Бензен [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Бензен [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Бензен [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Средња годишња концентрација	4,4	4,5	5,5	4,0
Најнижа 24-часовна концентрација	1,4	0,7	1,0	1,4
Највиша 24-часовна концентрација	11,2	10,5	22,8	9,7
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	да	нп
* Вредности за бензен за мерно место АМС Београд на води, Херцеговачка 146, дата су за једнодневна мерења током равномерно распоређених недеља од септембра 2023. године до краја 2023. године, а како је предвиђено Програмом контроле квалитета ваздуха на територији града Београда – измене и допуне (број 501-5563/22-Г). нп – није применљиво – једнодневна мерења током недеље нису рађена током године.				

4.5. Статистичка анализа резултата индикативних мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења

У Табели 12. су приказане средње концентрације загађујућих материја добијених свакодневним мерењима по успостављању мерних станица, најниже и највише 24-часовне вредности, број мерења са прекорачењем граничне (ГВ) за 24 часа, број мерења са прекорачењем граничне вредности за 1 час, број мерења са прекорачењем граничне вредности за 1 час и 8 часова, број мерења са прекорачењем циљне вредности (ЦВ) за 8 часова (код аутоматских мерних станица). Такође, су приказане и средње концентрације суспендованих честица PM_{10} , тешких метала и бензо(а)пирена у PM_{10} добијених мерењима једном недељно по успостављању мерних станица, најниже и највише 24-часовне вредности, број мерења са прекорачењем граничне вредности (ГВ) за 24 часа.

Табела 12. Приказ статистичке анализе загађујућих материја у амбијенталном ваздуху добијених индикативним мерењима у циљу успостављања фиксних мерења

Мерно место	АМС Данијелова 33					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња концентрација	8	29	20	16	81	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	3	5	5	3	11	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	31	72	81	76	158	3,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	12	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	28	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/

мерења на локацији АМС Данијелова 33, започета 04.05.2023. године

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место: АМС Данијелова 33						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Pb [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	B(a)P [ng/m ³]
Средња концентрација	56	5,9	1,9	0,3	3,1	1,51
Најнижа 24-часовна вредност	20	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,04
Највиша 24-часовна вредност	168	23,8	8,8	1,1	10,2	12,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	10	0	/	/	/	/

Узорковање суспендованих честица PM_{10} у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM_{10} , садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена на локацији АМС Данијелова 33, отпочета у јулу 2023. године.

Табела 12. (наставак)

Мерно место	АМС Београд на води, Херцеговачка 146					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња концентрација	9	35	36	24	66	1,2
Најнижа 24-часовна концентрација	1	10	8	5	13	0,2
Највиша 24-часовна концентрација	24	73	123	99	143	4,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	23	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	5	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	2	/	/	/	/

мерења на локацији АМС Београд на води, Херцеговачка 146, започета 15.08.2023. године

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место: АМС Београд на води, Херцеговачка 146						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Pb [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	B(a)P [ng/m ³]
Средња концентрација	55	<5,0	1,8	0,2	<3,0	1,30
Најнижа 24- часовна вредност	22	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,16
Највиша 24- часовна вредност	160	16,0	5,5	0,7	9,1	8,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	7	0	/	/	/	/

Узорковање суспендованих честица PM₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена на локацији АМС Београд на води, Херцеговачка 146, отпочета у септембру 2023. године.

Табела 12. (наставак)

Мерно место	АМС Мирјево, Матице српске					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња концентрација	10	30	28	19	65	1,0
Најнижа 24-часовна концентрација	1	11	9	5	17	0,3
Највиша 24-часовна концентрација	45	69	74	56	132	1,9
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	11	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	3	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
мерења на локацији АМС Мирјево, Матице српске, започета 15.08.2023. године						

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место: АМС Мирјево, Матице српске						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Pb [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	B(a)P [ng/m ³]
Средња концентрација	49	<5,0	1,6	0,2	<3,0	1,09
Најнижа 24- часовна вредност	20	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,12
Највиша 24- часовна вредност	78	9,5	3,9	0,5	7,1	5,8
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	5	0	/	/	/	/
Узорковање суспендованих честица PM ₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM ₁₀ , садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена на локацији АМС Мирјево, Матице српске, отпочета у септембру 2023. године.						

Табела 12. (наставак)

Мерно место	АМС Ресник, Едварда Грига 18					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња концентрација	13	15	29	21	75	0,5
Најнижа 24-часовна концентрација	1	3	7	4	15	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	51	45	95	86	148	2,4
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	12	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	9	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/
мерења на локацији АМС Ресник, Едварда Грига 18, започета 15.08.2023. године						

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место: АМС Ресник, Едварда Грига 18						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Pb [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	B(a)P [ng/m ³]
Средња концентрација	53	6,4	2,7	0,3	<3,0	1,76
Најнижа 24- часовна вредност	23	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,13
Највиша 24- часовна вредност	111	13,3	10,7	0,8	9,6	8,2
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	7	0	/	/	/	/
Узорковање суспендованих честица PM ₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM ₁₀ , садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена на локацији АМС Ресник, Едварда Грига 18, отпочета у септембру 2023. године.						

Табела 12. (наставак)

Мерно место	АМС Јајинци, Булевар ЈНА бр. 86					
Параметар испитивања [јединица мере]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2.5} [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Средња концентрација	14	22	33	21	69	0,6
Најнижа 24-часовна концентрација	2	7	9	5	12	0,1
Највиша 24-часовна концентрација	53	52	90	65	133	1,7
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	16	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ЦВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	4	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну средњу вредност	/	/	/	/	/	0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/

мерења на локацији АМС Јајинци, Булевар ЈНА бр. 86, започета 15.08.2023. године

за озон и угљен-моноксид дате концентрације максимално дневних осмочасовних средњих вредности

Мерно место: АМС Јајинци, Булевар ЈНА бр. 86						
Параметар испитивања [јединица мере]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Pb [ng/m ³]	As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]	B(a)P [ng/m ³]
Средња концентрација	55	<5,0	1,7	0,2	<3,0	1,05
Најнижа 24- часовна вредност	25	<5,0	<1,0	<0,1	<3,0	0,10
Највиша 24- часовна вредност	99	11,7	3,5	0,8	12,3	4,0
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	8	0	/	/	/	/

Узорковање суспендованих честица PM₁₀ у циљу одређивања масене концентрације суспендованих честица PM₁₀, садржаја арсена, кадмијума, никла, олова и бензо(а)пирена на локацији АМС Јајинци, Булевар ЈНА бр. 86, отпочета у септембру 2023. године.

5. ЗАКЉУЧАК

I. На основу добијених резултата континуалних фиксних мерења нивоа загађујућих материја пореклом од стационарних извора загађивања ваздуха у Насељеним подручјима, поглавље 4.1, у периоду од 01.01.2023. до 31.12.2023. године, закључено је следеће:

- Средње 24-часовне концентрације **сумпор диоксида** нису прекорачиле утврђену граничну вредност (ГВ).
- Средње 24-часовне концентрације **угљен монооксида** нису прекорачиле утврђену граничну вредност (ГВ).
- Средње 24-часовне концентрације **чађи** су биле изнад максимално дозвољене вредности (МДВ) у следећим мерењима:
 - 1 мерење на мерном месту Милоша Поцерца 5;
 - 2 мерења на мерном месту Гоце Делчева 30.
- Средње 24-часовне концентрације **азот диоксида** су биле изнад граничне вредности (ГВ) у следећим мерењима:
 - 4 мерења на мерном месту АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49;
 - 2 мерења на мерном месту Милоша Поцерца 5;
 - 1 мерење на мерном месту Олге Јовановић 11;
 - 6 мерења на мерном месту БАС, Железничка 4;
 - 4 мерења на мерном месту Авијатичарски трг 7, Земун.
- Средње 24-часовне концентрације **суспендованих честица PM_{10}** су прекорачиле граничну, у следећим мерењима (мерења сваки дан):
 - 35 мерења на мерном месту АМС Овча;
 - 65 мерења на мерном месту АМС Велики Црљени;
 - 65 мерења на мерном месту АМС Земун, Јернеја Копитара;
 - 19 мерења на мерном месту АМС МЗ Ушће, Обреновац;
 - 94 мерења на мерном месту АМС Лазаревац;
 - 15 мерења на мерном месту АМС Др Драгиша Мишовић;
 - 112 мерења на мерном месту АМС Водовод Винча;
 - 96 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб;
 - 37 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74;
 - 95 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице;
 - 167 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Булевар војводе Мишића (Мост на Ади);
 - 29 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Баново брдо, Љешка 96;
 - 182 мерења на мерном месту АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б;
 - 83 мерења на мерном месту АМС КЦС Борча, ЈНА бб;
 - 20 мерења на мерном месту АМС ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2;
 - 37 мерења на мерном месту ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12;

- 149 мерења на мерном месту АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49;
- 101 мерење на мерном месту АМС Лештане, Кружни пут 100;
- 87 мерења на мерном месту АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32;
- 5 мерења на мерном месту АМС Барајево, Миодрага Вуковића бб;
- 51 мерење на мерном месту АМС КЦС Сурчин, Војвођанска 80;
- 21 мерење на мерном месту АМС Резервоар БВК, Стојчино брдо.
- Средње 1-часовне концентрације **сумпор диоксида** нису прекорачиле утврђену граничну вредност (ГВ) ни на једном мерном месту.
- Средње 1-часовне концентрације **азот диоксида** су прекорачиле утврђену граничну вредност (ГВ) у следећим мерењима:
 - 1 мерење на мерном месту АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б;
 - 4 мерења на мерном месту АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49;
 - 2 мерења на мерном месту АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32.
- Број мерења са прекорачењем циљне вредности за максималну дневну осмочасовну средњу вредност за **озон**:
 - 4 мерења на мерном месту АМС Овча;
 - 5 мерења на мерном месту АМС Лазаревац;
 - 13 мерења на мерном месту АМС Др Драгиша Мишовић;
 - 9 мерења на мерном месту АМС Водовод Винча;
 - 22 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб;
 - 20 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74;
 - 7 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице;
 - 22 мерења на мерном месту АМС ЈКП БВК Баново брдо, Љешка 9б;
 - 24 мерења на мерном месту АМС КЦС Борча, ЈНА бб;
 - 21 мерење на мерном месту АМС ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2;
 - 25 мерења на мерном месту ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12;
 - 6 мерења на мерном месту АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49;
 - 12 мерења на мерном месту АМС Лештане, Кружни пут 100;
 - 6 мерења на мерном месту АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32;
 - 8 мерења на мерном месту АМС Барајево, Миодрага Вуковића бб;
 - 21 мерење на мерном месту АМС КЦС Сурчин, Војвођанска 80;
 - 25 мерења на мерном месту АМС Резервоар БВК, Стојчино брдо.
- Максимално дневне осмочасовне средње вредности за **угљен моноксид** нису прекорачиле утврђену граничну вредност ни на једном мерном месту.
- Средње годишње концентрације **сумпор диоксида** нису прекорачиле утврђену граничну вредност за календарску годину ни на једном мерном месту.
- Средње годишње концентрације **угљен моноксида** нису прекорачиле утврђену граничну вредност за календарску годину ни на једном мерном месту.
- Средње годишње концентрације **чађи** нису прекорачиле утврђену МДВ за календарску годину ни на једном мерном месту.

- Средње годишње концентрације **азот диоксида** су прекорачиле утврђену ГВ за календарску годину на:
 - мерном месту АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49.
- Средње годишње концентрације **суспендованих честица PM_{10}** су прекорачиле утврђену ГВ за календарску годину на мерном месту:
 - АМС Лештане, Кружни пут 100;
 - АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32;
 - АМС Лазаревац, Слободана Козарева 1;
 - АМС ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24;
 - АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб;
 - АМС ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице;
 - АМС ЈКП БВК Булевар војводе Мишића (Мост на Ади);
 - АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б;
 - АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49.
- Средње годишње концентрације **суспендованих честица $PM_{2.5}$** су прекорачиле утврђену ГВ за календарску годину на мерном месту:
 - АМС Велики Црљени;
 - АМС Земун, Јернеја Копитара;
 - АМС Лазаревац, Слободана Козарева 1;
 - АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б;
 - АМС КЦС Борча, ЈНА бб;
 - АМС Лештане, Кружни пут 100;
 - АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32.
- Средња годишња концентрација **бензена** није прекорачила утврђену ГВ за календарску годину ни на једном мерном месту.
- Средње годишње концентрације **олова** нису прекорачиле утврђену ГВ за календарску годину ни на једном мерном месту.
- Средње годишње концентрације **тешких метала (As , Cd , Ni)** прекорачиле су циљну вредност (ЦВ) за календарску годину за арсен на:
 - мерном месту АМС Лазаревац;
- Средња годишња концентрација **бензо(а)пирена** је прекорачила утврђену ЦВ за календарску годину на следећим мерним местима:
 - АМС Лазаревац, Слободана Козарева 1;
 - АМС ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24;
 - АМС ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб;
 - АМС ЈКП БВК Булевар војводе Мишића (Мост на Ади);
 - АМС ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б;
 - АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49.

II. На основу добијених индикативних мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима, поглавље 4.4, закључено је следеће:

- Средње 24-часовне концентрације **суспендованих честица PM_{10}** су прекорачиле граничну у следећим мерењима (мерења једном недељно):
 - 20 мерења на мерном месту Раковица, ОШ „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6;
 - 25 мерења на мерном месту Авијатичарски трг 7, Земун;
 - 17 мерења на мерном месту Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3;
 - 14 мерења на мерном месту Насеље "Степа Степановић", Шумадијске дивизије 10-14;
- Средње годишње концентрације **суспендованих честица PM_{10}** су прекорачиле утврђену ГВ за календарску годину на следећим мерним местима:
 - Раковица, ОШ „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6;
 - Авијатичарски трг 7, Земун;
 - Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3;
 - Насеље "Степа Степановић", Шумадијске дивизије 10-14;
- Средња годишња концентрација **бензена** прекорачила је утврђену ГВ за календарску годину на следећим мерним местима:
 - Авијатичарски трг 7, Земун;
 - АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32;
 - АМС КЦС Врачар, Франше Депереа 49;
- Средње годишње концентрације **тешких метала (As , Cd , Ni , Pb)** прекорачиле су прекорачиле утврђену ГВ, односно циљну вредност (ЦВ) за календарску годину и то:
 - на мерном месту АМС Велики Црљени за **арсен**.
- Средња годишња концентрација **бензо(а)пирена** је прекорачила утврђену ЦВ за календарску годину на следећим мерним местима:
 - АМС Велики Црљени, Ул. 7. Јула 19;
 - АМС Овча, Ул. Први мај 2а;
 - АМС Земун, Јернеја Копитара 6б
 - ОШ „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6, Раковица
 - Земун, Авијатичарски трг 7;
 - Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3;
 - АМС Резервоар БВК Стојчино брдо;
 - АМС Лештане, Кружни пут 100;
 - АМС ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32;
 - АМС КЦС Борча, ЈНА 6б;
 - АМС ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2;
 - АМС ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12;
 - АМС ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74;
 - АМС КЦС Сурчин, Војвођанска 80.

III. Испитивањима загађујућих материја из покретних извора у 2023. години уочено је да код праћених полутаната предвиђених Програмом контроле квалитета ваздуха у Београду повећана је концентрације загађујућих материја азотових оксида и честичног загађења ваздуха.

На основу испитивања загађујућих материја из покретних извора на 5 репрезентативних мерних места (раскрсница) у 2023. години закључује се следеће:

- **Просечне дневне концентрације угљен-моноксида** у амбијенталном ваздуху кретале су се од $0,1 \text{ mg/m}^3$ на мерном месту Хајат и Земун до $2,2 \text{ mg/m}^3$ на мерном месту Хајат. Средња годишња вредност кретале су се од $0,4 \text{ mg/m}^3$ на мерном месту Скупштина, до $0,7 \text{ mg/m}^3$ на мерном месту Лондон. Све добијене средње годишње вредности мерења за угљен-моноксид на свим мерним местима нису прелазиле граничну вредност за календарску годину од $3,0 \text{ mg/m}^3$.
- **Просечне концентрације азот-диоксида** у амбијенталном ваздуху кретале су се од $7,0 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Земун до $107,9 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Лондон. Средња годишња вредност кретала се од $33,7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Земун до $55,4 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Лондон. Средња годишња вредност концентрације азот-диоксида је на мерним местима Лондон, Хајат и Вуков споменик је преко граничне вредности за календарску годину од $40,0 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.
- **Просечне концентрације сумпор-диоксида** у амбијенталном ваздуху кретале су се од $3,9 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Хајат до $54,4 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Вуков споменик. Средња годишња вредност кретала се од $10,4 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Хајат до $21,2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Скупштина. Све добијене средње годишње вредности мерења сумпор-диоксид на свим мерним местима нису прелазиле граничну вредност за календарску годину од $50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.
- **Просечне концентрације честица величине 10 микрона (PM_{10})** у амбијенталном ваздуху кретале су се од $5,7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Скупштина до $129,6 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Лондон. Средња годишња вредност кретала се од $24,2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Скупштина до $32,1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Хајат. Средње годишње вредности на свим мерним местима, нису прелазиле граничну вредност за календарску годину од $40,0 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.
- **Просечне концентрације честица величине 2.5 микрона ($\text{PM}_{2.5}$)** у амбијенталном ваздуху кретале су се од $3,7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Скупштина до $101,1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Хајат. Средња годишња вредност кретала се од $16,7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Скупштина и Лондон до $23,9 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ на мерном месту Хајат. Све добијене средње годишње вредности мерења на свим мерним местима нису прелазиле граничну вредност за календарску годину од $25,0 \text{ }\mu\text{g/m}^3$.

Приликом тумачења добијених резултата треба узети у обзир да су се мерења обављала уз саобраћајну инфраструктуру, на структуру градских улица (кањонског типа и слабијег проветравања), на мерном месту Земун (улица Главна) од септембра месеца 2023. године је затворен саобраћај ради реконструкције.

Графички су представљене средње годишње вредности праћених параметара у амбијенталном ваздуху (Прилог 3).

П Р И Л О З И



Прилог 1.

Фотографије мерних станица и мерних места

Велики Црљени, 7. Јула 19 - АМС



МЗ Ушће Обреновац - АМС



Прилог 1. (наставак)

Насеље Овча, Први мај 2а - АМС



Лазаревац, Слободана Козарева 1 - АМС



Прилог 1. (наставак)

Земун, Јернеја Копитара бб - АМС



КБЦ „Др Драгиша Мишовић“, Јована Мариновића 4 - АМС



Прилог 1. (наставак)

ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24 - АМС



ЈКП БВК Врачар, Јована Рајића бб – АМС

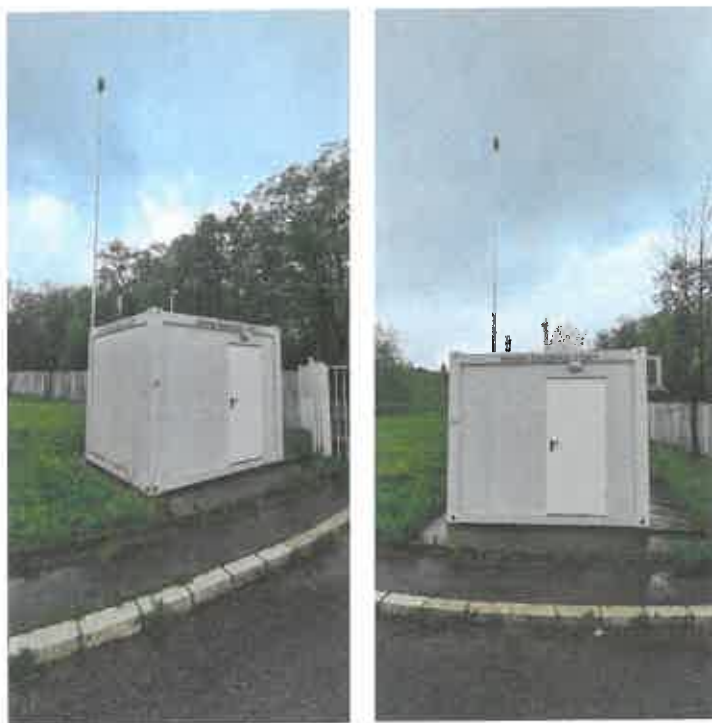


Прилог 1. (наставак)

ЈКП БВК Бежанијска коса, Партизанске авијације 74 - АМС



ЈКП БВК Топчидерска звезда, угао Ужичке и Толстојеве улице - АМС



Прилог 1. (наставак)

ЈКП БВК Канализациона црпна станица, Булевар војводе Мишића (Мост на Ади) – АМС



ЈКП БВК Баново брдо, Љешка 96 – АМС



Прилог 1. (наставак)

**ЈП „Пошта Србије“, РЈ Регионални поштанско-логистички центар, Угриновачка 210б
– АМС**



КЦС Борча, ЈНА 66 - АМС



Прилог 1. (наставак)

ЈП „Ада Циганлија“, Ада Циганлија 2 - АМС



КЦС Сурчин, Војвођанска 80 - АМС



Прилог 1. (наставак)

КЦС Врачар, Франше Депереа 49 - АМС



Лештане, Кружни пут 100 - АМС



Прилог 1. (наставак)

Резервоар БВК, Стојчино брдо - АМС



Барајево, Миодрага Вуковића 66 - АМС



Прилог 1. (наставак)

Младеновац, ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32 – АМС



ДЗ Сопот, Јелице Миловановић 12 - АМС



Прилог 1. (наставак)

Београд на води, Херцеговачка 146 - АМС



Данијелова 33 – АМС



Прилог 1. (наставак)

Миријево, Матице српске – АМС



Ресник, Едварда Грига 18 – АМС



Прилог 1. (наставак)

Јајинци, Булевар ЈНА 86



Милоша Поцерца 5



Прилог 1. (наставак)

Гоце Делчева 30



Олге Јовановић 11



Прилог 1. (наставак)

БАС, Железничка 4



Раковица, О.Ш. „Никола Тесла“, Др Миливоја Петровића 6



Прилог 1. (наставак)

Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 20



Земун, Авијатичарски трг 7



Прилог 1. (наставак)

Чукаричка падина, Стевана Ђурђевића Трошаринца 3



Насеље „Степа Степановић“, Шумадијске дивизије 10-14



Прилог 1. (наставак)

Резервоар БВК, Стојчино брдо



ОШ „Милена Павловић Барили“



Прилог 1. (наставак)

ДЗ Стари град, Симица 27



ДЗ Барајево, Светосавска 91



Прилог 1. (наставак)

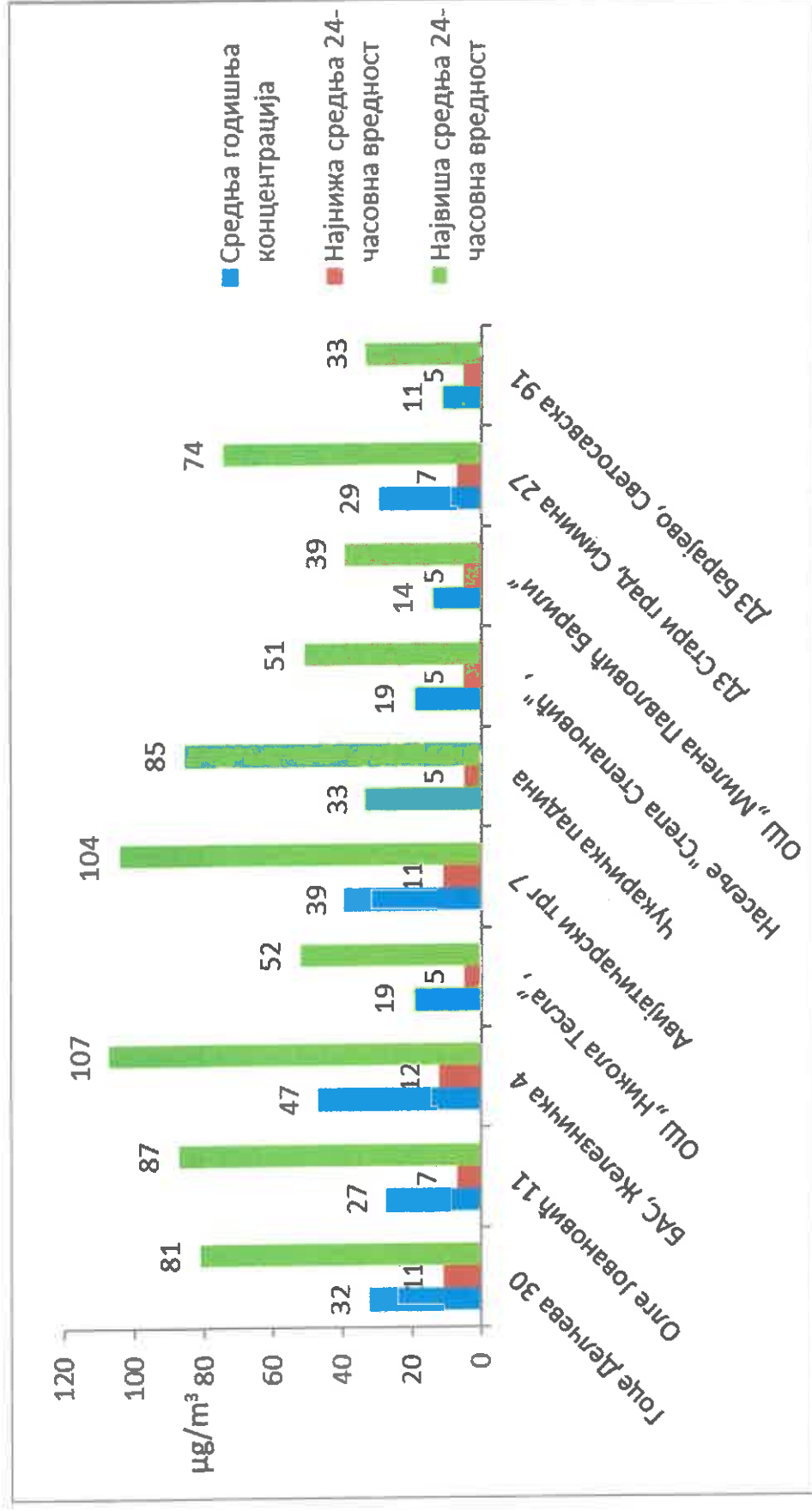
Колубара Б



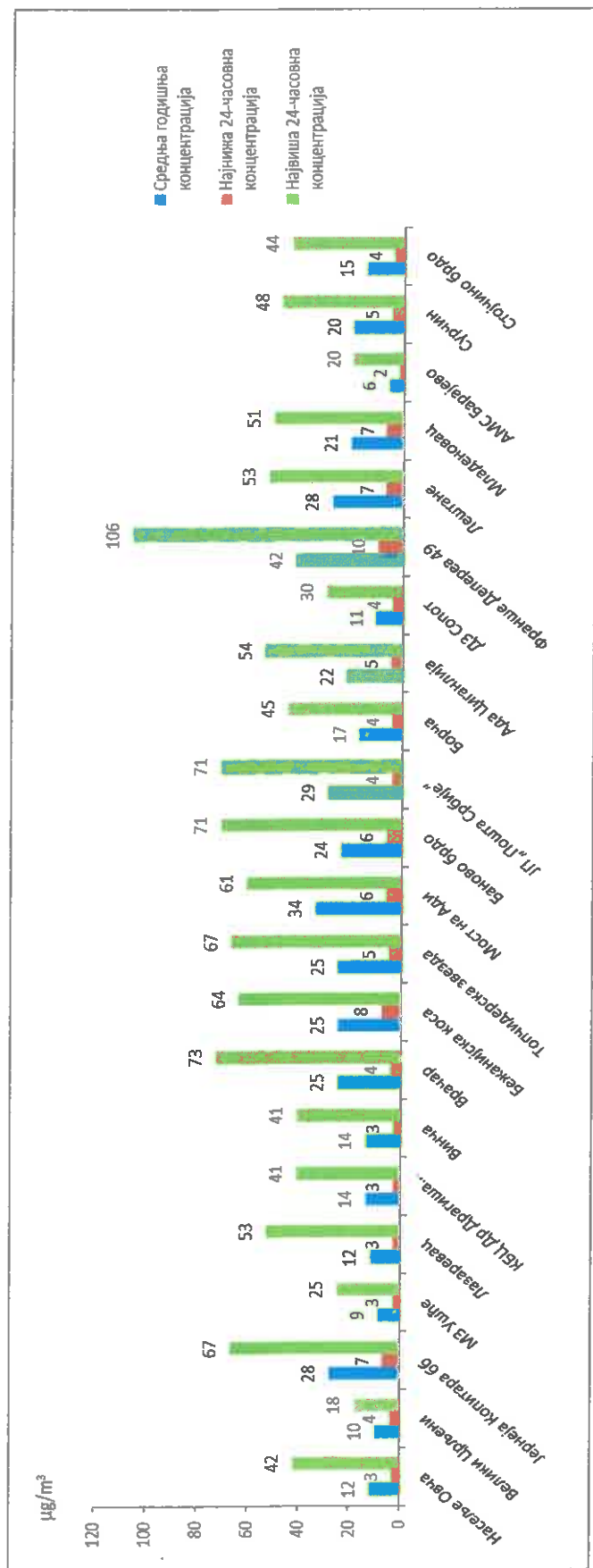
Раковица – Индустијски комплекс



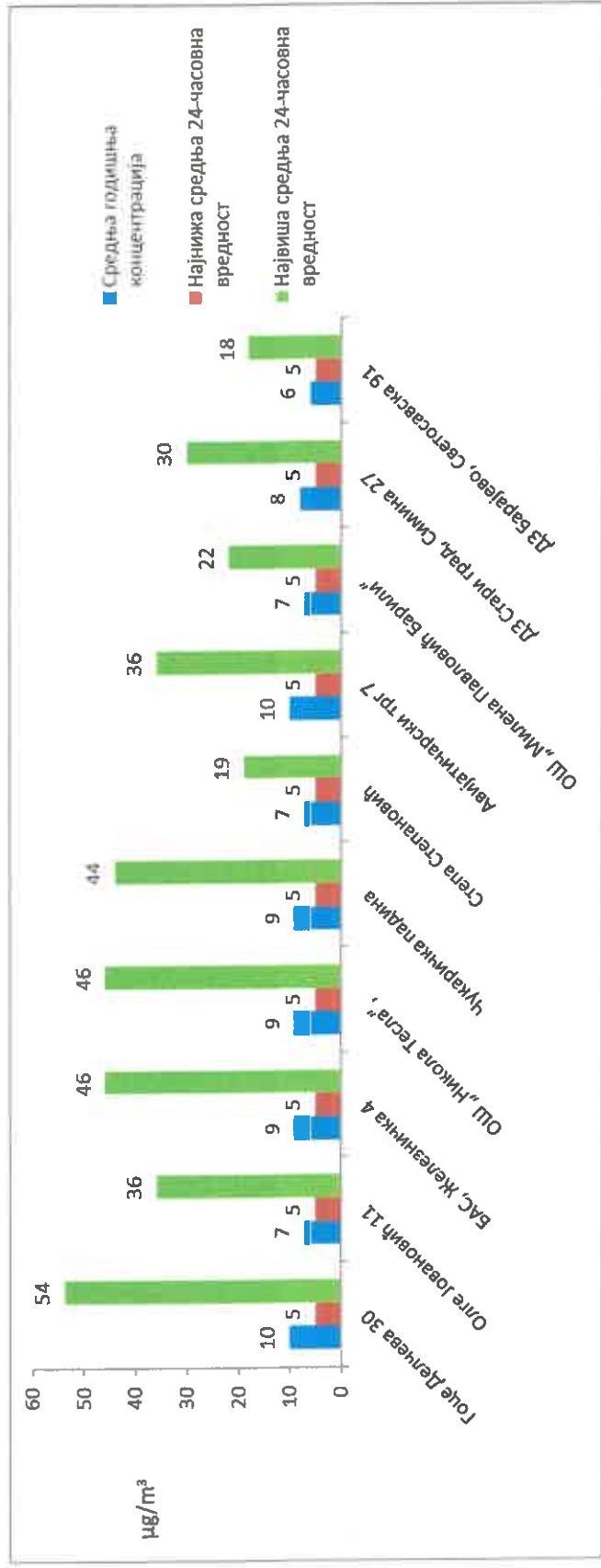
Прилог 2. Графички приказ резултата испитивања квалитета ваздуха



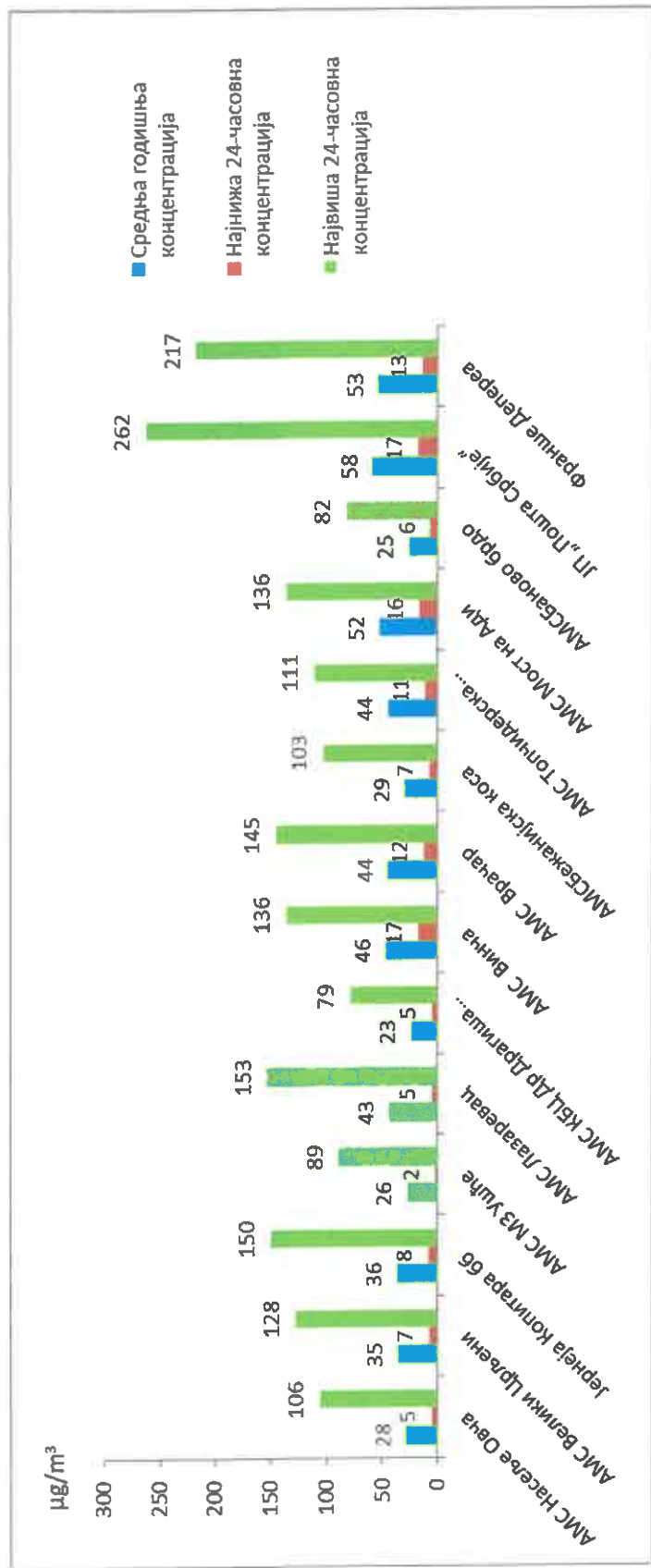
Слика 1: Средња, најнижа и највиша концентрација NO₂, мануелна метода



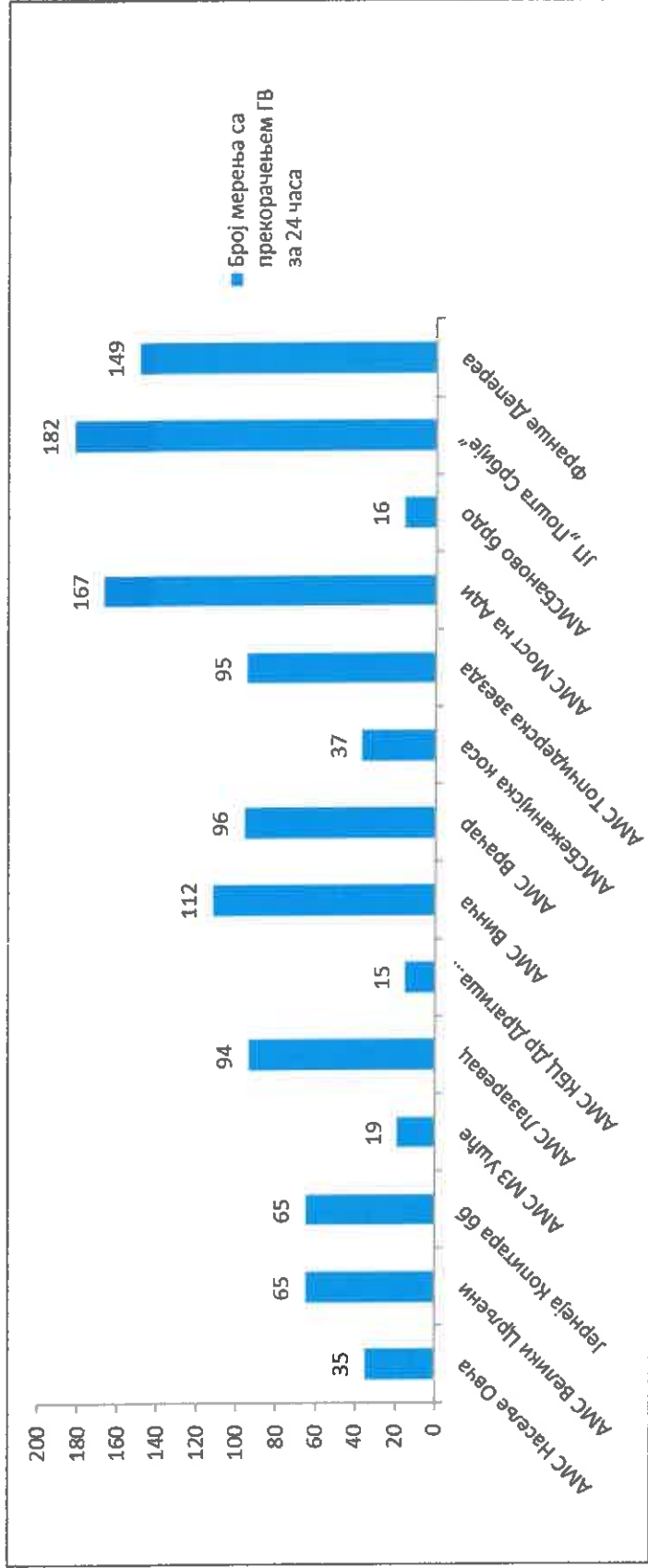
Слика 2: Средња, најнижа и највиша концентрација NO₂, аутоматска метода



Слика 3: Средња, најнижа и највиша дневна концентрација чађи, мануелна метода



Слика 4: Средња, најнижа и највиша дневна концентрација PM₁₀, мерење сваки дан



Слика 5: Број мерења са прекорачењем граничне вредности за PM_{10} , мерење сваки дан

Прилог 3.

Резултати индикативних фиксних мерења загађујућих материја пореклом од покретних извора загађивања ваздуха

Табела 1. Загађеност ваздуха пореклом од покретних извора загађења ваздуха током 2023. године -
Мерно место: раскрсница „Лондон“



Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Фебруар	најнижа	30.2	16.0	9.2	0.7	50.2	38.3	116.8
	највиша	129.6	95.2	39.4	2.0	107.9	197.9	411.6
	средња	66.5	47.5	21.0	1.1	70.8	81.3	198.0
Април	најнижа	18.4	14.0	10.9	0.3	34.2	11.1	51.6
	највиша	51.2	27.5	16.1	0.5	79.1	60.5	175.6
	средња	31.0	18.0	12.5	0.4	60.4	39.4	124.9
Јун	најнижа	21.6	12.5	8.5	0.5	36.3	10.1	52.2
	највиша	38.9	27.2	9.8	0.6	82.1	45.4	156.6
	средња	27.3	17.4	9.0	0.5	61.7	32.6	110.1
Јул	најнижа	13.3	6.1	8.2	0.4	28.9	16.8	65.6
	највиша	23.4	13.1	18.2	0.5	63.2	37.0	120.1
	средња	17.8	9.3	12.3	0.4	48.2	26.1	89.7
Август	најнижа	21.9	10.4	20.2	0.5	33.6	13.3	56.5
	највиша	27.6	18.3	30.6	0.6	52.0	38.8	113.7
	средња	24.0	13.6	24.3	0.5	43.7	28.2	91.8
Септембар	најнижа	21.2	12.5	17.8	0.5	47.3	29.6	93.8
	највиша	28.3	15.3	29.9	0.8	75.4	75.0	189.6
	средња	24.9	14.2	22.4	0.7	65.3	54.3	148.7
Октобар	најнижа	26.5	15.5	2.9	0.6	13.7	26.3	87.7
	највиша	57.8	40.8	22.7	1.1	93.9	137.3	304.1
	средња	42.3	26.5	10.0	0.8	61.0	69.0	175.9
Новембар	најнижа	10.0	5.0	9.9	0.4	22.0	12.0	47.6
	највиша	52.0	45.0	24.6	1.1	60.7	107.4	231.7
	средња	19.9	15.4	15.7	0.7	44.2	48.7	122.3
Средња годишња вредност		31.1	20.4	14.9	0.7	55.4	48.1	132.4

Прилог 3. (наставак)

Табела 2. Загађеност ваздуха пореклом од покретних извора загађења ваздуха током 2023. године -
Мерно место: раскрсница „Скупштина“



Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Јануар	најнижа	13.0	9.3	31.4	0.5	23.9	9.8	39.2
	највиша	38.2	35.0	42.3	0.9	48.5	35.7	101.6
	средња	23.3	20.3	37.0	0.7	36.5	26.1	77.6
Март	најнижа	23.5	12.6	29.8	0.3	45.8	23.5	86.6
	највиша	23.5	12.6	29.8	0.3	45.8	23.5	86.6
	средња	23.5	12.6	29.8	0.3	45.8	23.5	86.6
Април	најнижа	10.9	9.3	6.8	0.2	19.6	6.3	31.6
	највиша	31.5	27.6	9.9	0.2	30.1	14.3	45.1
	средња	19.5	15.6	8.1	0.2	25.1	8.4	39.0
Мај	најнижа	14.7	9.8	4.3	0.4	24.8	10.8	55.3
	највиша	31.2	18.6	13.5	0.5	53.4	45.3	127.4
	средња	21.9	14.1	9.3	0.4	34.9	21.1	70.8
Јун	најнижа	19.1	9.0	9.3	0.2	14.0	8.7	35.4
	највиша	29.0	14.7	10.5	0.3	51.0	21.7	85.8
	средња	24.0	11.5	10.0	0.2	28.9	14.8	61.7
Јул	најнижа	24.0	10.9	9.1	0.2	21.0	7.4	32.7
	највиша	32.3	13.6	17.7	0.4	57.2	35.4	112.7
	средња	26.9	11.9	11.3	0.2	32.7	16.0	58.3
Август	најнижа	5.7	3.7	12.1	0.3	16.9	9.0	32.7
	највиша	20.3	12.8	17.2	0.5	38.1	23.3	72.2
	средња	13.1	7.9	14.5	0.4	30.3	15.3	56.0
Септембар	најнижа	15.3	6.5	18.1	0.3	21.6	0.3	34.0
	највиша	46.3	20.6	29.7	0.6	63.1	27.1	104.5
	средња	26.6	11.1	21.2	0.5	43.8	16.0	74.8

Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Октобар	најнижа	24.0	20.0	6.3	0.3	40.3	16.1	68.0
	највиша	52.0	44.0	24.7	0.7	63.9	53.3	146.0
	средња	34.6	29.0	10.9	0.4	49.5	31.6	100.8
Новембар	најнижа	11.0	10.0	9.3	0.3	21.4	6.3	31.2
	највиша	59.0	49.0	22.7	1.2	63.8	105.4	226.0
	средња	28.3	24.6	14.4	0.6	39.5	38.3	99.6
Средња годишња вредност		24.2	16.7	16.2	0.4	36.7	21.8	73.2

Прилог 3. (наставак)

Табела 3. Загађеност ваздуха пореклом од покретних извора загађења ваздуха токо 2023. године -
Мерно место: раскрсница „Хајат“

Месец	просечна дневна вередност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Јануар	најнижа	19.1	16.8	4.8	0.4	19.5	11.9	37.9
	највиша	39.4	36.6	14.6	0.9	44.0	61.6	136.9
	средња	28.2	25.4	7.7	0.7	28.5	30.9	75.7
Фебруар	најнижа	31.6	21.5	8.2	0.9	44.7	55.2	129.4
	највиша	31.6	21.5	8.2	0.9	44.7	55.2	129.4
	средња	31.6	21.5	8.2	0.9	44.7	55.2	129.4
Април	најнижа	22.0	12.7	8.1	0.2	16.4	3.2	21.9
	највиша	47.3	43.6	18.9	0.5	63.0	56.0	153.0
	средња	32.8	27.4	12.7	0.3	34.5	20.8	69.9
Јун	најнижа	13.8	9.0	3.9	0.4	17.6	7.7	29.8
	највиша	24.9	17.1	7.0	0.6	47.5	48.8	124.0
	средња	19.5	12.7	5.5	0.5	32.6	28.0	81.2
Јул	најнижа	15.5	7.1	5.8	0.1	18.5	14.5	41.1
	највиша	29.3	20.3	9.7	0.5	34.1	26.2	77.7
	средња	19.3	11.3	8.1	0.3	28.9	21.8	65.3
Август	најнижа	22.6	10.4	9.3	0.4	34.9	13.0	55.0
	највиша	35.3	20.9	22.6	0.7	64.9	40.9	127.8
	средња	28.2	16.0	17.4	0.6	46.9	30.1	95.1
Септембар	најнижа	15.3	13.8	5.9	0.6	27.2	17.6	53.9
	највиша	44.9	20.8	7.7	1.0	69.4	85.7	207.0
	средња	28.9	17.3	6.8	0.8	54.3	57.0	143.8
Октобар	најнижа	22.6	11.7	5.0	0.4	26.7	32.8	92.2
	највиша	74.0	63.0	13.7	0.8	73.5	96.9	225.2
	средња	44.8	35.5	8.9	0.6	53.6	60.1	150.4
Новембар	најнижа	34.0	29.0	5.9	0.4	44.8	32.8	100.3
	највиша	48.0	40.0	11.9	0.5	57.6	55.8	145.2
	средња	42.3	36.0	8.5	0.4	53.0	46.6	128.1

Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Децембар	најнижа	25.0	18.4	10.1	1.0	29.5	17.5	56.3
	највиша	109.2	100.1	21.6	2.2	69.3	110.3	253.6
	средња	48.0	38.8	15.2	1.3	53.0	70.6	169.6
Средња годишња вредност		32.1	23.9	10.4	0.6	41.8	40.5	107.7

Прилог 3. (наставак)

Табела 4. Загађеност ваздуха пореклом од покретних извора загађења ваздуха токо 2023. године -
Мерно место: раскрсница „Буков споменик“

Месец	просечна дневна средност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Јануар	најнижа	7.3	6.2	33.5	0.6	22.2	7.7	34.2
	највиша	56.6	50.7	54.4	0.9	50.5	59.5	135.0
	средња	33.3	29.1	40.5	0.7	38.6	33.3	89.9
Март	најнижа	18.4	14.6	13.7	0.5	23.7	9.8	40.7
	највиша	65.2	42.0	31.2	1.1	94.3	99.1	247.1
	средња	44.8	28.7	20.5	0.6	58.4	54.6	152.6
Април	најнижа	23.6	14.8	12.0	0.3	35.8	13.1	61.7
	највиша	34.6	22.2	21.2	0.4	46.3	30.1	96.4
	средња	27.8	17.9	16.7	0.4	41.7	19.8	75.7
Мај	најнижа	17.0	8.5	4.1	0.2	19.0	6.7	30.5
	највиша	33.7	22.7	17.0	0.6	49.5	31.1	106.1
	средња	23.6	14.9	8.5	0.4	32.6	18.4	68.5
Јун	најнижа	27.2	18.4	7.1	0.7	69.2	42.9	135.6
	највиша	27.2	18.4	7.1	0.7	69.2	42.9	135.6
	средња	27.2	18.4	7.1	0.7	69.2	42.9	135.6
Јул	најнижа	15.9	6.9	13.4	0.5	37.5	24.3	76.1
	највиша	27.6	17.0	53.2	0.7	63.3	37.6	115.6
	средња	19.8	10.7	30.9	0.6	53.6	28.9	99.9
Август	најнижа	10.5	5.6	14.9	0.4	32.5	17.1	60.1
	највиша	16.0	9.4	20.3	0.4	36.1	19.6	70.3
	средња	13.1	6.9	17.8	0.4	33.7	18.4	64.2
Септембар	најнижа	20.4	10.6	17.4	0.5	35.5	17.7	70.9
	највиша	33.1	19.1	23.1	0.7	60.1	56.5	140.2
	средња	25.8	12.7	19.5	0.6	46.1	30.1	93.2
Октобар	најнижа	23.9	9.0	4.0	0.6	32.5	14.0	55.2
	највиша	41.3	25.4	25.2	1.2	84.3	102.0	235.5
	средња	31.7	15.6	13.2	0.8	56.1	53.9	143.1

Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Новембар	најнижа	17.0	11.0	10.8	0.4	18.6	13.0	47.6
	највиша	39.0	27.0	32.3	0.8	62.9	79.7	193.6
	средња	25.9	17.1	17.2	0.5	41.9	40.9	110.4
Средња годишња вредност		28.5	18.0	19.6	0.6	45.1	34.8	102.9

Прилог 3. (наставак)

Табела 5. Загађеност ваздуха пореклом од покретних извора загађења ваздуха токо 2023. године -
Мерно место: раскрсница „Земун“



Месец	просечна дневна вредност	PM ₁₀ (µg/m³)	PM _{2.5} (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	CO (mg/m³)	NO ₂ (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO _x (µg/m³)
Фебруар	најнижа	9.1	8.2	4.1	0.6	21.6	16.8	47.8
	највиша	46.1	40.0	18.2	1.0	46.7	49.3	123.4
	средња	26.9	22.4	7.2	0.8	35.1	32.4	85.2
Април	најнижа	11.3	10.0	9.4	0.2	15.9	5.2	24.5
	највиша	35.1	25.2	22.0	0.4	46.5	28.1	89.6
	средња	19.4	15.1	14.0	0.3	31.1	17.3	59.5
Мај	најнижа	16.0	9.0	9.5	0.3	12.3	4.5	19.9
	највиша	33.0	23.2	12.0	0.5	39.0	18.6	68.8
	средња	19.9	12.2	10.9	0.3	19.2	8.5	33.2
Јун	најнижа	12.8	8.4	5.3	0.4	15.9	5.5	24.7
	највиша	25.8	18.5	7.2	0.7	31.8	12.7	53.0
	средња	17.2	11.6	6.3	0.5	21.3	8.6	35.2
Јул	најнижа	17.1	9.6	6.5	0.1	17.4	9.3	37.0
	највиша	29.5	18.3	13.3	0.5	47.5	29.4	74.3
	средња	21.3	12.6	10.0	0.3	31.9	19.9	59.9
Август	најнижа	19.7	12.1	10.7	0.4	7.0	7.5	30.5
	највиша	38.6	26.9	16.3	0.6	35.5	20.3	64.0
	средња	28.2	18.2	12.2	0.5	20.7	11.5	43.5
Новембар	најнижа	21.0	14.0	15.0	0.8	26.4	95.2	213.2
	највиша	52.0	41.0	16.1	0.9	59.0	107.9	228.6
	средња	36.5	27.5	15.5	0.9	42.7	101.6	220.9
Децембар	најнижа	19.0	12.0	11.6	0.5	28.0	27.2	73.3
	највиша	104.1	82.5	20.3	2.1	90.8	274.6	515.4
	средња	51.2	37.6	16.2	1.1	57.6	116.5	239.7
Средња годишња вредност		28.9	20.5	11.6	0.6	33.7	41.5	99.9

Прилог 3. (наставак)

Преглед карактеристичних концентрација АЗОТОВИХ ОКСИДА ($\text{NO}_2/\text{NO}/\text{NO}_x$)
пореклом од покретних извора загађивања ваздуха у БЕОГРАДУ
током 2023. године ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Табела 6.

РАСКРСНИЦА	Најнижа концентрација	Највиша концентрација	Најнижа средња месечна концентрација	Највиша средња месечна концентрација	Средња годишња концентрација
NO₂ – АЗОТ ДИОКСИД					
Лондон	13.7	107.9	43.7	65.3	55.4
Скупштина	14.0	63.9	25.1	49.5	36.7
Хајат	16.4	73.5	28.5	54.3	41.8
Вуков споменик	18.6	94.3	32.6	69.2	45.1
Земун	7.0	90.8	19.2	57.6	33.7
NO – АЗОТ-МОНОКСИД					
Лондон	10.1	197.9	26.1	81.3	48.1
Скупштина	0.3	105.4	8.4	38.3	21.8
Хајат	3.2	110.3	20.8	70.6	40.5
Вуков споменик	6.7	102.0	18.4	53.9	34.8
Земун	4.5	274.6	8.5	116.5	41.5
NO_x – АЗОТОВИ ОКСИДИ					
Лондон	47.6	411.6	89.7	198.0	132.4
Скупштина	31.2	132.4	47.6	116.8	89.7
Хајат	21.9	253.6	65.3	169.6	107.7
Вуков споменик	30.5	247.1	64.2	143.1	102.9
Земун	19.9	515.4	33.2	239.7	99.9

Гранична вредност азот диоксида: један дан = 125.0 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / календарска година = 40.0 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Прилог 3. (наставак)

Преглед карактеристичних концентрација ЧЕСТИЦА (PM₁₀ и PM_{2.5})
пореклом од покретних извора загађивања ваздуха у БЕОГРАДУ
током 2023. године (µg/m³)



Табела 7.

РАСКРСНИЦА	Најнижа концентрација	Највиша концентрација	Најнижа средња месечна концентрација	Највиша средња месечна концентрација	Средња годишња концентрација
PM ₁₀					
Лондон	10.0	129.6	17.8	42.3	31.1
Скупштина	5.7	59.0	13.1	34.6	24.2
Хајат	13.8	109.2	19.3	48.0	32.1
Вуков споменик	7.3	65.2	13.1	31.7	28.5
Земун	9.1	104.1	17.2	51.2	28.9
PM _{2.5}					
Лондон	5.0	95.2	9.3	26.5	16.7
Скупштина	3.7	49.0	7.9	29.0	16.7
Хајат	7.1	100.1	11.3	38.8	23.9
Вуков споменик	5.6	50.7	6.9	18.4	18.0
Земун	8.2	82.5	11.6	37.6	20.5

Гранична вредност PM₁₀: један дан = 50.0 (µg/m³) / календарска година = 40.0 (µg/m³)

Гранична вредност PM_{2.5}: календарска година = 25 µg/m³

Прилог 3. (наставак)

Преглед карактеристичних концентрација СУМПОР ДИОКСИДА
пореклом од покретних извора загађивања ваздуха у БЕОГРАДУ
током 2023. године ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Табела 8.

РАСКРСНИЦА	Најнижа концентрација	Највиша концентрација	Најнижа средња месечна концентрација	Највиша средња месечна концентрација	Средња годишња концентрација
SO₂					
Лондон	5.0	39.4	9.0	24.3	14.9
Скупштина	4.3	42.3	8.1	21.2	21.2
Хајат	3.9	22.6	5.5	17.4	10.4
Вуков споменик	4.0	54.4	7.1	30.9	19.6
Земун	4.1	22.0	6.3	16.2	11.6

Гранична вредност: један дан = $125.0 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ / календарска година = $50.0 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$

Прилог 3. (наставак)

Преглед карактеристичних концентрација УГЉЕН МОНОКСИДА
пореком од покретних извора загађивања ваздуха у БЕОГРАДУ
током 2023. године (mg/m^3)



Табела 9.

РАСКРСНИЦА	Најнижа концентрација	Највиша концентрација	Најнижа средња месечна концентрација	Највиша средња месечна концентрација	Средња годишња концентрација
СО					
Лондон	0.3	2.0	0.4	0.8	0.7
Скупштина	0.2	0.2	0.2	0.6	0.4
Хајат	0.1	2.2	0.3	1.3	0.6
Вуков споменик	0.2	1.2	0.4	0.8	0.6
Земун	0.1	2.1	0.3	2.1	0.6

Гранична вредност: један дан = $5.0 (\text{mg}/\text{m}^3)$ / календарска година = $3.0 (\text{mg}/\text{m}^3)$

Прилог 3. (наставак)

Фотографије мобилних аутоматских мерних станица за индикативна фиксна мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама

„Лондон“ – Краља Милана и Кнеза Милоша



„Скупштина“ – Булевар краља Александра и Кнеза Милоша



Прилог 3. (наставак)

„Хајат“ – Милентија Поповића и Булевар Михајла Пупина



„Вуков споменик“ – Булевар краља Александра и Рузвелтова



Прилог 3. (наставак)

„Земун“ – Главна улица и Змај Јовина



Прилог 3. (наставак)

Графички приказ средњих годишњих вредности праћених параметара за индикативна фиксна мерења нивоа загађујућих материја на прометним саобраћајницама

Графикон 1.



Графикон 2.



Прилог 3. (наставак)

Графикон 3.



Графикон 4.



Графикон 5.

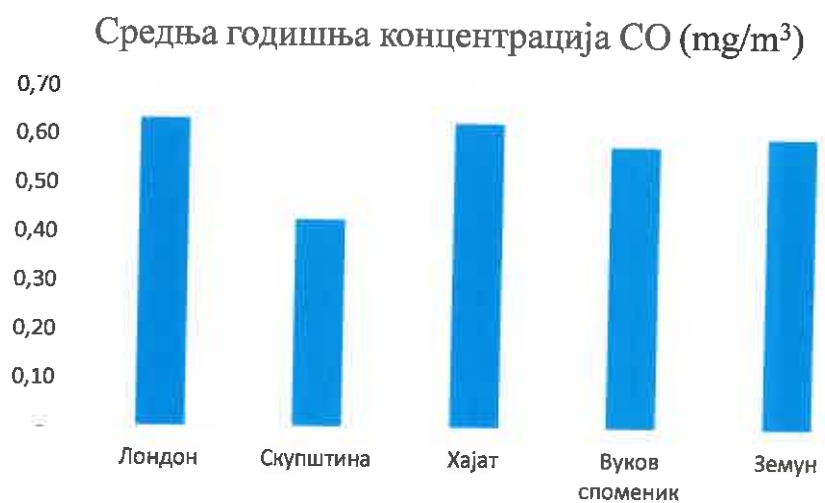


Прилог 3. (наставак)

Графикон 6.



Графикон 7.





Градски завод за јавно здравље
Београд
Булевар деспота Стефана 54а

ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ

НА ОСНОВУ УГОВОРА V-01 4011.1-135 ОД 29.12.2021. ГОДИНЕ

ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ

Београд
Јануар 2024.

ИЗРАДА ИЗВЕШТАЈА:

ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ, БЕОГРАД
ЦЕНТАР ЗА ХИГИЈЕНУ И МЕДИЦИНСКУ ЕКОЛОГИЈУ
Јединица за испитивање квалитета и унапређење стања
животне средине, Београд, Булевар деспота Стефана 54а

ДИРЕКТОР ЗАВОДА:

Мр сц. мед. др Гордана Тамбурковски

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА

ЗА ОБЛАСТ ХИГИЈЕНЕ

И ЕКОТОКСИКОЛОГИЈЕ:

Др Славиша Младеновић, спец. хигијене

НАЧЕЛНИК ЈЕДИНИЦЕ

ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА

И УНАПРЕЂЕЊЕ

СТАЊА ЖИВОТНЕ

СРЕДИНЕ:

Др Драган Пајић, спец. хигијене

САРАДНИЦИ:

Лука Иванчајић, маст. аналит. зашт. жив. сред.
др. сци Драган Црнковић, дипл. инж. техн
Др сци Анка Цветковић, дипл.хем.

УЗОРКОВАЊЕ:

Лука Иванчајић, маст. аналит. зашт. жив. сред.
Стефан Бранковић, виши сан. техн.
Милован Јокић, виши сан. техн.
Армин Емини, виши сан. техн.

САДРЖАЈ

ЦИЉ ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА	4
МЕТОДОЛОГИЈА ИСПИТИВАЊА.....	4
ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	6
РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА	7
ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ	17
ПРЕДЛОГ МЕРА	18



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује

awards

01739

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО
ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД

Београд

акредитациони број

accreditation number

01-036

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања

and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs

Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена

Date of issue

12.02.2020.

Акредитација важи до

Date of expiry

11.02.2024.



ВД ДИРЕКТОРА

проф. др Ацо Јанићијевић

Acting Director

prof. Aco Janicijevic, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.

УВОД

Спровођење Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда се обавља на основу Уговора број V-01 4011.1-135, од 29.12.2021. године, закљученог између Секретаријата за заштиту животне средине и Градског завода за јавно здравље, Београд, који важи за двогодишњи период праћења.

Законске основе успостављања и реализације Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда садржане су у Закону о заштити животне средине "Службени гласник РС", бр. 135 од 21. децембра 2004, 36 од 15. маја 2009, 36 од 15. маја 2009 - др. закон, 72 од 3. септембра 2009 - др. закон, 43 од 14. јуна 2011 - УС, 14 од 22. фебруара 2016, 76 од 12. октобра 2018, 95 од 8. децембра 2018), Закону о заштити земљишта („Сл.гласник РС“, број 112/2015), Правилнику о начину одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Службени гласник РС“, бр. 92/08), Решењу о одређивању зона и појасева санитарне заштите за изворишта која се користе за снабдевање водом за пиће на подручју града Београда ("Сл. лист града Београда" бр. 33/78), Уредби о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019) и другим законским одредбама.

Током 2023. године, Програмом испитивања загађености земљишта на територији Београда, предвиђено је да се узоркује и лабораторијски испита укупно 96 узорака земљишта са 48 локација на територији града у 3 тромесечна циклуса (март/април/мај; јун/јул/август и септембар/октобар/новембар).

У складу са Уговором узорковање и лабораторијско испитивање су спроведени у 3 тромесечна периода током 2023. године, у пуном обиму предвиђеним Програмом, након којих су достављени одговарајући Периодични извештаји.

У наставку је презентован извештај о реализацији Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години.

ЦИЉ ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА

Спровођење програма систематског испитивања загађености земљишта на територији Београда омогућава остваривање следећих циљева:

- ✓ процену загађености земљишта у ужој зони санитарне заштите изворишта централних водовода на територији Београда;
- ✓ процену загађености земљишта у зони пољопривредних површина;
- ✓ процену загађености земљишта у зони великих саобраћајница;
- ✓ процена загађености земљишта у зонама јавних површина и нехигијенских насеља
- ✓ обраду информација и допуњавање базе података о степену и карактеристикама загађења земљишта;
- ✓ праћење стања загађености земљишта по градским зонама са евалуацијом вишегодишњих трендова;
- ✓ давање предлога за предузимање превентивних мера у свим аспектима значајним за заштиту земљишта од загађивања.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСПИТИВАЊА

- Број узорака, обим и динамика испитивања дефинисани су у Програму за испитивање загађености земљишта на територији града Београда и предметном Уговору.
- Узорковање земљишта је извршено на локацијама које су предходно достављене од стране Стручне Службе Секретаријата за заштиту животне средине.
- На свим локацијама узорковање је обављено са дубине 0,10m и 0,50m.

Табела 1. Параметри и методе лабораторијског испитивања земљишта

ПАРАМЕТАР	МЕТОДА
Садржај воде %	SRPS ISO 11465:2002
pH у H ₂ O	SRPS ISO 10390:2007
Губитак жарењем (550°C)%	VDM 0081
Садржај глине %	SRPS EN ISO 17892-4:2017
Олово Pb	VDM 0131
Кадмијум Cd	VDM 0131
Бакар Cu	VDM 0131
Цинк Zn	VDM 0131
Укупан хром Cr	VDM 0131
Никл Ni	VDM 0131
Арсен As	VDM 0131
Жива Hg	VDM 0131
Пестициди	ISO 10382:2002
PAU - Полициклични ароматични угљоводоници	ISO 18287:2006
PCB - Полихлоровани бифенили	ISO 10382:2002
Укупни угљоводоници C6-C10	VDM 0220
Укупни угљоводоници C10-C28	VDM 0221
Укупни угљоводоници C10-C40	SRPS ISO 16703: 2013
Хлоровани угљоводоници	SRPS EN ISO 22155:2016
Ароматична органска једињења	SRPS EN ISO 22155:2016

Лабораторијско испитивање је извршено у складу са одредбама Стандарда ISO 17025:2017, а прерачун и тумачење резултата у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл.гласник РС“,број 30/2018 и 64/2019).

У прилогу Извештаја су достављени:

- табела са подацима о локацијама, GPS координатама, дубини узорковања и регистрованим одступањима по параметрима испитивања и
- мапе са приказаним местима узорковања.

Као посебан садржај израђена је и предходно достављена електронска база података у GIS формату.

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА

Имајући у виду намену и начин коришћења земљишта, као и предходно наведене циљеве, Програм испитивања земљишта на територији Београда у 2023. години се оријентисао на следећа подручја испитивања:

I Зона санитарне заштите изворишта централних водовода – 9 локација

II Зона на пољопривредним површинама – 4 локација

III Зона под утицајем постојећих депонија и нехигијенских насеља – 10 локација

IV Зона у близини великих саобраћајница – 11 локације

V Зона јавних површина и дечијих игралишта – 11 локације

VI Зона у близини хазардних индустријских објеката – 3 локација

Графикон 1.

БРОЈ ЛОКАЦИЈА УЗОРКОВАЊА ПРЕМА ЗОНИ НАМЕНЕ ЗЕМЉИШТА У 2023. ГОДИНИ



РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Током 2023. године, у циљу реализације Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда, узорковано је и лабораторијски испитано укупно 96 узорака земљишта на 48 локација.

Резултати спроведеног лабораторијског испитивања загађености земљишта на територији Београда показују да у површном слоју земљишта (до 50 cm), на готово свим локацијама постоји повећање концентрације појединих од параметара испитивања.

На графикону број 2 је приказан број узорака у којима је одступао¹ неки од параметара испитивања.

Графикон 2.



По зонама испитивања констатована су следећа одступања у односу на граничне вредности² дате у Уредби ("Сл. гласник РС" бр. 30/2018 и 64/2019):

¹ Односи се на прекорачење граничне максималне и ремедијационе вредности из Уредбе ("Сл. Гласник РС" бр. 30/2018 и 64/2019)

² Гранична максимална вредност (ГМВ) и ремедијациона вредност (РВ) испитиваних опасних и штетних материја у земљишту нису изражене као једна вредност (нису фиксне), него се прорачунавају за сваки параметар по методологији датој у Уредби ("Сл. гласник РС" бр. 30/2018 и 64/2019).

I Зона санитарне заштите изворишта централних водовода³

- У 17 од 18 испитаних узорака земљишта је повећан садржај никла (Ni). Прекорачење граничне максималне вредности (ГМВ) никла у испитаним узорцима земљишта се кретало у распону 37,5– 89,4 mg/kg;
- ГМВ укупних угљоводоника (C₆-C₄₀) прекорачена је у 16 узорака (15,0 – 153,6 mg/kg);
- Измерена вредност за бакар (Cu) прекорачила је граничну максималну вредност у 3 од 18 узорака (30,7 – 61,8 mg/kg);
- У по једном узорку регистровано је прекорачење ГМВ за хром (Cr) (73,8 mg/kg), кадмијум (Cd) (1,3 mg/kg) и полихлороване бифениле (PCB) (0,41 mg/kg).

Слика 1. Узорковање земљишта на локацији „Макиш - таложница“



³ Положај мерних места и налаз по локацијама су приказани на картама и у табели који су дати у прилогу.

II Зона на пољопривредним површинама

- ГМВ за никл (Ni) је прекорачена у 5 испитаних узорака. Измерене вредности за никл су биле у опсегу од 26,8mg/kg до 42,6mg/kg;
- Укупни нафтни угљоводоници (C₆-C₄₀) прекорачили су ГМВ у 6 испитаних узорака (22.5 – 38,4mg/kg).
- У по једном испитаном узорку прекорачена је нормирана гранична максимална вредност за бакар (Cu) (39,4mg/kg) и резиде пестицида DDE/DDD/DDT (78,0mg/kg).

Слика 2. Узорковање земљишта на локацији њива у близини Института за сточарство



III Зона под утицајем постојећих депонија и нехигијенских насеља

Земљиште под утицајем постојећих депонија и нехигијенских насеља обрађено је 20 испитаних узорака са 10 локација:

- У 18 узорака никл (Ni) је прекорачио ГМВ у распону 32,1mg/kg – 88,8mg/kg;
- ГМВ укупних угљоводоника (C₆-C₄₀) прекорачена је у 12 узорака (28,2 – 117,9 mg/kg);
- У једном узорку прекорачена ГМВ за олово (Pb) (73,5mg/kg).

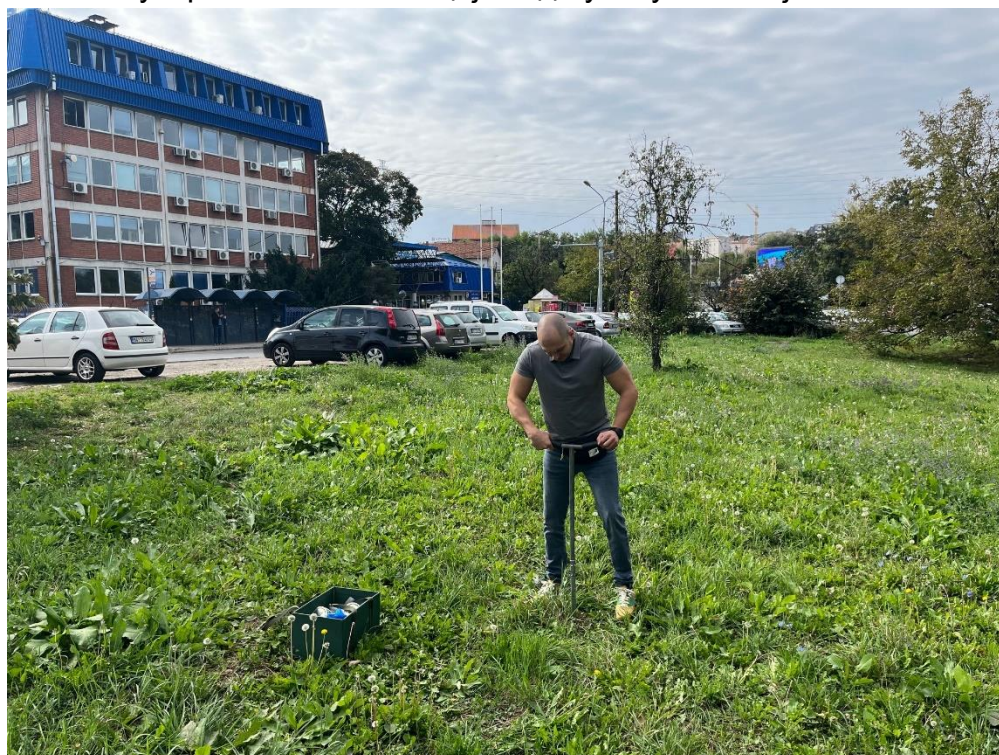
Слика 3. Дивља депонија код 71. блока



IV Зона у близини великих саобраћајница

- У свих 22 испитана узорка земљишта је повећан садржај никла (Ni). Прекорачење концентрације никла (ГМВ) у испитаним узорцима земљишта се кретало у распону 31,1– 105,5 mg/kg;
- ГМВ укупних угљоводоника (C₆-C₄₀) прекорачена је у 21. узорку (25,5 – 458,2 mg/kg);
- Бакар (Cu) је прекорачио нормирану вредност у 6 испитаних узорка (24,0 – 98,8mg/kg);
- У 4 узорка ГМВ је прекорачена за цинк (Zn) (96 – 252,84 mg/kg);
- У по 2 узорка, регистровано је прекорачење ГМВ за олово (Pb) (79,6 - 84,8mg/kg) и живу (Hg) (0,3 – 0,4mg/kg);
- У 5 узорака је регистровано присуство резидуа пестицида DDE/DDD/DDT које је прекорачило ГМВ, али не и ремедијациону вредност (38 mg/kg - 676 mg/kg), док је у 5 узорака регистровано прекорачење граничних максималних вредности за нека од ароматичних органских једињења (BTEX) (етил-бензен, тоулен и ксилен). Измерене вредности ароматичних органских једињења су прекорачиле ГМВ, али су знатно испод нормираних ремедијационих вредности. ;

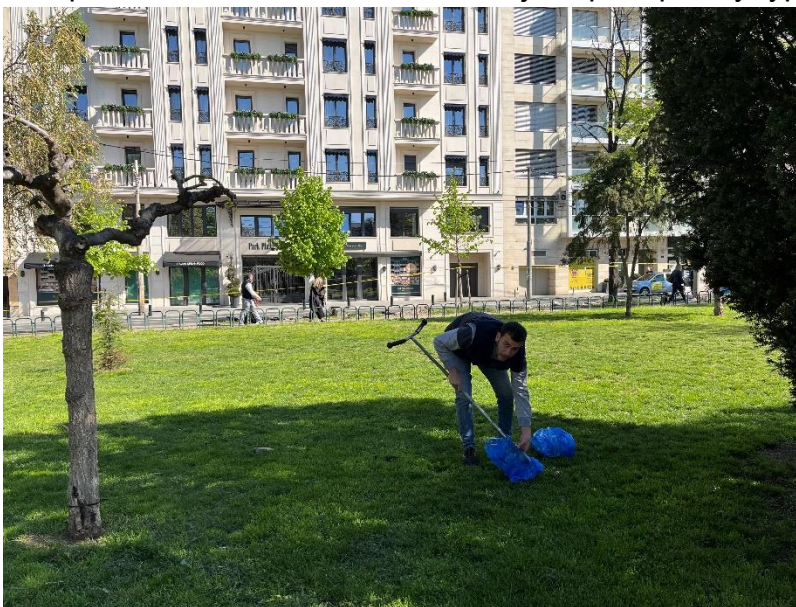
Слика 4. узорковање на локацији код аутобуског стајалишта „Ласта“



V Зона јавних површина и дечијих игралишта

- У свих 22 испитаних узорка са 11 локација у зони јавних површина и дечијих игралишта, регистровано је прекорачење ГМВ за никл (Ni). Измерене вредности биле су у опсегу од 28,2 mg/kg до 101,2 mg/kg;
- ГМВ укупних угљоводоника (C₆-C₄₀) прекорачена је у 19 испитаних узорака (26,3 – 206,9 mg/kg);
- Измерене вредности за бакар (Cu) прекорачиле су граничну максималну вредност у 7 од 22 узорака (32,3 – 60,0 mg/kg);
- У 4 узорка ГМВ је прекорачена за цинк (Zn) (85,1 – 215,0 mg/kg);
- ГМВ за олово (Pb), прекорачена је у 2 узорка (317,5 и 333,3mg/kg), док је жива (Hg) прекорачила граничну максималну вредност у једном узорку и њена измерена вредност је износила 0,4 mg/kg;
- У 5 узорака је регистровано присуство резидуа пестицида DDE/DDD/DDT које је прекорачило ГМВ, измерене вредности биле су у опсегу од 44,0mg/kg до 2568,0mg/kg;
- У по 2 испитана узорка, регистровано је прекорачење ГМВ за бакар (Cu) (28,8 – 37,3mg/kg) и живу (Hg) (0,3mg/kg).
- У 8 узорака регистровано прекорачење граничних максималних вредности за нека од ароматичних органских једињења (BTEX) (етил-бензен, тоулен и ксилен).

Слика 5. Узорковање земљишта на локацији „Врачар – Чубурски парк“



ТУМАЧЕЊЕ РЕЗУЛТАТА

Као основни критеријум за тумачење резултата испитивања коришћена је Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019).

Током спровођења програма испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години, резултати испитивања загађености земљишта су показали да на већем броју локација постоје одступања у погледу садржаја опасних и штетних материја у површном слоју земљишта (до дубине од 50cm), у односу на прописане норме.

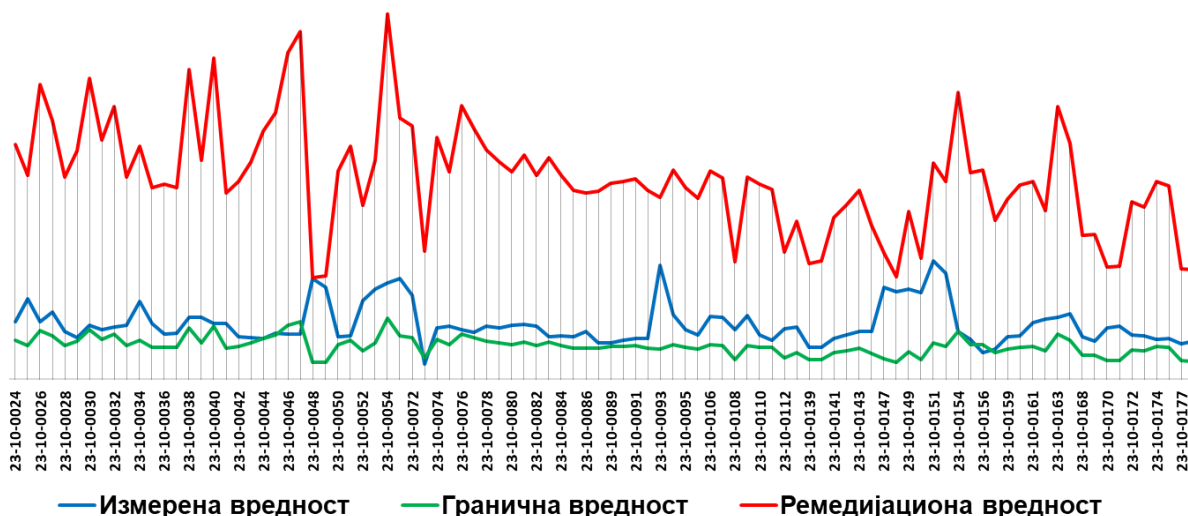
У односу на све резултате испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години, најчешће одступање у односу на граничну максималну вредност се односило на повећани садржај **никла (Ni)** у земљишту (у 91 од 96 анализираних узорак) и повећан садржај **укупних нафтних угљоводоника (C₆-C₄₀)** (78 од 96 испитаних узорак земљишта), према Уредби („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019).

Методологија прорачунавања и приказивања граничних максималних и ремедијационих вредности (према Уредби „Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019) подразумева примену математичке формуле за корекцију наведених вредности за сваки појединачни узорак, на основу претходно утврђених вредности за садржај глине и органске материје у земљишту.

Из горе наведеног разлога (зависност од садржаја глине и органске материје) може се десити да узорци са мањом аналитички утврђеном концентрацијом неког метала или органских параметара прекорачују ГМВ (ниско постављена ГМВ и РВ), док узорци са већом апсолутно утврђеном концентрацијом истих не прекорачују ГМВ.

Графикон 3.

ИЗМЕРЕНЕ ВРЕДНОСТИ НИКЛА У ОДНОСУ НА ГРАНИЧНУ И РЕМЕДИЈАЦИОНУ
ВРЕДНОСТ ЗА 2023. ГОДИНУ



Налаз повећаног садржаја никла у земљишту је доминантно у вези са специфичним геохемијским саставом површинских слојева тла на овом подручју и у већини случајева није примарно узрокован контаминацијом антропогеног порекла или је она изражена у мањем обиму. Ово се може закључити на основу анализе великог броја узорак и вишегодишњег праћења загађености земљишта на посматраном подручју, обзиром да се сличне концентрације никла бележе у великој већини испитиваних узорак. Слично стање у погледу садржаја никла у земљишту је и на другим подручјима ван територије града Београда (Панчево, Смедерево, Пожаревац и др.). Имајући у виду чињеницу да је контаминација земљишта никлом могућа услед утицаја индустрије, термо-енергетских комплекса, саобраћаја, пољопривреде и др., не може се у потпуности искључити допринос антропогеног утицаја који свакако постоји у зависности од намене и начина коришћења земљишта.

Узроке повећање концентрација других метала: олова (Pb) – 5 узорак, кадмијума (Cd) – 2 узорак, цинка (Zn) – 8 узорак, бакра (Cu) – 21 узорак, хрома (Cr) – 1 узорак и живе (Hg) – 4 узорак, треба тражити у штетном утицају из окружења, углавном као последица намена и активности у непосредној близини

ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ

локација узорковања и/или аерозагађења (дифузно распрострањавање загађујућих материја).

Регистровано повећање садржаја органских параметара: укупних угљоводоника (C_6-C_{40}), је значајно по заступљености (у 78 узорака), али није толико значајано у погледу висине прекорачења, јер су се њихове концентрације кретале непосредно изнад граничне максималне, а значајно испод ремедијационе вредности, као што је приказано на Графикону 4. Њихово присуство у животној средини (земљишту) најчешће води порекло од уља и мазива из моторних возила, индустријских активности, неправилног сакупљања и одлагања отпада и захтева даље праћење. У 13 узорака регистровано прекорачење граничних максималних вредности за нека од ароматичних органских једињења (ВТЕХ) (етил-бензен, тоулен и ксилен) измерене вредности су знатно испод ремедијационе вредности. Прекорачене граничне вредности за полихлороване бифениле (укупни РСВ) регистровано је у једном узорку и његова измерена вредност је знатно испод ремедијационе вредности.

Графикон 4.

ИЗМЕРЕНЕ ВРЕДНОСТИ УКУПНИХ НАФТНИХ УГЉОВОДНИКА У ОДНОСУ НА ГРАНИЧНУ
И РЕМЕДИЈАЦИОНУ ВРЕДНОСТ ЗА 2023. ГОДИНУ



Број регистрованих одступања садржаја тешких метала (пре свега никла) и других полутаната у земљишту на територији Београда може се, поред геолошких услова и штетног антропогеног утицаја, довести у везу и са критеријумима за

**ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА
НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ**

прорачун максималне граничне и ремедијационе вредности датих у Уредби („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019). Овом Уредбом је дефинисан поступак одређивања – прорачуна граничне и ремедијационе вредности за сваки испитивани параметар, на основу садржаја органске материје и глине. Обзиром да је горе наведени пропис у целости наследио критеријуме предходне Уредбе („Сл.гласник РС“, број 88/2010), која је преписала лимите коришћене у Холандском законодавству за земљиште, нису узете у обзир природне карактеристике састава тла на нашем подручју. То је за последицу имало смањене граничне и ремедијационе вредности за поједине испитиване параметре, пре свега никла, што је резултирало и тиме да велика већина испитаних узорака земљишта имају повећани садржај никла. Наведена ситуација отежава процену стварног доприноса загађења тла на одређеној територији/локацији.

У току испитивања спроведеног у 2023. години осим прекорачења граничних максималних вредности **није дошло до прекорачења и нормираних ремедијационих вредности** према Уредби („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019).

ЗАКЉУЧНЕ КОНСТАТАЦИЈЕ

На основу резултата спроведеног испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години и стручног разматрања може се констатовати следеће:

1. Током реализације Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години, Градски завод за јавно здравље је узорковао и лабораторијски испитао укупно 96 узорака земљишта са 48 локација.
2. На основу спроведеног истраживања, које је обухватило **испитивање земљишта у зонама санитарне заштите изворишта централних водовода, у близини великих саобраћајница, на пољопривредним површинама, зони под утицајем постојећих депонија и нехигијенских насеља и у оквиру јавних површина и дечијих игралишта**, можемо констатовати да на већем броју локација постоје одступања у погледу садржаја опасних и штетних материја у земљишту у односу на референтне прописе (прекорачење граничних максималних вредности).
3. Током 2023. године, регистрована одступања су се односила само на прекорачења граничних максималних вредности, при чему ни у једном узорку није дошло до прекорачења нормираних ремедијационих вредности према Уредби („Сл.гласник РС“, 30/2018 и 64/2019).

ПРЕДЛОГ МЕРА

Имајући у виду задатке и циљеве дефинисане Програмом, као и резултате испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2023. години, предлажемо следеће мере за смањење загађења и поправљање стања земљишта:

1. На локацијама на којима је у предходном (вишегодишњем) периоду утврђена контаминација земљишта услед значајног повећања садржаја опасних и штетних материја (преко ремедијационе вредности), извршити допунска истраживања у циљу квантификације, односно утврђивања граница и запремине контаминираног земљишта, као и даљег праћења могућих штетних утицаја на здравље људи и животну средину. Истовремено у складу са конкретним условима и узроцима контаминације предузети мере за спречавање даљег загађења, као и мере за санацију и ремедијацију земљишта.
2. На појединим локацијама које се односе на вулнерабилне садржаје (зоне санитарне заштите изворишта, дечија игралишта и др.) извршити допунска испитивања и за параметре који нису прекорачили ремедијациону вредност, уколико то има значаја за предметну намену земљишта или може утицати на контаминацију подземних вода и сл.
3. Сагледати значај и удео појединих емитера загађујућих материја и начина коришћења земљишта, на његов статус као природног ресурса.
4. Проценити могући утицај контаминираног земљишта на окружење и обезбедити одговарајући мониторинг и спровођење мера за смањење негативних утицаја на животну средину и здравље људи.
5. Поједине зоне на територији града од посебног интереса (зоне санитарне заштите изворишта водовода, простор око јавних чесми са изворском водом, земљиште у оквиру градских паркова и зона рекреације, пољопривредне површине, дечија игралишта), као и оне које су у складу са наменама и начином коришћења земљишта посебно угрожене (простор око комуналних и дивљих депонија, индустријских комплекса, одлагалишта опасног отпада,

прометних саобраћајница, у оквиру нехигијенских насеља и др.), обрaдити посебним екотоксиколошким истраживањима у циљу утврђивања присуства загађујућих материја у земљишту и процене ризика по здравље становништва и животну средину.

6. Приликом планирања, изградње и уређења јавних површина намењених за јавно коришћење у смислу рекреације грађана, спортских активности, дечијих игралишта или сл., извршити предходну анализу састава тла, као и утврђивање порекла и предходне намене земљишта које се доноси на предметне локације у циљу нивелације терена. За уређење, опремање и одржавање простора предметне намене користити атестиране материјале и опрему који су испитани у погледу здравствене безбедности.
7. Гранични појас између прометних саобраћајница и околног земљишта, где год је то могуће, а нарочито према вулнерабилним садржајима (зоне становања, изворишта воде за пиће и др.), као и парковским и другим јавним површинама, уредити тако да се на најмању могућу меру смање штетни утицаји пореклом од саобраћаја.
8. Применити мере заштите земљишта поред саобраћајница, уређењем и одржавањем система за прикупљање и третман вода са коловоза (канални поред пута, шахтови за сакупљање и таложење сплавина) и постављање физичких баријера (засад високе вегетације, ограде, билборди и др.).
9. Размотрити могућности редукције или измене режима саобраћаја у зонама које се граниче са уређеним "зеленим" површинама и другим вулнерабилним садржајима.
10. Наставити прикупљање података о присуству загађујућих материја у земљишту у циљу израде мапе подручја града са подацима о загађености земљишта, посебно осетљивим зонама и зонама које су оптерећене загађивачима специфичног порекла (индустријско загађење, одлагање отпада, саобраћај, пољопривредне активности, загађење унутар зона санитарне заштите објеката и изворишта водоснабдевања).

ПРИЛОЗИ

**ТАБЕЛА СА ЛОКАЦИЈАМА УЗОРКОВАЊА И РЕГИСТРОВАНИМ ОДСТУПАЊИМА
ПО ПАРАМЕТРИМА ИСПИТИВАЊА У 2023. ГОДИНИ**

**ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА
НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ**

I циклус испитивања у 2023. години

Redni br	Lokacija uzorkovanja	Dubina	ID broj	Parametar koji odstupa
1	Vračar-Čuburski park kod košarkaških terena 44,79755 20,47532+C6C6:C74	10cm	23-10-0024	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
		50cm	23-10-0025	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
2	Vračar-Neimarski park 44,79367 20,44392	10cm	23-10-0026	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
		50cm	23-10-0027	Pb Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
3	Vračar-ugao Južnog bulevara i Bojanske ulice 44,79345 20,48338	10cm	23-10-0028	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0029	Ni C6-C40
4	Čukarica-Košutnjak, Roštiljski park 44,77827 20,43379	10cm	23-10-0030	Ni
		50cm	23-10-0031	Ni
5	Voždovac-spomen park Topovske šume 44,78524 20,46677	10cm	23-10-0032	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0033	Ni C6-C40
6	Vračar-okretnica autobusa Birčaninova ulica 44,80019 20,46493	10cm	23-10-0034	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
		50cm	23-10-0035	Ni C6-C40
7	Voždovac-ugao Vojvode Stepe i Ljuba Vučkovića 44,76694 20,48179	10cm	23-10-0036	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0037	Ni C6-C40
8	Voždovac-Industrijska zona kod kružnog puta 44,76484 20,49203	10cm	23-10-0038	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0039	Cu Ni C6-C40
9	Voždovac-Česma kod Soko Štarka 44,76758 20,48817	10cm	23-10-0040	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0041	Ni C6-C40
10	Čukarica - nehigijensko naselje kod BS OMV Vidikovac 44,73467 20,41863	10cm	23-10-0042	Ni C6-C40
		50cm	23-10-0043	Ni C6-C40
11	Čukarica - divlja deponija u Železniku 44,72258 20,40133	10cm	23-10-0044	C6-C40
		50cm	23-10-0045	Ni C6-C40
12	Čukarica - njive u blizini crkve sabora SV Jovana Krstitelja 44,73631 20,39551	10cm	23-10-0046	C6-C40
		50cm	23-10-0047	C6-C40
13	Čukarica - Makiš, taložnica 44,77319 20,36368	10cm	23-10-0048	Ni Cr C6-C40
		50cm	23-10-0049	Ni C6-C40
14	Vračar - glavni rezervoar BVK 44,79352 20,46940	10cm	23-10-0050	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
		50cm	23-10-0051	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
15	Voždovac - izvor "Adžinac" 44,75407 20,50572	10cm	23-10-0052	Cu Ni C6-C40
		50cm	23-10-0053	Ni
16	Čukarica - nehigijensko naselje uz Obrenovački put 44,77449 20,39919	10cm	23-10-0054	Ni
		50cm	23-10-0055	Ni C6-C40

**ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА
НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ**

II циклус испитивања у 2023. години

Lokacija uzorkovanja	Dubina	ID broj	Parametar koji odstupa
Novi Beograd-Reni bunar kod okretnice autobusa u bloku 70a 44,79681 20,40208	10cm	23-10-0072	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0073	C6-C40
Novi Beograd-Ugao Omladinskih brigada i Jurija Gagarina 44,80350 20,39990	10cm	23-10-0074	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0075	Ni C6-C40
Novi Beograd-Dečje igralište kod IMMO centra 44,80751 20,38555	10cm	23-10-0076	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0077	Ni C6-C40
Novi Beograd-Reni bunar kod okretnice autobusa u 45.bloku 44,79477 20,38472	10cm	23-10-0078	Ni
	50cm	23-10-0079	Ni C6-C40
Novi Beograd-Divlja deponija kod 71.bloka 44,79530 20,36768	10cm	23-10-0080	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0081	Ni
Novi Beograd-Divlja deponija iza naselja Mileva Marić Ajnštajn 44,79345 20,48338	10cm	23-10-0082	Ni
	50cm	23-10-0083	Ni
Zemun - Stara deponija u Batajnici 44,88723 20,31722	10cm	23-10-0084	Ni
	50cm	23-10-0085	Ni
Zemun - Njive u blizini Instituta za stočarstvo 44,83932 20,29013	10cm	23-10-0086	Ni
	50cm	23-10-0088	Ni
Zemun - Divlja deponija kod železničke stanice Zemun 44,84085 20,35255	10cm	23-10-0089	Ni
	50cm	23-10-0090	Ni
Zemun - Divlja deponija kod KBC Bežanijska kosa 44,83085 20,38771	10cm	23-10-0091	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0092	Ni C6-C40
Zemun - Kod ulaska na pontonski most za Lido 44,83910 20,41867	10cm	23-10-0093	Pb Zn Cu C6-C40
	50cm	23-10-0094	Cu Ni Hg C6-C40
Zemun - Industrijska zona, 50m severno od Galenike 44,86261 20,35599	10cm	23-10-0095	Cu Ni
	50cm	23-10-0096	Ni Hg
Stari grad-ugao Poenkareve i Vojvode Dobrnjca 44,81931 20,47441	10cm	23-10-0106	Cu Ni Hg DDE/DDD/DDT C6-C40 Toulén
	50cm	23-10-0107	Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
Stari grad-Kalemegdan uz Parisku ulicu 44,81931 20,45259	10cm	23-10-0108	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40 Toulén
	50cm	23-10-0109	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40 Toulén
Stari grad-Kalemegdan vojni muzej kod tenkova 44,82228 20,44943	10cm	23-10-0110	Ni C6-C40 Toulén
	50cm	23-10-0111	Ni C6-C40 Toulén
Stari grad-Kalemegdan-Topolivnica 44,82653 20,44864	10cm	23-10-0112	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40 Toulén
	50cm	23-10-0113	Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40 Toulén

**ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА
НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ**

III циклус испитивања у 2023. години

Lokacija uzorkovanja	Dubina	ID broj	Parametar koji odstupa
Zvezdara-park Vukov spomenik 44,80507 20,47869	10cm	23-10-0139	Ni
	50cm	23-10-0140	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
Savski venac-Hajd park kod teretane na otvorenom	10cm	23-10-0141	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0142	Ni C6-C40
Savski venac-ugao Dragana Mancea i Bulevara Kralja Aleksandra Karađorđevića	10cm	23-10-0143	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0144	Ni C6-C40
Savski venac-Park Gazela 44,79949 20,45032	10cm	23-10-0147	Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
	50cm	23-10-0148	Zn Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
Savski venac-Topčiderske česme 44,78358 20,44286	10cm	23-10-0149	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
	50cm	23-10-0150	Ni C6-C40
Savski venac-Bulevar patrijaha Pavla kod restorana Knežev lad	10cm	23-10-0151	Pb Ni Hg DDE/DDD/DDT C6-C40
	50cm	23-10-0152	Pb Cd Cu Ni C6-C40
Palilula-industrijska zona Jugohemija 44,852483 20,536251	10cm	23-10-0154	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0155	Ni C6-C40
Palilula-Borča, njiva na uglu Mihaila Petrovića i Petra Tekelije	10cm	23-10-0156	C6-C40
	50cm	23-10-0157	Ni C6-C40
Palilula-divlja deponija kod Trudbenika 44,81347 20,52814	10cm	23-10-0159	Pb Ni C6-C40
	50cm	23-10-0160	Ni C6-C40
Palilula-javna česma Višnjička banja 44,821194 20,533787	10cm	23-10-0161	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0162	Ni C6-C40
Palilula-javna česma Višnjica 44,821194 20,544386	10cm	23-10-0163	Cd Cu Ni C6-C40
	50cm	23-10-0164	Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
Zvezdara-Ugao Karla Lukača i Ustaničke ulice 44,78282 20,50433	10cm	23-10-0168	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0169	Ni
Zvezdara-Autobusko stajalište "Lasta" 44,77209 20,51833	10cm	23-10-0170	Zn Cu Ni C6-C40
	50cm	23-10-0171	Cu Ni C6-C40
Zvezdara-divlja deponija u ulici Narodnog fronta MML	10cm	23-10-0172	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0173	Ni C6-C40
Zvezdara-njive u ulici Lazara Trifunovića 44,79691 20,53880	10cm	23-10-0174	Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
	50cm	23-10-0176	Cu Ni DDE/DDD/DDT C6-C40
Zvezdara-Zvezdarska šuma, okretnica autobusa	10cm	23-10-0177	Ni C6-C40
	50cm	23-10-0178	Ni C6-C40

ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ

ЛОКАЦИЈЕ УЗОРКОВАЊА ЗЕМЉИШТА У 2022. ГОДИНИ

Локације узорковања у току I циклуса

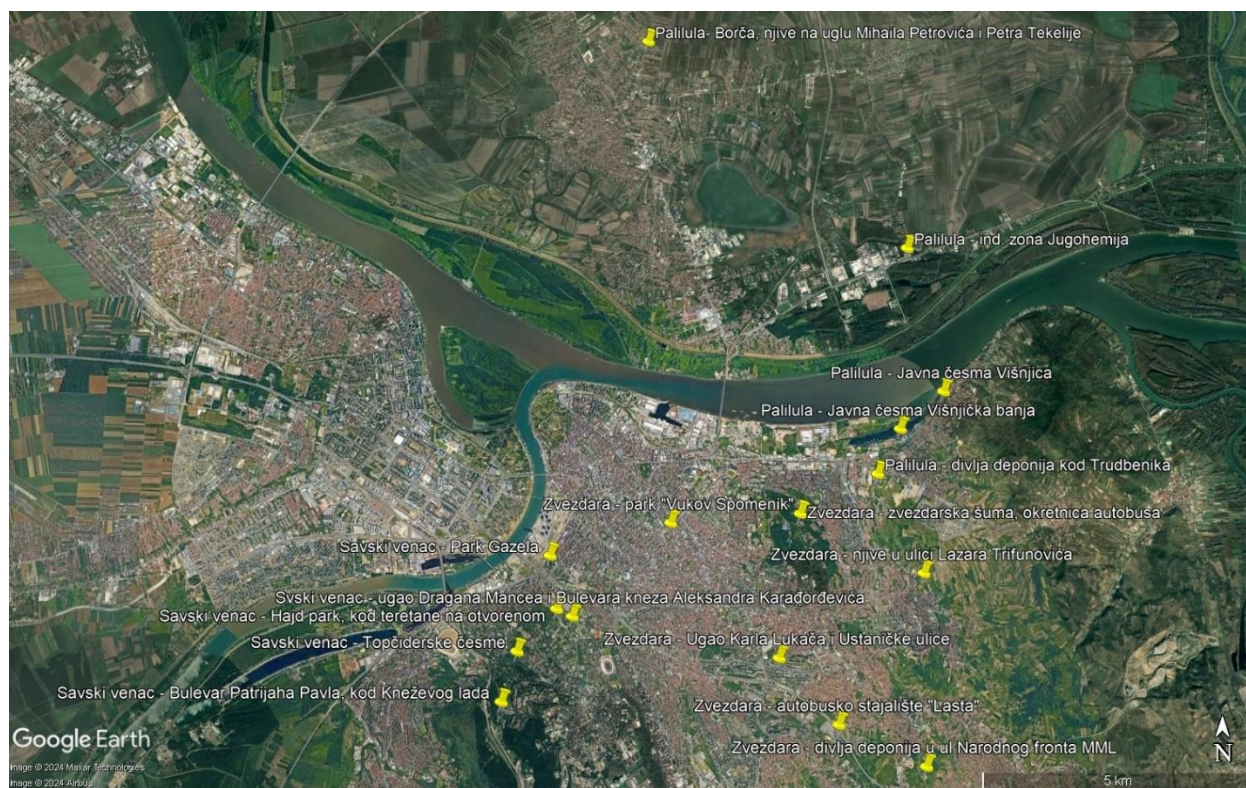


Локације узорковања у току II циклуса



ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ

Локације узорковања у току III циклуса



ИЗВЕШТАЈ О СПРОВОЂЕЊУ ПРОГРАМА ИСПИТИВАЊА ЗАГАЂЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА У 2023. ГОДИНИ

Збирно локације узорковања у току 2023. године

