

Nosilac projekta:



Projektant:



**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU**  
**PROJEKTA IZGRADNJE**  
**POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE PITKE VODE „PEĆINA 2“**



**Saglasan Nosilac projekta**  
**JP Kolubara Valjevo**

Jun 2020.godine

## 0.1 NASLOVNA STRANA

### STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Investitor: JP "Kolubara" Valjevo

Objekat: Postrojenje za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2“ Valjevo na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo

Vrsta tehničke dokumentacije: Studija

Naziv i oznaka dela projekta: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu

Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja

Projektant: „IWA-Consult "d.o.o., preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting, Anastasa Jovanovića 3, 11118 Beograd

Pečat i potpis:



Odgovorni projektant: Milena Tomašević, dipl.inž.tehn.

Broj licence: 371 I516 10

Potpis:

Broj dela projekta: 19/20 – 10

Mesto i datum: Beograd, jun 2020.god.

## **0.2 SADRŽAJ STUDIJE**

- 0 OPŠTA DOKUMENTACIJA
  - 0.1. Naslovna strana
  - 0.2. Sadržaj
  - 0.3. Učesnici u izradi Studije
  - 0.4. Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
  - 0.5. Izjava odgovornog projektanta
  - 0.6 Izvod iz privrednog registra
  - 0.7 Licenca IWA Consalt d.o.o.
  - 0.8 Licenca odovornog projektanata
  - 0.9. Podloge za izradu studije
- I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
- II GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

## **0.3 UČESNICI U IZRADI STUDIJE**

Dokumentacija:

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU  
PROJEKTA IZGRADNJE  
POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE PITKE VODE „PEĆINA 2“**

izrađena je u IWA CONSALT d.o.o., preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting

**RUKOVODILAC IZRADE STUDIJE:**

Milena Tomašević, dipl.inž.tehn.

371 I516 10

**UČESNICI U IZRADI STUDIJE:**

Milorad Jerinić ,dipl.inž.građ.

Petar Stojinović ,dipl.inž.građ.

Goran Mrkić,dipl.inž.maš.

Milan Pujić,dipl.inž.geol.

## 0.4 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14,83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. zakon i 9/2020) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 73/19) kao:

### ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje postrojenja za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2“ Valjevo na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo, određuje se:

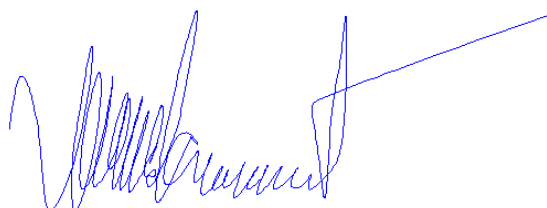
Milena Tomašević, dipl.inž.tehn.

Licenca br. 371 I516 10

Projektant: „IWA-Consalt "d.o.o., preduzeće za projektovanje,  
inženjering i konsalting, Beograd

Odgovorno lice projektanta: Mr.Milan Ivetić, dipl.inž.građ,  
Direktor

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 19/20 – 10

Mesto i datum: Beograd, jun 2020 god.

## 0.5 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje postrojenja za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2 Valjevo na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo

Milena Tomašević, dipl.inž.tehn.

### IZJAVLJUJEM

1. da je Studija izrađena u svemu u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti uticaja na životnu sredinu i izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da Studija sadrži propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnog zahteva za objekat-PPV Pećina 2.

Odgovorni projektant : Milena Tomašević, dipl.inž.tehn.

Broj licence: 371 I516 10

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 19/20 –10

Mesto i datum: Beograd, jun 2020 god.

## **0.6 IZVOD IZ PRIVREDNOG REGISTRA**

IWA CONSALT d.o.o., preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting, Anastasa Jovanovića 3, Beograd-Vračar upisano je u Registar Agencije za privredne registre Republike Srbije pod matičnim brojem 17245376.

## **0.7 LICENCA PREDUZEĆA**

Na osnovu rešenja Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture br. 351-02-09226/2016-07 od 29.09.2016.god. utvrđuje se da IWA CONSALT d.o.o., Anastasa Jovanovića 3, Beograd-Vračar, matični broj 17245376, PIB 101601269, ispunjava uslove za dobijanje licence za izradu tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje ministarstvo nadležno za poslove građevinarstva ili nadležni organ autonomne pokrajine.

Utvrdjivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

## **0.8 LICENCA ODGOVORNOG PROJEKTANATA**

Inženjerska komora Srbije dodeljuje licencu projektanta br.371 I516 10 Milena Tomašević, dipl.inž.tehn. na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji i Statuta Inženjerske komore Srbije. Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

## 0.9 PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE

- Rešenje Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije, broj 353-02-01488/2017-16 od 04.08.2017. god.,
- Rešenje o određivanju obima i sadržaja studije Srbije, broj 353-02-321/2020-03 od 11.05.2020. godine, Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine;
- Lokacijski uslovi za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode "Pećina 2" Valjevo, na k.p. br. 7770/2 KO Valjevo, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj: 350-02-00158/2019-14 od 29.07.2019. u čijem su sklopu uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija :
- Vodni uslovi, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, broj: 325-05-1248/2019-07 od 26.07.2019.god.
- Rešenje o uslovima zaštite prirode, Zavod za zaštitu prirode Srbije, 03 broj : 020-1130/2 od 04.05.2019.god.
- Rešenje o uslovima za prilagođavanje potrebama odbrane zemlje, ministarstvo odbrane, Sektor za materijalne resurse, broj 7922-4 od 08.05.2019.god.
- Uslovi u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije, 09.4 broj 217-882/19, od 23.04.2019.god. i Uslovi u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje za vanredne situacije u Valjevu, Odsek za preventivnu zaštitu 09.9.1 broj 217-9228/19, od 21.06.2019.god.
- Sanitarni uslovi, Ministarstvo zdravlja, Sektor za Inspekcijske poslove, Odeljenje za sanitarnu inspekciju, Odsek za sanitarni nadzor Valjevo, broj 530-53-1081/2019-10 od 19.06.2019.god.
- Studija opravdanosti i Idejni projekat za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2“ Valjevo na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo, IWA Consalt d.o.o, 2020.godine
- Program zaštite životne sredine grada Valjeva (2016 – 2025), Valjevo, "EKO DIMeC" d.o.o., Valjevo april 2016. Godine
- Plan generalne regulacije „Zapad“ (Sl. glasnik grada Valjeva br. 9/2015)
- Prostorni plan grada Valjeva (Službeni glasnik grada Valjeva br. 03/13).
- Lokalni registar izvora zagađivanja životne sredine, grad Valjevo, april 2019. godine
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2017 god. Mesto zahvatanja uzorka 12.9 m ispod površine vodenog ogledala. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – voda sa površine jezera. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – ispust biološkog minimuma. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, septembar 2018 god. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: vodozahvatna kula. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, oktobar 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.
- ISO 9613-2:1996(E) Acoustics – Attenuation of sound during propagation out doors – Part 2: General method of calculation;



- Emmision estimation technique manual for fugitive emissions – Australian Government-Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Version 2.0, januar 2012. god.;

### **Zakonska regulativa**

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni Glasnik RS ", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon i 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon),
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni Glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009),
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni 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 i 145/2014, 83/2018 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020),
- Zakon o vodama ("Službeni Glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018-dr. zakon),
- Zakon o zaštiti prirode ("Službeni Glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016 i 95/2018-dr.zakon),
- Zakon o kulturnim dobrima ("Službeni Glasnik SRS", br. 71/94, 52/2011 – dr. zakoni, 99/2011 – dr. zakon),
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni Glasnik RS“, br. 135/2004 i 25/2015),
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu ("Službeni Glasnik RS", br. 36/2009 i 95/2018-dr. zakon),
- Zakon o upravljanju otpadom (Službeni Glasnik 36/09, 88/10, 14/16 i 95/2018-dr.zakon),
- Zakon o transportu opasne robe ("Službeni Glasnik RS", br. 104/2016, 83/2018– dr. zakon i 10/2019 – dr. zakon),
- Zakon o hemikalijama ("Službeni Glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 92/2011 i 93/2012 i 25/2015),
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni Glasnik RS", br.101/2005, 91/2015 i 113/2017 – dr. zakon),
- Zakon o zaštiti od požara ("Službeni Glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018-dr. zakoni i 87/2018),
- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni Glasnik RS", br. 36/09 i 10/13),
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Službeni Glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010),
- Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama ("Službeni Glasnik RS", broj 87/2018),
- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Službeni Glasnik RS", br. 114/2008),
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni Glasnik RS., 50/2012),
- Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni Glasnik RS", br. 11/10 ,75/10 i 63/13),
- Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni Glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016),
- Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni Glasnik RS“, br. 24/2014),
- Uredba o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg

izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade ("Službeni Glasnik RS", br. 54/2010, 86/2011, 15/2012, 3/2014 i 95/2018-dr. zakon),

- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa, ("Službeni Glasnik RS", br. 88/2010 i 30/2018-dr. propis),
- Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni Glasnik RS", br. 50/2012),
- Uredbom o klasifikaciji voda („Službeni Glasnik SRS“, broj 5/68),
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni Glasnik RS“, br. 75/2010),
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje ("Službeni Glasnik RS", br. 111/2015),
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni Glasnik RS", broj 11/10, 75/10 i 63/2013),
- Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja („Službeni Glasnik RS“, br. 69/2005),
- Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater SEVESO postrojenja, odnosno kompleksa ("Službeni Glasnik RS", br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018),
- Pravilnik o Registru hemikalija ("Službeni Glasnik RS ", br. 16/2016, 6/2017 i 117/2017 44/2018-dr.zakon i 7/2019),
- Pravilnik o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa ("Službeni Glasnik RS", br. 41/2010),
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Službeni Glasnik RS", br. 71/2010),
- Pravilnik o sadržini potvrde o izuzimanju od obaveze pribavljanja dozvole za skladištenje inertnog i neopasnog otpada ("Službeni Glasnik RS", br. 73/2010),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova ("Službeni Glasnik RS", br. 53/1997),
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Službeni list SRJ", br. 42/98, 44/99 i 28/19),
- Lista supstanci koje izazivaju zabrinutost ("Službeni Glasnik RS ", broj 94/2013, 101/2016 i 22/2018),
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju plana zaštite od udesa („Službeni Glasnik RS“, br. 82/2012),
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, („Službeni Glasnik RS“, 56/2010),
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni Glasnik RS", br. 92/10),
- Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvom za njegovo popunjavanje ("Službeni Glasnik RS", br. 114/2013),
- Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje ("Službeni Glasnik RS", br. 114/2013),
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama ("Službeni Glasnik RS", br. 106/2009 i 117/2017),
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci ("Službeni Glasnik RS", br. 96/2011 i 78/2015),
- Pravilnik o sadržaju elaborata o uređenju gradilišta ("Službeni Glasnik RS", br. 121/2012 i 102/2015),

- Pravilniku o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja ("Službeni Glasnik RS", br. 92/2008),
  - Pravilniku o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda (Službeni Glasnik RS, br. 96/2010),
  - Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Službeni Glasnik RS, br. 74/2011),
  - Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni Glasnik RS“, br.72/2010),
  - Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda („Službeni Glasnik RS“, br. 59/2010, 25/2011 i 5/2012),
  - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Službeni List RS", br. 11/96),
  - Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Službeni List SRJ“, br. 3/2018),
  - Pravilnikom o opasnim materijama u vodama („Službeni Glasnik SRS“, broj 31/82).
-

## **I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## SADRŽAJ

1.	Uvod .....	6
1.1	Podaci o nosiocu projekta .....	7
1.2	Cilj i metodologija izrade.....	7
2.	Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta .....	9
2.1	Geomorfološke, geološke, hidrogeološke, pedološke i seizmološke karakteristika terena.....	12
2.2	Podaci o izvorištu vodosnabdevanja i o osnovnim hidrološkim karakteristikama .....	14
2.3.	Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima .....	17
2.4	Opis flore i faune i zaštićenih prirodnih dobara .....	18
2.5	Pregled nepokretnih kulturnih dobara .....	19
2.6	Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama .....	20
2.7	Podaci o postojećim privrednim i objektima infrastrukture .....	21
3.	Opis projekta.....	24
3.1.	Opis procesa prečišćavanja.....	24
3.1.1.	Dovod vode i merno-regulacioni blok.....	27
3.1.2.	Kaskadna aeracija .....	28
3.1.3.	Komora za predoksidaciju kalijum permanganatom i povremeno doziranje hlora .....	29
3.1.4.	Bistrenje .....	30
3.1.5.	Filtracija.....	37
3.1.6.	Opis sistema za skladištenje, pripremu i doziranje.....	41
3.1.7.	Povezivanje novog postrojenja na postojeće postrojenje .....	49
3.1.8.	Merenja procesnih i tehnoloških parametara .....	49
3.2.	Opis konstrukcije postrojenja.....	51
3.3.	Izvođenje radova .....	53
3.4	Sirovine, produkti i način tretiranja istih.....	55

<b>3.5</b>	<b>Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja .....</b>	<b>64</b>
<b>4.</b>	<b>Prikaz glavnih alternativa.....</b>	<b>66</b>
<b>5.</b>	<b>Prikaz stanja životne sredine .....</b>	<b>68</b>
<b>5.1.</b>	<b>Zemljište, voda i vazduh.....</b>	<b>68</b>
<b>5.2.</b>	<b>Buka .....</b>	<b>74</b>
<b>5.3</b>	<b>Flora i fauna .....</b>	<b>76</b>
<b>5.4</b>	<b>Stanovništvo .....</b>	<b>77</b>
<b>5.6.</b>	<b>Pejzaž i ekosistem .....</b>	<b>77</b>
<b>6.</b>	<b>Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu.....</b>	<b>78</b>
<b>6.1</b>	<b>Mogući uticaji koji se očekuju tokom izgradnje .....</b>	<b>79</b>
6.1.1.	Uticaj na vodu.....	79
6.1.2.	Uticaj na vazduh .....	80
6.1.3.	Uticaj na zemljište.....	80
6.1.4.	Uticaj na zdravlje stanovništva.....	81
6.1.5.	Uticaj na stanovništvo – naseljenost, koncentracije i migracije .....	81
6.1.6.	Uticaj na komunalnu infrastrukturu.....	82
6.1.7.	Buka i vibracije .....	82
6.1.8.	Uticaj na floru i faunu .....	83
6.1.9.	Uticaj na pejzaž i ekosistem.....	83
6.1.10.	Uticaj na klimu .....	83
6.1.11.	Uticaj na kulturno-istorijske spomenike .....	83
6.1.12.	Štetna zračenja.....	83
<b>6.2</b>	<b>Mogući uticaji tokom eksploatacije .....</b>	<b>84</b>
6.2.1.	Uticaj na vodu.....	84
6.2.2.	Uticaj na vazduh .....	86
6.2.3.	Uticaj na zemljište.....	86
6.2.4.	Uticaj na stanovništvo .....	86
6.2.5.	Uticaj na komunalnu infrastrukturu.....	87
6.2.6.	Buka i vibracije .....	87
6.2.7.	Uticaj na floru i faunu .....	87
6.2.8.	Uticaj na pejzaž i ekosistem.....	87
6.2.9.	Uticaj na klimu .....	88

6.2.10.	Uticao na kulturno-istorijske spomenike .....	88
6.2.11.	Štetna zračenja.....	88
<b>7.</b>	<b>Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa .....</b>	<b>89</b>
<b>7.1.</b>	<b>Opšte napomene .....</b>	<b>89</b>
<b>7.2.</b>	<b>Hemikalije koje se koriste na postrojenju za pripremu vode za piće .....</b>	<b>90</b>
<b>7.3.</b>	<b>Požar .....</b>	<b>97</b>
<b>8.</b>	<b>Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu .....</b>	<b>99</b>
<b>8.1</b>	<b>Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje .....</b>	<b>99</b>
<b>8.2</b>	<b>Mere koje su predviđene u toku pripreme, izvođenja radovatokom izgradnje objekata .....</b>	<b>104</b>
8.2.1.	Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vodu .....	105
8.2.2.	Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vazduh.....	106
8.2.3.	Mere za sprečavanje negativnog uticaja na zemljište .....	106
8.2.4.	Mere ublažavanja buke.....	107
8.2.5.	Mere potrebne za regulisanje otpada.....	107
8.2.6.	Mere ublažavanja negativnih uticaja na floru i faunu.....	109
<b>8.3.</b>	<b>Mere tokom eksploatacije postrojenja .....</b>	<b>109</b>
8.3.1.	Mere sprečavanja negativnih uticaja na vodu .....	109
8.3.2.	Mere sprečavanja negativnih uticaja na vazduh.....	109
8.3.3.	Hlor.....	109
8.3.4.	Mere sprečavanja negativnih uticaja na zemljište .....	110
8.3.5.	Mere zaštite na radu .....	110
<b>8.4.</b>	<b>Postupanje sa štetnim i opasnim materijama.....</b>	<b>112</b>
<b>8.5.</b>	<b>Mere pri mogućem prestanku rada i obustavi proizvodnje .....</b>	<b>113</b>
<b>8.7.</b>	<b>Mere prevencije i odgovora na udes .....</b>	<b>113</b>
<b>8.8.</b>	<b>Ostale napomene.....</b>	<b>113</b>
<b>9.</b>	<b>Program praćenja uticaja na životnu sredinu.....</b>	<b>115</b>

10.	Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tačkama 2. do 9.....	121
11.	Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština .....	126
12.	Prilozi.....	127
<b>II GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....</b>		<b>129</b>
1.	Pregledna situacija, R:1:5000	
2.	Situacija PPV Pećina 2 , R: 1:500	
3.	Procesno-tehnološka šema, R: NTS	
4.	Objekat aeracije, predoksidacije i bistrenja – osnova i preseci, R: 1:100	
5.	Filterska zgrada – osnove, R: 1:100	
6.	Filterska zgrada – preseci, R: 1:100	
7.	Hemijska zgrada – osnova i preseci, R: 1:100	



## 1. Uvod

Kolubarski regionalni sistem za vodosnabdevanje (KRSV) je namenjen za snabdevanje vodom za piće grada Valjevo i opština Mionica, Lajkovac, Ub, i Lazarevac, kao i opština Koceljeva i Ljig. Izgradnja KRSV i dinamika priključenja novih korisnika je uslovljeno između ostalog i proširenjem kapaciteta postrojenja za prečišćavanje vode (PPV) na lokaciji Pećina u Valjevu.

U okviru prve faze je 1996 godine izgrađeno postrojenje „Pećina 1“ kapaciteta 600 l/s, koja je rekonstruisana 2012 godine. Takođe na lokaciji postoji staro postrojenje kapaciteta 240 l/s.

Kako bi se obezbedile potrebne količine pitke vode za proširenje regionalnog sistema, predviđena je izgradnja novog postrojenja „Pećina 2“ kapaciteta 600 l/s, uz postojeće postrojenje (druga faza). U okviru novog postrojenja, predviđen je i novi rezervoar pitke vode.

Novo postrojenje „Pećina 2“ bi se snabdevalo vodom iz akumululacije Stubo-Rovni. Prečišćena vode sa PPV Pećina 2 bi se plasirala u postojeći vodovodni sistem, transportom prečišćene vode u postojeće rezervoare u okviru kompleksa.

Zajednički objekti za obe faze izgradnje PPV na lokaciji Pećina sastoje se od:, pumpi za servisnu vodu, sistem za pranje filterske ispune, komandnog centra za upravljanje i nadzor procesnom linijom, laboratorije, opreme za dezinfekciju vode gasnim hlorom, kancelarija i konferencijske sale itd.

U prethodnim fazama projekta bilo je predviđeno da se i skladištenje, priprema i doziranje hemikalija obavljaju u postojećem objektu za pripremu i doziranje hemikalija PPV Pećina 1, obzirom da je proračunom dokazano da se isti može koristiti, uz zamenu i osavremenjavanje opreme.

Međutim, prema dobijenim Lokacijskim uslovima od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture broj 350-02-00158/2019-14 od 29.7.2019. godine u čijem sklopu su i Sanitarni uslovi Ministarstva zdravlja, Sektora za inspekcijske poslove, Odeljenja za sanitarnu zaštitu, Odseka za sanitarni nadzor, broj 530-53-1081/2019-10 od 19.6.2019. godine, izdati Sanitarni uslovi su zahtevali odvojene sisteme za skladištenje, pripremu i doziranje hemikalija.

Iz tog razloga, u sklopu ovog projekta predviđena je izgradnja nove hemijske zgrade.

## 1.1 Podaci o nosiocu projekta

Naziv naručioca : Javno preduzeće "Kolubara" Valjevo  
Adresa : Pop Lukina 6A, 14000 Valjevo  
Telefonski broj : +381 14 226-567  
Faks : +381 14 221-584  
E-mail : branka.stanimirovic@jpkolubara.rs  
Osoba za kontakt : Branka Stanimirović

## 1.2 Cilj i metodologija izrade

U sklopu aktivnosti na realizaciji Projektne dokumentacije u okviru Kolubatskog regionalnog višenamenskog sistema za vodosnabdevanje "Stubo-Rovni", Partija 1: Postrojenje za prečišćavanje vode za piće Pećina 2 kapaciteta 600 l/s (druga faza), Nosilac projekta je u sklopu izrade planske i projektne dokumentacije, a za potrebe pribavljanja saglasnosti od nadležnih institucija, kod firme "IWA-CONSALT d.o.o." iz Beograda, Anastasa Jovanovića br. 3 naručio izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, sa osnovnim ciljem da se analizira problematika uticaja planiranih Projekata na životnu sredinu.

S obzirom na karakteristike postojećeg stanja životne sredine na predmetnom području i karakteristike postojećih potencijala sa jedne strane, i karakteristike planiranih Projekata sa druge strane, ukazala se potreba za izradom posebnog studijskog istraživanja, na nivou Studije o proceni uticaja, kojim bi se definisali svi relevantni uticaji koji se mogu pojaviti na relaciji planirani Projekat - životna sredina, kao i mere za sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Potrebu izrade studije nameće i *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 i 14/2016), a osnovni metodološki pristup pri izradi predmetne Studije definisan 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. 69/05). U saglasnosti sa metodologijom izrade, Studija o proceni uticaja na životnu sredinu je izrađena, pre svega, u cilju definisanja potencijalnih uticaja i određivanja potrebnih mera zaštite životne sredine, kako bi se u toku izgradnje i redovne eksploatacije, kao i u eventualnim akcidentnim situacijama, sprečile i umanjile posledice po životnu sredinu.

Studija je urađena u skladu sa Rešenjem o određivanju obima i sadržaja Studije broj 353-02-321/2020-03 od 11.05.2020. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine, a na

bazi utvrđene lokacije, postojećeg stanja životne sredina na njoj, tehničke dokumentacije, procene mogućeg uticaja predmetnih projekat na životnu sredinu i na osnovu postojećih znanja i raspoloživih podataka.

Za izradu predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćeni su uslovi i saglasnosti nadležnih institucija. Osnova za izradu studije su: Studija opravdanosti i Idejni projekat postrojenja za prečišćavanje vode za piće Pećina 2 na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo. Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo dokumentacije potrebne za dobijanje dozvole za početak izvođenja radova na izgradnji pomenutog postrojenja.

Treba imati u vidu da se prilikom izrade ove Studije, u nameri da se ispoštuju zahtevi pomenutih zakona i pravilnika, kao i da se prikaže što više podataka i informacija vezanih za predmetnu lokaciju i predmetni projekat, nisu mogla izbeći određena ponavljanja.

***Svi zaključci i mere zaštite koji su proistekli iz ove Studije predstavljaju obavezu koja se mora ugraditi u plansku i projektnu dokumentaciju i ispoštovati u procesu realizacije planiranog projekta. Sprovođenje mera zaštite je obaveza nosioca projekta i iste podležu inspekcijском nadzoru nadležnog organa, koji kontroliše njihovo sprovođenje i funkcionalnost.***

## 2. Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta

### Makro lokacija

Buduće postrojenje za prečišćavanje vode za piće Pećina 2 nalazi se na teritoriji grada Valjeva (slika 2.1). Grad Valjevo se nalazi u severozapadnom delu Centralne Srbije na nepunih 100 kilometara jugozapadno od Beograda. Granice grada su geografski jasno definisane, na severu istočnim obroncima planine Vlašić i gornjim tokom reke Ub, na zapadu i jugu vrhovima Valjevskih planina sa Kolubarskom kotlinom u centralnom delu, koja je otvorena prema istoku. Ukupna površina teritorije grada Valjeva iznosi 905 km<sup>2</sup>.

U administrativnom pogledu grad Valjevo graniči se sa opštinama Ub i Koceljeva na severu, Osečina i Ljubovija na zapadu, Kosjerić i Požega na jugu i Mionica i Lajkovac na istoku. Administrativni je, privredni i kulturni centar Kolubarskog okruga

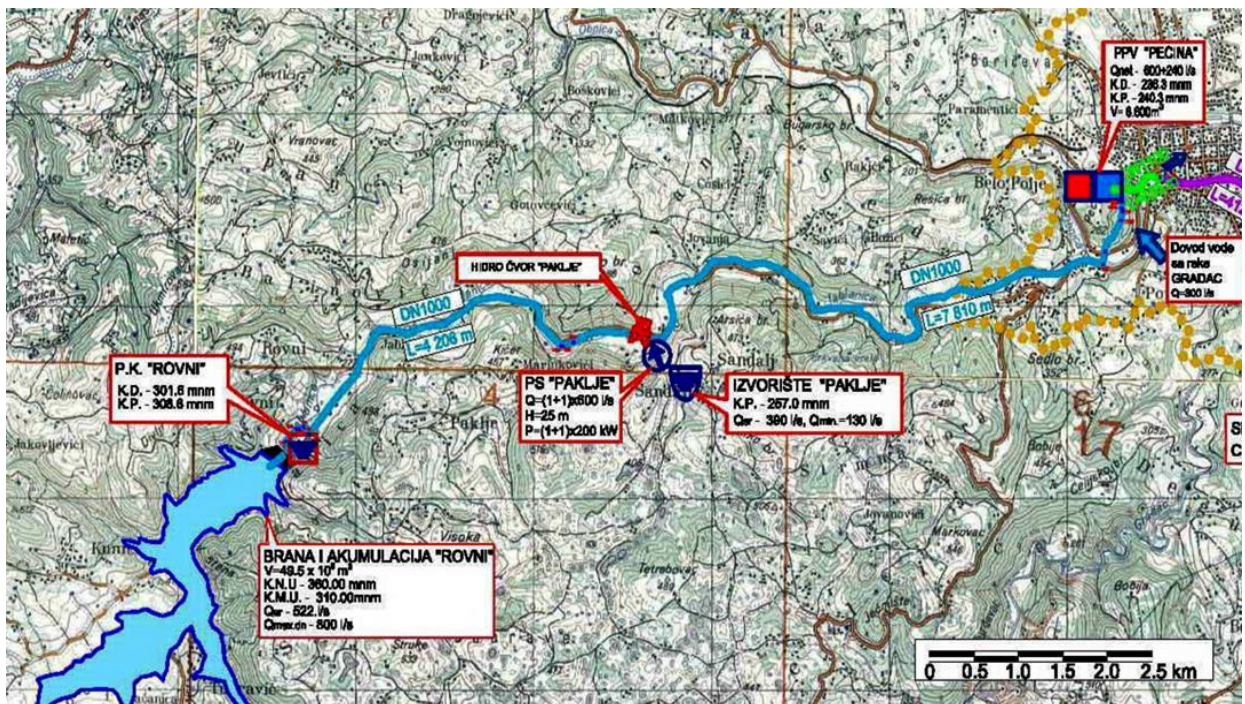
Prema popisu iz 2011. godine, Valjevo ima nešto preko 90.312 stanovnika, od čega blizu 60.000 živi u samom gradu. Grad Valjevo nalazi se na 44 stepena i 16 minuta severne geografske širine i 19 stepeni i 53 minuta istočne geografske dužine. Prostire se na 2.256 hektara, na prosečnoj nadmorskoj visini od 185 metara.



Slika 2.1 Položaj grada Valjeva u Republici Srbiji

Novo postrojenje „Pećina 2“ će se snabdevati vodom iz akumululacije Stubo-Rovni, koja je za te namene i izgrađena.

Na reci Jablanici 15 km uzvodno od Valjeva, između sela Stubo na desnoj obali i sela Rovni na levoj obali izgrađena je brana “Stubo-Rovni” kojom se formirala akumulacija “Stubo-Rovni” zapremine oko 50 mil. m<sup>3</sup>. Akumulacija je formirana u dolinama reka Jablanice i Sušice.



Slika 2.2 Objekti za transport sirove vode od brane „Stubo-Rovni“ do PPV „Pećina“

### Mikro lokacija HE

Predviđeno je da novo postrojenje „Pećina 2“ bude locirano na katastarskoj parceli KP 7770/2 KO Valjevo, pored postojećeg postrojenje „Pećina 1“. Lokacija se nalazi na uzvišenju u neposrednoj blizini Valjeva u delu grada koje se naziva Pećina i udaljena je od centra grada oko 1200 m prema zapadu.

Na predmetnom lokalitetu nalaze se:

- Postrojenje za prečišćavanje vode za piće "Pećina 1" kapaciteta Q=600 l/s (I faza) - u funkciji
- Staro postrojenje za prečišćavanje vode za piće kapaciteta Q=240 l/s - u funkciji

Na predmetnoj katastarskoj parceli (KP 7770/2) jedino moguće mesto za smeštaj novog bloka linije tretmana je blaga zaravan iznad pristupne saobraćajnice (jugozapadna strana, u

odnosu na „Pećinu 1“) – slika 2.4. Prosečan nagib terena na kome je lociran budući objekat je prema istoku pod uglom oko 12°.



Slika 2.3 Pregledna situacija PPV „Pećina“

U odnosu na postojeće postrojenje, predviđen prostor je na blagoj uzbrdici, visinska razlika je oko 5-6 m. Raspoloživi prostor za nove objekte je dimenzija oko 40 x 90 m.



Slika 2.4 Slika lokacije budućeg postrojenja

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture izdalo je Lokacijske uslove, za za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode Pećina 229.07.2019.godine pod brojem 350-02-00158/2019-14, kojim su utvrđeni uslovi za predmetni projekat. U prilogu ove Studije data je kopija pomenutih Lokacijskih uslova u kojoj se navodi da Katastarska parcela br. 7770/2 KO Valjevo je obuhvaćena Planom generalne regulacije „Zapad“ (Sl. glasnik grada Valjeva br. 9/2015) i nalazi se u okviru komunalnih površina i objekata – fabrika vode – „Prerada vode za piće“.

Zavod za zaštitu prirode Srbije je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode Pećina 2, 03 broj : 020-1130/2 od 04.05.2019.god. Na osnovu ovog rešenja predmetna lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje pitke vode ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara

## **2.1 Geomorfološke, geološke, hidrogeološke, pedološke i seizmološke karakteristika terena**

Područje grada Valjevo ima nizijske i brdsko-planinske karakteristike, s tim da prevlađuju tereni između 200 i 600 mnv (oko 70% ukupne teritorije). Najniža tačka je u kotlinskom delu reke Kolubare oko 130 mnv, a najviša je vrh Mali Povlen na planini Povlen sa 1.347 mnv. Prirodne celine obuhvataju morfološke i slivne površine grada (karte 1 i 5 poglavlja V Analitičko-dokumentacione osnove, 2007). Morfološke celine čine planinsko područje, podgorina i dolinsko područje.

Brdo Pećina, u geološkom smislu, izgrađeno je od sedimenata donjeg Trijasa (T1) poznatog i pod nazivom „Verfenska serija“. To je tankoslojevita serija prašinstih do peskovitih i mestimično laporovitih glinaca (glinenih škriljaca), zatim sitnozrnih, a mestimično i srednjezrnih peščara, a zatim peskovitih i laporovitih krečnjaka. Paketi ovih sedimenata se često smenjuju. Na osnovu podataka iz ranijih istražnih bušotina, a i po sadašnjim može se reći da, barem u zoni kore raspadanja, prevlađuju glinci, zatim peščari, a krečnjaci ređe u proslojcima, a možda i zočivasto, što ipak nije utvrđeno.

Ovi sedimenti su zahvaljujući tektonskoj aktivnosti (jedan rased je registrovan u neposrednoj blizini lokacije budućeg objekta) jako ispucali, što je uslovalo veliku degradaciju stenske mase uticajem fizičkih i mehaničkih agensa do velike dubine (preko 10 m), posle čega se sa dubinom smanjuje stepen degradiranosti. Ranijim istraživanjem utvrđeno je da degradacija sedimenata donjeg trijasa prestaje posle dubine oko 25 m.

Kao što je već rečeno, tokom izgradnje objekta PPV I faze došlo je do kliženja i obrušavanja kosina temeljnog iskopa o čemu nam nisu bili dostupni podaci (ne postoji Projekat izvedenog stanja), koji su uveliko promenili sliku geološkog sastava terena na lokaciji budućeg objekta. Ljudskom rukom stvorena je sredina od nasutog materijala koja se prostire na više od polovine građevinskog tla budućeg objekta posmatrano u planu i profilu, ali o tome ćemo kasnije kada budemo obrađivali poglavlje o inženjerskogeološkim sredinama.

Stene koje izgrađuju brdo Pećina su pukotinske poroznosti. U takvoj sredini formirana je pukotinska izdan ne velike izdašnosti, sa slobodnim nivoom koja ima gravitacioni tok. Malo iznad podnožja brda nalazi se izvor lliidža koji drenira tu izdan. Izvor je kapaciteta oko 10 l/s i kažu da nikada nije došlo do promene kapaciteta ili kvaliteta vode. Izvor je 1935. godine kaptiran za prvi organizovani vodovod u Valjevu, uz izgradnju rezervoara na brdu Pećina. Taj vodovod je radio do 1959. godine kada je kaptirano vrelo Paklje na desnoj obali Jablanice i uspostavljen moderni vodovod koji je i danas u funkciji.

U inženjerskogeološkom smislu, ovi sedimenti predstavljaju heterogenu seriju, predstavljenu različitim litološkim članovima. Raznovrstan litološki sastav uslovljava različite fizičkomehaničke karakteristike, različit stepen raspadnutosti i dezintegrisanosti usled dejstva kako endogenih tektonskih sila, tako i usled dejstva spoljašnjih egzogenih sila. Litološka heterogenost ovih sedimenata je uslov za heterogenost i anizotropnost u smislu fizičko-mehaničkih karakteristika iz čega proizilaze različite karakteristike koje se odnose na unutrašnje otpore ovih sedimenata prema procesima raspadanja i dezintegracije.

U preseku terena obuhvaćenog ovim istraživanjima zastupljene su sledeće inženjerskogeološke

sredine:



1. Žuto-mrka prašinstva deluvijalna glina, sa ugljenisanim ostacima organskih materija, konkrecijama oksida Fe i Mn, limonitisana, srednje plastična, kompaktna, tvrda, srednje vlažnosti, slabo vodopropusna. U ovoj sredini se neće temeljiti Objekat, ali će jednim delom imati kosine temeljnih iskopa.
2. Nasip koji zauzima više od 50 % terena (u planu i profilu) predviđenog za gradnju objekta.
3. Sedimenti donjeg trijasa, osnovne stene na ovom delu terena, predstavljene, glincima
1. (glinenim škriljcima), peščarima i krečnjacima. Odlično tlo za temeljenje objekata.

## 2.2 Podaci o izvoristu vodosnabdevanja i o osnovnim hidrološkim karakteristikama

### Površinske vode

Najveći deo teritorije Valjeva odlikuje gusta i razvijena rečna mreža. Valjevo leži na četiri reke: Jablanici, Obnici, Kolubari koja nastaje spajanjem ove dve u samom gradu i reci Gradac. U južnoj, planinskoj zoni, zahvaljujući dominantnim krečnjačkim površinskim formacijama, većina vodotoka je u svom gornjem ali i srednjem toku usecala duboke rečne doline klisurastog i kanjonskog tipa.

Proticaj je relativno stabilan tokom čitave godine sa izraženim rastom vodostaja tokom kišnog perioda u proleće i u kasnu jesen. Bujične pojave su česte i pored relativno velikog broja antierozivnih objekata u gornjem i srednjem toku jednog broja vodotoka. U kraškim zonama nekoliko površinskih tokova je poprimilo periodični tok (Suvaja, Sušica), dok je registrovano i nekoliko pravih ponornica. Deo rečnog korita Kolubare na potezu od nastanka do izlaska iz gradske zone Valjeva, je uređeno i obale stabilizovane.

Na reci Jablanici 15 km uzvodno od Valjeva, između sela Stubo na desnoj obali i sela Rovni na levoj obali izgrađena je brana "Stubo-Rovni" kojom se formirala akumulacija "Stubo-Rovni" zapremine oko 50 mil. m<sup>3</sup>. Akumulacija je formirana u dolinama reka Jablanice i Sušice.

### Podzemne vode

U okviru trijaskih krečnjaka formirane su karstne izdani koje se odvodnjavaju preko većeg broja manjih ili većih karstnih vrela. Neka od ovih vrela kaptirana su za potrebe vodosnabdevanja grada (Paklje). Dubina ovih izdani na prostorima karstnih površi otežava eksploataciju vode i čini ove površine bezvodnim i suvim.

U dolini Kolubare, ispod neogenih sedimenata a unutar zone trijaskih krečnjaka konstatovano je prisustvo termalnih voda nižih temperature (do 30°C) od kojih se na teritoriji opštine Valjevo, za sada, eksploatiše samo voda u Petnici sa dubine od oko 600 m.

## Vodosnabdevanje

Prvo javno organizovano snabdevanje vodom u Valjevu započeto je izgradnjom vodovodnog sistema "Paklje" 1957-1958 godine koji se sastoji od kaptažne građevine, gravitacionog cevovoda i postrojenja za prečišćavanje vode na Pećini u Valjevu (u daljem tekstu pod nazivom staro postrojenje). Projektovani kapacitet starog azbest-cementnog cevovoda DN350 i postrojenja za prečišćavanje vode na Pećini iznosio je 120 l/s. Uporedo sa izgradnjom kaptaže, dovodnog cevovoda i postrojenja za prečišćavanje vode na Pećini otpočela je i izgradnja distribucione vodovodne mreže u gradu. Tokom vremena povećavao se broj korisnika javnog vodovoda tako da se može reći da je danas skoro celokupno gradsko područje i veliki broj prigradskih naselja priključeno na vodovodnu mrežu.

Zbog stalnog porasta potreba za vodom u više navrata ulagana su znatna sredstva za povećanje kapaciteta vodovodnog sistema. Prvo veće ulaganje bilo je u povećanju kapaciteta starog postrojenja za prečišćavanje vode na Pećini i izgradnja novog čeličnog cevovoda DN700 od izvorišta "Paklje" do postrojenja za prečišćavanje vode za piće na Pećini.

Rekonstrukcijom stare procesne linije, koja je izvršena 1992. godine, značajno je povećan kapacitet starog postrojenja za prečišćavanje vode za piće na Pećini. U zavisnosti od kvaliteta sirove vode menja se kapacitet procesne linije. Za slučaj kada je količina suspendovanih materija u sirovoj vodi do 250 mg/l kapacitet procesne linije je 243 l/s a pri mutnoćama sirove vode sa količinom suspendovanih materija od 1000 mg/l kapacitet prerade vode se smanjuje i do 100 l/s. U periodu bistrih voda na izvorištu može da se obezbedi i do 460 l/s vode za piće.

Intezivan razvoj Valjeva i ostalih gradova na području Podrinjsko-Kolubarskog regiona uslovio je stalan porast potreba u vodi stanovništva i industrije. Raspoloživa izvorišta su postala nedovoljna za obezbeđenje dovoljnih količina kvalitetne vode za piće. Da voda ne bi bila ograničavajući faktor razvoja udružene opštine: Valjevo, Lajkovac, Lazarevac, Mionica i Ub pristupile su akciji obezbeđenja nedostajućih količina vode za piće.

Još davne 1979. godine naručuje se studija za dugoročno snabdevanje vodom Valjeva. Ovom studijom predviđena je izgradnja regionalnog sistema "Rovni" sa akumulacijom, kao i postrojenje za pripremu vode za piće kapaciteta 3x600 l/s.

Kao prelazno rešenje vodosnabdevanja Valjeva urađen je projekat za vodozahvat na reci Gradac, crpna stanica i potisni cevovod  $\varnothing 500\text{mm}$  do postrojenja za pripremu vode za piće "Pećina", kapaciteta 300 l/s. Regionalni projekat od  $3 \times 600$  l/s urađen je 1987. godine.

Da bi grad imao uredno snabdevanje vodom prioritetno je izgrađena prva faza regionalnog postrojenja za prečišćavanje vode na Pećini kapaciteta 600 l/s od ukupno  $3 \times 600 = 1800$  l/s prečišćene vode (u daljem tekstu pod nazivom novo postrojenje). Prva faza novog postrojenja za prečišćavanje vode za piće "Pećina" izgrađeno je početkom 90-tih godina i puštena u rad krajem 1996 godine,

Kolubarski regionalni sistem - KRS, kako je definisan u najznačajnijem strateškom dokumentu u oblasti zaštite i korišćenja voda – Vodoprivrednoj osnovi Republike Srbije, treba da obezbedi snabdevanje vodom za piće potrošačima lociranim u slivnom području reke Kolubare, za koji se konstatuje da predstavlja oblast sa ograničenim resursima za vodosnabdevanje.

Brana/akumulacija pod nazivom „Stubo-Rovni“ na reci Jablanici predstavlja jedan od ključnih elemenata sistema. KRS treba da obezbedi potrebne količine vode za piće opštinama Valjevo, Lazarevac, Lajkovac, Mionica i Ub, kao i opština Koceljeva i Ljig.

Izgradnja KRS podrazumeva nastavak korišćenja i lokalnih, opštinskih izvorišta vodosnabdevanja, kada je to tehnički, finansijski i ekološki opravdano.

Na reci Jablanici 15km uzvodno od Valjeva, između sela Stubo na desnoj obali i sela Rovni na levoj obali izgrađena je brana "Stubo-Rovni" kojom se formirala akumulacija "Stubo-Rovni" zapremine oko 50 mil.  $\text{m}^3$ . Akumulacija je formirana u dolinama reka Jablanice i Sušice.

Zapremina akumulacije dimenzionisana je potrebnim prostorom za vodosnabdevanje i akumulisanje nanosa. Podaci o brani i akumulaciji su:

- površina sliva  $104\text{km}^2$
- visina brane 74,5m
- kota krune brane 363,50mnm
- dužina brane u kruni 8,0m
- kota krune preliva 360,00mnm
- kota normalnog uspora 360,00mnm
- kota min. radnog nivoa 310,00mnm
- korisna zapremina akumulacije 49,5 mil  $\text{m}^3$
- najveća dubina akumulacije 67m

Telo brane je od kamenog nabačaja a vododrživu zonu predstavlja jezgro izgrađeno od gline srednje do visoke plastičnosti. Dve filterske zone čine zaštitu jezgra dok krupniji kamen čini zaštitu uzvodne i nizvodne kosine brane od erozije.

Regionalni vodoprivredni sistem "Stubo-Rovni" predviđen je za snabdevanje vodom stanovništva, industrije, ublažavanje efekata poplava, zadržavanje nanosa, obezbeđenje biološkog minimuma i proizvodnju električne energije.



Slika 2.5 Akumulaciji Stubo-Rovni

### **2.3. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima**

Meteorološka, a time i klimatološka istraživanja u Valjevskom kraju započeta su 1856. godine, svega 8 godina posle uspostavljanja prve meteorološke stanice u Srbiji. Geografski odlično područje, uz šumski pokrivač i morfologiju zemljišta doprineli su da ovi krajevi pogoduju životu ljudi. Na opšte geografsko-klimatske uslove valjevskog kraja utiču blizina prostranog Panonskog basena i prelazak iz ravničarskih ka brdsko-planinskim područjima, sa određenim stepenom kontinentalnosti. Klima valjevskog kraja može se okarakterisati kao umereno-kontinentalna. Srednji vazdušni pritisak u Valjevu iznosi oko 998 mb. Promene vazdušnog pritiska su znatno veće u zimskom, nego u letnjem periodu. Najhladniji je mesec januar, a najtopliji jul i avgust. U području Valjeva srednja godišnja suma osunčavanja je 198,9 časova, sa najsunčanijim mesecom, julom (281,8 časova) i najoblačnijim, decembrom (68,6 časova).

Padavine u Valjevskom kraju imaju obeležje srednjeevropskog, podunavskog režima godišnje raspodele. Srednja godišnja visina padavina u Valjevu iznosi 785,7 mm; najkišovitiji mesec je jun, sa 100,1 mm, a najsuvlji februar, sa 45,9 mm.

Srednja godišnja temperatura je 11°C. Najhladniji je mesec januar (-0,2°C), a najtopliji jul (21,4 °C). U području Valjeva srednja godišnja suma osunčavanja je 1998.9 časova, sa najsunčanijim mesecom, julom (281.8 časova) i najoblačnijim, decembrom (68.6 časova).

## 2.4 Opis flore i faune i zaštićenih prirodnih dobara

Na teritoriji grada Valjeva zaštićena su 4 prirodna dobra i zajedno čine 5,1% ukupne teritorije. Do sada su pod zaštitom stavljena sledeća prirodna dobra:

- Predeo izuzetnih odlika "Klisura reke Gradac", površine od 1.268,07 ha
- Spomenik prirode "Petnička pećina", površine 8,10 ha
- Strogi prirodni rezervat "Crna reka", površine od 60,10 ha
- Spomenik prirode "Dva orahova stabla"

Klisura reke Gradac je predeo izuzetnih odlika koji obuhvata klisuru reke Gradac, sa Degurićkom, Kraljevom, Visokom, Gradskom i Baćinom pećinom, površine 1269 ha. Ovom ZPD pripada i spomenik kulture od velikog značaja – manastir Čelije.

Petnička pećina je zaštićena kao spomenik prirode i svrstana je u zaštićena prirodna dobra od velikog značaja.

Crna reka, strogi prirodni rezervat površine 60,16 ha u katastarskoj opštini Divčibare, na planinskom masivu Maljen sa mešovitim šumskim sastojinama, koje čine: beli i crni bor, breza, bukva, nešto jele, hrasta kitnjaka, jarebice i drugih vrsta. Ustanovljen je režim zaštite I stepena, kojim su zabranjene sve aktivnosti, osim aktivnosti na zaštiti biodiverziteta.

Zaštićena područja imaju svoj status zaštite, funkciju i način upravljanja i staranja koji je utvrđen aktom o zaštiti. Zavod za zaštitu Republike Srbije je predložio postupak skidanja zaštite sa spomenika prirode "Dva orahova stabla".

Divčibare su planinsko polje koje se pruža od Crnog vrha, Paljbe, Golupca do Velikog brda. Na Divčibarama postoje četiri stroga rezervata prirode: Crna reka, Čalački potok, Zabalac i Vražji vir.

Područje Valjeva obiluje raznim biljnim vrstama.. Divčibare su poznate po livadama sa mekom travom. Četinarske šume su od najvećeg značaja, te se najčešće javljaju beli, crni bor, jele, smrča, kleka i planinarski bor. Od listopadnog drveća su najznačajniji: bukva i breza, beli jasen, hrast, cer i dr. Od endemičnih biljaka na Maljenu rastu bosanska i jadranska perunika, dok u zaštićene vrste spadaju lincura božikovina i jeremičak.

U smislu biološke raznovrsnosti i očuvanja prirode značaj imaju i Valjevske planine. U skladu sa EU politikom zaštite prirode, Valjevske planine su identifikovane kao Značajno područje za ptice (IBA / Important Bird Areas), a iako trenutno nemaju posebnu pravnu zaštitu, one će predstavljati sastavni deo ekološke mreže definisane Zakonom o zaštiti prirode. Na celom prostoru do sada je zabeleženo oko 170 vrsta ptica, a stvarno bogatstvo se procenjuje na oko 200 vrsta. Među pticama zaštitni znak ovog prostranog područja je beloglavi sup, koji se гнезди kolonijalno u klisuri reke Trešnjice.

Na osnovu rešenja Zavoda za zaštitu prirode Srbije (03 br. 020-1130/2) predmetna lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje pitke vode ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara.

## 2.5 Pregled nepokretnih kulturnih dobara

Plodna kotlina uz reku oduvek je pružala idealne uslove za život ljudi, na šta ukazuju i arheološki ostaci iz vremena mlađeg kamenog doba pronađeni na tlu grada, dok su u njegovoj široj okolini nađeni tragovi života iz vremena starijeg kamenog doba. Najstariji tragovi boravka ljudi na ovom području potiču iz paleolita i otkriveni su obližnjoj Petničkoj pećini. U prvim vekovima nove ere prostor današnjeg Valjeva bio je u sastavu Rimske imperije, a po njenom raspadu u okvirima Vizantijskog carstva. Od sačuvanih pisanih dokumenata u kojima se spominje Valjevo najstariji je otkriven u Dubrovačkom arhivu i datira iz 1393. godine. Valjevo je nastalo kao srednjovekovni trg na raskrsnici puteva koje su pohodili čuveni dubrovački trgovci. U centru grada, na desnoj obali Kolubare, nalazi se stara čaršija iz turskog vremena - Tešnjar, poreklom iz 17. veka, ali je današnji izgled s kraja 19. veka.

Na teritoriji grada Valjeva nalazi se niz verskih objekata koji predstavljaju pravo kulturno i istorijsko blago ovog kraja. Jedne od najznačajnijih su Valjevska crkva, posvećena Pokrovu Presvete Bogorodice, izgrađena u periodu 1836. do 1856. godine, zatim Crkva Uspenja Bogorodice u Petnici gde se čuvaju carske dveri rađene 1839. godine za stariju crkvenu građevinu, Crkva Svetog Georgija posvećena Svetom mučeniku Georgiju, koja je sagrađena u novije vreme 2000. godine.

Takođe, ove krajeve krasi i niz manastira, a neki od značajnijih su: Manastir Ćelije na levoj obali reke Gradac, Manastir Lelić, zadužbina Vladike Nikolaja i njegovog oca Dragomira Velimirovića, zatim Manastir Pustinja i Manastri Jovanja.

U bližoj okolini PPV „Pećina“ nisu registrovani zaštićeni kulturno-istorijski spomenici koji mogu biti zahvaćeni uticajem realizacije predmetnog projekta.

## **2.6 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama**

Grad Valjevo teritorijalno pripada Kolubarskom okrugu. Teritorija grada Valjeva obuhvata 78 naseljena mesta i 74 katastarske opštine.

Na teritoriji grada Valjeva ima 2 gradska naselja (Valjevo i Divčibare) i 76 seoskih naselja

Dnevnom urbanom sistemu Valjeva, od 20.679 zaposlenih, migrira 2.727 dnevnih migranata (oko 13% ukupnog broja zaposlenih,) iz 156 naselja, pretežno sa područja grada Valjeva i opštine Mionica.

U periodu 1991-2002. godine došlo je do značajnije transformacije naselja. Iako i dalje prevlađuju agrarna naselja, povećava se udeo uslužno-industrijskih i uslužno-agrarnih naselja, najviše u periurbanoj zoni Valjeva. Prema tipu kretanja stanovništva udeo naselja u fazi izumiranja povećao se sa 55 (70%) na 60 (77%), a udeo naselja u fazi regeneracije imigracijom udvostručio sa 5 (oko 6%) na 10 (oko 13%). Ekspanzija i regeneracija naselja imigracijom stanovništva odvija se u periurbanoj zoni i pojedinim centrima u mreži naselja (Brankovina, Tubravić, Divčibare).

Prema stepenu socioekonomske transformacije stanovništva udeo naselja sa različitim stepenom urbaniteta u istom periodu se udvostručio sa 14 (18%) na 32 (41%). U pogledu organizacije, uređenja, načina izgradnje i uklapanja naselja i građevinskih celina u pejzaž, pored urbanog centra, vrlo malo je naselja sa odlikama urbanog ili začecima urbanog načina izgradnje i uređenja prostora, u odnosu na broj naselja bez tih odlika, sa izraženom dezorganizacijom i deregulacijom prostora, ili u odnosu na broj seoskih naselja sa očuvanom organizacijom atara i naselja i tradicionalnim načinom izgradnje i uređenja parcela poljoprivrednih domaćinstava (oko 60).

Prema Popisu 2011. godine na području grada Valjeva živi 90.312 stanovnika.

Promene u broju stanovnika odlikuju se izrazitom prostornom diferencijacijom u dinamici i razmeštaju, što se odražava na sveukupne prostorno-demografske odnose, a posebno na

obeležja demografskog razvoja ruralnih prostora. Rast broja stanovnika beleže samo administrativni centar/gradsko naselje Valjevo i prigradska naselja, dok je u seoskim naseljima evidentno opadanje. Broj stanovnika urbanog centra raste sve do 2002. godine, a u poslednjoj deceniji broj stanovnika se smanjio za 2197 lica.

## 2.7 Podaci o postojećim privrednim i objektima infrastrukture

Kriza devedesetih godina 20-og veka, potom tranzicijska recesija, dugogodišnja izolacija sa svetskog tržišta, dugoročno dezinvestiranje i značajno tehnološko zaostajanje privrede i svetska ekonomska i finansijska kriza prouzrokovala je novi pad privredne aktivnosti na planskom području. Uprkos tome, očuvana je konkurentnost vodećih sektora privrede, posebno pojedinačnih uspešnih preduzeća. Prema stepenu razvijenosti, grad Valjevo pripada drugoj grupi lokalnih samouprava čiji je stepen razvijenosti 80-100% republičkog proseka (8. mesto od 33 opštine u ovoj grupi). Među najznačajnijim strukturnim problemima valjevske privrede nalaze se nezaposlenost, relativno nizak nivo konkurentnosti ukupne privrede i pojedinih sektora i relativno slabi efekti tranzicijske transformacije, odnosno privatizacije preduzeća. Stečaj, bankrotstvo dela velikih industrijskih sistema (Srbijanka, Stefil, Krušik-Fabrika mašina i opreme, Armature i dr.), nezavršeno restrukturiranje i snažan proces deindustrijalizacije uticao je na veliki pad industrijske zaposlenosti, pad BDP i doprineo je produbljanju ekonomsko-socijalne i teritorijalne polarizacije unutar područja grada i regiona.

Valjevsku privredu karakteriše poljoprivredno-prehrambena proizvodnja, građevinarstvo i grafički sektor. Tradicionalno, na teritoriji grada Valjeva, razvijen je privatni sektor, koji se sastoji od malih i srednjih preduzeća i samostalnih zanatskih i trgovinskih radnji. U privrednom sektoru posluje 1.070 preduzeća od kojih su 4 velika, 11 srednjih i 1.055 malih. U ovim preduzećima je zaposleno 12.159 radnika. U gradu ima 2.996 privatnih preduzetnika, od čega je najveći broj u oblasti trgovine 24.16% i prerađivačke proizvodnje 20.56%. U privrednoj strukturi, dominantno mesto ima prerađivački sektor (339), zatim sledi trgovina (325), građevinarstvo (80) i stručne, naučne, inovacione i tehničke delatnosti (72). Osnovni lokaciono-razvojni potencijali za razmeštaj sektora na području grada su: tradicionalno razvijen privredni sektor, već izgrađeni proizvodni i infrastrukturni kapaciteti, prirodne pogodnosti za razvoj poljoprivredne proizvodnje kao sirovinske osnove za razvoj prehrambene proizvodnje, mreža saobraćajnica (putevi, železnica), utvrđene rezerve nemetala-krečnjaka, peska, kaolina, tehničkog kamena, itd. Poslednjih godina raste interesovanje stranih investitora, tako da su u svoje proizvodne pogone investirale austrijska kompanija „Austroterm“ („Austrother“), italijanska „Golden lejd“ („Golden lady“) i slovenačko „Gorenje“ („Gorenje“). Od 2012. godine u gradu posluju i dva megamarketa: „Roda market“ hrvatskog koncerna „Agrokor“ i „Intereks“ u vlasništvu „Intermaršea“ („Intermarche“), kao i kompanija „IDEA“ u vlasništvu hrvatskog trgovačkog lanca „Konzum“ koncerna „Agrokor“. U poljoprivrednoj grani najzastupljenije su voćarska i stočarska proizvodnja, kao i prehrambena tehnologija (proizvodnja sokova, džemova i piva). Poljoprivredni potencijali su veliki i



nedovoljno iskorišćeni. Značajno je učešće proizvodnje, u okviru koje posebno mesto zauzimaju metaloprerađivački sektor, prehrambena proizvodnja i prerada, sa razvijenom poljoprivredom i značajnim poljoprivrednim potencijalima, zatim tekstilna proizvodnja, grafička delatnost, prerada drveta, građevinarstvo i proizvodnja nemetala. Od ostalih grana dominantni su saobraćaj i skladištenje.

Privrednu strukturu Valjeva odlikuje širok spektar delatnosti koji se kreće od poljoprivrede do sektora proizvodnje i usluga, uključujući i trgovinu.

Od ukupnog broja preduzeća, odnosno provrednih društava registrovanih u 2014. godini, najveći udeo imaju mala preduzeća – 1055, zatim srednja – 11 i 4 velika. Najveći broj preduzeća je u oblasti prerađivačke industrije i trgovine na malo i veliko i popravka motornih vozila.

Ukupan broj privrednih društava u 2016. godini bio je, prema „Profilu Grada Valjeva“, 1270 što ukazuje na značajan rast u odnosu na 2014.

Blizu 65% ukupne teritorije otpada na poljoprivredno zemljište (58521ha), koje se odlikuje relativno niskom prosečnom zastupljenošću oraničnih površina (53.5%), odnosno visokom voćnjaka i vinograda (8.9%), livada (10.6%) i pašnjaka (11.1%), uz veliku prostornu diferencijaciju, uglavnom u zavisnosti od nadmorske visine i nagiba terena.

Solidne zemljišne površine, uz povoljne klimatske uslove i kvalitetnu primenu agrotehničkih mera pružaju dobre pretpostavke za raznovrsniju i kvalitetniju voćarsku, stočarsku, ratarsku, pa i šumarsku proizvodnju.

U ratarskoj proizvodnji i dalje dominiraju žitarice. U stočnom fondu još uvek je veliki broj goveda, ovaca, svinja, konja i naročito živine. Kod voćarske proizvodnje najobimnija je proizvodnja šljiva i malina, ali se dosta gaje i kruške, jabuke, višnje, orasi i kupine.

Na teritoriji grada Valjeva funkcionišu četiri javna komunalna preduzeća i jedno javno preduzeće.

#### Spisak javno-komunalnih preduzeća na teritoriji grada Valjeva

Br.	Naziv preduzeća	Delatnost
1	JKP "Polet"	Pijačne usluge
2	JKP "Toplana-Valjevo"	Proizvodnja i distribucija toplotne energije
3	JKP "Vodovod-Valjevo"	Prerada i isporuka pitke vode, prerada otpadnih voda
4	JKP "Vidrak"	Sakupljanje otpada koji nije opasan; tretman i odlaganje otpada koji nije opasan; održavanje javnih površina, zelenila i zelenih površina; pogrebne i srodne delatnosti; upravljanje, korišćenje i održavanje javnih parkirališta; zoohigijenske usluge.

**Spisak javnih preduzeća na teritoriji grada Valjeva**

Br.	Naziv preduzeća	Delatnost
1	JP "Kolubara" Valjevo	Sakupljanje, prečišćavanje i distribucija vode za piće ovlašćenim preduzećima koja vrše snabdevanje grada Valjeva i opština Lazarevac, Lajkovac, Mionica i Ub

Valjevo ima povoljan geografski položaj. Od glavnog grada Srbije, Beograda, udaljen je 100 km i nalazi se u neposrednoj blizini jedne od najvažnijih republičkih saobraćajnica – Ibarske magistrale. Nedaleko od Valjeva prolaziće i budući autoput Beograd – južni Jadran.

Kroz Valjevo prolaze i magistralni putevi ka Jadranskom moru, Bosni i Hercegovini, plodnoj Mačvi i dalje ka žitnici Vojvodini, spajajući Valjevo sa drugim značajnim centrima Zapadne Srbije – Šapcem (64 km), Užicom (77 km) i Loznicom (72 km).

Najvažniji objekti kojima raspolaže JKP "Vodovod - Valjevo" su:

- (1) Dva postrojenja za pripremu vode za piće – novo, kapaciteta  $Q = 600$  l/s. i staro, kapaciteta  $Q = 240$  l/s. Novo postrojenje koristi i održava JKP "Vodovod -Valjevo" a vlasništvo je preduzeća JP „Kolubara - Rovni“.
- (2) Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda - kapaciteta 100 000 ES;
- (3) Rezervoari - dva (osnovna) rezervora kod postrojenja za pripremu vode ukupne zapremine  $V = 3\,600\text{m}^3 + 3\,000\text{m}^3$  i još 9 (devet) rezervora na različitim lokacijama ukupne zapremine  $V = 2\,170\text{m}^3$  ;
- (4) Pumpna stanica sirove vode - kapaciteta  $Q = 300$  l/s ;
- (5) 9 (devet) pumpnih stanica čiste vode ukupnog kapaciteta  $Q = 146$  l/s;
- (6) 10 hidroforskih stanica, ukupnog kapaciteta  $Q = 76$  l/s
- (7) Dve pumpne stanice fekalnih voda – jedna kapaciteta  $Q = 110$  l/s i druga kapaciteta  $Q = 20$  lit /sek,
- (8) Vodovodna mreža čiste i sirove vode (prečnika od  $\varnothing 50$  do  $\varnothing 700$  mm) ukupne dužine 243 km, i
- (9) Kanalizaciona mreža (prečnika od  $\varnothing 200$  do  $\varnothing 2400$  mm) – opšti sistem 25 km, fekalna kanalizacija 136 km, i atmosferska kanalizacija 8 km.

### 3. Opis projekta

Predmet Studije o proceni uticaja na životnu sredinu jeste Projekat izgradnje postrojenja za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2“ na katastarskoj parceli 7770/2 KO Valjevo.

#### 3.1. Opis procesa prečišćavanja

Na osnovu raspoloživih analiza sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni i očekivanja mogućih budućih zagađenja, kao i na osnovu iskustva u radu sličnih postrojenja, predložena je sledeća tehnologija prečišćavanja koja obezbeđuje dovoljnu sigurnost u radu postrojenja i savlađivanje očekivanih zagađenja sirove vode.

- Kaskadna aeracija;
- Predoksidacija kalijum permanganatom – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Povremeno predhlorisanje niskim dozama postojećim sistemom (iz PPV Pećina 1) na ulazu u postrojenje bez postizanja reziduala hlora;
- Doziranje aluminijum sulfata za koagulaciju – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Koagulacija u brzom mešaču sa propelernom mešalicom;
- Doziranje polielektrolita za flokulaciju – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Flokulacija u tri flokulacione komore sa krilnim mešalicama promenljivog broja obrtaja;
- Taloženje u lamelarnom separatoru sa integrisanim ugušćivačem mulja;
- Filtracija na brzim filtrima sa ispunom pesak-antracit. Pranje filtera vrši se vazduhom i nehlorisanom vodom, a servisna voda dovodi se iz postojećeg rezervoara za vodu za pranje;
- Hlorisanje na izlazu iz postrojenja postojećim sistemom (iz postojećeg sistema PPV Pećina 1).

Predviđen je rad postrojenja 24 časa dnevno bez zastoja i proizvodnja prečišćene vode kvaliteta koji odgovara važećim standardima za vodu za piće. Kapacitet prečišćene vode na izlazu iz postrojenja je 600 l/s (na ulazu u postrojenje je 630 l/s, zbog sopstvenih potreba postrojenja). Predviđena je instalacija jedne procesne linije za prečišćavanje, imajući u vidu da jedna linija prečišćavanja takođe postoji na postojećem postrojenju „Pećina 1“.

Sve hidrauličke komponente sistema biće projektovane tako da mogu da prihvate projektni kapacitet postrojenja.

Sirova vode se nakon merno-regulacionog bloka najpre upućuje na kaskadnu aeraciju. Zatim prolazi kroz retenzioni tank za povremeno doziranje kalijum premanganat i hlora, komore za brzo mešanje i flokulaciju i lamelarni taložnik sa integrisanim ugušćivačem mulja.

Brzi filtri sa peščano-antracitnom ispunom pozicionirani su posle faze taloženja i uključuju šest jedinica. Dovod na filtere je predviđen betonskim kanalom, sa zasebnim priključkom na svaki filter. Pranje filtera vršice se nehlorisano vodom. Nakon filtracije, prečišćena voda se izliva u novi rezervoar ispod filtera.

Prečišćena voda iz ovog rezervoara u okviru PPV Pećina 2 će se gravitaciono transportovati do postojećeg rezervoara čiste vode ispod filtera PPV Pećina 1, i to u komoru rezervoara pre hlorsanja. Ovim se obezbeđuje jedinstveno hlorsanje za oba postrojenja. Sistem za hlorsanje vode biće rekonstruisan u skladu sa povećanjem kapaciteta vode.

Servisna voda za pripremu hemikalija biće pumpama transportovana iz postojećeg rezervoara prečišćene vode do mesta doziranja.

U postojećem sistemu PPV Pećina 1, otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera se ispuštaju u kanalizaciju u prelivni šaht (obilazni vod ispred kompenzacionih bazena) i dalje na tretman na postrojenju za tretman otpadnih voda grada Valjeva.

Projektom PPV Pećina 2 predviđeno je povezivanje na sistem muljnih cevovoda na Pećini 1 i isti način tretmana kao na Pećini 1, odnosno voda od pranja filtera i otpadni mulj iz taložnika transportovaće se u prelivni šaht (u sklopu PPV Pećina 1), a odatle se ispušta u kanalizaciju i dalje na tretman na postrojenje za prečišćavanje otpadne vode grada Valjeva.

Predviđen je bajpas za potrebe remonta ili čišćenja prvog dela linije prečišćavanja (kaskadna aeracija, retenzioni tank, koagulacione i flokulacione komore i lamelarni taložnik). Bajpas će preusmeriti sirovu vodu nakon merno-regulacionog bloka, a pre ulaska u objekat, u dovodni kanal ka filterima.

U prethodnim fazama projekta bilo je predviđeno da se i skladištenje, priprema i doziranje hemikalija obavljaju u postojećem objektu za pripremu i doziranje hemikalija PPV Pećina 1, obzirom da je proračunom dokazano da se isti može koristiti, uz zamenu i osavremenjavanje opreme.

Međutim, prema dobijenim Lokacijskim uslovima od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture broj 350-02-00158/2019-14 od 29.7.2019. godine u čijem sklopu su i Sanitarni uslovi Ministarstva zdravlja, Sektora za inspeksijske poslove, Odeljenja za sanitarnu zaštitu, Odseka za sanitarni nadzor, broj 530-53-1081/2019-10 od 19.6.2019.

godine, izdati Sanitarni uslovi su zahtevali odvojene sisteme za skladištenje, pripremu i doziranje hemikalija, bez obzira na ekonomske, a pre svega ekološke nepogodnosti ovih uslova.

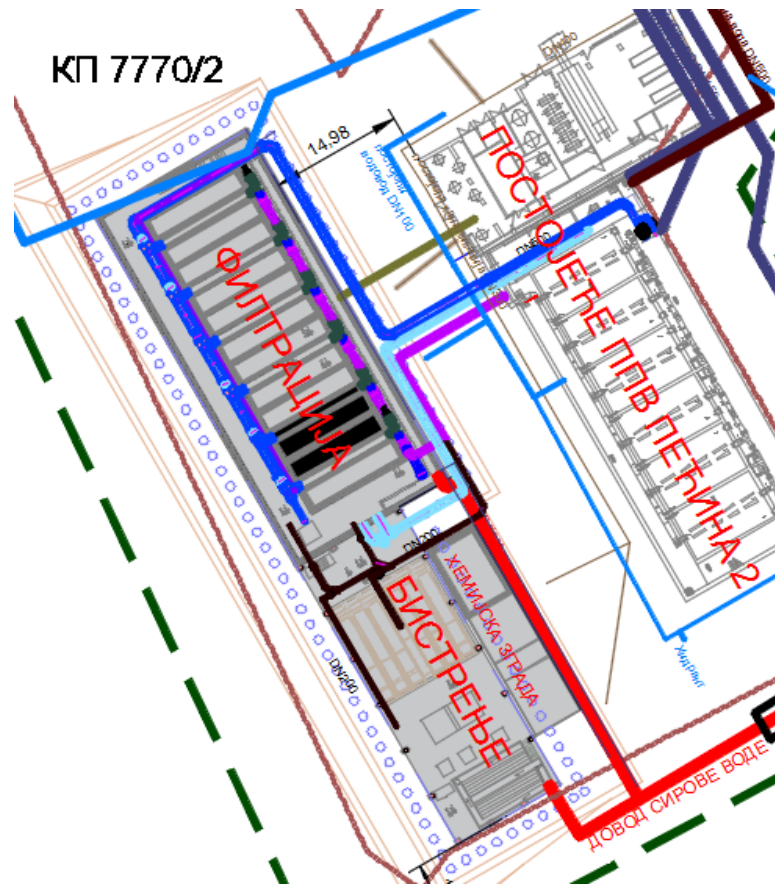
Iz tog razloga, u sklopu ovog projekta predviđena je izgradnja nove hemijske zgrade.

Tehnološki proces prerade vode za piće obuhvata sledeće tehnološke celine:

Objekat 1 –BISTRENJE sa aeracijom i komorom za predoksidaciju - dimenzija spoljašnjih 13,40 x 36,20 m sadrži: prostor za kaskadnu aeraciju (ispod njega retzioni bazen), dva bazena (ukopana) za prvu i drugu fazu flokulacije, jedan bazen (ukopan) za treću fazu flokulacije i bazen lamelarnog taložnika.

Objekat 2- FILTERSKA ZGRADA- dimenzija spoljašnjih 19,70 x 45,50 m sadrži: 6 filterskih polja, prostorija za elektro razvod i rezervoar čiste vode ispod filterskih polja.

Objekat 3 –HEMISKA ZGRADA-dimenzija spoljašnjih 24,20 x 6,00 m sadrži: prostor za pripremu i doziranje kalijum permanganata, prostor za skladištenje kalijum permanganata, prostor za skladištenje, pripremu i doziranje anjonskog polielektrolita i prostor za skladištenje pripremu i doziranje aluminijum sufata.



Slika 3.1 Situacija PPV Pećina 2

### 3.1.1. Dovod vode i merno-regulacioni blok

Zahtvat vode iz akumulacije Rovni je predviđen preko vodozahvatne kule i cevi za vodosnabdevanje koja se izliva u prekidnoj komori pored akumulacije.

Cilj prekidne komore je smanjenje i ujednačavanje ulaznih pritisaka na PPV Pećina – nezavisno od trenutnog nivoa vode u akumulaciji. Nizvodno od prekidne komore predviđen je objekat Mikrosita, koji će služiti za uklanjanje algi iz sirove vode.

Do sada je izgrađen cevovod DN1000 od Prekidne komore kod akumulacije Stubo-rovni do hidročvora Paklje, dužine 4206 m. Planira se izgradnja nastavka cevovoda prečnika DN1000 od hidročvora Paklje do lokacije PPV Pećina, dužine 8422 m.

Kako bi se omogućilo snabdevanje novog postrojenja „Pećina 2“ i postojećeg postrojenja „Pećina 1“ iz akumulacije Stubo-Rovni, dovodna cev DN1000 se nakon ulaska u kompleks, račva na dve grane:

- jedna grana dovodi vodu u novo postrojenje „Pećina 2“,
- druga grana se priključuje na postojeći dovod vode iz izvorišta Paklje i Gradac. U zavisnosti od potrebe, omogućava se snabdevanje postojećeg postrojenja, i iz akumulaciju i sa postojećih izvorišta.

Zbog potrebe za merenjem i regulacijom kapaciteta sirove vode gravitacionog sistema, predvideće se merno-regulacioni blokovi (MRB) na granama za postojeće PPV Pećina 1 i novoprojektovano PPV Pećina 2.

Unutar svakog MRB-a predvideće se elektro-magnetni merač protoka i klipno-prstenasti ventil sa električnim aktuatorom. U cilju lakše montaže-demontaže regulacionog ventila predvideće se i montažno-demontažni komad (MDK) na uzvodnoj prirubnici ventila.

Za potrebe usmeravanja vode ka postrojenjima i servisiranja cevne armature i merne opreme unutar MRB-ova predvideće se odvojeni šaht sa leptir ventilima i MDK-ima. Šaht će biti lociran uzvodno od MRB-ova.

### 3.1.2. Kaskadna aeracija

Predviđena je primena kaskadne aeracije na ulazu u postrojenje za prečišćavanje.

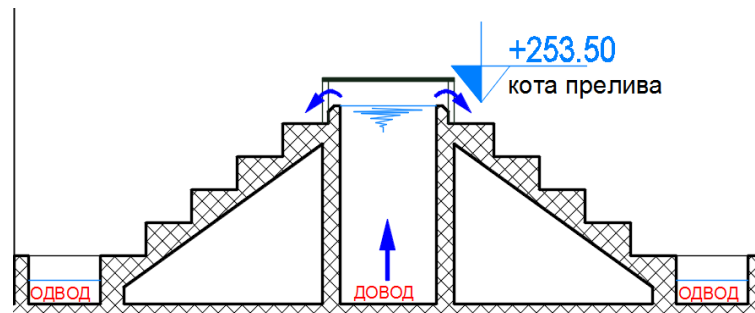
Primena kaskadne aeracije je u slučaju manjka rastvorenog kiseonika i pojave isparljivih organskih jedinjenja (VOC) u sirovoj vodi.

Očekivani efekti primene aeracije bili bi sledeći:

- Povećanje sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi;
- Uklanjanje ukusa i mirisa koji potiču od rastvorenih gasova (kao što je vodonik sulfid), uklanjanje isparljivih organskih jedinjenja (VOC) koja imaju visoku vrednost Henrijeve konstante, kao i supstanci koje povećavaju korozivno dejstvo vode (kao što je ugljen dioksid) mehanizmom degazacije (air stripping);
- Oksidacija gvožđa - formiranje hidroksida gvožđa koji aglomerizuje u relativno krupne i teške čestice floka.

Osnovni projektni kriterijumi	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj linija	2

Osnovni projektni kriterijumi	
Broj kaskada u svakoj liniji	5
Visina	$10 \times 0.2755 = 2,755$ m
Efikasnost svakog preliva	0,33
Dužina preliva	9 m
Maks. opterećenje preliva po liniji, m <sup>3</sup> /mh	126



Slika 3.2. Kaskadna aeracija

### 3.1.3. Komora za predoksidaciju kalijum permanganatom i povremeno doziranje hlora

Voda zatim prolazi kroz retenzioni tank za doziranje kalijum permanganata i povremeno doziranje hlora. Na mnogobrojnim postrojenjima za prečišćavanje vode za piće pred-hlorisanje je zamenjeno kalijum permanganatom, dok je mesto primene hlora predviđeno na kraju procesa prečišćavanja kao završno hlorisanje.

Generalno, kalijum permanganat nema uticaja na druge primenjene tehnološke procese i uslove njihovog funkcionisanja u postrojenju.

Predoksidacija kalijum permanganatom u kombinaciji sa završnim hlorisanjem rezultira u znatno nižoj koncentraciji štetnih nus produkata reakcije nego u slučaju primene tradicionalnog pred-hlorisanja. Permanganat se zato primenjuje kao zamena pred-hlorisanja, čime se postižu oksidacioni efekti i redukuje koncentracija prirodnih organskih jedinjenja. Kao posledica, značajno se redukuje potencijal stvaranja trihalometana (THMFP).

Bez obzira na gore pomenuto, predviđeno je povremeno predhlorisanje na ulazu u postrojenje malom dozom hlora bez udarnog hlorisanja (break point chlorination) jer generalno uzevši, pred-hlorisanje poboljšava ukus i estetske osobine vode za vreme sezonskog cvetanja i efikasno rešava problem pojave povećanog sadržaja planktonskih organizama, do čega periodično dolazi zbog cvetanja algi u periodu od ranog proleća do jeseni. Dakle, pred-hlorisanje može da se koristi samo povremeno u manjim dozama i bez



postizanja slobodnog reziduala hlora u pred-hlorisanoj vodi, da bi se sprečilo formiranje trihalometana (THM) i drugih organo-hlornih produkata oksidacije.

Dimenzionisanje rekcione komore	Vrednost
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj linija	1
Mešanje kalijum permanganata i hlora (povremeno doziranje)	Komora sa šikanama pre brzog mešanja
Vreme zadržavanja	12 min
Zapremina komore	464 m <sup>3</sup>

#### 3.1.4. Bistrenje

U prikazanom procesu bistrenja primenjuje se obrada vode hemijskim materijama, koagulantima i flokulantima, koji obezbeđuju potpunije i brže taloženje suspendovanih i koloidnih čestica koje uslovljavaju mutnoću i obojenost vode. Nakon predoksidacije voda se dovodi u komoru za brzo mešanje, gde se dodaje aluminijum sulfat u cilju destabilizacije koloidnih materija u okviru procesa koagulacije. Posle koagulacije u komori za brzo mešanje sprovodi se sporo mešanje u tri flokulacione komore u cilju formiranja i uvećanja flokula dodatkom anjuskog polielektrolita. Formirane flokule se na lamelama u lamelarnom taložniku izdvajaju i gravitaciono ugušćuju u vidu mulja u ugušćivaču koji se nalazi ispod taložnika.

##### (a) Brzo mešanje

Predlaže se koagulacija u brzom mešaču sa povećanim gradijentom brzine i smanjenim vremenom zadržavanja. Nakon retenzionog bazena voda se dovodi u komoru za brzo mešanje, gde se dodaje aluminijum sulfat u cilju destabilizacije koloidnih materija u okviru procesa koagulacije.

Teorijske i eksperimentalne studije fizičko-hemijskih procesa destabilizacije koloida potvrđuju da je za efikasnu primenu koagulant neophodno da se kontakt koagulant sa česticama koloida postigne u što kraćem vremenskom intervalu pre završetka reakcija hidrolize sa alkalitetom, pod uslovom da je ostvarena ekstremno brza disperzija.

Predloženo rešenje sa brzim mešačima obezbeđuje visoke vrednosti gradijenta brzine (500 - 700 sec<sup>-1</sup>) i kratko vreme kontakta (50-60 sec), što obezbeđuje efikasnu koagulaciju.

Predviđeno je doziranje aluminijum sulfat novim sistemom - u komoru za brzo mešanje ispred flokulacije i taloženja.

## (b) Flokulacija

Predložena je flokulacija u tri flokulacione komore snabdevene mešalicama sa promenljivim brojem obrtaja. Ukupno vreme zadržavanja iznosi 20-30 minuta.

Primenjen je projektni princip sa sukcesivnim povećanjem vremena zadržavanja i smanjenjem gradijenta brzine od prve do poslednje flokulacione komore, koji u praksi daje zadovoljavajuće rezultate.

Dakle, posle koagulacije u komori za brzo mešanje sprovodi se sporo mešanje u tri flokulacione komore u cilju formiranja i uvećanja flokula. Formirane flokule se na lamelama u lamelarnom taložniku izdvajaju i gravitaciono ugušćuju u vidu mulja u ugušćivaču koji se nalazi ispod taložnika.

Flokulacija je fizički proces formiranja krupnih flokula od sitnih destabilizovanih koloidnih čestica. Do sudara među česticama dolazi usled Brown-ovog kretanja čestica ili stvaranjem povećanog gradijenta brzine u masi vode. Posle brzog mešanja formirane flokule su sitne i lagane. Da bi se mogle istaložiti potrebno ih je ukрупniti i otežati kako bi se potom lako istaložile u lamela separatoru. Proces ukрупnjavanja flokula odvija se u tri komore za flokulaciju. Kao flokulant koristi se rastvor anjonskog polielektrolita. U svakoj od komora za flokulaciju unosi se određena energija mešanja kako bi se postepeno povećavale flokule.

U prvoj flokulacionoj komori dozira se rastvor polielektrolita koji ima ulogu da privuče koloidne čestice i svojim makro molekulima izvrši ukрупnjavanje i otežavanje flokula. U ovoj komori se unošenjem energije preko lopatica vertikalnih mešalica pospešuje broj sudara i prijanjanja koloidnih čestica i koagulanata.

U drugoj komori nastavlja se ukрупnjavanje flokula unošenjem energije mešanjem vode. Da ne bi došlo do razbijanja flokula energija mešanja se smanjuje tako da je broj obrtaja mešalice u trećoj komori najmanji. Ovom procedurom obezbeđuje se formiranje kompaktnih, ravnomernih i gustih flokula koje se odvođe na taloženje. Da bi se tačno definisale doze hemikalija potrebno je da se proces koagulacije i flokulacije simulira na Džar -test uređaju.

U predloženom sistemu flokulacije ostvaruje se kontrolisan unos energije pomoću vertikalnih mešalica sa promenljivim brojem obrtaja. Mešalice se sastoje iz pogonskog dela elektromotora sa varijatorom i zupčastim prenosnikom, osovine od čelika i lopatica od impregniranog drveta.

Proces flokulacije sastoji se od jedne komore za prvi stepen, dve komore za drugi i dve duplo veće komore za treći stepen flokulacije. Predviđeno je postepeno smanjenje gradijenta brzine iz prve prema trećoj flokulacionoj komori uz pomoć mešalica sa promenljivim brojem

obrtaja i površinom kontakta prilikom mešanja u iznosu od 20 % površine poprečnog preseka komore.

Gradijent brzine u prvoj flokulacionoj komori potrebno je da se menja u opsegu  $G = 60-100 \text{ s}^{-1}$ . Potreban broj obrtaja može da se menja u opsegu od 7.3 -10.3 o/min. Uneta energija po jedinici zapremine se kreće u opsegu 4.68-13 W.

Gradijent brzine u drugoj flokulacionoj komori može da se menja u opsegu  $G = 35-60 \text{ s}^{-1}$ . Potreban broj obrtaja može da se menja u opsegu od 5.1-7.3 o/min. Uneta energija po jedinici zapremeine se kreće u opsegu 1.59-4.68 W.

Gradijent brzine u trećoj flokulacionoj komori može da se menja u opsegu  $G = 10-30 \text{ s}^{-1}$ . Potreban broj obrtaja može da se menja u opsegu od 0.9-1.9 o/min. Uneta energija po jedinici zapremeine se kreće u opsegu 0.13-1.7 W.

Ukupno vreme zadržavanja je 23,34 min.

(c) Taloženje u lamelarnom separatoru sa integrisanim ugušćivačem mulja

Taloženje je proces separacije, pri kome se čvrsta faza pod uticajem sile gravitacije izdvaja od tečne. Cilj taloženja je uklanjanje suspendovanog materijala iz sirove vode. Posle prolaska vode kroz treću flokulacionu komoru, u kojoj je došlo do formiranja flokula, voda se uvodi u donji deo "H" kanala i rasodeljivač. Iz raspodeljivača voda prolazi kroz proreze koji služe za uvođenje vode na početak lamelarne ploče. Svaka lamelarna ploča ima funkciju taložnika u kome dolazi do izdvajanja flokula u vidu mulja. Mulj pada na dole, klizajući niz lamele, a izbistrena voda preliva preko prelivnih traka u gornji deo "H" kanala za izbistrenu vodu.

Efikasnost procesa je daleko veća u odnosu na klasične taložnike u pogledu uklanjanja mutnoće (<1 NTU), boje, organskih materija i teških matala.

Hidrauličko površinsko opterećenje lamelnog taložnika računato na projektovanu taložnu površinu od oko 1 m/h omogućava efikasno taloženje i zahteva 5-6 puta manji prostor od ostalih tipova konvencionalnih taložnika, a takođe omogućava kompaktno rešenje sistema za koagulaciju, flokulaciju i taloženje.

Lamelarni taložnik ima mnogobrojne prednosti u odnosu na ostale tipove taložnika, kao što su:

- Veliko hidrauličko opterećenje i velika taložna površina,
- Manje vreme zadržavanja,

- Značajno smanjenje potrebnog prostora,
- Kratak period startovanja i postizanja stacionarnih uslova,
- Poboljšan kvalitet izbistrena vode (mutnoća <1 NTU),
- Značajno bolji efekti uklanjanja organskih materija i teških metala,
- Visoka efikasnost pri niskim temperaturama i niskom alkalitetu vode,
- Manja količina vode od pranja filtera posle filtracije,
- Nema nadmuljne vode,
- Velika koncentracija mulja (4 % = 40 kg DS/m<sup>3</sup>),
- Odlična fleksibilnost,
- Manja investiciona ulaganja,
- Manja potrošnja hemikalija
- Kontrolisan unos energije

Izdvojeni mulj se prikuplja u ugušćivaču koji je smešten neposredno ispod lamelarnih ploča. U ovom prostoru vrši se ugušćivanje čvrstih materija iz sirove vode zajedno sa reakcionim produktima hemikalija za flokulaciju, pri čemu samo čvrste materije dospevaju u prostor za ugušćivanje i jednako se raspodeljuju po celoj zapremini ugušćivača. Iskustva iz prakse su pokazala da je za usvojeni tip lamelnog taložnika sa integrisanim ugušćivačem mulja omogućena koncentracija suve supstance u mulju na dnu ugušćivača od 2 - 10 % težinskih. U ugušćivaču je predviđena ugradnja sistema za grebanje i usmeravanje mulja (tzv. "skreper") koji odstranjuju mulj sa dna i usmeravaju ga u konus zgušnjivača koji se nalazi na samom dnu. Skreper se sastoji iz pogonskog mehanizma (elektromotor sa dvostrukom regulacijom brzine obrataja), čelične osovine i grtalica (grebača) za mulj. Za ispuštanje mulja iz ugušćivača predvideće se sistem sa dva zatvarača od kojih će jedan biti leptir ventil na ručni pogon i sa leverom položaja a drugi cevni tablasti na elektromotorni pogon tipa ON/OFF. Leptir ventil sa ručnim leverom biće podešen na manje od 40% otvorenosti kako bi se obezbedio protok od 50 m<sup>3</sup>/h. Ugušćeni mulj iz taložnika transportovaće se u prelivni šaht (u sklopu PPV Pećina 1), a odatle se ispušta u kanalizaciju i dalje na tretman na postrojenje za prečišćavanje otpadne vode grada Valjeva.

Dimenzionisanje komora za brzo mešanje	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj linija	1
Broj komora za brzo mešanje	1
Efektivna dubina vode u komori za brzo mešanje	7.5 m
Efektivna zapremina komore za brzo mešanje	2.20 x 2.20 x 7.5 = 36,3 m <sup>3</sup>
Vreme zadržavanja u komori za brzo mešanje	0.96 min

Dimenzionisanje prve flokulacionih komora	
Projektni protok`	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj komora za prvu flokulaciju	1
Efektivna dubina vode u prvoj flokulacionoj komori	7.5 m
Dimenzije komore	(3,9 x 3,9 x 8) m
Efektivna zapremina prve flokulacione komore	114,075 m <sup>3</sup>
Vreme zadržavanja u prvoj flokulacionoj komori	3,02 min

Dimenzionisanje druge flokulacione komore	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj komora za drugu flokulaciju	2
Efektivna dubina vode u drugoj flokulacionoj komori	7.5 m
Dimenzije komora	(3,9 x 3,9 x 8) m
Efektivna zapremina jedne komore	114,075 m <sup>3</sup>
Ukupna zapremina	228,15 m <sup>3</sup>
Vreme zadržavanja u drugoj flokulacionoj komori	6.04 min

Dimenzionisanje treće flokulacione komore	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj komora za treću flokulaciju	2
Efektivna dubina vode u drugoj flokulacionoj komori	7.5 m
Dimenzije komora	(6 x 6 x 8) m
Efektivna zapremina jedne komore	114,075 m <sup>3</sup>
Efektivna zapremina druge flokulacione komore	270 m <sup>3</sup>
Ukupna zapremina	540 m <sup>3</sup>
Vreme zadržavanja u trećoj flokulacionoj komori	14,28 min
Ukupno vreme zadržavanja u flokulaciji	23,34 min

Osnovni projektni parametri lamelarnog taložnika	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /sec
Broj linija	1

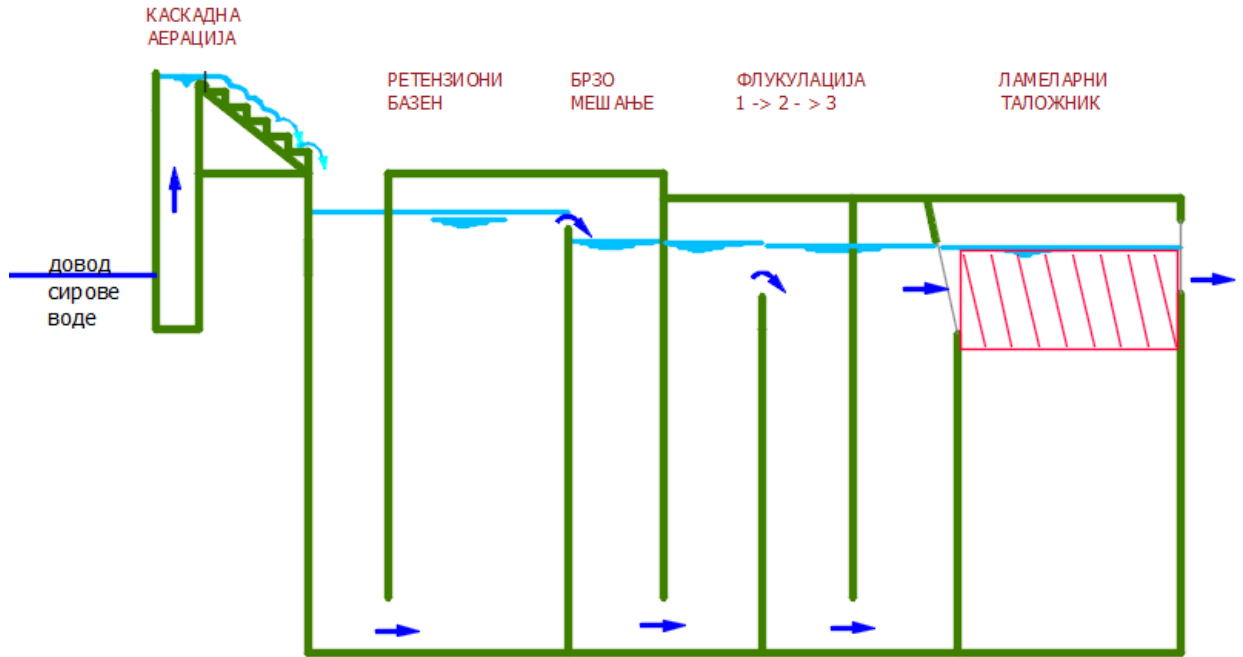
Osnovni projektni parametri lamelnog taložnika	
Broj lamelnih taložnika	1
Broj redova lamela	6
Unutrašnje dimenzije tanka sa lamelnim taložnikom	12.4 x 12.4 m
Hidrauličko opterećenje računato na projektovanu taložnu površinu	1,14 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> /h

Lamelarne ploče:	
Broj lamelnih ploča	918 kom
Broj redova lamela	6
Broj lamelnih ploča u jednom redu	153 kom
Površina lamelarne ploče	glatka
Dimenzije lamelnih ploča:	
- Ovlažena dužina	2,910 mm
- Širina	1,300 mm
Debljina lamelarne ploče	0.8 mm
Horizontalno rastojanje između ploča	70 mm
Nagib lamelnih ploča	55 °
Stvarna projektovana taložna površina	1992 m <sup>2</sup>

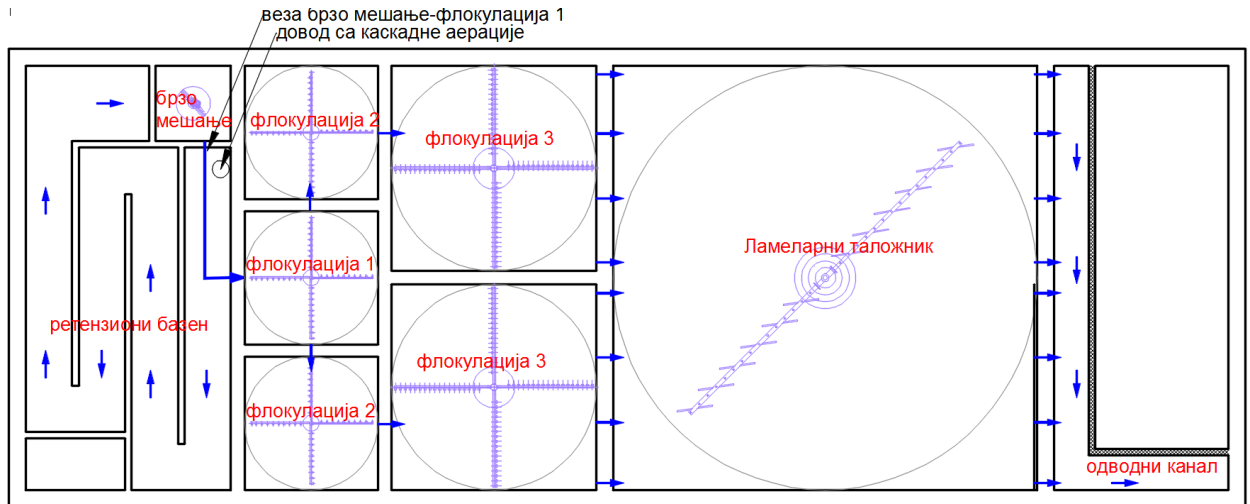
Kanali sa nosačima lamelnih ploča i podesivim prelivima za kontrolu protoka	
Broj bočnih kanala	2
Broj unutrašnjih kanala	4
Broj centralnih kanala	1
Dimenzije bočnih kanala: (dužina / visina / širina)	12,400 / 2,492 / 400 mm
Dimenzije unutrašnjih kanala: (dužina / visina / širina)	12,400 / 2,492 / 600 mm
Dimenzije centralnog kanala: (dužina / visina / širina)	12,400 / 2,492 / 700 mm
Broj držača za lamele	1836
Rastojanje između držača	70 mm

### **Ugušivač mulja**

Motor:	
Tip	„Parallel shaft“
Instalisana snaga	0.25 kW
Broj jedinica	1
Skreper mulja:	
Tip skrepera	„picket fence“ sa dvostrukom rukom
Prečnik	12.4 m
Dužina ruke skrepera	6.2 m
Dužina osovine	7.0 m
Broj jedinica	1



Slika 3.3 Šema toke vode kroz objekat bistrenja



Slika 3.4 Osnova bloka bistrenja

### 3.1.5. Filtracija

Brzi filtri sa peščano-antracitnom ispunom pozicionirani su posle faze taloženja i uključuju šest jedinica.

Filtracija je proces prečišćavanja vode koja prolazi kroz filtracioni medijum. Pобољшanje kvaliteta vode nastaje usled uklanjanja suspendovanih i koloidnih materija, smanjenja broja bakterija i mikroorganizama, kao i promena u njihovoj hemijskoj strukturi. Uklonjene nečistoće se akumuliraju na filtracionom medijumu pa je neophodno njegovo pranje u određenim vremenskim intervalima.

Pобољшanje rada filtra postiže se korišćenjem uniformnog filtracionog medijuma. Na taj način obezbeđuje se ravnomeran pad pritiska duž filterske ispune, što značajno produžava vreme rada filtera. Za vreme filtracije u brzim filtrima sa dvoslojnim medijumom efikasno se uklanjaju suspendovane materije. Izlazna mutnoća filtrirane vode je ispod 0.2 NTU. Kao dodatak, ostvaruje se delimična biološka oksidacija amonijaka u filterskoj ispuni, kao i uklanjanje oksida gvožđa i značajna redukcija organskih materija.

Usvojeni su dvoslojni peščano-antracitni filtri. Brzi peščano-antracitni filter sastoji se od peščanog sloja visine 1 m i antracita visine 40 cm i drenažnog sistema koji se sastoji od duplog dna sa filterskim mlaznicama (diznama) iz kog se voda odvodi u rezervoar čiste vode.

Tokom filtracije vode dolazi do zaprljavanja filterske ispune.

Po predloženom tehničkom rešenju pranje filtera vrši se rastresanjem filterske ispune vazduhom u trajanju od 2 minuta brzinom 60 m/h, pranje vodom brzinom 25 m/h 2 - 5 min i završno pranje vodom brzinom 36 m/h: 6 - 8 minuta.

Postojeći podignuti rezervoar za pranje filtera PPV Pećina 1 je smešten iznad razdelnog okna. Visinski je pozicioniran tako da omogućuje gravitaciono pranje filtera postojećeg postrojenja. Trenutno se snabdeva nehlorisanom vodom iz rezervoara ispod filtera pomoću pumpne stanice.

Za pranje filtera novog postrojenja Pećine 2 predviđeno je korišćenje postojećeg sistema pranja sa PPV Pećini 1, uz dopunu kapaciteta u okviru novog PPV Pećina 2. Takođe, postojeći podignutog rezervoar za pranje filtera će moći da se dopunjuje vodom iz PPV Pećine 2. Pranje filtera vršiće se nehlorisanom vodom.



Dakle, predviđena je mogućnost da se dovod vode za pranje filtera PPV Pećina 2 snabdeva vodom iz dva pravca:

- iz postojećeg podignutog rezervoara za pranje filtera. Veza se ostvaruje cevovodom koji se priključuje na postojeći dovod vode za pranje filtera u samom objektu PPV Pećina 1 (neposredno nizvodno od regulacionog zatvarača) i dovodi vodu do linije pranje na PPV Pećina 2.
- iz PS za dopunsko pranje filtera u PPV Pećini 2, koji će dovod vode za pranje dodatno snabdevati prečišćenom nehlorisanom vodom iz novog rezervoara PPV Pećina 2

Pranje filtera vodom na novom postrojenju je predviđen u dva korak.

- U prvom koraku je predviđeno pranje vodom iz postojećeg rezervoara za pranje filtera. Regulacija protoka će se vršiti postojećim regulacionim zatvaračem, sa otvorenim bajpasom oko regulacionog zatvarača
- U drugom koraku je potrebno povećati protok vode za pranje filtera. Dodatni kapacitet će se obezbediti pomoću PS za dopunsko pranje. PS je potrebna jer su filteri novog postrojenja na višoj koti u odnosu na filtere postojećeg postrojenja.

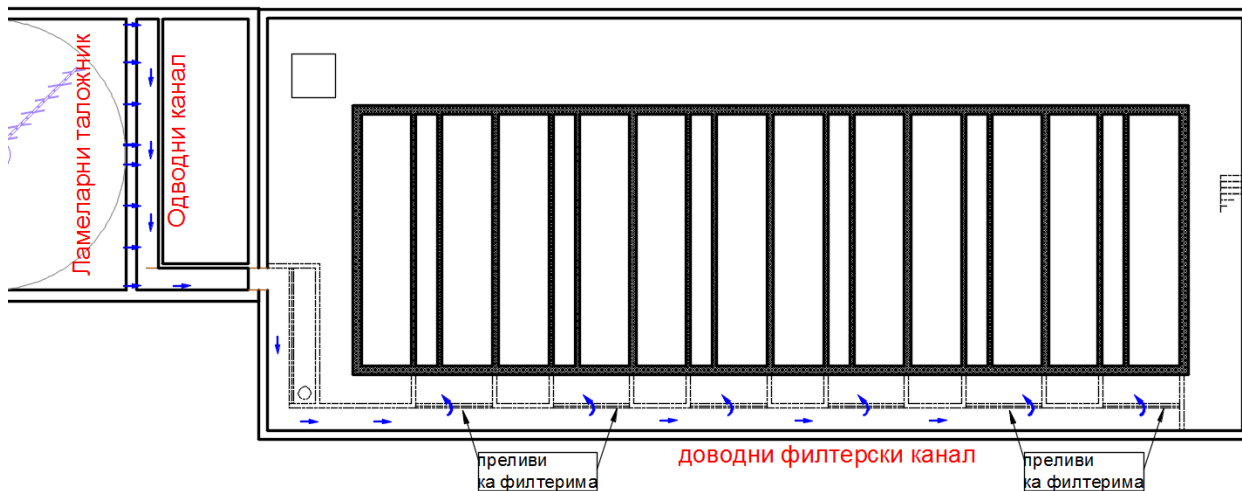
Odvod vode od pranje filtera se cevnom razvodom gravitaciono evakuše van objekta PPV Pećina 2 i priključuje se na postojeći odvod vode od pranja filtera PPV Pećina 1. Postojećim sistemom, voda od pranja filtera se izliva u postojeći prelivni šaht na PPV „Pećina 1“, sa izlivom u gradsku kanalizaciju i dalje ka PPOV Valjevo.

Vreme između dva pranja filtera iznosi 48 h pod normalnim uslovima rada.

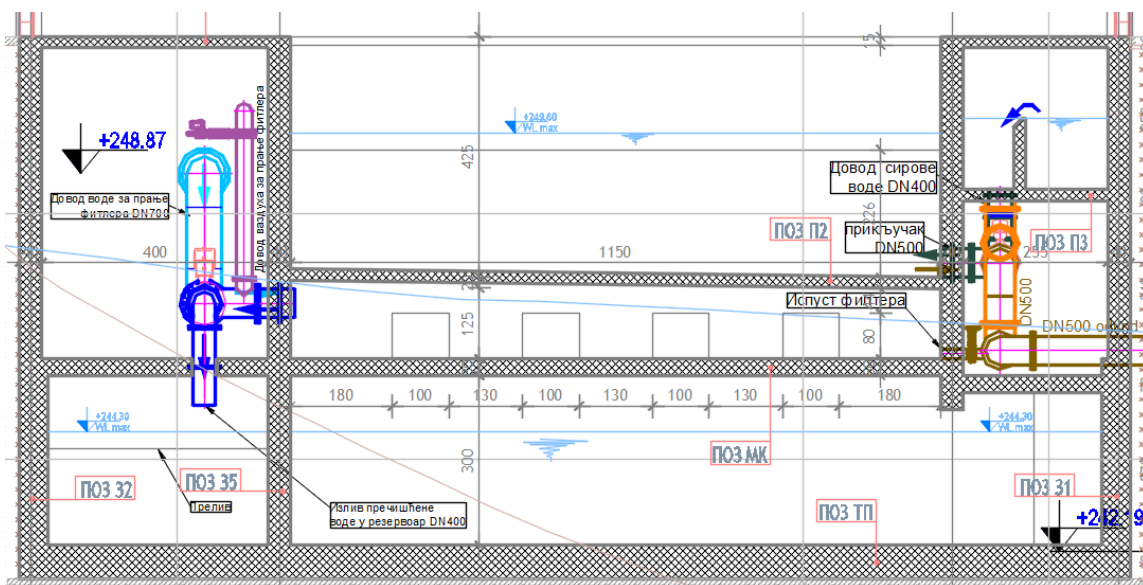
Osnovni projektni kriterijumi za filtraciju	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /s
Broj filtera	6
Broj linija	1
Dužina filtera	11.5 m
Efektivna širina	2.3 x 2 =4,6 m
Širina H kanala	1 m
Filtraciona površina za 1 filter	52.9 m <sup>2</sup>
Ukupna filtraciona površina za 6 filtera	317,4 m <sup>2</sup>
Brzina filtracije pri projektnom protoku	
- svi filteri u pogonu	7.15 m/h
- jedan filter van pogona	8.57 m/h

Pranje filtera	
Način pranja	Odvojeno pranje vazduhom i nehlorisanom filtriranom vodom
Brzina pranja vodom	25 m/h; 36 m/h

Pranje filtera	
Brzina pranja vazduhom	60 m/h
Pranje filtera: - Prvi korak - Drugi korak - Treći korak	-Pranje vazduhom, brzinom 60 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> h: 2 min -Pranje vodom brzinom 25 m/h: 2 - 5 min -Pranje vodom brzinom 36 m/h: 6 - 8 minuta
Količina vode za jedno pranje filtera	235-364 (m <sup>3</sup> )



Slika 3.5. Veza Bistrenje - Filtracija



Slika 3.6. Presek filtera

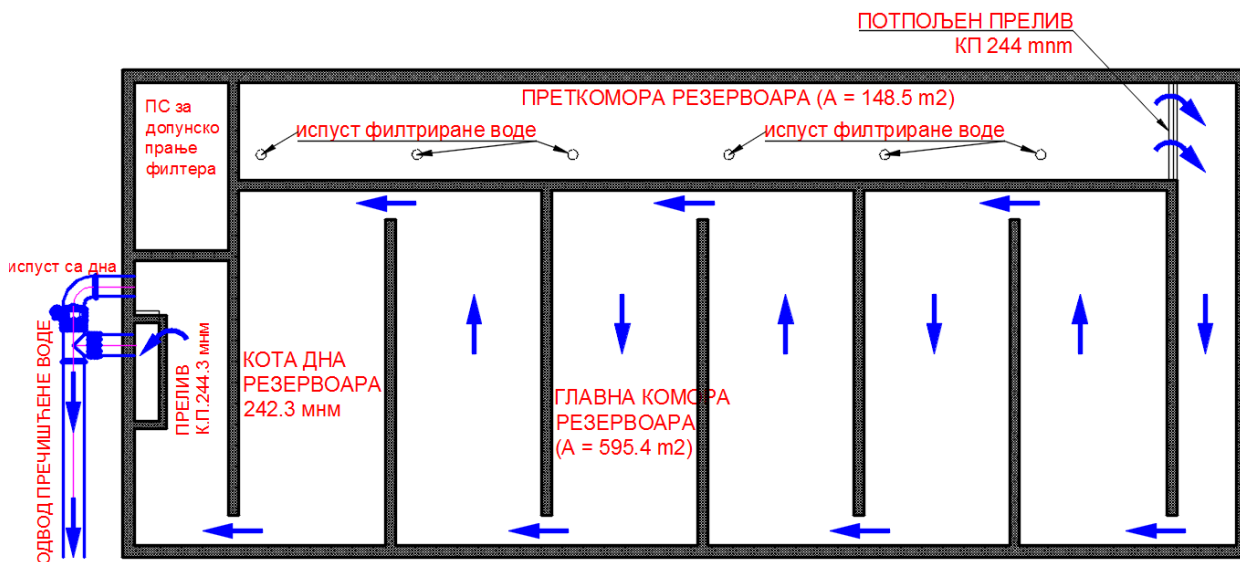
Novi rezervoar u okviru PPV Pećina 2 se nalazi ispod filterske galerije. Sastoji iz pretkomore i glavne komore.

Nakon filtracije, voda se iz svih 6 filtera izliva najpre u pretkomoru rezervoara. Pretkomora rezervoara služi da obezbedi neprikosnovenu zapreminu vode za pranje filtera.. Nivo vode se održava kvazi konstantnim, preko potopljenog preliva između pretkomore i glavne komore rezervoara. Ovim se obezbeđuje da pretkomora rezervoara u svakom trenutku ima potrebnu zapreminu vode. Pošto je usis pumpne za dopunsko pranje filtera predviđen iz pretkomore rezervoara, obezbeđeno je i zaštita pumpe od rada u suvom.

Iz pretkomore rezervoara, prečišćena voda se preko potopljenog preliva izliva u glavnu komoru. U glavnoj komori se nalaze šikane, za usmeravanje vode, kako bi se izbegle mrtve zapremine. Odvod vode je predviđen dvojako: preko preliva i preko ispusta.

Glavni izliv čiste vode iz novog rezervoara PPV Pećine 2 u postojeći rezervoar Pećine 1 je predviđen preko preliva, koji će održavati stalni nivo vode u rezervoaru.

U slučaju potrebe za dodatnim dotokom vode ili pražnjenjem rezervoara, predviđen je i dodatni ispust sa dna novog rezervoara, koji se povezuje na glavni izliv. Ispust je kontrolisan zatvaračem na EM pogon.

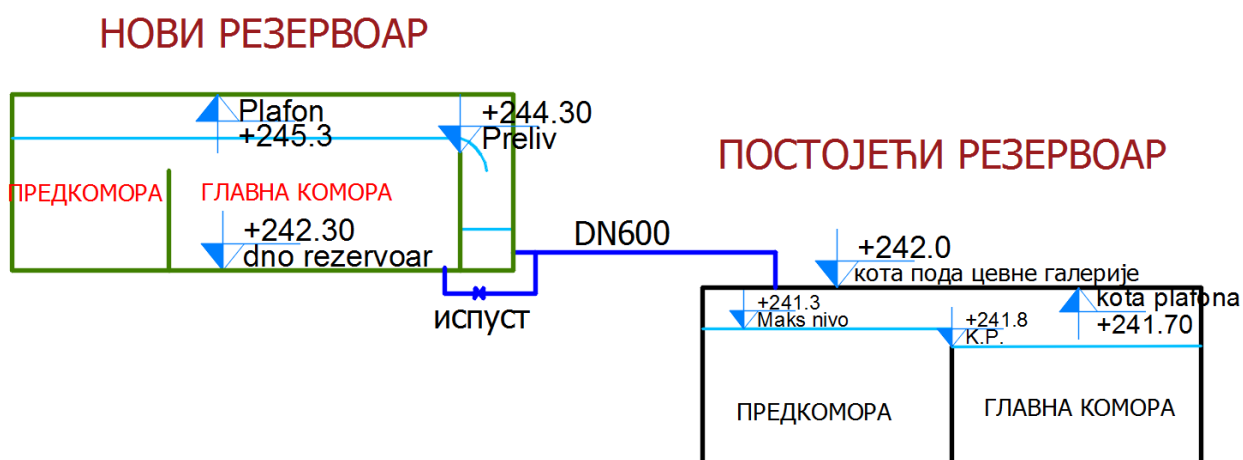


Slika 3.7. Osnova rezervoara PPV Pećina 2

Prečišćena voda iz rezervoara u okviru PPV Pećina 2 će se gravitacionim cevovodom DN600 transportovati najpre do postojećeg rezervoara ispod filtera PPV Pećina 1, i to u pretkomoru rezervoara pre hlorisanja. Ovim se obezbeđuje jedinstveno hlorisanje za oba postrojenja. Predviđen je i merač protoka na odvodu, koji će se nalaziti u cevnoj galeriji postojećeg objekta

Kako bi se radovi na postojećem rezervoaru sveli na minimum, izliv u postojeći rezervoar je predviđen preko plafona postojećeg rezervoara.

Novi rezervoar prečišćene vode je visinski pozicioniran tako da se omogućuje gravitacioni transport u postojeće rezervoare čiste vode PPV Pećina.



Slika 3.8. Šema odvoda prečišćene vode

### 3.1.6. Opis sistema za skladištenje, pripremu i doziranje

#### Kalijum permanganat, $KMnO_4$

Diziranjem kalijum permanganate je predviđeno na na ulazu u postrojenje, u retenzijskim bazenima, čime se ostvaruju sledeće pogodnosti:

- Oksidacija širokog spektra neorganskih i organskih supstanci (gvožđe, mangan, cijanidi, fenoli, arsen (III), itd);
- Kontrola ukusa i mirisa, delimično uklanjanje boje, i kontrola biološkog rasta;
- Kontrola stvaranja trihalometana delimičnom oksidacijom prekursora (prirodne organske materije) i smanjenjem potrebe za doziranjem drugih dezinfektanata;
- Potrebno vreme reakcije kalijum permanganata sa gvožđem i manganom je kratko u širokom opsegu pH. Optimalni vreme oksidacije iznosi 5-20 minuta, pod uslovom da je  $pH > 7$ ;
- Kalijum permanganat pospešuje uklanjanje algi u kombinaciji sa procesom koagulacije;

- Predoksidacija kalijum permanganatom bez dodatka koagulantna efektivna je za redukciju mutnoće i huminskih materija.
- Najčešće primenjena doza kalijum permanganata je 3-6 mg/l.
- Dodatak kalijum permanganata na početku konvencionalnog procesa prečišćavanja značajno poboljšava flokulaciju i taloženje. Ovaj fenomen nastaje usled zasejavajućeg efekta, kao posledica prisustva čestica oksidisanog gvožđa i mangana. Pod ovim uslovima čestice gornjeg dela filterske ispune se oblažu mangan dioksidom i feri hidroksidom;
- Kalijum permanganat značajno poboljšava uklanjanje ukupnog organskog ugljenika, kao posledica adsorpcije organskih jedinjenja na floku mangan dioksida;
- Kalijum permanganat nalazi široku primenu kao oksidant, ali je njegovo dezinfekciono dejstvo ograničeno;
- Nije poželjno održavati rezidual  $KMnO_4$  u zbog tendencije da stvara ružičasto obojenje vode;
- Primena kalijum permanganata nema uticaja na druge tehnološke procese primenjene u postrojenju za prečišćavanje vode;
- Doziranje 2% rastvora  $KMnO_4$  najčešće se primenjuje ispred procesa koagulacije sa dovoljnim vremenom reakcije (5-20 minuta).

Za, pripremu i doziranje kalijum permanganata predviđene su dve nezavisne jedinice, od kojih će jedna biti u radu, a druga u rezervi. Svaka jedinica treba da se sastoji od:

- prihvatni levak ("hoper")
- suvog dozatora kapaciteta
- rezervoara za pripremu i skladištenje dozirnog rastvora sa instalisanom elektromotornom propelernom mešalicom
- dozir pumpi sa indikatorima protoka
- sistema cevni veza i armature za međusobno povezivanje objekata i prateće opreme
- elektro opreme za napajanje potrošača el. energije i
- prateće merno-regulacione opreme

Za automatski rad opreme za pripremu i doziranje kalijum permanganata predviđen je odgovarajući kontrolno-komandni orman koji će vršiti sledeće funkcije:

- kontrola pripreme rastvora kalijum permanganata na bazi nivoa
- kontrola rada mešalica, dozir pumpi i zapreminskog dozatora

Suvi dozator i dozir pumpe su dimenzionisane na maksimalnu dozu kalijum permanganata.

Skladište kalijum permanganata je smešteno u zasebnoj prostoriji lociranoj pored prostorije gde su smeštene jedinice za pripremu i doziranje istog. Skladište je dimenzionisano za period od 30 dana, računato na srednju dozu.

Osnovni projektni kriterijumi	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /d = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0.630 m <sup>3</sup> /s
Formula	KMnO <sub>4</sub>
Molarna masa	158 g/mol
Usvojene doze:	
- Maksimalna doza	6 mg/l
- Prosečna doza	1.5 mg/l
Koncentracija rastvora koji se dozira	2%
Kapacitet suvog dozatora	14 kg/h
Zapremina rezervoara za pripremu rastvora	2,5 m <sup>3</sup>
Broj jedinica za pripremu rastvora	1+1
Ukupna snaga jedinice (suvi dozator + mešalica)	2,5 kW
Maksimalni kapacitet pumpe za doziranje	700 l/h
Snaga motra pumpe	0,55 kW
Broj pumpi za doziranje	1+1
Rezerva na skladištu za 1 mesec	2,5 t

### Aluminijum sulfat, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> x 18 H<sub>2</sub>O

Aluminijum sulfat je sredstvo za koagulaciju i predviđeno je da se dozira kontinualno u vidu 10%-nog rastvora u komoru za brzo mešanje. Imajući u vidu zahteve tehnološkog procesa predviđeno je za sada korišćenje aluminijum sulfata u obliku praha, tj. zrnaca sitne granulacije. Aluminijum sulfat se dovozi na postrojenje kamionom cisternom. Kamion cisterna treba da bude opremljen visoko pritisnim kompresorom i pratećom instalacijom za punjenje silosa hemikalijom. Silosi za skladištenje aluminijum sulfata dimenzionisani su za period od 30 dana, računato na srednju dozu.

Za uskladištenje, pripremu i doziranje aluminijum sulfata predviđene su dve nezavisne jedinice, od kojih će jedna biti u radu, a druga u rezervi. Svaka jedinica treba da se sastoji od:

- betonskog silosa za smeštaj čvrste hemikalije, opremljenog sa filterima za otprašivanje i sistemom za razbijanje čvrstih naslaga hemikalije
- tablastog zatvarača (smeštenog na konusnom delu silosa)
- zapreminskog suvog dozatora za odmeravanje potrebne količine aluminijum sulfata i njegovo prebacivanje u bazen za pripremu rastvora

- bazena za pripremu rastvora aluminijum sulfata sa instalisanom elektromotornom propelerom mešalicom
- transfer pumpe za prebacivanje pripremljenog rastvora u bazen za skladištenje
- bazena za skladištenje pripremljenog rastvora.
- dozir pumpi sa indikatorima protoka
- sistema cevni veza i armature za međusobno povezivanje objekata i prateće opreme
- elektro opreme za napajanje potrošača el. energije i
- prateće merno-regulacione opreme

Suvi dozator i dozir pumpe su dimenzionisane na maksimalnu dozu aluminijum sulfata.

Za automatski rad opreme za pripremu i doziranje aluminijum sulfata predviđen je odgovarajući kontrolno-komandni orman koji će vršiti sledeće funkcije:

- kontrola pripreme rastvora aluminijum sulfata na bazi nivoa
- transfer rastvora aluminijum sulfata iz bazena za pripremu u bazen za skladištenje na bazi nivoa
- kontrola rada mešalica, transfer i dozir pumpi i zapreminskog dozatora

Основни пројектни критеријуми	
Пројектни проток	54 432 m <sup>3</sup> /d = 2 268 m <sup>3</sup> /h = 0,630 m <sup>3</sup> /s
Формула	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> x 18 H <sub>2</sub> O
Усвојене дозе:	
- Максимална доза	80 mg/l
- Просечна доза	30 mg/l
Концентрација раствора који се дозира	10%
Резерва на складишту за 1 месец	49 t
Запремина једног силоса за складиштење, опремљен електромагнетним растресаčem	50 m <sup>3</sup>
Snaga motora elektromagnetnog rastresač	0,2 kW
Broj silosa	1+1
Капацитет сувог дозатора	580 kg/h
Snaga motora	0,37 kW
Запремина базена за припрему раствора	1 m <sup>3</sup>
Snaga меšalice	2,2 kW
Broj базена за припрему раствора	1+1
Капацитет transfer pumpa	6 m <sup>3</sup> /h
Snaga motora transfer pumpe	0,65 kW

Основни пројектни критеријуми	
Broj transfer pumpi	1+1
Zapremina bazena za doziranje rastvora	1 m <sup>3</sup>
Snaga mešalice	2,2 kW
Maksimalni kapacitet pumpe za doziranje	1900 l/h
Snaga motra pumpe	3 kW
Broj pumpi za doziranje	1+1

### Anjonski polielektrolit

Anjonski polielektrolit je sredstvo za flokulaciju i predviđeno je da se dozira kontinualno u vidu 0,05%-nog rastvora. Mesto doziranja je u prvoj flokulacionoj komori.

Anjonski polielektrolit nabavljaće se u vidu praha bele boje, pakovan u plastičnim vrećama. Za odlaganje vreća sa polielektrolitom u objektu hemijske zgrade obezbeđen je odgovarajući prostor.

Za uskladištenje, pripremu i doziranje anjonskog polielektrolita predviđene su dve nezavisne, identične integrisane paketne jedinice.

Integrisana jedinica poseduje mogućnost rada u ručnom, poluautomatskom ili u automatskom modu i opremljena je sledećom opremom:

- prihvatni levak ("hoper") za praškasti PAA
- suvi (pužni) dozator sa elektromotorom sa promenljivim brojem obrtaja
- instalacija za dovod servisne vode za vlaženje PAA, koja se sastoji od: cevi, ventila
- (loptasti, nepovratni, reducir pritiska, elektromagnetni), rotametra i dizne za ubrizgavanje vode
- komore u kojoj se vrši vlaženje PAA
- tri čelične komore za pripremu i sazrevanje rastvora PAA
- tri elektromotorne propelerne mešalice
- indikatora nivoa u tri tačke
- seta pripadajućih cevnih veza i ventila za pražnjenje komora
- elektroormana za napajanje i upravljanje

Sastavni deo sistema treba da budu i: dve dozir pumpe sa pratećim cevniim vezama i ventilima, komora za razblaženje rastvora i rotametar (indikator protoka rastvora PAA).



Na zajedničkom potisnom vodu dozir pumpi predviđena je komora za razblaživanje 0.5%-nog rastvora PAA na 0.05%-ni rastvor. Na istom cevovodu, posle komore za razblaživanje postoji i indikator protoka (rotametar) za vizuelnu kontrolu kapaciteta doziranja.

Za automatski rad opreme za pripremu i doziranje polielektrolita predviđen je odgovarajući kontrolno-komandni orman koji će vršiti sledeće funkcije:

- kontrola rada dozatora i solenoidnog ventila preko vremenskog releja za predispiranje i naknadno ispiranje uređaja za kvašenje
- kontrola rada tri motorne mešalice
- kontrola rada jedinice za kontrolu nivoa i alarm minimalnog nivoa
- kontrola rada grejača
- kontrola rada dozir pumpi proporcionalno protoku sirove vode preko frekventnog regulatora

Основни пројектни критеријуми	
Пројектни проток	54 432 m <sup>3</sup> /d = 2 268 m <sup>3</sup> /h = 0,630 m <sup>3</sup> /s
Тип полиектролита	Полиакриламид
Усвојене дозе:	
- Максимална доза	1 mg/l
- Просечна доза	0,3 mg/l
Концентрација раствора који се припрема	0,5%
Концентрација раствора који се дозира	0,05%
Резерва на складишту за 1 месец	490 kg
Тежина једне вреће	25 kg
Број врећа на складишту	20
Број јединица за припрему полиелектролита	1+1
Свака јединица садржи следеће елементе:	
- Вакуум пумпу	једна по јединици
- Пузни дозатор	један по јединици
- Хопер	један по јединици
- Дисперзор полиелектролита	један по јединици
- Довод сервисне воде	један set
- Резервоар за разблаживање и зрење полиелектролита	три коморе
- Меšalice на електромоторни погон	две меšalice по јединици
Укупна снага јединице	3,20 kW
Максимални капацитет пумпе за дозирање	460 l/h

Основни проектни критеријуми	
Snaga motora mešalice u trećoj komori (opciono)	0,75 kW
Snaga motora pumpe	0,55 kW
Broj pumpi za doziranje	1+1
Statički ("In-line") mešač za razblaženje rastvora	1
Količina servisne vode za razblaženje rastvora na 0,05%	1,26 l/s

Sistemi za skladištenje, pripremu i doziranje kalijum permanganata, aluminijum sulfata i anjonskog polielektrolita smešteni su u zasebnom objektu – hemijska zgrada u sklopu PPV Pećina 2.

#### Hlor, Cl<sub>2</sub>

Predviđeno je povremeno predhlorisanje niskim dozama postojećim sistemom (gasni hlor) na ulazu u postrojenje, u retenzioni bazen (kontaktni tank) bez postizanja reziduala hlora.

Hlor se kao sredstvo za dezinfekciju dozira na sledećim pozicijama:

- u rezervoar čiste vode PPV Pećina 1, na prelivu iz rezervoara vode za pranje filtera u rezervoar prečišćene vode – glavno hlorisanje,
- iza rezervoara čiste vode – završno hlorisanje.

Prečišćena voda iz rezervoara prečišćene vode u okviru PPV Pećina 2 će se gravitaciono transportovati do postojećeg rezervoara čiste vode ispod filtera PPV Pećina 1, i to u komoru rezervoara pre hlorisanja. Ovim se obezbeđuje jedinstveno hlorisanje za oba postrojenja. Sistem za hlorisanje vode biće rekonstruisan u skladu sa povećanjem kapaciteta vode.

U PPV Pećina 1 postoji sistem za skladištenje i doziranje gasnog hlora, kao i sistem za neutralizaciju hlora. Za uskladištenje i doziranje hlora instalirana je sledeća oprema:

- kontejneri sa tečnim hlorom (puni i prazni)
- sabirni vodovi sa po 2 priključna ventila
- vakuum regulatori sa grejačem i sigurnosnim ventilom
- automatski vakuum preklopnik
- automatski dozatori gasnog hlora - hlorinatori
- analizator rezidualnog hlora
- sonda za detekciju hlora u vazduhu
- cevni razvod za hlor sa pripadajućom armaturom

- grejno telo za održavanje potrebne temperature u prostoriji
- ventilator
- detektor hlora u vazduhu
- elektro orman (razvodna tabla) za napajanje hlorne opreme
- sredstva HTZ za rukovanje sa hlorom
- drugi priručni pribor

U slučaju nekontrolisanog isticanja hlora iz posuda sa hlorom i pojave istog u prostoriji sa posudama iznad maksimalno dozvoljene koncentracije za radne prostorije, postoji sistem za neutralizaciju hlora.

Potrebna je zamena hlorinatora i prateće opreme za doziranje hlora, u skladu sa proširenjem kapaciteta, jer će se prečišćena voda sa PPV Pećina 1 i PPV Pećina 2 spajati u isti rezervoar, tako da će se glavno i naknadno hlorisanje vršiti za ukupan kapacitet oba postrojenja, tj. 4536 m<sup>3</sup>/h. Povremeno predhlorisanje će se vršiti posebno za PPV Pećina 1 i 2.

Sistem za skladištenje i doziranje hlora je smešten u postojećoj hemijskoj zgradi PPV Pećina 1.

Osnovni projektni kriterijui za predhlorisanje	
Projektni protok	54 432 m <sup>3</sup> /d = 2 268 m <sup>3</sup> /h = 0,630 m <sup>3</sup> /s
Maksimalna doza	0,8 mg/l
Maksimalni kapacitet hlorinatora	1,8 kg/h
Usvojeni kapacitet hlorinator	do 2 kg/h
Broj hlorinatora	2 (jedan za PPV pećina 1 i jedan za PPV Pećina 2)

Osnovni projektni kriterijui za Glavno i naknadno hlorisanje	
Projektni protok	103 680 m <sup>3</sup> /d = 4 320 m <sup>3</sup> /h = 1,2 m <sup>3</sup> /s
Maksimalna doza za glavno hlorisanje	1,7 mg/l
Maksimalni kapacitet hlorinatora	7,344 kg/h
Usvojeni kapacitet hlorinator	do 10 kg/h
Broj hlorinatora	1
Maksimalna doza za naknadno hlorisanje	0,7 mg/l
Maksimalni kapacitet hlorinatora	3,024 kg/h
Usvojeni kapacitet hlorinator	do 4 kg/h
Broj hlorinatora	1

### 3.1.7. Povezivanje novog postrojenja na postojeće postrojenje

Hidrotehničke i druge instalacije novog postrojenja će se graditi bez zatvaranja instalacija na postojećem postrojenju. Tek nakon kompletne izgradnje PPV Pećina 2, pristupiće se povezivanju PPV Pećina 2 na postojeće instalacije na lokaciji. Postojeći cevovod PE100 D315, koji se nalazi na lokaciji budućeg objekta filtera, će se premestiti pre izvođenja glavnih radova.

Radovi se pre svega odnose na prodore cevi kroz zidove postojećeg objekta i priključenje cevni veza. Predviđeni su sledeći priključci na postojeće podzemne instalacije van objekta postojećeg postrojenja:

- priključenje dovoda vode iz akumulacije Stubo-rovni na dovod vode postojećeg postrojenja PPV Pećina 1
- priključenje odvoda vode od pranja filtera PPV Pećine 2 na postojeći odvod vode od pranja PPV Pećina 1
- priključenje na interni vodovod za potrebe pitke vode novog postrojenja

U postojećim objektima na lokaciji (u filterskom bloku) predviđene su 2 priključka:

- na postojeći dovod vode od pranje filtera
- dovod prečišćene vode sa PPV Pećine 2 u postojeći rezervoar

### 3.1.8. Merenja procesnih i tehnoloških parametara

Postrojenje za prečišćavanje biće snabdeveno opremom za merenja procesnih i tehnoloških parametara. Posredstvom ove opreme operater će biti u stanju da iz prostorije centralne komande i sa lica mesta prati promene u kvalitetu sirove vode i da blagovremeno prilagodi doziranje hemikalija u cilju optimizacije procesa prečišćavanja. Svako pogoršanje kvaliteta prečišćene vode registrovaće se u centralnoj komandi postrojenja i ukazaće operateru na poremećaj u funkcionisanju neke jedinice u sistemu za prečišćavanje. Predviđeno je da se upravljanje postrojenja PPV Pećina 2 vrši u postojećem kontrolno-komandnom centru postrojenja PPV Pećina 1.

Nadgledanje rada i kontrola ispravnosti funkcionisanja uređaja na postrojenju za prečišćavanje vode vršiće se kroz redovna merenja osnovnih tehnoloških parametara kvaliteta vode i procesnih veličina.

Predviđeno je da se ove aktivnosti vrše merenjem na licu mesta pomoću ugrađenih instrumenata, i povremeno uzimanjem uzoraka vode za analizu i izradom analiza od strane zaposlenog i kvalifikovanog osoblja postrojenja za prečišćavanje vode.

## Merenje protoka

Merenje protoka se vrši na sledećim mestima:

- na dovodnom cevovodu sirove vode (2 merna mesta, merno regulacioni blokovi Pećina 1 i 2)
- na odvodnom cevovodu čiste vode (1 merno mesto, pre ulaska u rezervoar čiste vode u okviru PPV Pećina1)
- voda za pranje filtera (2 merna mesta, na dovodu iz postojećeg rezervoara za pranje filtera PPV Pećina 1, kao i na potisu pumpi za dopunsko pranje filtera iz rezervoara čiste vode PPV pećina2).
- Merenje protoka na dovodu servisne vode za pripremu hemikalija, kao i na potisu pumpi za doziranje (11).

Podatak o izmerenoj veličini protoka (trenutni i kumulativni) se očitava direktno sa instrumenta i prenosi u kontrolno-komandni centar (KKC) postojećeg PPV Pećina1.

## Merenje nivoa

Merenje nivoa se vrši na sledećim mestima

- voda iznad filterskih polja (6 mernih mesta)
- u rezervoarima za pripremu i doziranje hemikalija (10 mernih mesta)
- merenje nivoa mulja u ugušćivaču ispod lamelarnog taložnika (1 merno mesto)

Podatak o izmerenoj veličini se el. signalom prenosi do odgovarajućeg PLC-a, a zatim komunikacionom mrežom dalje do SCADA računara u prostoriji KKC-a postojećeg PPV Pećina1.

## Merenje pH

- kontinualno merenje pH na dovodnom cevovodu sirove vode, (1merno mesto, u šahtu za merenje tehnoloških parametara sa izolacionim zatvaračem)
- kontinualno merenje pH (1 merno mesto, pre ulaska u rezervoar čiste vode u okviru PPV Pećina1))

Podatak o izmerenoj veličini se el. signalom prenosi do odgovarajućeg PLC-a, a zatim komunikacionom mrežom dalje do SCADA računara u prostoriji KKC-a.

### Merenje mutnoće

- kontinualno merenje mutnoće na dovodnom cevovodu sirove vode (1 merno mesto, u šahtu za merenje tehnoloških parametara sa izolacionim zatvaračem)
- kontinualno merenje mutnoće u filterima (1 merno mesto)

Podatak o izmerenoj veličini se el. signalom prenosi do odgovarajućeg PLC-a, a zatim komunikacionom mrežom dalje do SCADA računara u prostoriji KKC-a postojećeg PPV Pećina1.

### Merenje ukupnog rezidualnog hlora

Kontinualno merenje koncentracije ukupnog rezidualnog hlora se već vrši u okviru PPV Pećina1.

## 3.2. Opis konstrukcije postrojenja

Postrojenje za prečišćavanje pitke vode Pećina 2 je sačinjeno iz tri različita objekta, koji čine jednu celinu. To su

- Objekat bistrenja sa aeracijom i komorom za predoksidaciju,
- Filterska zgrada sa rezervoarom čiste vode i
- Hemijska zgrada.

U nastavku teksta biće obrađen svaki od ovih objekata pojedinačno.

#### Objekat Flokulacije:

Objekat flokulacije je delimično ukopana armirano-betonska konstrukcija, sa gabaritima u osnovi 36,20 x 13,40m i visine 15,05m, od čega je nadzemni deo visine 6,25m. Ukopani deo je predviđen za tehnološke procese prečišćavanja vode, i sastoji se od komora različitih zapremina. Jedan manji deo je suv u kom je smeštena mašinska oprema a veći deo je u kontaktu sa vodom koja je u tretmanu odstranjivanja grube nečistoće i suspendovanih čestica. Nadzemni deo objekta je predviđen za pristup i remont mašinske opreme uz pomoć mosne kranske dizalice za lakšu manipulaciju.

Nadzemni deo objekta je predviđen kao klasična hala, koja je oslonjena direktno na zidove rezervoara podzemnog dela. Stubovi hale su projektovani kao armirano-betonski, zbog arhitektonskih razloga (uklapanja vizuelizacije objekta sa postojećom fasadom koja je klasična demit fasada). Usvojeni stubovi su dimenzija 40 x 30cm i tretiraju se kao uklješteni u

zidove. Krovna konstrukcija je predviđena kao klasična čelična rešetka radi lakšeg savladavanja raspona i iskorišćenja prostora unutar objekta. Usled veoma agresivne sredine u kojoj će se čelični nosači naći u toku svog životnog veka, predviđeno je da budu izrađeni od nerđajućeg čelika čime bi se drastično smanjila mogućnost pojave korozije. Krovni pokrivač je sa krovnim termo panelima. Kalkanski zidovi su predviđeni da budu izvedeni od blokova na koje bi se postavila demit fasada (iz arhitektonskih razloga).

Podzemni deo objekta je monolitni armirano-betonski, sačinjen od sistema zidova čiji je položaj diktirao tehnološki proces. Temaljna ploča je debljine 60cm, dok je ploča prizemlja 25cm debljine. Objekat okružuju zidovi debljine 50cm po celom obimu, dok se u objektu nalaze zidovi dimenzija od 25 do 50cm, u zavisnosti od opterećenja koje moraju da prihvate. Za nošenje konstrukcije mešača taložnika predviđena ab konstrukcija oblika "P" koja premošćuje tu komoru raspona oko 13.70m

#### Filterska zgrada sa rezervoarom:

Filterska zgrada je delimično ukopana AB konstrukcija sa gabaritima u osnovi 45,50 x 19,70m i visine 16,16m, od čega je nadzemni deo 6,25m. Objekat se sastoji od tri nivoa, od čega su dva ispod kote terena. U prizemlju je predviđen prostor za pristup mašinskoj i elektro opremi koja se preko otvora u ploči poda izvlači i remontuje. Na prvom nivou ispod kote terena se nalazi deo sa filterima kao i hodnici za postavljanje cevi za transport vode kroz postrojenje. Rezervoar sa čistom vodom je u drugom nivou ispod kote terena, u njemu se prečišćena voda sakuplja i nakon toga šalje potrošačima.

Nadzemni deo objekta je klasična hala, koja je oslonjena direktno na zidove obodne zidove podzemnog dela. Stubovi su projektovani kao armirano-betonski, zbog arhitektonskih razloga (uklapanja vizuelizacije objekta sa postojećom fasadom koja je klasična demit fasada). Usvojeni stubovi su dimenzija 40 x 30cm i računaju se kao uklješteni u zidove. Krovna konstrukcija je predviđena kao klasična čelična rešetka radi lakšeg savladavanja raspona i iskorišćenja prostora unutar objekta. Usled veoma agresivne sredine u kojoj će se čelični nosači naći u toku svog životnog veka, predviđeno je da budu izrađeni od nerđajućeg čelika čime bi se drastično smanjila mogućnost pojave korozije. Kalkanski zidovi su predviđeni da budu izvedeni od blokova na koje bi se postavila demit fasada (iz arhitektonskih razloga).

Ukopani deo objekta je kasetirana sandučasta armirano-betonska konstrukcija sačinjena od sistema ploča i zidova čiji je položaj diktirao tehnološki proces. Temaljna ploča je debljine 60cm, dok je ploča ispod filtera 30cm debljine zbog težine filterske ispune. Objekat okružuju zidovi debljine 50cm po celom obimu, do kote ploče filtera, nakon čega se njihova debljina smanjuje na 40cm. U samom rezervoaru se nalaze šikane debljine 40cm (zidovi za usmeravanje toka vode) koji su ujedno i konstruktivni zidovi koji smanjuju raspon ploče

filtera. Prostor predviđen za smeštaj filtera je okružen zidovima debljine 40cm, dok su unutrašnji zidovi od 25 do 30cm.

#### Hemijska zgrada:

Hemijska zgrada je delimično ukopan objekat koji se može posmatrati kao aneks objekta za flokulaciju, ali je potpuno odvojena konstrukcija, dimenzija u osnovi .24,20 x 6,00 m.

Ukopani deo hemijske zgrade je predviđen za skladištenje aluminijum sulfata, koji se koristi u procesu prečišćavanja vode. Silosi su sastavni deo konstrukcije objekta koji delimično čine i spoljne zidove ukopanog dela. Predviđena je temeljna ploča debljine 40cm dok su obodni i pregradni zidovi silosa 30cm. Objekat je pokriven sistemom stubova i greda podešen tako da prate liniju krova objekta flokulacije.

### **3.3. Izvođenje radova**

Projektovanim rešenjem koristiće se ista prilazna saobraćajnica koja je izgrađena u fazi izvođenja radova i izgradnje PPB Pećina1, kojom će se obezbediti prilaz novoprojektovanim objektima II faze (PPV Pećina 2), koja je u blagom nagibu.

Predloženom dispozicijom objekata II faze, na parceli maksimalno je iskorišćen raspoloživi prostor za izgradnju, kao i pratećih puteva i infrastrukture.

Pripremni radovi za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode obuhvataju:

- priprema terena na lokaciji,
- obezbeđenje prostora za dopremu i smeštaj građevinskog materijala, građevinske mehanizacije i opreme, građenje i postavljanje objekata, instalacija i opreme privremenog karaktera za potrebe izvođenja radova,
- zemljane radove - radove kojima se obezbeđuje sigurnost objekata, odnosno sigurnost i stabilnost terena,
- obezbeđivanje nesmetanog odvijanja saobraćaja i korišćenje okolnog prostora,
- infrastrukturno opremanje lokacije za potrebe izgradnje,

Realizacija projekta, podrazumeva građevinske radove iskopavanja na lokacijama (za potrebe fundiranja), uklanjanje viška zemlje, privremeno skladištenje građevinskog materijala, postavljanje instalacija i mašina neophodnih za redovan rad Projekta. Uticaji do kojih dolazi pri navedenim operacijama su lokalni, reverzibilni, privremeni i prestaju po završetku radova. Izgradnja objekata i pratećih sadržaja vršiće se nakon ishodovanja



Građevinske dozvole prema Projektu za građevinsku dozvolu i Prijave radova u skladu sa Projektom za izvođenje, sve u postupku objedinjene procedure.

Radovi na realizaciji projekta biće izvedeni na način koji neće izazvati trajne, značajne negativne uticaje i posledice po život i zdravlje lokalnog stanovništva, životnu sredinu, izvorište vodosnabdevanja i postrojenje Pećina 1, objekte i sadržaje u okruženju.

Radove na izgradnji ovog objekta treba vršiti u skladu sa tehničkim uslovima, prema odgovarajućim crtežima i detaljima iz projekta. Radovi se moraju izvoditi u temeljnoj jami koja je bezbedna sa osiguranim kosinama i potporom konstrukcijom. Pored toga moraju se izvoditi u suvom, predvideti eventualno snižavanje nivoa podzemnih voda i odvođenje atmosferskih. Ovaj elaborat treba da uradi izvođač radova i da pribavi neophodnu saglasnost u skladu sa tehničkim uslovima.

Sam iskop temeljne jame treba izvoditi po fazama. Prva faza bi bila iskop do kote +250.50 sa koje se ugrađuje potporna konstrukcija u vidu bušenih šipova  $\phi 100\text{cm}$  na osovinskom razmaku od 200cm. Posle toga se pristupa iskopu druge faze dubine oko 4m. U toj fazi iskopa a pre nastavka iskopa treba uraditi osiguranje potporne konstrukcije razupiranjem. Trenutak izrade razupiranja treba da odredi budući gore pomenut geotehnički elaborat. Broj nivoa i vrstu razupiranja će takođe biti definisan u tom elaboratu.

Tokom izvođenja iskopa i kasnije radova mora se stalno pratiti ponašanje kosina i potporne konstrukcije i po potrebi intervenisati dodatnim merama. Sve vreme u to pored izvođača mora biti uključen projektant potporne konstrukcije i geolog.

Pre početka radova na konstrukciji objekata, izvođač je dužan da uradi projekat betona sa metodologijom izvođenja i pribavljenom potrebnom saglasnošću.

Nasipanje je potrebno raditi probranim materijalom iz iskopa, dok je površinski sloj zemlje i nasuti materijal nastao prilikom izvođenja postojećeg objekta potrebno odvesti do najbliže deponije. Nasipanje je potrebno vršiti u slojevima od po 30cm, sa kontrolisanim zbijenjem.

Pre nastavka radova na objektu, potrebno je da inženjer geologije izvrši prijem temeljne spojnice.

Posebnu pažnju je potrebno posvetiti ugradnji zaptivnih traka na mestima prekida betoniranja. One se moraju postaviti u projektovani položaj prema detaljima iz projekta. Izvođač može da predloži na osnovu svog predloga i iskustva isporučioaca trake i drugi način zaptivanja i detalj ugradnje. Za kvalitet upotrebljenog materijala i detalja ugradnje, izvođač je dužan da za tu izmenu traži saglasnost Nadzornog inženjera. Takođe treba obratiti pažnju na

ugrađene delove opreme u primarni beton (cevovodi, ankeri, ležišta..). Izvođač je dužan da blagovremeno pripremi ugradne elemente i da ih postavi na projektovano mesto, vodeći računa o tome u svom Projektu betona.

Nakon izvedenog objekta potrebno je pregledati unutrašnjost konstrukcije radi mogućih pukotina ili neravnomernog zaštitnog sloja. Ako se utvrde propusti u izvedenom objektu, potrebno je izvršiti sanaciju polimerom modifikovanim cementnim malterima. Sanacije raditi prema preporukama isporučioaca materijala.

### 3.4 Sirovine, produkti i način tretiranja istih

#### Sirovine

Za potrebe izgradnje budućeg PPV Pećina 2 koristiće se standardni prirodni građevinski materijali – pesak, šljunak, voda i sl., ali će njihova upotreba biti privremena i količinski ograničena, odnosno ovi materijali će se koristiti samo do završetka izvođenja planiranih radova.

Novo postrojenje „Pećina 2“ bi se snabdevalo vodom iz akumululacije Stubo-Rovni, koja je izgrađena za te potrebe.

Lokacija PPV Pećina 2 je već opremljena vodovodnom i hidrantskom mrežom, kao i sanitarnom i kišnom kanalizacijom. Predviđa se priključenje na postojeće instalacije u okviru katastarske parcele, u toku izvođenja radova, kao i u toku eksploatacije. Postojeće interne hidrotehničke instalacije na lokaciji zadovoljavaju potrebe novog postrojenja.

Lokacija je opremljena vodovodnom i hidrantskom mrežom, koja se snabdeva iz postojećih rezervoara pitke vode preko buster stanice u okviru kompleksa. Postojeća mreža služi za snabdevanje postojećih objekata PPV Pećina 1 pitkom i servisnom vodom, kao i za potrebe hidrantske mreže u okviru kompleksa.

Predviđeno je priključenje novog objekta na postojeću spoljnu vodovodnu cev, koja je montirana u prsten oko postojećeg kompleksa. Novi priključak je planiran na cevovod prečnika DN100. Za potrebe dograđene procesne linije, potrebno je obezbediti vodovodni priključak za

- unutrašnju hidrantsku mrežu
- servisnu i pitku voda

Za unutrašnju hidrantsku mrežu je potrebno obezbediti proticaj od 2.5 l/s po unutrašnjem hidrantu i pritisak od 2.5 bara

Za potrebe procesa u hemijskoj zgradi na PPV Pećinu 2 potrebno je obezbediti sledeće količine vode:

- za doziranje  $\text{KMnO}_4$ :  $Q_{\text{vode}} = 0.19 \text{ l/s}$
- za doziranje  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ :  $Q_{\text{vode}} = 0.475 \text{ l/s}$
- za polielektrolita:
  - za pripremu  $Q_{\text{vode}} = 0.127 \text{ l/s}$
  - za razblaživanje  $Q_{\text{vode}} = 1.26 \text{ l/s}$

Ukupne količine servisne vode su  $2.05 \text{ l/s}$

Pošto su potrebe servisne/pitke vode manje od potrebe hidrantske mreže, merodavan kapacitet novog priključka je određen prema potrebama unutrašnje hidrantske mreže.

U skladu sa protivpožarnim elaboratom, predviđeno je ukupno 11 unutrašnjih hidranata (7 u objektu filtera, 3 u objektu bistrenja i jedan unutrašnji hidrant u hemijskoj zgradi). Hidranti takođe se mogu koristiti za pranje objekta.

Tokom izvođenja radova, za potrebe napajanja gradilišta, kao i za potrebe napajanja budućeg postrojenja za preradu pitke vode i njegovog redovnog rada koristiće se električna energija.

Obzirom da je u okviru PPV "Pećina 1" izgrađena transformatorska stanica 10/0,4 kV, građevinskog dela 2 x 630 kVA, opremljena sa jednim transformatorom 1 x 630 kVA i NN razvodom, napajanje novog postrojenja predviđeno je iz postojećeg NN bloka, preko rezervnog izvoda.

U toku redovne eksploatacije, za potrebe prečišćavanja vode za piće koristiće se sledeće hemikalije koje mogu izazvati štetne uticaje u slučaju nepravilnog korišćenja ili u akcidentnoj situaciji:

- Kalijum permanganat
- Aluminijum sulfat
- Polielektrolit
- Hlor

U okviru poglavlja 3.1.6. dati su projektni kriterijumi za dimenzionisanje ovih sistema, kao i predviđene mesečne rezerve istih.

Neophodno je da se osoblje koje će raditi na postrojenju upozna sa osobinama ovih supstanci i o svim merama koje se preduzimaju za sprečavanje ili smanjenje štetnog uticaja koji mogu nastati na ljude i životnu sredinu.

Pravilno rukovanje, pridržavanje pravila i uputstava za rad sa ovim supstancama znatno utiču na smanjenje mogućnosti za pojavu incidentnih situacija. Detaljna uputstva i mere koje će se koristiti za sprečavanje štetnog uticaja na ljude i radni prostor će biti dostavljene uz isporuku ovih hemikalija. U toku puštanja postrojenja u rad, neophodno je izvršiti obuku novozaposlenog osoblja za rad sa sistemima gde se primenjuje doziranje hemikalija.

### **Produkti**

U ovom delu biće opisani polutanti koji se mogu javiti u toku izvođenja radova, kao i u redovnom radu postrojenja.

U principu, glavne aktivnosti koje će se sprovoditi u okviru radova na izgradnji PPV „Pećina 2“, a koje mogu da dovedu do pojave emisija u vazduh, vodu i zemljište, kao i do generisanja otpadnih materija, buke, vibracija itd. su:

- čišćenja površina,
- radovi na iskopu,
- utovar, transport i skladištenje iskopa i građevinskog otpada,
- radovi na izgradnji objekata,
- ugradnja opreme.

Procena količina zagađujućih materija u vazduhu rađena je na bazi USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) priručnika AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), kao i priručnika Emission estimation technique manual for fugitive emissions – Australian Government-Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Version 2.0 iz januara 2012. godine. Presentovane vrednosti za konkretne procese dobijene su iz empirijskih jednačina iz pomenutih priručnika i treba ih shvatiti kao okvirne, a date su u cilju sagledavanja očekivanog stanja na bazi iskustvenih podataka. Stvarne vrednosti će se dobiti merenjima, u toku realizacije predmetnih radova.

Emisije polutanata u vazduh mogu biti:

- emisije praškastih materija,
- emisije izduvnih gasova koje potiču od opreme i mehanizacije,
- emisije isparljivih organskih jedinjenja (VOC – *Volatile Organic Compound*).

Glavni polutanti u vazduhu koji se očekuju prilikom predmetnih radova su praškaste materije koje se mogu izraziti kao ukupne suspendovane čestice (TSM – *Total Suspended Particles*) ili kao suspendovane čestice frakcije PM<sub>10</sub>. Frakcija PM<sub>10</sub> najčešće je izračunavana na bazi odgovarajućeg udela u odnosu na TSM. Ovi udeli su dati u pomenutom priručniku AP-42 i razlikuju se po fazama tehnološkog procesa i po vrsti korišćene mehanizacije. Trebalo bi naglasiti da se ove emisije odnose na nekontrolisane procese, bez primene mera za smanjenje čestičnog zagađenja.

Praškaste materije prilikom izvođenja predmetnih radova najpre će se javiti usled radova na iskopu, čišćenju površina od materijala, punjenju kamiona, transportu materijala kamionima, saobraćanje kamiona i vozila, usled raznošenja vetrom sa privremenih deponija itd.

Okvirna EPA procena emisije za bušenje stenskog materijala iznosi 0,59 kg po bušotini TSP, odnosno 0,31 kg po bušotini PM<sub>10</sub>. Ove vrednosti će zavisiti od dubine i prečnika bušotine, vlažnosti materijala i dr. Primenom uobičajenih tehničkih mera, ova emisija se može značajno smanjiti (čak i preko 90 %).

Za punjenje i pražnjenje kamiona empirijski se usvaja emisija TSP u iznosu od oko 0,025 kg/t, a emisija PM<sub>10</sub> od oko 0,012 kg/t. Za vozila na gradilištu, količina prašine koju stvaraju tokovi prilikom kretanja, sračunata je na bazi maksimalne dozvoljene brzine (30 km/h) i dobijene su vrednosti emisije TSP 0,97 kg/km i za PM<sub>10</sub> 0,25 kg po km koje vozilo prevali.

Srednja vrednost koja se koristi za raznošenje materijala vetrom sa privremenih skladišta, depoa, jalovišta i dr, koju je EPA usvojila, iznosi za emisiju TSP 0,4 kg/(ha·h) ili oko 3.500 kg/ha godišnje, a za emisiju PM<sub>10</sub> polovinu od te vrednosti, tj. 0,2 kg/(ha·h) ili oko 1.750 kg/ha godišnje.

Emisije čestice, generalno za sve aktivnosti, mogu smanjiti korišćenjem zaštitnih pojaseva protiv vetra (obično do 30 %), orošavanjem puteva (ukoliko nisu asfaltni) se emisija smanjuje do 50 %, a korišćenjem filtera i zastora na bušilicama i za oko 85 %.

Zagađivanje vazduha se može očekivati i od otpadnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem angažovane mehanizacije. Osnovni polutanti koji se javljaju tom prilikom su:

- ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC – *total volatile organic compound*),
- ugljen monoksid (CO),
- oksidi azota (NO<sub>x</sub>),
- čestice manje od 10 µm u prečniku (PM<sub>10</sub>),
- čestice manje od 2,5 µm u prečniku (PM<sub>2,5</sub>),
- sumpordioksid (SO<sub>2</sub>).

Ostale supstance mogu se naći u tragovima i javljaju se kao produkt nepotpunog sagorevanja. Pepero i metalni aditivi iz goriva deo su čvrstih čestica u vazduhu.

Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi i od režima rada motora, opterećenja i njegove snage. Maksimalne vrednosti zapreminskih udela pojedinih polutanata pri punom opterećenju prikazane su u narednoj tabeli.

Komponenta	Zapreminsko učešće (%)
Oksidi ugljenika	13,8
Ugljovodonici	0,5
Oksidi azota	0,5
Sumpordioksid	0,03
Aldehidi	0,009
Čađ	1 mg/m <sup>3</sup>

Kao ilustrativni podaci u narednoj tabeli prikazane su procenjene vrednosti količina pojedinih komponenata izduvnih gasova za različita transportna i saobraćajna sredstva. Ovi podaci su preuzeti iz *Emission estimation technique manual for combustion engines (Version 3.0)* – jun 2008. godine.

Polutant*	Teški kamioni (12 – 25 t)	Srednje teški kamioni (3,5 -12 t)	Laki kamioni (≤3,5 t)	Autobusi	Automobili**
CO	6,8	12	19	9,1	10
NO <sub>x</sub>	23	17	8,9	30	7,6
PM <sub>2,5</sub>	1,7	2,2	2,3	2,1	2
PM <sub>10</sub>	1,8	2,3	2,4	2,1	2,1
SO <sub>2</sub> ***	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
TVOC	1,8	2,1	0,42	1,2	0,82

\* Sve jedinice su date u kg/m<sup>3</sup> dizel goriva.

\*\* Automobili na dizel pogon sa najviše 9 sedišta.

\*\*\* Procena emisije SO<sub>2</sub> je rađena na bazi max. 10 ppm SO<sub>2</sub> u dizelu.

U toku redovne eksploatacije PPV-a emisije polutanata u vazduh su zanemarljive.

Stvaranje otpada je očekivano u doba izvođenja radova koja uključuje izgradnju objekata kao i montažu nove elektro-mašinske opreme.

Realizacija planiranog Projekta uzrokuje generisanje različitih vrsta i kategorija otpada:

- građevinski otpad i šut (višak zemlje, lomljene cigle, lomljeni beton),
- otpadna plastika (streč folija, najlonski džakovi, plastična ambalaža),
- metalni otpad (gvožđe, čelik, limovi i drugi metali),
- otpadni papir i karton (papirni džakovi, kartonske kutije),
- otpadni kablovi i gume (višak materijala),
- komunalni otpad.

Nosilac Projekta je dužan da na odgovarajući način reguliše upravljanje otpadom i postupi u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“ br. 36/09,88/10, 14/16 i 95/18(dr. zakon)).

Otpad koji će se javljati prilikom izgradnje, kao i u toku redovne eksploatacije PPV-a definiše *Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada* (Sl. glasnik RS br. 56/2010 i 93/2019), koji između ostalog propisuje: Katalog otpada, listu kategorija otpada, listu kategorija opasnog otpada prema njihovoj prirodi ili aktivnosti kojom se stvaraju, listu komponenti otpada koje ga čine opasnim, listu postupaka i metoda odlaganja i ponovnog iskorišćavanja otpada itd.

Otpad se razvrstava prema Katalogu otpada koji je usklađen sa Evropskim katalogom otpada (European List of Waste/European Waste Catalog). U okviru Kataloga otpad je sistematizovan prvenstveno prema delatnostima u okviru kojih je generisan, ali i prema tipu otpada, materijalima ili procesima. U Katalogu otpada koji predstavlja zbirnu listu neopasnog i opasnog otpada, sistematizovano je više od 800 vrsta otpada, podeljenih u dvadeset grupa u zavisnosti od mesta nastanka i porekla. U Katalogu otpada, otpad se obeležava šestocifrenim brojevima (indeksni broj), pri čemu prve dve cifre označavaju aktivnost iz koje otpad nastaje, treća i četvrta cifra označavaju proces u kome otpad nastaje, a peta i šesta cifra deo procesa iz kojeg otpad nastaje.

Pri određivanju indeksnog broja otpada, uvek treba koristiti onaj indeksni broj čiji opis što tačnije prikazuje karakteristike otpada, vodeći računa o grupi i podgrupi, kao i o postupku razvrstavanja. Međutim, u nekim slučajevima potrebno je zanemariti naziv grupe i podgrupe, kako bio odabran optimalan indeksni broj na drugom mestu u Katalogu, jer on daje jasniji i tačniji opis otpada. U slučaju nedomumice, potrebno je utvrditi dodatne podatke, jer tačan opis omogućava i sigurno upravljanje otpadom.

Potrebno je napomenuti da je *Zakonom o upravljanju otpadom* (Sl. glasnik RS br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/18), zabranjeno mešanje opasnog i neopasnog otpada, kao i mešanje opasnih vrsta otpada prilikom sakupljanja i transporta.

Kao čvrst otpad prilikom izvođenja radova, pre svega će nastajati građevinski materijal. Ovaj materijal će se odlagati na privremene deponije u blizini lokacije izvršenja radova, pri čemu nije dozvoljeno nekontrolisano nagomilavanje materijala. Deo iskopanoga materijala će se koristiti u fazi nasipanja, a ostatak otpada koji nastaje građevinskim radovima će se odvoziti na trajnu deponiju koja nije u granicama predmetne lokacije i koju određuje nadležni komunalni opštinski organ. Prevoz iskopanog materijala vršiće se odgovarajućim transportnim sredstvima i mehanizacijom. Privremene deponije se moraju ukloniti najdalje po završetku građevinskih radova.

Prilikom izgradnje, kao i u eksploataciji, javljaće se i različiti ambalažni otpad. To se pre svega odnosi na papirne kese koje služe za pakovanje kreča, cementa i slično. Osim ovoga, ambalažni materijali koji će se javljati na radilištu u različitim količinama su: PVC džakovi, PE folije, metalni kanisteri različitih zapremina, drvene palete i dr. Postupanje sa ovim otpadom će se vršiti u skladu sa *Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu* (Sl. gl. RS br. 36/09). Ambalažni otpadni materijali će se razdvajati i tako razdvojeni privremeno skladištiti do predaje ovlašćenim organizacijama. Treba napomenuti da je prema članu 18 Zakona o ambalaži i ambalažnom otpadu proizvođač, uvoznik, paker/punilac ili isporučilac dužan da besplatno preuzme otpad od sekundarne ili tercijalne ambalaže na zahtev krajnjeg korisnika.

Postoji mogućnost razdvajanja otpada u različite kontejnere za papir, PET ambalažu, staklo, metal i ostali otpad, što je jako povoljno s obzirom da se otpad najefikasnije i najlakše razdvaja na izvoru nastanka.

Kontejneri za odlaganje otpada moraju biti pristupačni i mora biti obezbeđen prostor oko njih radi lakše manipulacije i njihovog održavanja.

Odlaganje otpada mora biti organizovano tako da su svi radnici zaduženi za održavanje radnog prostora, a najveću odgovornost snosi rukovodilac objekta.

Od tečnih otpadnih materija može se pojaviti i otpadno ulje od mehanizacije. Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namenjena. U ovu grupu spadaju i kočioni fluidi.

Otpadna ulja, zauljeni delovi opreme i zauljena ambalaža od ulja i maziva, elektronski otpad, gumeni otpad, i sl. ne smeju da se odlažu sa ostalim otpadom, već je potrebno da se odvoje, privremeno skladište, a zatim da se, bez odlaganja, evakuišu sa lokacije i predaju ovlašćenim organizacijama.



Svo otpadno ulje, kao i materijali koji su kontaminirani uljem, predavaće se zainteresovanim ovlašćenim organizacijama, u skladu sa *Pravilnikom o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima* (Sl. gl. RS br. 71/10), što će biti praćeno Dokumentima o kretanju opasnog otpada, prema *Pravilniku o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje* (Sl. gl. RS br. 114/13).

I tokom radova na izgrdnji i tokom njene redovne eksploatacije javljaće se sanitarno – fekalne vode, kao i tehnološke otpadne vode.

Iz objekta filtracije, procedna voda će se evakuisati iz filterske cevne galerija, preko priključka sa nepovratnim klapnom, koji se zatim uliva u odvod vode od pranja filtera van objekta.

Iz komore PS za dopunsko pranje i zatvaračnice u podrumu objekta Bistrenja, procedne vode će se evakuisati preko drenažne pumpe Iz hemijske zgrade, odvod vode iz podnih slivnika i lavaboa je predviđen sa priključkom u postojeću kanalizaciju van objekta.

Predviđeno je odvođenje atmosferskih voda sa krova novog objekta i sa pristupnog platoa u postojeću kišnu kanalizaciju na lokaciji.

U toku redovne eksploatacije javlja se otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera. U postojećem sistemu PPV Pećina 1, otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera se ispuštaju u kanalizaciju u prelivni šaht (obilazni vod ispred kompenzacionih bazena) i dalje na tretman na postrojenju za tretman otpadnih voda grada Valjeva. Na postojećem PPV Pećina 1 postoji sistem za tretman otpadne vode od pranja filtera i mulja iz lamelarnog taložnika se sastoji iz kompenzacionog bazena i obezvodnjavanja na filter presi uz prethodno kondicioniranje polielektrolitom. Međutim, prema informacijama iz eksploatacije PPV Pećina 1, projektovani sistem se ne koristi, praktično već od puštanja u rad ovog sistema, već se otpadne vode sa postrojenja direktno upuštaju u gradski kanizacioni sistem, koji na kraju stiže do Postrojenja za tretman otpadnih voda za Grad Valjevo.

Projektom PPV Pećina 2 predviđeno je povezivanje na sistem muljnih cevovoda na Pećini 1 i isti način tretmana kao na Pećini 1, odnosno voda od pranja filtera i otpadni mulj iz taložnika transportovaće se u prelivni šaht (u sklopu PPV Pećina 1), a odatle se ispušta u kanalizaciju i dalje na tretman na postrojenje za prečišćavanje otpadne vode grada Valjeva. Međutim, uvek postoji mogućnost korišćenja inicijalno projektovanog i izvedenog sistema tretmana ovih otpadnih materija.

<b>Količine otpadnih materija</b>	
Projektni protok	54,432 m <sup>3</sup> /dan = 2,268 m <sup>3</sup> /h = 0,630 m <sup>3</sup> /s
<b>Voda od pranja filtera</b>	
Brzina pranja vodom	25 m/h; 36 m/h
Način pranja filtera vodom:	

<b>Količine otpadnih materija</b>	
- Drugi korak - Treći korak Količina vode za jedno pranje filtera Dnevna količina vode	-Pranje vodom brzinom $v_1=25$ m/h, $t_1= 2- 5$ min -Pranje vodom brzinom $v_2=36$ m/h, $t_2=6 - 8$ min 235-364(m <sup>3</sup> ) 1410-2184(m <sup>3</sup> /dan)
<b>Mulj iz ugušivača mulja</b>	
Prosečna koncentracija suspendovanih materija u sirovoj vodi, $c_{ss}$ :	30 g/m <sup>3</sup>
Ukupne suspendovane materije u sirovoj vodi:	85,05 kg/h = 2041,2 kg/d
Koncentracija suspendovanih materija posle ugušivača	4%
Dnevna zapremina mulja	50,18 m <sup>3</sup> /d

Izvori buke koja će se javljati prilikom organizacije rada na izgradnji, prema svojim karakteristikama, se dele na:

- buku koja potiče od rada mašina i opreme, i
- buku od transportnih vozila, kojima se sirovina dovozi do postrojenja.

Kompleksno sagledavanje problematike buke u zoni analizirane lokacije i pristupnog puta, moguće je jedino ako se karakteristike buke istraže za konkretne lokacijske uslove. Dosadašnja saznanja iz domena buke dozvoljavaju da se, poznavajući opšte uslove prostiranja i lokacijske konstante, definiše moguće ugroženo područje, s obzirom na zakonski dozvoljene granične vrednosti nivoa.

Radom mehanizacije dolaziće do povećanja nivoa buke u granicama neposredne okoline predmetne lokacije, međutim usled dovoljne udaljenosti od stambenih objekata ovaj izvor buke neće imati uticaja na lokalno stanovništvo.

Saobraćajna buka nastaje kao posledica kretanja vozila koja transportuju mineralnu sirovinu. Nivo izloženosti buci je nivo buke pojedinačnog događaja za određeni vremenski interval i određuje se prema jednačini:

$$L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2}{p_0^2} dt \right]$$

gde je:

$p_A(t)$  – trenutna vrednost A-ponderisanog zvučnog pritiska,

$p_0$  – referentni zvučni pritisak ( $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ ),

$t_0$  – referentno trajanje (1 s),

$t_2 - t_1$  – vremenski interval u kome se određuje  $L_{AE}$ .

Usled transporta koji prolazi pored domaćinstava, može se očekivati minimalni porast nivoa buke. Nosioc projekta je dužan da organizuje redovno održavanje ispravnosti kamiona, kako bi se uticaj ove vrste buke minimizovao. U noćnom periodu neće biti nikakvog uticaja realizacije predmetnog projekta na nivo buke, pošto se rad organizuje samo pri dnevnim uslovima.

Nakon realizacije projekta ne očekuje se da će doći do promene u nivou jonizujućeg i nejonizujućih zračenja.

### **3.5 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja**

Pri proceni mogućih značajnih uticaja predmetnog Projekta na životnu sredinu potrebno je identifikovati i vrednovati sve kratkoročne, lokalne i reverzibilne na životnu sredinu i zdravlje stanovništva. Takođe, obaveza je i procena mogućih sinergetskih uticaja, dugoročnih, kao i uticaja sa verovatnoćom ponavljanja.

Kao što je već objašnjeno, Nosioc Projekta ima u planu realizaciju postojenja za prečišćavanje pitke vode „Pećina 2“ Najveći impakt i pritisak na životnu sredinu može se očekivati pri realizaciji predmetnog Projekta, odnosno pri izvođenju pripremnih i radova na izgradnji, kada životna sredina trpi negativne uticaje lokalnog i vremenski ograničenog karaktera. Radovi na lokaciji zahtevaju angažovanje mehanizacije, čiji rad uslovljava emisiju specifičnih polutanata atmosfere, impulsne buke i vibracija (pri postavljanju šipova), prašine i generisanja građevinskog otpada. U slučaju forsiranog rada navedeni vidovi zagađivanja i uticaja na životnu sredinu mogu, kratkotrajno dovesti do prekoračenja graničnih vrednosti. Prisustvo mehanizacije, građevinskog otpada i neuređenost lokacije u fazi realizacije i izvođenju građevinskih radova, predstavlja vid vizuelne degradacije prostora. Ipak, obzirom na planirani obim i trajanje radova, broj sredstava rada, navedeni negativni uticaji neće izazvati značajne i trajne posledice po životnu sredinu. Svi negativni uticaji navedenog tipa i karaktera, prestaju po završetku radova, bez verovatnoće ponavljanja, a pejzažnim i urbanističko-arhitektonskim rešenjem kompleksa značajno se unapređuju vizuelni kvaliteti lokacije, odnosno pripadajuće ambijentalne celine.

Potencijalni negativni uticaj redovnog rada predmetnog Projekta, odnosno usvojene tehnologije, na životnu sredinu jeste nepravilno rukovanje, održavanje i postupanje sa hemikalijama koje se koriste u procesu prečišćavanja.

Emisije štetnih materija u vazduh gotovo da i nema. Najveće zagađenje atmosfere, izazvalo bi curenje hlornog gasa, ali samo u slučaju akcidentnih situacijama. I u slučaju curenja

pomenute materije, obezbeđena je njihova evakuacija iz radnih prostorija i neutralizacija, i to preko sistema za neutralizaciju za hlor (u postojećoj hemijskoj zgradi PPV Pećina 1). U toku normalnog rada postrojenja, nema curenja opasnih materija u atmosferu.

Rad sa hemikalijama (kalijum permanganat, Al-sulfat, polielektrolit) će se odvijati u predviđenim objektima saodgovarajućom opremom. U toku normalnog rada postrojenja neće biti negativnih uticaja na životnu sredinu.

Projekat prečišćavanja pitke vode je projekat usmeren ka unapređenju životne sredine, kojim se ostvaruje stabilno i kvalitetno snabdevanje stanovništva, privrede i turističkih objekta sanitarno ispravnom vodom za piće čime će se omogućiti bolji uslovi za budući društveno – ekonomski razvoj.

Uz adekvatnu tehničku organizaciju gradilišta, kao i samog postrojenja za prečišćavanje vode, poštovanje tehnološke discipline, poštovanje uslova imaoća javnih ovlašćenja, organizacija i preduzeća, zakonskih propisa, projektovanih mera prevencije, mera otklanjanja, minimiziranja i svođenja u zakonske okvire, negativni uticaji na životnu sredinu u toku izvođenja i redovnog rada Projekta biće svedeni na minimum.

#### 4. Prikaz glavnih alternativa

U okviru projekta izgradnje postrojenja za prečišćavanje pitke vode PPV „Pećina 2“, nisu bile razmatrane alternative ni po pitanju lokacije, ni po pitanju trase. Na predmetnoj katarstarskoj parceli (KP 7770/2) jedino moguće mesto za smeštaj novog bloka linije tretmana je upravo odabrana lokacija. Takođe, metode rada nisu bile predmet alternativnih rešenja, niti planovi lokacija ili nacrt projekta. Vrsta i izbor materijala nisu bili razmatrani kao varijante, vremenski raspored izvođenja projekta je uslovljen realizacijom projektnih aktivnosti u skladu sa dobijanjem uslova nadležnih ustanova, te ni on nije bio predmet alternativnih rešenja.

U u ranijim fazama ovog projekta su bile razmatrane alternative različitih tehnologija prečišćavanja vode.

Pored konvencionalne tehnologije prečišćavanja koja je usvojena, razmatrane su i sledeće tehnologije prečišćavanja:

- Primena ultrafiltracije kao alternativnog postupka prečišćavanja
- Uvođenje UV dizinfekcije u slučaju pojave protozoa, kao i radi dodatne sigurnosti sistema za prečišćavanje (opciono)
- Primena aktivnog uglja u prahu
- Primena granulisanog aktivnog uglja
- Mogućnost primena ozona u postrojenju za prečišćavanje (Predozonizacija i Glavna ozonizacija)

Razmatrani su i efekti predložene tehnologije prečišćavanja u uslovima nastanka produkata cvetanja algi i pojave cijanobakterija. Već je navedeno da je akumulacija Stubo-Rovni oformljena pre par godina i da se očekuje značajna promena kvaliteta sirove vode sa povećanjem starosti akumulacije. Akumulacija je podložna eutrofikaciji i može se očekivati prisustvo algi, cijanobakterija, fitoplanktona, zooplanktona, huminskih organskih materija itd. Uz akumulaciju Stubo-Rovni, neposredno uz prekidnu komoru, predviđa se izgradnja postrojenja sa mikro sitima (veličina 10 mikrona) za prevenciju ulaska ovih organizama. U ovom trenutku, građevinski radovi na ovom objektu su u fazi finalizacije, dok oprema još nije ugovorena.

Predviđenom tehnologijom prečišćavanja uzeta je u obzir i ova mogućnost i predložena su sledeća unapređenja konvencionalnog sistema za dovod i prečišćavanje sirove vode:

- Sirova voda se zahvata sa različitih dubina akumulacije (multiple water intake), da bi se izbeglo prisustvo algi i manjak kiseonika na ulazu u postrojenje. Na ovoj lokaciji predviđena su mikrosita svetlog otvora 10 mikrona.
- Uvođenje faze pred-oksidacije kalijum permanganatom posle aeracije;
- Kalijum permanganat pospešuje uklanjanje algi u kombinaciji sa procesom koagulacije;
- Uvođenje predhlorisanja na ulazu u postrojenje malom dozom hlora bez udarnog hlorisanja (break point chlorination);
- pred-hlorisanje poboljšava ukus i estetske osobine vode za vreme sezonskog cvetanja i efikasno rešava problem pojave povećanog sadržaja planktonskih organizama, do čega periodično dolazi zbog cvetanja algi u periodu od ranog proleća do jeseni.
- Mogućnost naknadnog uvođenje dodatnih procesa prečišćavanja (ozonizacije) u slučaju drastičnog pogoršanja kvaliteta sirove vode, radi dodatne sigurnosti rada sistema za prečišćavanje.

#### Zaključak

Na osnovu postojećih analiza sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni i očekivanja mogućih budućih zagađenja kao i na osnovu iskustva u radu sličnih postrojenja, predložena je tehnologija prečišćavanja koja je usvojena u Projektu i koja obezbeđuje dovoljnu sigurnost u radu postrojenja i savlađivanje očekivanih zagađenja sirove vode.

## 5. Prikaz stanja životne sredine

U ovom poglavlju biće opisani činioci životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja predmetnog projekta.

Korišćeni su konkretni podaci iz stručnih izveštaja o izvršenim merenjima koncentracija zagađujućih polutanata na području Valjeva iz u okviru Programa zaštite životne sredine grada valjeva (2016 – 2025), Valjevo, april 2016. Godine.

### 5.1. Zemljište, voda i vazduh

#### Zemljište

Na predmetnoj lokaciji u prethodnom periodu nisu vršena ispitivanja kvaliteta zemljišta.

#### Voda

##### **Kvalitet i distribucija prečišćene vode**

Kvalitet vode kontroliše se u dva nivoa. Prvi nivo je dvadestčetvorosatna kontrola u pogonskoj laboratoriji u postrojenju, a drugi nivo je eksterna kontrola od strane Zavoda za javno zdravlje Valjevo u skladu sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće, svaki peti dan na devet tačaka (dve na postrojenju i sedam na distributivnoj mreži).

Na postrojenju na Pećini se nalazi pogonska laboratorija, koja je opremljena svim aparatima za fizičko hemijsku analizu sirovih voda, vode u toku prerade i vode za piće. U toku godine se izvrši oko 12 000 analiza svih uzoraka vode.

„JKP“Vodovod Valjevo“ su ugovorom poverena na upravljanje dva seoska „vodovoda, „Prskavač“ i „Kukalj“, što podrazumeva obavljanje popravki kvarova, kontinualno hlorisanje, internu i eksternu kontrolu kvaliteta. U ugovoru je jasno naglašeno da se ne može obezbediti kvalitet, količina i propisani pritisak u distributivnoj mreži.

Svi uzorci iz rezervoara i vode iz distributivne mreže u Valjevu su u potpunosti u skladu sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće i u nijednom parametru nisu odstupili od maksimalno ili minimalno dozvoljenih koncentracija. Ispravnost uzoraka je 100%. (Izvor podataka: Dokumentacija JKP „Vodovod-Valjevo“ – Izveštaj o radu preduzeća za 2015. godinu).

## Kvalitet vode u akumulaciji Stubo-Rovni

Dobijene su na uvid sledeće analize sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni:

- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2017 god. Mesto zahvatanja uzorka 12.9 m ispod površine vodenog ogledala. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – voda sa površine jezera. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – ispusit biološkog minimuma. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, septembar 2018 god. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: vodozahvatna kula. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, oktobar 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.
- Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.

Rezultati analiza kvaliteta vode dati su u prilogu ove Studije.

Posle sprovedenih analiza sirove vode u akumulaciji (fizičko-hemijske, bakteriološke, mikrobiološke i biološke analize) i registrovanih povećanih koncentracija parametara kvaliteta vode, kao i očekivanja vezanih za izbor tehnologije prečišćavanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- pH – je u oblasti blago alkalnih vrednosti (7,5-8,2) i nema potrebe za korekcijom;
- Mutnoća i suspendovane materije – blago povećane vrednosti (0,66-3,3 NTU);
- Povremeno je povećana boja koja potiče od rastvorenih organskih i neorganskih jedinjenja;
- Amonijak – nije registrovana povećana koncentracija, ali se u budućnosti može očekivati;
- Ukupni organski ugljenik (TOC) – umereno povećane vrednosti ukazuju na prisustvo organskih materija (0.7-2,3 mg/l);
- Potrošnja permanganata – nisu registrovane povećane vrednosti (4,8-8.6mg/l);
- Rastvoreni kiseonik – registrovana smanjena koncentracija u jednom uzorku, 4,33 mg/l, u ostalima od od 5,7-11,1 mg/l ;



- Gvožđe – nije registrovana povećana koncentracija, ali se u budućnosti očekuje povremeno povećana koncentracija;
- Mangan – nije registrovana povećana koncentracija, ali se u budućnosti očekuje povremeno povećana koncentracija;
- Ortofosfati – nije izmerena povećana koncentracija, ali se u budućnosti očekuje povećanje koje ukazuje na prisustvo fosfora i mogućnost stvaranja algi u postrojenju;
- Mikropolutanti organskog porekla – nisu izmerene povećane koncentracije;
- Nisu zabeležene povećane vrednosti THM;
- Isparljive organske materije (VOC) – nisu izmerene povećane koncentracije;
- Bakteriološke analize: izolovani su mikroorganizmi Escherichia coli, i Enterobacter sp;
- Patogene protozoe, paraziti i njihova jaja–nisu registrovani;
- Cijano bakterije u tri uzorka su registrovane.

Zaključci o kvalitetu sirove vode:

- Akumulacija Stubo-Rovni je oformljena pre par godina. Očekuje se značajna promena kvaliteta sirove vode sa povećanjem starosti akumulacije;
- Na osnovu izmerenih analiza sirove vode i očekivanih karakteristika akumulacije, može se zaključiti da sirova voda može da sadrži povećanu mutnoću, boju, amonijak, gvožđe, mangan, organske materije (potrošnja permanganata, ukupni organski ugljenik);
- Akumulacija je podložna eutrofikaciji i može se očekivati prisustvo algi, fitoplanktona, zooplanktona, huminskih organskih materija itd;
- Neophodno je koristiti vodozahvat sa različitih dubina akumulacije (multiple water intake), što smanjuje verovatnoću prisustva algi i manjka kiseonika u postrojenju;
- Ukoliko se primenjuje udarno predhlorisanje sirove vode (break-point chlorination) može se očekivati visoka koncentracija organo hlornih jedinjenja (THM) na izlazu postrojenja;
- U slučaju povremenog predhlorisanja sirove vode, neophodno je prethodno izmeriti ukupni organski ugljenik (TOC) i potencijal stvaranja trihalometana (TTHMFP);

Kvalitet prečišćene vode koja se ispušta u distribicioni system treba da bude u skladu sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. List SRJ", br. 42/98 i 44/99 i "Sl. glasnik RS", br. 28/2019), kao i sa evropskim standardima za vodu za piće.

## Vazduh

Kao izvor podataka korišćeni su: Izveštaj o stanju kvaliteta vazduha za 2014. godinu, Agencija za zaštitu životne sredine RS, i Godišnji izveštaj o kontroli kvaliteta vazduha u gradu Valjevu, 2014, dati u okviru Programa zaštite životne sredine grada valjeva (2016 – 2025), Valjevo, april 2016. Godine.

Grad Valjevo, kroz lokalnu mrežu kontrole kvaliteta vazduha, vrši monitoring od 2013. godine.

Monitoring kvaliteta vazduha na teritoriji grada Valjeva omogućava državna i lokalna mreža. U okviru državne mreže za monitoring kvaliteta vazduha nalazi se jedna automatska merna stanica Agencije za zaštitu životne sredine (Valjevo 2) i jedno merno mesto ministarstva nadležnog za poslove zaštite životne sredine (Valjevo 1 – obdanište "Zvončić"). Državna stanica Valjevo 2 je po tipu urbana stanica i nalazi se na 176 m nadmorske visine. Lokalnu mrežu za merenje nivoa zagađujućih materija čine dva merna mesta: obdanište "Pčelica" i obdanište "Kolibri".

U uzorcima vazduha merene su koncentracije sumpor-dioksida, azot-dioksida i čađi, aparatima za uzorkovanje vazduha tipa "Proekos".

Dobijeni rezultati koncentracija praćenih polutanata upoređivani su sa graničnim vrednostima i tolerantnim vrednostima iz Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/10, 75/10 i 63/13).

### **Sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>)**

Sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>) je gas koji je najveći zagađivač vazduha, naročito u urbanim sredinama. Predstavlja produkt sagorevanja fosilnih i dr. goriva, ali nastaje i u procesima proizvodnje sumporne kiseline (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) i drugih sumpornih jedinjenja. Gornja vrednost (GV) prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.glasnik RS“, broj 11/10, 75/10 i 63/13) je 125 µg/m<sup>3</sup> na dan, dok je srednja godišnja vrednost (SGV) 50 µg/m<sup>3</sup>.

Sumpor-dioksid se meri u toku cele godine na sva tri merna mesta u lokalnoj mreži, uključujući i merno mesto državne mreže.

Shodno rezultatima merenja na sva četiri merna mesta može se zaključiti da izmerene vrednosti za sumpor dioksid nisu prelazile granične vrednosti.

### **Azot-dioksid**

Azotovi oksidi (NO<sub>x</sub>) pripadaju grupi specifičnih zagađivača. Ovi oksidi se javljaju kao posledica sagorevanja goriva u dimu toplana, termoelektrana, različitih industrijskih pogona, u izduvnim gasovima motora sa unutrašnjim sagorevanjem, gasnog grejanja, pri proizvodnji azotne kiseline, pri oksidaciji amonijaka, pri proizvodnji veštačkog đubriva i sl. Azotovi oksidi sa sekundarnim aminima daju neka nova jedinjenja koja imaju kancerogeni efekat na živi

svet. Jedno takvo jedinjenje je benzopiren. Nastaje u svim procesima nepotpunog sagorevanja fosilnih goriva i to najčešće u toplanama i pri radu motornih vozila.

Gornja vrednost (GV) azotovih oksida prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.glasnik RS“, broj 11/10, 75/10 i 63/13) je  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na dan, odnosno srednja godišnja vrednost je  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Azot-dioksid se meri u toku cele godine na sva tri merna mesta u lokalnoj mreži, uključujući i merno mesto državne mreže.

Shodno rezultatima merenja na sva četiri merna mesta može se zaključiti da izmerene vrednosti za azot dioksid su prelazile granične vrednosti za utvrđenu srednju godišnju vrednostu. Ukupan broj dana sa prekoračenjem granične vrednosti iznosi četiri, a zabeležen je 2 dana na mernom mestu "Peti Puk" i 2 dana na mernom mestu "Novo naselje". Tokom 2014. godine na mernom mestu "Centar grada" za azotdioksid nisu prelazile granične vrednosti. Međutim, na druga dva merna mesta registrovano je prekoračenje granične vrednosti tokom marta i decembra meseca. U ta dva meseca, tokom četiri dana su izmerene povišene vrednosti azot-dioksida.

## Čađ

Čađ nastaje nepotpunim sagorevanjem goriva, pre svega nafte i uglja. Takvi nesagoreli ostaci fosilnih goriva su lake materije i prenose se vazдушnim strujama na velike udaljenosti, taložeći se svuda u vidu finih prevlaka.

Maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK) čađi prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.glasnik RS“, broj 11/10, 75/10 i 63/13) je  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na dan, odnosno srednja godišnja vrednost (SGV) je  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Koncentracija čađi se meri tokom cele godine, ali samo u okviru lokalne mreže.

Ukupan broj dana kada je zabeleženo prekoračenje graničnih vrednosti koncentracije čađi u vazduhu u 2014. godini iznosi 33.

Uzimajući u obzir rezultate merenja koncentracije čađi u vazduhu tokom 2014. Godine može se zaključiti da na prvom mernom mestu izmerene vrednosti su prešle granične vrednosti i to tokom četiri dana u decembru mesecu. Na drugom mernom mestu registrovano je prekoračenje vrednosti tokom devet dana i to u januaru, februaru i decembru mesecu. Na ovom mernom mestu registrovano je prekoračenje tolerantnih vrednosti za čađ i to jedan dan

u februaru ( $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i jedan dan u decembru ( $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na trećem mernom mestu izmerene vrednosti su prelazile granične vrednosti tokom 20 dana. Rezultati pokazuju i prekoračenje tolerantne vrednosti za čađ i to jedan dan u februaru ( $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i jedan dan u decembru ( $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Suspendovane čestice

Suspendovane čestice svoj naziv su dobile po tome što se neko vreme zadržavaju u vazduhu, odnosno suspendovane su u gasovitoj fazi. Obzirom da su mikronske veličine, značajne su sa zdravstvenog aspekta. Suspendovane čestice predstavljaju kompleksnu 70

smešu organskih i neorganskih supstanci. Tu spadaju ugljovodonici, metalni oksidi i kancerogena jedinjenja. Suspendovane (lebdeće) čestice zagađujućih materija izazivaju respiratorne bolesti, a mogu izazvati i kancerogena oboljenja, koroziju i delovati destruktivno na biljke.

#### PM<sub>10</sub> suspendovane materije

Koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> na teritoriji grada Valjeva se meri u okviru državne mreže, na mernom mestu Valjevo.

Godišnja granična vrednost za PM<sub>10</sub> iznosi  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a dnevna granična vrednost po domaćoj regulativi je  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na osnovu izveštaja Agencije za zaštitu životne sredine, tokom 2014. godine ova granična vrednost je prekoračena na mernom mestu Valjevo.

Na osnovu Izveštaja o stanju kvaliteta vazduha u Srbiji za 2014. godinu, grad Valjevo je na prvom mestu po prekoračenim izmerenim vrednostima. Najveće prekoračenje godišnjih graničnih vrednosti za PM<sub>10</sub> izmerena je u Valjevu i iznosi  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Najčešća prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti po domaćoj regulativi su bila u Valjevu i to tokom 162 dana, a najveće koncentracije su izmerene takođe u Valjevu u vrednosti od  $448 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Shodno tome, može se zaključiti da na teritoriji Srbije, Valjevo ima najveći procenat jako zagađenog vazduha zbog prisustva PM<sub>10</sub>.

### Teški metali u frakciji PM<sub>10</sub> suspendovanih čestica

Sadržaj teških metala: olova (Pb), kadmijuma (Cd), nikla (Ni) i arsena (As) u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub> tokom 2014. godine određivan je na stanicama Beograd- Vračar, Kragujevac, Valjevo i Užice u skladu sa Programom kontrole kvaliteta vazduha u državnoj mreži ("Službeni glasnik RS", br. 58/2011).

Merenje teških metala u Valjevu su vršena u centralnom mesecu svakog godišnjeg doba, u trajanju od po jedan mesec.

U Urebi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha definisane su dnevne i godišnje granične vrednosti,  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), samo za olovo, i tolerantna vrednost koja je u 2014. godini iznosila  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Za kadmijum, nikl i arsen Uredbom su definisane ciljne vrednosti i oneiznose  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respektivno.

U 2014. godini, u državnoj mreži stanica za kvalitet vazduha, tačnije na stanici Valjevo, nije prekoračena ni jedna granična ni tolerantna vrednost za olovo, kadmijum, nikl i arsen.

### Zaključna razmatranja

Na osnovu analize stanja, može se zaključiti da su osnovni problemi grada Valjeva u oblasti vazduha sledeći:

- povećane koncentracije čađi i ukupnih taložnih materija u vreme grejne sezone usled emisije gradskih i individualnih kotlarnica i ložišta u domaćinstvima, kao i korišćenje goriva za grejanje lošeg kvaliteta
- nedovoljna gasifikacija i toplifikacija delova grada
- neadekvatna rešenja u oblasti saobraćaja

### 5.2. Buka

Kao izvor podataka korišćeni su: Rezultati merenja buke u životnoj sredini, 2015, dati u okviru Programa zaštite životne sredine grada Valjeva (2016 – 2025), Valjevo, april 2016. godine.

Sistematsko merenje nivoa buke na teritoriji grada Valjeva započeto je u 2008. godini.

U septembru 2015. godine, Gradska Uprava za lokalni razvoj, privredu, urbanizam i komunalne poslove, Odeljenje za urbanizam, građevinarstvo, saobraćaj i zaštitu životne sredine, je utvrdila 16 mernih mesta, prostorno raspoređenih po akustičnim zonama:

1. Ugao Kneza Miloša, Braće nedića i Cake Milivojević
2. Ulica Majora Ilića, park Pećina
3. Ugao ulica Kneza Miloša i Dušanove, pešačka zona
4. Kula Nenadovića
5. Ulica Karađorđeva, kod zgrde stomatologije

6. Bulevar Palih boraca 91.-92. između Kolubare 2, Inos Balkana i ž.stan.
7. Ugao ulica Užičke i Nikšićke
8. Ul. Suvoborska br.48, ispred OŠ „ Vladika Nikolaj Velimirović 101
  
9. Obilazni put, stočni pijac, strugara
10. Ulica Jovana Dučića, kod Vatrogasnog doma
11. Industrijska zona, krug „ Stefil“-a
12. Tešnjar, između restorana „ Intermeco“ i „ Jefimija“
13. Desankin trg
14. Trg Kneginje Ljubice
15. Ugao ulica Karađorđeve i Nušićeve
16. Ugao ulica Karađorđeve i Sinđelićeve

Merenje buke u 2015. godini je izvršio "Zavod za javno zdravlje Šabac".

Merenja su izvršena u toku 24h u tri referentna vremenska intervala (dnevnom, večernjem i noćnom). Merna mesta su određena u dogovoru sa predstavnikom Gradske uprave za lokalni razvoj, privredu, urbanizam i komunalne poslove i inspektorima za zaštitu životne sredine grada Valjeva i u prvom (septembar 2015.god.) i u drugom krugu merenja (decembar 2015.god.). U prvom krugu merenja – u septembru mesecu, merenja su obavljena radnim danima (sreda i četvrtak), a u drugom – decembar mesec (na predlog inspektora za zaštitu životne sredine grada Valjeva) merenja su obavljena vikendom (subota 12.12.2015. i petak 18.12.2015.).

Sumirajući rezultate dobijene merenjem u novembru i decembru 2015. godine zaključuje se da na tri merna mesta izmerene vrednosti prekoračuju dozvoljeni nivo buke i za dan i za noć: merno mesto 1 - Ugao Kneza Miloša, Braće nedića i Čake Milivojević, merno mesto 9 - Obilazni put, stočni pijac, strugara i merno mesto 12 - Tešnjar, između restorana „ Intermeco“ i „ Jefimija“, s tim da na merno mestu 2 - Ulica Majora Ilića, park Pećina, sve izmerene vrednosti su prekoračene osim u decembru, kada je vrednost za dan bila na granici dozvoljene.

Najviše vrednosti su zabeležene na mernom mestu 12 - Tešnjar, između restorana „Intermeco“ i „ Jefimija“, gde je granična vrednost buke na otvorenom prostoru za noć 40dB, a merodavni noćni nivo je 72dB, što je za 32dB više od granične vrednosti buke za noć.

## Zaključna razmatranja

Buka u gradu Valjevu potiče najviše od saobraćaja, uključujući i magistralne i glavne gradske saobraćajnice, a time su najviše ugrožene škole koje su locirane pored najprometnijih i najbučnijih saobraćajnica. Takođe, javlja se i povećan nivo buke u noćnom periodu koji potiče od ugostiteljskih objekata.

Na osnovu situacione analize stanja buke u životnoj sredini mogu se izdvojiti sledeći problemi:

- Nepostojanje strateške karte buke
- Nepostojanje akcionog plana zaštite od buke u životnoj sredini
- Neadekvatno rešenje saobraćaja u gradskom jezgru i tranzitnog saobraćaja
- Nedostatak zelenih i drugih barijera duž glavnih gradskih saobraćajnica
- Nisu izrađeni godišnji izveštaji o rezultatima merenja nivoa buke
- Informacije o nivou buke nisu dostupne javnosti (nema informacija na internet sajtu gradske uprave)

### 5.3 Flora i fauna

Područje Valjeva obiluje raznim biljnim vrstama.. Divčibare su poznate po livadama sa mekom travom. Četinarske šume su od najvećeg značaja, te se najčešće javljaju beli, crni bor, jele, smrča, kleka i planinarski bor. Od listopadnog drveća su najznačajniji: bukva i breza, beli jasen, hrast, cer i dr. Od endemičnih biljaka na Maljenu rastu bosanska i jadranska perunika, dok u zaštićene vrste spadaju lincura božikovina i jeremičak.

U smislu biološke raznovrsnosti i očuvanja prirode značaj imaju i Valjevske planine. U skladu sa EU politikom zaštite prirode, Valjevske planine su identifikovane kao Značajno područje za ptice (IBA / Important Bird Areas), a iako trenutno nemaju posebnu pravnu zaštitu, one će predstavljati sastavni deo ekološke mreže definisane Zakonom o zaštiti prirode. Na celom prostoru do sada je zabeleženo oko 170 vrsta ptica, a stvarno bogatstvo se procenjuje na oko 200 vrsta. Među pticama zaštitni znak ovog prostranog područja je beloglavi sup, koji se gnezdi kolonijalno u klisuri reke Trešnjice.

Postojeća 2 Postrojenja za preradu vode u Valjevu, nalaze se na predmetnoj lokaciji od 60 do 30 godina i ceo sistem radi ustaljenim režimom, bez značajnijeg uticaja na floru i faunu.

Na osnovu rešenja Zavoda za zaštitu prirode Srbije (03 br. 020-1130/2) predmetna lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje pitke vode ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara.

## 5.4 Stanovništvo

Novo postrojenje „Pećina 2“ biće locirano na katastarskoj parceli KP 7770/2 KO Valjevo, pored postojećeg postrojenja „Pećina 1“. Lokacija se nalazi na uzvišenju u nepostrednoj blizini Valjeva u delu grada koje se naziva Pećina i udaljena je od centra grada oko 1200 m prema zapadu.

Kolubarski regionalni sistem za vodosnabdevanje (KRSV) je namenjen za snabdevanje vodom za piće grada Valjevo i opština Mionica, Lajkovac, Ub, i Lazarevac, kao i opština Koceljeva i Ljig. Izgradnja KRSV i dinamika priključenja novih korisnika je uslovljeno između ostalog i proširenjem kapaciteta postrojenja za prečišćavanje vode (PPV) na lokaciji Pećina u Valjevu.

Stabilno i kvalitetno snabdevanje stanovništva, privrede i turističkih objekta sanitarno ispravnom vodom za piće čime će se omogućiti bolji uslovi za budući društveno – ekonomski razvoj.

## 5.6. Pejzaž i ekosistem

Lokacija se nalazi na uzvišenju u nepostrednoj blizini Valjeva u delu grada koje se naziva Pećina i udaljena je od centra grada oko 1200 m prema zapadu. Novoprojektovani građevinski objekti locirani su na delu ograđenog kruga uz postojeće objekte postrojenja za koje su vezani tehnološkim i cevnim vezama. Svi objekti su paralelno postavljeni i nižu se prema toku tehnološkog procesa.

Postojeća postrojenje za preradu vode, kao i novoprojektovani građevinski objekti se nalazi unutar ograđenog prostora, i u eksploataciji su od 25 do 60 godina, pa su se uklopili u postojeći pejzaž i bez uticaja je na okolni ekosistem.



## 6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Mogući značajniji uticaji projekata na životnu sredinu se razlikuju u zavisnosti od toga da li će se dešavati za vreme izvođenja radova na izgradnji postrojenja “ PPV Pećina 2”, ili u toku njene dalje eksploatacije i mogu biti pozitivni i negativni. Uticaji u slučaju akcidentnih situacija su posebno analizirani i dati u poglavlju 7.

Mogući uticaji na životnu sredinu u fazi izgradnje su privremenog karaktera, prostorno ograničeni na lokacije izvođenja radova, privredno gradilište, pristupne saobraćajnice, odlagališta i deponije građevinskog materijala. Uticaji su ograničeni po trajanju i intenzitetu i uglavnom prestaju nakon realizacije predviđenih radova. Međutim zbog prisustva štetnih materija, ulja, masti i nafte, ili toksičnih aditiva goriva, teških metala ili organskih materija, zemljište i vode mogu da postanu neupotrebljivi i u dužem vremenskom periodu, što bi prouzrokovalo trajne poremećaje kvaliteta životne sredine. Kao posledica prisustva izvođača, mehanizacije, organizacije izvođenja projektom predviđenih radova uz primene različitih tehnologija, moguće su sledeće promene u životnoj sredini: narušavanje kvaliteta vazduha, podzemnih voda i zemljišta, povećanje nivoa buke i vibracija, pojava vizuelnih efekata, zauzeće prostora, otežan saobraćaj.

U toku eksploatacije postrojenja ne očekuju se novi značajniji uticaji na životnu sredinu. Imajući u vidu da na predmetnom lokalitetu se već nalaze 2 postrojenja za prečišćavanje vode za piće, može se reći da su se izvesni poremećaji koja je izazvala ta izgradnja odavno anulirali i da je ekosistem zauzeo svoju novu ravnotežu.

Usvojeni radovi izgradnji PPV “Pećina 2”, neophodni su jer se obezbeđuje stabilno i kvalitetno snabdevanje stanovništva, privrede i turističkih objekta sanitarno ispravnom vodom za piće čime će se omogućiti bolji uslovi za budući društveno – ekonomski razvoj u okviru Kolubarskog regionalnog sistema za vodosnabdevanje..

Dakle, biće razmatrani mogući značajniji uticaji na životnu sredinu :

- Tokom izgradnje
- Tokom eksploatacije postrojenja
- U slučaju akcidenta

## 6.1 Mogući uticaji koji se očekuju tokom izgradnje

### 6.1.1. Uticaj na vodu

Tokom izgradnje, voda se koristi za građevinske potrebe, polivanje novog betona, ali i za polivanje površina u cilju održavanja higijene i sprečavanja prekomerne pojave prašine, izazvane građevinskim mašinama, za održavanje sanitarnih uslova.

Zaposleni na izgradnji postrojenja i pratećih objekata će koristiti postojeće toalete, kao i mokre čvorove, otpadne vode će se ispuštati u gradsku kanalizacionu mrežu, pa se dodatni negativni uticaji na površinske i podzemne vode ne očekuju.

Atmosferske vode bi mogle da dovedu do spiranja zemljišta i puteva i time do određenog kratkoročnog povremenog uticaja (u zavisnosti od učestalosti padavina). Ovaj uticaj bi se mogao okarakterisati i kao posredan negativan uticaj. U vodama koje se slivaju sa kolovoznih površina, mogu se detektovati i štetne materije u koncentracijama koje, ponekad, mogu biti povišene. Radi se, pre svega, o komponentama goriva kao što su ugljovodonici, koji su produkt nepotpunog sagorevanja goriva i korišćenog motornog ulja, zatim organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i slično.

Poznavajući osnovne odnose koji su od posebnog značaja za ocenu uticaja mogućeg zagađivanja voda i zemljišta može se zaključiti sledeće:

- koncentracije većine zagađujuće materije, koja potiču od vozila, direktno zavise od trajanja perioda suvog vremena pre kiše i od saobraćajnog opterećenja;
- najveće koncentracije zagađujuće materije u vodama koje otiču sa manipulativnih površina biće u toku kišnih perioda, kada je spiranje sa asfaltnih površina intenzivnije;
- najveće koncentracije se mogu očekivati u prvih 10-15 minuta trajanja kiše, a zatim naglo opadaju.

Može se konstatovati da atmosferske vode mogu da imaju povremen i privremen sekundarni uticaj, koji može biti i kumulativan. Ovde je potrebno naglasiti da na lokaciji nije dozvoljeno bilo kakvo servisiranje mehanizacije, kao ni dolivanje ulja i goriva.

Dakle, sve otpadne vode koje nastaju tokom izgradnje mogu izazvati fizički i biološki nepovoljne uticaje. Uzimajući u obzir razmeru radova, uticaji vezani za korišćenje vode u toku izgradnje će biti minimilni ukoliko se primeni dobra građevinska praksa sa ciljem smanjenja negativnih uticaja.

Izvor Iliđža, kapaciteta oko 13 l/s se nalazi na lokaciji Pećina. Građevinski radovi mogu uticati na tokove podzemnih vode na lokaciji, obzirom da se temeljna jama spušta i do 10 m ispod površine terena. Međutim izabrana lokacija je jedino moguće mesto za smeštaj novog bloka linija tretmana, a izvor Iliđža se kaptira dalje od mesta izgradnje PPV Pećina 2, na lokaciji ispod postojećeg starog postrojenja i prepumpava do razdelne komore ispred PPV Pećina 1.

### 6.1.2. Uticaj na vazduh

Vazduh je medijum na koji sve emisije prašine i gasova imaju direktan uticaj, koji se reflektuje kao lokalno zagađenje. Pri normalnom radu, pored zapašenosti koja se javlja pri izvođenju građevinskih radova, nastaju i produkti sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem transportnih sredstava i mehanizacije.

Na promenu kvaliteta vazduha potencijalno može da utiče: prašina i čvrste čestice emitovana tokom izvođenja građevinskih radova, zatim emisija izduvnih gasova ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , čađ) iz mašina i vozila, koja kao pogonsko gorivo koriste naftne derivate, uglavnom praćena neprijatnim mirisom. Koncentracija zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od mesta emisije zagađenja, pa se kratkotrajni negativni uticaj može očekivati samo na prostoru izvođenja radova i najbližoj okolini i neće doći do pogoršavanja kvaliteta vazduha u širim razmerama. Povećanje koncentracije praškastih materija u vazduhu mogu izazvati i transportna sredstva podizanjem prašine duž transportnih puteva. Iz tog razloga je neophodno održavati puteve i, po potrebi ih redovno orošavati. Bitno je napomenuti da i u slučaju pojave prašine, ona u sebi ne sadrži toksične materije, ni teške metale, ali bi imala negativno dejstvo na respiratorne organe stanovništva koje je naseljeno duž puta.

Nivo zagađenja bitno zavisi od starosti motora i tipa goriva koje se koristi. Održavanje mehanizacije prema proizvođačkim specifikacijama i smanjenje brzine kretanja vozila po neasfaltiranim putevima značajno utiče na smanjenje emisija i podizanje prašine pri kretanju vozila.

Uticaju na kvalitet vazduha koji će se pojavili tokom izgradnje bili bi privremenog karaktera i u ovom slučaju minimalni kao rezultat planiranog obima radova.

### 6.1.3. Uticaj na zemljište

U toku izgradnje objekta posebno u fazi pripreme terena i fundiranja objekta, izvršiće se degradacija zemljišta, naročito površinskog sloja.

Dosadašnja praksa postupanja sa viškom iskopane zemlje svodila se na nasipanje terena i ublažavanje kosina. Višak iskopane zemlje mora biti uklonjen i otpremljen na lokaciju koju će odrediti nadležni opštinski organ.

Očekuje se pojava većih količina čvrstog otpada od građevinskog materijala uključujući ambalažu, drvo, plastiku, papir, karton i metale. Čvrsti I ambalažni otpad će se sortirati i prikupljati na za to označenim mestima.

Takođe, može se očekivati i određena količina spiranja lubrikanta i goriva sa građevinske mehanizacije na zemljište kao rezultat prosutih količina tokom radova, usled procurivanja rezervoara građevinskih mašina. Deo ovih naftnih derivata završice u zemljištu. Obaveza izvođača radova je njegovo saniranje.

Može se očekivati i sabijanje zemljišta kao rezultat kretanja teških građevinskih vozila i kamiona.

Uz primenu dobre građevinske prakse i redovan pregled građevinskih mašina i vozila, i posebnu pažnju zaposlenih prilikom održavanja vozila, moguće je izbeći nepoželjne uticaje na zemljište. Uticaju na zemljište u toku faze izgradnje bili bi privremenog karaktera.

#### **6.1.4. Uticaj na zdravlje stanovništva**

Tokom izvođenja radova, transport materijala i opreme obavljace se kamionima, što će usloviti buku nešto veću od uobičajene. Gradskim ulicama će prolaziti povećan broj kamiona koji će uzrokovati povišen nivo aerozagađenja i buke, ali ne iznad dozvoljenih nivoa. Za transport će se koristiti lokalna putna infrastruktura, i povećan broj teretnih vozila na ovima putevima može predstavljati povišen rizik od saobraćajnih nezgoda. Međutim, uz preduzete mere preduzstrožnosti, i postupanje po zakonu ovi rizici se svode na minimum.

Zbog vrste i obima radova ne očekuje se štetni uticaj na život i zdravlje stanovništva.

#### **6.1.5. Uticaj na stanovništvo – naseljenost, koncentracije i migracije**

Predviđeni radovi su privremenog karaktera i u skladu sa tim se demografske promene, u užoj i široj okolini lokacije na kojoj se projekat realizuje, ne očekuju.

Izgradnju novih objekata će obaviti izabrana građevinska organizacija, koja će zbog prirode posle u periodu izgradnje zaposliti lokalno stanovništvo za fizičke poslove na građevini, lokalnog prevoznika građevinskog materijala (šljunka, peska, kreča, cementa, betonskog

gvožđa, građevinskog drveta), tako da će izgradnja objekta omogućiti privremeno zaposlenje jednog broja nezaposlenih.

#### 6.1.6. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

Tokom faze Izgradnje PPV Pećina 2, zbog obima radova moguće je da će kretanje građevinskih vozila lokalnim saobraćajnicama uticati na usporenje saobraćaja.

PPV Pećina 1, koja se nalazi pored lokacije budućeg PPV Pećina 2 će tokom izgradnje biti u funkciji, tako da se ne očekuju negativni uticaji na snabdevanje grada Valjeva vodom za piće. Ukoliko se ipak pojave negativni uticaji koji dovode do otežanog snabdevanja ili prekida u snabdevanju, oni će biti kratkotrajni.

#### 6.1.7. Buka i vibracije

Buka koja se stvara u toku faze izgradnje, može imati negativne uticaje ukoliko prevazilazi dozvoljene nivoe predviđene Pravilnikom. U periodu izgradnje, buka će biti posledica pojačanog saobraćaja, kao i rada građevinskih mašina. Treba napomenuti da će različite mašine biti korišćene u pojedinim fazama izgradnje, kao što je raščišćavanje građevinskog prostora, iskopavanje, zemljani radovi, betoniranje. Svaka od navedenih aktivnosti biće praćena različitim nivoom buke. Glavni izazivači buke su:

- Pneumatske bušilice betona,
- Mešalice za beton, vibratori i kompaktori za beton,
- Dizalice kao i istovar materijala,
- Prevoz materijala i opreme.

Potrebno je preduzeti mere za zaštitu zaposlenih na lokaciji od buke u periodu izgradnje.

Do pojave vibracija može doći u slučajevima kada se koriste kompaktori za beton, pneumatske bušilice ili prilikom kretanja građevinskih vozila i kamiona. Vibracije koje se javljaju prilikom korišćenja kompaktora za beton i pneumatskih bušilica su kratkotrajne i privremene, a vibracije koje se javljaju kao rezultat kretanja kamiona na lokaciji izgradnje kao i okolnim putevima su generalno manje od vibracija koje se javljaju kao rezultat javnog gradskog prevoza, zbog smanjenih brzina kretanja. Svakako, bilo kakve vibracije koje se javljaju u ovoj fazi su kratkotrajne i privremenog karaktera.

Kako na ovom nivou projektovanja organizacija i tehnologija rada na gradilištu nisu definisane, nije izvršena analiza mogućeg uticaja buke na okruženje.

#### **6.1.8. Uticaj na floru i faunu**

Na samoj lokaciji postrojenja će doći do uklanjanja određenih biljnih vrsta kao deo pripreme lokacije.

Međutim, uzimajući u obzir da se izgradnja obavlja na lokaciji već postojećeg PPV Pećina, i da na datoj lokaciji nije primećeno prisustvo zaštićenih biljnih ili životinjskih vrsta, smatramo da u ovoj fazi projekta neće doći do bitnijeg ugrožavanja flore i faune.

U široj okolini, flora i fauna neće biti izloženi povišenom riziku kao rezultat realizacije ove faze projekta.

#### **6.1.9. Uticaj na pejzaž i ekosistem**

Kao što je napomenuto, realizacija projekta izgradnje PPV Pećina 2 se odvija na lokacije već postojećeg PPV-a. Na ovoj mikrolokaciji, prirodni pejzaž i ekosistem koji je postojao pre prvobitne izgradnje postrojenja, već je izmenjen i u ovoj fazi ne očekuje se dodatno narušavanje pejzaža i ekosistema. Ukoliko do dođe do narušavanja pejzaža kao posledica kretanja građevinskih vozila ili generisanog čvrstog otpada, ono će biti privremenog i kratkotrajnog karaktera.

#### **6.1.10. Uticaj na klimu**

Ne očekuje se bilo kakav uticaj na klimu ili mikroklimu u toku faze izgradnje.

#### **6.1.11. Uticaj na kulturno-istorijske spomenike**

U bližoj okolini PPV-a, kao i na samoj lokaciji nema kulturno-istorijskih spomenika, koji bi mogli doći pod uticaj predviđenih građevinskih radova.

#### **6.1.12. Štetna zračenja**

Prilikom izvođenja radova, ne očekuje se emitovanje štetnih zračenja.

## 6.2 Mogući uticaji tokom eksploatacije

### 6.2.1. Uticaj na vodu

U toku redovne eksploatacije javlja se otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera. U postojećem sistemu PPV Pećina 1, otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera se ispuštaju u kanalizaciju u prelivni šaht (obilazni vod ispred kompenzacionih bazena) i dalje na tretman na postrojenju za tretman otpadnih voda grada Valjeva. Na postojećem PPV Pećina 1 postoji sistem za tretman otpadne vode od pranja filtera i mulja iz lamelarnog taložnika se sastoji iz kompenzacionog bazena i obezvodnjavanja na filter presi uz prethodno kondicioniranje polielektrolitom. Međutim, prema informacijama iz eksploatacije PPV Pećina 1, projektovani sistem se ne koristi, praktično već od puštanja u rad ovog sistema, već se otpadne vode sa postrojenja direktno upuštaju u gradski kanalizacioni sistem, koji na kraju stiže do Postrojenja za tretman otpadnih voda za Grad Valjevo.

Projektom PPV Pećina 2 predviđeno je povezivanje na sistem muljnih cevovoda na Pećini 1 i isti način tretmana kao na Pećini 1, odnosno voda od pranja filtera i otpadni mulj iz taložnika transportovaće se u prelivni šaht (u sklopu PPV Pećina 1), a odatle se ispušta u kanalizaciju i dalje na tretman na postrojenje za prečišćavanje otpadne vode grada Valjeva. Međutim, uvek postoji mogućnost korišćenja inicijalno projektovanog i izvedenog sistema tretmana ovih otpadnih materija.

U toku redovne eksploatacije, za potrebe prečišćavanja vode za piće korišće se sledeće hemikalije:

- Kalijum permanganat
- Aluminijum sulfat
- Polielektrolit
- Hlor

Doze gore pomenutih hemikalija određenu su na osnovu preporučenih literaturnih podataka kao i na osnovu iskustva na sličnim postrojenjima za preradu vode za piće.

Doziranje kalijum permanganata na ulazu u postrojenje ostvaruju se sledeće pogodnosti:

- Oksidacija širokog spektra neorganskih i organskih supstanci (gvožđe, mangan, cijanidi, fenoli, arsen (III), itd);
- Kontrola ukusa i mirisa, delimično uklanjanje boje, i kontrola biološkog rasta;
- Kontrola stvaranja trihalometana delimičnom oksidacijom prekursora (prirodne organske materije) i smanjenjem potrebe za doziranjem drugih dezinfektanata;

- Potrebno vreme reakcije kalijum permanganata sa gvožđem i manganom je kratko u širokom opsegu pH. Optimalni vreme oksidacije iznosi 5-20 minuta, pod uslovom da je  $\text{pH} > 7$ ;
- Kalijum permanganat pospešuje uklanjanje algi u kombinaciji sa procesom koagulacije;
- Predoksidacija kalijum permanganatom bez dodatka koagulantna efektivna je za redukciju mutnoće i huminskih materija.
- Najčešće primenjena doza kalijum permanganata je 3-6 mg/l.
- Dodatak kalijum permanganata na početku konvencionalnog procesa prečišćavanja značajno poboljšava flokulaciju i taloženje. Ovaj fenomen nastaje usled zasejavajućeg efekta, kao posledica prisustva čestica oksidisanog gvožđa i mangana. Pod ovim uslovima čestice gornjeg dela filterske ispune se oblažu mangan dioksidom i feri hidroksidom;
- Kalijum permanganat značajno poboljšava uklanjanje ukupnog organskog ugljenika, kao posledica adsorpcije organskih jedinjenja na floku mangan dioksida;
- Kalijum permanganat nalazi široku primenu kao oksidant, ali je njegovo dezinfekciono dejstvo ograničeno;
- Nije poželjno održavati rezidual  $\text{KMnO}_4$  u zbog tendencije da stvara ružičasto obojenje vode;
- Primena kalijum permanganata nema uticaja na druge tehnološke procese primenjene u postrojenju za prečišćavanje vode;
- Doziranje 2% rastvora  $\text{KMnO}_4$  najčešće se primenjuje ispred procesa koagulacije sa dovoljnim vremenom reakcije (5-10 minuta).

Povremenim predhlorisanjem na ulazu u postrojenje malom dozom hlora bez udarnog hlorisanja (break point chlorination) postiže se sledeće:

- Generalno uzevši, pred-hlorisanje poboljšava ukus i estetske osobine vode za vreme sezonskog cvetanja i efikasno rešava problem pojave povećanog sadržaja planktonskih organizama, do čega periodično dolazi zbog cvetanja algi u periodu od ranog proleća do jeseni.
- Povećana koncentracija amonijaka nije registrovana u sirovoj vodi. U slučaju da dođe do pojave amonijaka ne preporučuje se udarno hlorisanje („breakpoint“ chlorination) za njegovo uklanjanje. Alternativna mogućnost za uklanjanje amonijaka je biološka oksidacija u filtrima sa dvoslojnom ispunom (pesak-antracit).
- Predhlorisanje u cilju uklanjanja gvožđa, mangana, amonijaka i rastvorenih organskih jedinjenja zahteva visoke doze hlora i dovodi do stvaranja neželjenih produkata reakcije koji nisu prihvatljivi u skladu sa postojećom praksom prečišćavanja vode za piće.
- Može se zaključiti da je primena alternativnog predoksidanta (kalijum permanganat) umesto pred-hlorisanja neophodna u cilju sprečavanja stvaranja štetnih produkata reakcije između hlora i prirodnih organskih jedinjenja.
- U principu, pred-hlorisanje može da se koristi samo povremeno u manjim dozama i bez postizanja slobodnog reziduala hlora u pred-hlorisanoj vodi, da bi se sprečilo formiranje trihalometana (THM) i drugih organo-hlorinih produkata oksidacije.



Projektom je predviđena izgradnja objekta za koagulaciju i flokulaciju u kombinaciji sa taloženjem (faza bistrenja) i filtracijom.

U prikazanom procesu bistrenja primenjuje se obrada vode hemijskim materijama, koagulantima i flokulantima, koji obezbeđuju potpunije i brže taloženje suspendovanih i koloidnih čestica koje uslovljavaju mutnoću i obojenost vode.

Procesom koagulacije i flokulacije se iz vode izdvajaju čestice u stanju suspenzije, čije je brzina prirodnog taloženja suviše mala da bi se obezbedilo efikasno bistrenje vode. Projektom je predviđeno korišćenje aluminijum sulfata i flokulanta u vidu polielektrolita. Višestepeni procesi koagulacije, flokulacije, sedimentacije i filtracije koriste se u kombinaciji, kako bi se postiglo smanjenje količine suspendovanih materija i mutnoće.

#### **6.2.2. Uticaj na vazduh**

U fazi eksploatacije najveći potencijalni uticaj na vazduh predstavlja proces hlorisanja vode primenom gasnog hlora.

Hlor je zelenkasto-žučkast gas, naročito mirisa, 2,5 puta teži od vazduha. Eksplozija boce ili tanka sa zgusnutim hlorom (u požaru) dovodi do teških, obično masovnih trovanja. Sam gas je izuzetno toksičan i pri većim koncentracijama smrtonosan.

Uz adekvatne mere predostrožnosti i odgovarajući monitoring opreme i sistema za neutralizaciju, ne očekuje se negativan uticaj na zdravlje stanovništva.

#### **6.2.3. Uticaj na zemljište**

U toku redovne eksploatacije postrojenja, ne očekuju su negativni uticaji na kvalitet zemljišta.

#### **6.2.4. Uticaj na stanovništvo**

Razvoj Kolubarskog regionalnog sistema za vodosnabdevanje (KRSV) i izgradnja PPV Pećina 2, obezbeđuje stabilno i kvalitetno snabdevanje stanovništva, privrede i turističkih objekata sanitarno ispravnom vodom za piće čime će se omogućiti bolji uslovi za budući društveno – ekonomski razvoj čitavog područja.

Pojaviće se potreba za malim brojem novih zaposlenih na postrojenju za prečišćavanje.

#### **6.2.5. Uticaj na komunalnu infrastrukturu**

Izgradnjom PPV Pećina 2 čitav Kolubarski okruga unaprediće svoju komunalnu infrastrukturu i obezbediti stabilnije snabdevanje stanovništva higijenski ispravnom vodom za piće.

#### **6.2.6. Buka i vibracije**

U toku eksploatacije PPV Pećina 2, pumpe za vodu, kompresori i mašine koje se koriste u održavanju postrojenja predstavljaju izvor buke.

Novo postrojenje „Pećina 2“ će biti locirano na katastarskoj parceli KP 7770/2 KO Valjevo, pored postojećeg postrojenja „Pećina 1“. Lokacija se nalazi na uzvišenju u neposrednoj blizini Valjeva u delu grada koje se naziva Pećina i udaljena je od centra grada oko 1200 m prema zapadu, tako da povišenom nivou buke neće biti izloženo lokalno stanovništvo.

Do pojave minimalnih vibracija može doći u slučaju kada se saobraćajnicama kreću vozila koja dovoze hemikalije.

#### **6.2.7. Uticaj na floru i faunu**

Objekti PPV-a se nalaze u ograđenom, kultivisanom prostoru, tako da je na toj mikrolokaciji već dobrim delom narušena prvobitna prirodna ravnoteža, koja je vladala pre izgradnje postrojenja PPV Pećina 1.

Ne očekuju se negativni uticaji na floru i faunu tokom eksploatacije PPV Pećina 2.

Na pomenutoj lokaciji nije primećeno prisustvo zaštićenih biljnih ili životinjskih vrsta, i ne očekuje se ugrožavanje biljnog ili životinjskog sveta tokom eksploatacije.

#### **6.2.8. Uticaj na pejzaž i ekosistem**

Projektovani objekti će biti smešteni u okviru postojećeg i ograđenog placa, koji pripada PPV Pećina 1, tako da novi objekti neće negativno uticati na pejzaž. Ne očekuje se bilo kakav uticaj na postojeći ekosistem unutar mikrolokacije u fazi eksploatacije.

#### **6.2.9. Uticaj na klimu**

Ne očekuje se bilo kakav uticaj na klimu ili mikroklimu u toku eksploatacije postrojenja.

#### **6.2.10. Uticaj na kulturno-istorijske spomenike**

U bližoj okolini PPV-a, kao i na samoj lokaciji nema kulturno-istorijskih spomenika, koji bi mogli doći pod uticaj u toku eksploatacije PPV Pećina 2.

#### **6.2.11. Štetna zračenja**

Prilikom eksploatacije, ne očekuje se emitovanje štetnih zračenja.

## 7. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa

Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica ("Sl. glasnik RS", br. 60/94) propisuje:

- metodologiju za procenu opasnosti,
- rizik od hemijskog udesa i opasnosti od zagađivanja životne sredine,
- mere pripreme za mogući hemijski udes i
- mere za otklanjanje posledica hemijskog udesa, kao i
- način vođenja evidencije o vrstama i količinama opasnih materija u proizvodnji, upotrebi, prevozu, prometu, skladištenju i odlaganju.

### 7.1. Opšte napomene

Uspešno rukovođenje (menadžment) podrazumeva definisane aktivnosti gore pomenutim pravilnikom ("Sl. glasnik RS", br. 60/94) koje se sprovode u slučaju:

- Pojave nekih nepravilnosti tokom redovnog rada,
- Akcidenta, kada se situacija izmakne kontroli,
- Nepredviđenih događaja, koji ne moraju biti u direktnoj vezi sa proizvodnjom.

Pisana dokumentacija sa uputstvima i postupcima moraju da prate sve komponente instalacije, plan monitoringa, pomoćnih programa i zahteva vezanih za kontaktiranje odgovornih da bi se obezbedio siguran rad sistema.

Uputstva moraju da sadrže opis postupaka u okviru odgovora na "normalne" varijacije operativnih parametara i njihovo podešavanje za optimizaciju procesa. Značajnija odstupanja od kritičnih vrednosti ukazuju na incident. Eksces je svaka situacija u kojoj postoji razlog za sumnju da bi proizvedena voda za piće, mogla biti nesigurna za upotrebu.

Ekscesne situacije u radu postrojenja mogu biti izazvane sledećim slučajevima:

- Nepredviđene varijacije vrednosti parametara obuhvaćenih monitoringom,
- Curenje opasnih supstanci (hlora) na lokaciji PPV,
- Prekid u snabdevanju strujom merača glavnih parametara,
- Pojava neuobičajeno visoke mutnoće vode (na izvoru, ili prečišćene)
- Neuobičajen miris, ukus, ili izgled vode,
- Pojava visokog mikrobiološkog zagađenja,
- Pojava supstanci za koje se sumnja da bi mogle da ugroze zdravlje stanovništva.

Nivo alarma takođe treba da bude gradiran. Može biti samo znak upozorenja, koji zahteva samo dodatnu kontrolu, pa sve do hitnih aktivnosti-uzbune. Uzbuna podrazumeva angažovanje stručnjaka iz okvira vodovoda, kao i zdravstvenih ustanova.

Plan aktivnosti u slučaju ekscesa obično sadrži:

- Spisak odgovornih ljudi i pojedinaca koje treba kontaktirati iz vodovoda i van njega,
- Listu merenih indikatora sa graničnim vrednostima (uslovima za podizanje uzbune, kao i nivoom uzbune),
- Jasno uputstvo kako se postupa u konkretnom slučaju uzbune,
- Podaci o zaštitnoj opremi,
- Relevantne podatke o podršci i tehničkim uputstvima,
- Lista pozicija koje se proveravaju i brza uputstva

Plan treba da je jasan i pregledan u kratkom roku. Treba da sadrži spisak dežurnih, podatke o efikasanom komunikacionom sistemu, koji se koristi u slučaju uzbune. Plan podrazumeva neprekidno uvežbavanje postupaka ljudi u slučajevima uzbune kao i ažuriranu dokumentaciju.

Nakon pojave bilo kog incidenta, ili uzbune, neophodno je sprovesti ispitivanje uključujući sve udgovorne ljude. Ispitivanje treba da sadrži sledeće pozicije:

- Šta je bio uzrok pojave problema,
- Kako je problem prvo identifikovan ili prepoznat,
- Koja je bila najvažnija reakcija,
- Koji komunikacioni problem su iskrslili i kome su pripisani,
- Koje su bile neposredne i dugoročne posledice,
- Kako je plan reakcije u slučaju uzbune funkcionisao,
- Šta je potrebno preduzeti da se incident ne ponovi, ili umanjiti verovatnoća njegove pojave.

Odgovarajući izveštaj o proteklom događaju je takođe potrebno uraditi. Komunalna organizacija-vodovod bi trebalo da sistematizuje iskustva iz predhodnih incidenta da bi se što je moguće bolje pripremila za mogući budući incident. Na osnovu stečenih iskustava može se pojaviti potreba za dopunom i/ili izmenom postojeće procedure za postupak u slučaju uzbune.

## **7.2. Hemikalije koje se koriste na postrojenju za pripremu vode za piće**

U toku redovne eksploatacije, za potrebe prečišćavanja vode za piće korišćene se sledeće hemikalije koje mogu izazvati štetne uticaje u slučaju nepravilnog korišćenja ili u akcidentnoj situaciji:

- Kalijum permanganat
- Aluminijum sulfat
- Polielektrolit
- Hlor

Neophodno je da se osoblje koje će raditi na postrojenju upozna sa osobinama ovih supstanci i o svim merama koje se preduzimaju za sprečavanje ili smanjenje štetnog uticaja koji mogu nastati na ljude i životnu sredinu.

Za eventualno procurivanje hlora u skladištu već postoji sistem za detekciju povišenih koncentracije i za njegovu neutralizaciju.

Pravilno rukovanje, pridržavanje pravila i uputstava za rad sa ovim supstancama znatno utiču na smanjenje mogućnosti za pojavu incidentnih situacija. Detaljna uputstva i mere koje će se koristiti za sprečavanje štetnog uticaja na ljude i radni prostor će biti dostavljene uz isporuku ovih hemikalija.

U toku puštanja postrojenja u rad, neophodno je izvršiti obuku osoblja za rad sa sistemima gde se primenjuje doziranje hemikalija.

Svaka hemikalija koja se u kompleks dopremi, uskladišti i upotrebi, mora imati bezbednosni list, odnosno podatke o klasifikaciji u skladu sa Zakonom o hemikalijama („Sl.glasnik RS” br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15), Pravilnikom o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i reklamiranju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS”, br. 105/13 i 52/17), Pravilnikom o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i reklamiranju hemikalije i određenog proizvoda („Sl.glasnik RS” br.59/10, 25/11 i 5/12), uz urednu evidenciju o nabavljenim količinama u toku godine, evidenciju o uskladištenim i utrošenim količinama hemikalija.

Osnovne karakteristike datih supstanci date su nastavku teksta.

### **Kalijum permanganat**

#### **Fizičko-hemijske karakteristike**

- |  |                  |
|--|------------------|
| - Stanje   | čvrsta supstanca |
| - Miris  | bez mirisa       |
| - Molekulska masa  | 158,03g/mol      |
| - Boja   | ljubičasta       |
| - Specifična gustina   | 2,7 na 15°C      |
| - Delimično rastvoran u hladnoj vodi, rastvoran u metanolu i acetone |                  |

- Stabilan
- Reaktivnost sa organskim materijama, metalima, kiselinama

Kalijum permanganat je veoma jako oksidaciono sredstvo. Reaguje sa velikim brojem organskih I neorganskih materija.

### Toksikologija

U kontaktu sa kožom izaziva iritaciju. U kontaktu sa očima, ukoliko se proguta ili udahne ima oksidujući efekat.

Hronični efekti su povezani sa reproduktivnim organima, a može imati uticaj na genetske mutacije.

Produkti degradacije su manje toksični od samog kalijum permanganate.

Za odlaganje u vidu otpada, moraju se poštovati svi važeći zakoni.

### Mere prve pomoći

U slučaju da dođe u kontakt sa očima, odmah isprati oči sa puno vode najmanje 15 minuta. Koristiti samo hladnu vodu. Potražiti lekarsku pomoć.

U slučaju da dođe u kontakt sa kožom, odmah isprati hladnom vodom u trajanju najmanje 15 minuta. Potražiti lekarsku pomoć.

Ukoliko je kontakt bio sa većom površinom kože I u dužem trajanju, isprati sa dezinfekcionim sapunom I namazati sa antibakterijskom kremom. Potražiti odmah lekarsku pomoć.

Ukoliko se udahne, odmah izaći na svež vazduh. U slučaju da nema disanja, dati veštačko disanje (osoba koja daje veštačko disanje takođe treba odmah zatim da potraži lekarsku pomoć). Ako je disanje otežano dati kiseonik. Potražiti lekarsku pomoć.

### Čuvanje i skladištenje

Čuvati ga dalje od izvora toplote i zapaljivih materijala. Ne udisati prašinu. U slučaju nedovoljne ventilacije, nositi masku. Izbegavati kontakt sa kožom I očima. Čuvati ga udaljenog od organskih materijala, metala I kiselina.

Kalijum permanganat u čvrstom stanju čuvati dobro zatvoren, u prostorijama sa dobrom ventilacijom, dalje od kiselina, alkalija i zapaljivih materija.

Ukoliko dođe do malog prosipanja, upotrebiti odgovarajuću opremu da se pokupi u čvrstom stanju I propisno ga odložiti. Ukoliko dođe do velikog prosipanja, imati u vidu da je material jako oksidaciono sredstvo. Ne ispirati površinu vodom, ne dodirivati prosuti material, pozvati odgovarajuće službe za sakupljanje I odlaganje.

**Zaštitna oprema :**

Gumene rukavice, zaštitna odeća, zaštitne naočari, maska za prašinu.

**Aluminijum sulfat****Fizičko-hemijske karakteristike**

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| - Oblik                  | čvrsta supstanca                   |
| - Miris                  | bez mirisa                         |
| - Boja                   | bela                               |
| - Gustina                | 2.672 g/cm <sup>3</sup>            |
| - pH hemikalije:         | u 5% rastvoru destilovane vode 3,5 |
| - Zapaljivost            | nezapaljiv                         |
| - Rastvorljivost         | u vodi 600 g/ dm <sup>3</sup>      |
| - Temperatura razlaganja | 650-686°C                          |
| - Oksidujuća svojstva    | neoksidativno:                     |

**Podaci o toksičnim efektima**

- Akutna toksičnost : Na oči snažan iritant, oralno LD50 6,1 g/kg
- Korozivno oštećenje kože / iritacija: da
- Korozivno oštećenje oka / iritacija oka: da
- Senzibilizacija respiratornih organa ili kože: moguća

**Mere prve pomoći**

Udisanje: Zatrovanog izvesti na vazduh uz korišćenje aparata za disanje. Održavati toplotu i ostati miran. U slučaju prestanka disanja, dati veštačko disanje. Osobu u nesvesti položiti u bočni položaj, olabaviti okovratnik i tesnu odeću. Potražiti lekarsku pomoć. Prilikom nekorektnog rukovanja ili prekomernog izlaganja može doći do iritacije gornjih respiratornih organa

Koža: Odmah isprati sa dosta sapuna i vode. Ponovljeni ili produženi kontakt može izazvati crvenilo, iritaciju, isušivanje

Oči: Ispirati odmah sa puno vode 15 minuta. Obratiti se lekaru. Može izazvati iritaciju.

Gutanje: Usta isprati vodom nekoliko puta. Dati veliku količinu vode. U slučaju gutanja, nije škodljiv ali može izazvati mučninu.



## Čuvanje i skladištenje

Obezbediti ventilaciju prostora. Izbegavati kontakt sa očima. Koristiti kremu za zaštitu kože.

## Polielektrolit

### Fizičko-hemijske karakteristike polielektrolita

- beo prah (nije lepljiv u suvom stanju)
- sintetički organski flokulant sa molekulskom težinom, približno  $8 \times 10^6$
- rastvorljiv u vodi

### Stepen opasnosti po zdravlje:

- Produžen kontakt sa kožom dovodi do njene slabe iritacije.
- Potrebno je posebno izbegavati kontakt sa očima da bi se izbegla iritacija.
- Iritira disajne organe
- Bezopasan je za sluzokožu.

### Prva pomoć u slučaju nezgode:

- Ukoliko koža dođe u kontakt sa rastvorom polielektrolita, prvo otresti prah koliko je to moguće (na suvo) potom temeljno isprati vodom.
- Ukoliko koža dođe u kontakt sa rastvorom polielektrolita, potrebno je ispirati to mesto vodom najmanje 15 minuta.
- Ukoliko dođe u kontakt sa očima, temeljno isprati vodom i zatražiti medicinsku pomoć ako je potrebno (ukoliko se iritacija ne izgubi)
- Ukoliko dođe u kontakt tj. prodre u disajne puteve (usta, nos) temeljno isprati vodom i zatražiti medicinsku pomoć ako je potrebno (ukoliko se iritacija ne izgubi)

### Upozorenje:

- Ukoliko se praškasti polielektrolit prospe po podu, koliko je moguće pokupiti mehanički, ne prati vodom.
- Ukoliko se rastvor polielektrolita prospe po vlažnom podu ili bilo kojoj vlažnoj površini ona će postati jako klizava i opasna za hodanje. Pokupiti u tom slučaju lopatom ili sličnim priborom što je više moguće, a ostatak posuti peskom da ga apsorbuje. Na kraju sprati pod vodom pod pritiskom ako za to ima uslova.

**Zaštitna oprema :**

Gumene rukavice, zaštitna odeća, zaštitne naočari, maska za prašinu.

**Skladištenje:**

Polielektrolit skladištiti na suvom mestu, udaljeno od izvora toplote.

Za skladištenje rastvora polielektrolita preporučuje se materijal od plastike ili nerđajućeg čelika.

Vreme trajanja rastvora polielektrolita max. četiri dana. Praškasti proizvod se može čuvati od 10 meseci do 2 godine u zavisnosti od kvaliteta i proizvođača.

Za gore pomenute hemikalije, udesna situacija je prosipanje sadržaja kalijum permanganata i polielektrolita u toku pripreme rastvora, odnosno udesna situacija u toku punjenja silosa za skladištenje aluminijum sulfata.

*Tehničke mere prevencije*

- Osnovna preventivna tehnička mera je što se proces pripreme rastvora hemikalija odvija u zatvorenoj prostoriji čime je omogućeno njegovo lako prikupljanje i iskorišćenje kao rasutog materijala.
- Za pripremu rastvora hemikalija kao i za postupak sakupljanja istih u slučaju da se raspu, potrebno je pripremiti respiratore za disanje, HTZ opremu – naočari i rukavice.
- Postaviti pripremni koš (huper) sa rešetkom na kome se može postaviti pakovanje sa hemikalijama. Otvaranje pakovanja vršiti odgovarajućim oštrim predmetom (nož ili skalpel)
- Prostor opremiti sa sudovima za prikupljanje aluminijum sulfata i polielektrolita, koji moraju biti nepropusni i imati poklopac. Najbolje je upotrebiti čelična ili plastična burad zapremine 200 l, koja su sa gornje strane otvorena i opremljena metalnim poklopcem. Uz burad postaviti lopate i metle.

*Odgovor na udes*

- Pri pojavi prašine i rasutog materijala odmah zaustaviti proces pripreme rastvora hemikalija.
- Iz neposrednog okruženja ukloniti zaposlene koji ne učestvuju u odgovoru na udes, a one koji učestvuju opremiti respiratornim maskama, rukavicama i naočarima.
- U burad sa poklopcem lopatama, prikupiti rasuti materijal, pod obrisati i na kraju isprati vodom.
- Po završetku odgovora na udes sačiniti izveštaj o uzroku nastanka akcidenta, toku i učesnicima u odgovoru na udes.

## Hlor

Sistem za skladištenje, doziranje i neutralizaciju hlora se već primenjuje na PPV Pećina 1. Sve mere zaštite su već na snazi. Međutim, hlor je najtoksičnija materija koja se koristi na PPV. To je zelenkasto- žućkast gas, izuzetno prodornog mirisa, 2.5 puta teži od vazduha. Dobija se elektrolizom hlorida. Sabijen u tečnost čuva se u čeličnim bocama i tankovima koji mogu da izdrže pritisak od min. 22 atmosfere. Eksplozija boce ili tanka sa zgusnutim hlorom (u požaru) dovodi do teških, u nasljenim oblastima, masovnih trovanja.

Hlor prodire u organizam uglavnom preko disajnih puteva. U vodi brzo prelazi u hlorovodoničnu kiselinu sa snažnim iritirajućim dejstvom. Boravkom u hlorom kontaminiranoj sredini, nezaštićen čovek ima snažan nadražaj kašlja, u težim slučajevima i znake gušenja.

Prag osetljivosti mirisa i ukusa hlora je pri koncentraciji od 0.02 do 0.05 ppm. Kod koncentracije od 0,5 – 2.2 ppm dolazi do nadražaja očiju i disajnih organa. LD50 vrednost za hlor iznosi 239 ppm.

Naj riskantniji period u postupku primene hlora na PPV je zamena praznih boca punim. U takvim prilikama može da dođe do otkaćinjanja boce i njenog oštećenja usled nekontrolisanog pada. Iz oštećene boce počinje da curi hlor, pri čemu nema mogućnosti mehaničkog zatvaranja boce. Ukoliko do takvog akcidenta dođe, a izostane efikasna mera sanacije akcidenta, hlor počinje da se širi po okolini i zavisno od inteziteta isticanja i aktuelnih vremenskih uslova, njegov uticaj se oseća na većoj, ili manjoj udaljenosti. Na PPV „Pećina 1“, postoji sistem za neutralizacionog hlora u cilju vezivanja hlora. Odmah treba naglasiti da su čelične boce za smeštaj hlora veoma čvrste i da se pojava oštećenja boce sa posledičnim curenjem događaju izuzetno retko.

### *Tehničke mere prevencije*

- U slučaju akcidenta, detektor hlora u vazduhu, sistemom veza i signala, automatski uključuje neutralizaciju hlora.
- Projektom je predviđena ventilacija prostorije u kojoj se nalaze boce sa hlorom. Ukoliko dođe do akcidenta, detektor hlora daje zvučni i svetlosni alarm, i u zavisnosti od registrovane koncentracije hlora u vazduhu, automatski se uključuje ventilator u prvom stepenu ili sistem za neutralizaciju u drugom stepenu.
- U prostorijama hlorne stanice potrebno je postaviti zaštitnu opremu – zaštitno odelo, rukavice, naočare, gumene čizme i zaštitnu masku za disanje sa filterskim uloškom.
- Hlornu stanicu koristiti isključivo za skladištenje i doziranje hlora.

- Boce sa hlorom i pripadajuća merno-regulaciona oprema treba da su lako dostupni u slučaju potrebe intervencije.
- Materijal od kojeg je izgrađena hlorna stanica i dozirna oprema za hlor moraju biti otporni na agresivno dejstvo hlora, a što su danas i standardni uslovi.
- Obavezna je stalna kontrola rada opreme, stanje boca sa hlorom i koncentracije hlora na mernim uređajima. Kontrole obavlja radnik zadužen za upravljanje hlornom stanicom minimalno dva puta u toku smene.
- Organske i oksidabilne neorganske materije se ne smeju nalaziti u prostoriji za smeštaj kontejnera sa hlorom zbog opasnosti od požara.

#### Odgovor na udes

- Pri ispuštanju hlora detektor hlora aktivira zvučne i svetlosne signale. Radnik zadužen za upravljanje hlornom stanicom uzima zaštitnu opremu i identifikuje uzrok udesa i odmah o tome obaveštava svoje nadređene i lice zaduženo za bezbednost i zaštitu na radu.
- Ukoliko je curenje gasa na ventilu boce proveriti da li je boca u stabilnom položaju, da li se ventilacija aktivirala i izaći, zatvoriti vrata i sačekati da istekne sav gas iz boce. Pri svakoj proveru opreme za hlor koristiti predviđenu zaštitnu opremu!
- Ukoliko je curenje posledica kvara na instalacijama zatvoriti ventil na boci za gas.
- Ukoliko je došlo do povređivanja radnika evakuisati ga iz prostora hlorne stanice na vazduh i odmah pozvati hitnu pomoć.
- Po prestanku opasnosti, kada se sav gas iz prostorije neutrališe, izvršiti uviđaj i ako je to moguće, popraviti kvar na instalacijama ili odmah zvati specijalizovanu servisnu službu. Ako je kvar na ventilu boce za hlor, bocu obeležiti kao neispravnu i povući iz upotrebe.
- Preko ovlašćene laboratorije proveriti kvalitet vazduha u neposrednom okruženju objekta hlorne stanice.
- O nastalom incidentu obavestiti nadležne lokalne organe.

### 7.3. Požar

Obzirom na konstrukciju objekata, materijal od kojeg su izvedene instalacije u kompleksu, način rada i tehnologiju, verovatnoća pojave požara i eksplozije na PPV je minimalna.

U kompleksu su svi objekti izvedeni kao AB konstrukcije, sa čeličnom krovnom konstrukcijom, ispunom od betona, opeke, blokova. Delatnost obuhvata preradu vode za piće te sa tog aspekta ne postoji verovatnoća javljanja požara. Sve sirovine koje se koriste u proizvodnji nisu gorive.

Jedini gorivi materijali su polielektrolit i kalijum permanganat koji su u objektu skladišta hemikalija hermetički upakovani. Gorenje ovih hemikalija se može desiti samo usled nepažnje radnika, u kombinaciji prosipanja i unošenja otvorenog plamena u eksplozivnu smešu vazduha i praha hemikalija.

Većina cevi i instalacija u objektima su čelične. U objektima uzrok požara može biti nepažnje zaposlenih. Ipak, navedeni prostori su izvedeni sa potrebnom ventilacijom i vatrootpornošću, opremljeni su detektorima požara i protivpožarnim aparatima.

#### *Tehničke mere prevencije*

- Objekti postrojenja izvesti u potpunosti od negorivog materijala koji imaju zahtevanu vatrootpornost.
- Izvesti spoljnu i unutrašnju hidrantsku mrežu i postaviti aparate za gašenje požara i hidrante.
- Postaviti odgovarajuću instalaciju dojave požara.
- Organizovati obuku lica sa aspekta zaštite od požara.
- Zapaljive hemikalije skladišti hermetički zatvoren.

#### *Odgovor na udes*

- Požar se identifikuje i javlja preko optičkih detektora požara, preko ručnih javljača ili glasnim povikom.
- Rukovodilac službe bezbednosti ili zaštite na radu organizuje evakuaciju zaposlenih i formira tim za odgovor na udes, odnosno tim koji će učestvovati u gašenju požara.
- Identifikuje se mesto nastanka požara i materijal koji je zahvaćen.
- Dejstvom sa više aparata odjednom pristupa se gašenju požara. Požar na električnim instalacijama gasi se prahom, a požar na instalacijama visokog napona gasi se ugljen dioksidom. Požar naftnih derivata gasi se prahom, ugljen dioksidom, a može se koristiti i pesak i zemlja.
- Pre gašenja požara moraju se isključiti električne instalacije u tom delu kompleksa.
- Ukoliko je moguće iz ugrožene zone ukloniti sav gorivi materijal.
- Ako je došlo do povređivanja zaposlenih evakuisati ih i pružiti im prvu pomoć do dolaska jedinice hitne pomoći.
- Ako požar ne može da se ugasi sopstvenim snagama, zatvoriti vrata i udaljiti se do dolaska profesionalne vatrogasne jedinice.
- Lica koja učestvuju u gašenju požara moraju se postaviti suprotno od smera vazdušnog strujanja, odnosno van dimnog oblaka.

## 8. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu

Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu. U ovom poglavlju biće detaljno izložene mere i aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se minimizovao negativan uticaj planirane realizacije Projekta na životnu sredinu.

### 8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje

Svi radovi se moraju odvijati u skladu sa Zakon 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 i 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. Zakon i 9/2020), Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. gl. RS 135/04, 36/0936/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon i 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon), Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni Glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009), Zakonom o zaštiti prirode ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon), Zakonom o kulturnim dobrima (Sl. gl. RS 71/94, 52/11 i 99/11), Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS broj 135/04 i 25/15), Zakonom o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS br. 36/09 i 10/13), Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 36/09 i 88/10), Zakonom o vodama (Sl. glasnik RS broj 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018- dr. zakon), Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS br. 36/09 i 88/10 14/16 i 95/2018- dr.zakon), Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu (Sl. glasnik RS br. 36/09, 95/2018- dr. zakon ), Zakonom o zaštiti od požara (Sl. glasnik RS broj 111/2009, 20/2015, 87/2018- dr. zakoni i 87/2018), Zakonom o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima (Sl. glasnik RS broj 44/77, 45/85, 18/89, 53/93, 67/93 i 48/94 i 101/05 dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon), Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS broj br.101/2005, 91/2015 i 113/2017 – dr. zakon), Zakonom o hemikalijama (Sl. gl. RS 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15), kao i svim ostalim važećim podzakonskim aktima koji su doneti na osnovu ovih zakona. Takođe, svi radovi moraju biti izvedeni u skladu sa projektnom dokumentacijom, uz primenu svih tehničkih mera koja su njome propisane.

Prema Zakonu o planiranju i izgradnji, tehnička dokumentacija sadrže obavezne mere zaštite životne sredine propisane procenom uticaja na životnu sredinu, odnosno utvrđene mere zaštite od strane nadležnog organa, u skladu sa posebnim zakonima.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine i Zakonu o zaštiti prirode, pravno i fizičko lice koje koristi prirodne resurse, odnosno dobra, dužno je da u toku izvođenja radova, kao i po

njihovom prestanku, obavlja aktivnosti, planira i sprovodi mere kojima se sprečava ugrožavanje životne sredine. Onaj ko degradira životnu sredinu dužan je da izvrši rekultivaciju ili na drugi način sanira degradiranu životnu sredinu.

Zaštita prirodnih vrednosti ostvaruje se sprovođenjem mera za očuvanjem njihovog kvaliteta, količina i rezervi, kao i prirodnih procesa, odnosno međuzavisnosti i prirodne ravnoteže u celini, što propisuju pojedinačna zakonska akta.

Prema Zakonu o zaštiti vazduha, ukoliko projekat može uticati na kvalitet vazduha, nosioc projekta je dužan da obezbedi tehničke mere za sprečavanje ili smanjivanje emisija u vazduh, planira troškove zaštite vazduha od zagađivanja u okviru svojih investicionih i proizvodnih troškova, prati uticaj svoje delatnosti na kvalitet vazduha i obezbeđuje druge mere zaštite u skladu sa propisima.

Prema Zakonu o vodama, radi zaštite kvaliteta voda zabranjeno je unošenje u površinske i podzemne vode otpadnih voda koje sadrže hazardne i zagađujuće supstance iznad propisanih graničnih vrednosti. Na vodnom zemljištu zabranjeno je odlagati čvrst otpad i opasan i štetan materijal, skladištiti drvo i drugi čvrst materijal kojim se remete uslovi prolaska velikih voda, pranje vozila, mehanizacije i opreme i dr. Ako dođe do neposredne opasnosti od zagađenja ili do zagađenja površinskih ili podzemnih voda, nosioc projekta je dužan da preduzme potrebne mere za sprečavanje, odnosno za smanjenje i sanaciju zagađenja voda i da planira sredstva i rokove za njihovo ostvarivanje. Ukoliko se mere ne preduzmu, javno vodoprivredno preduzeće preduzeće mere o trošku investitora.

Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini propisuje da sve mašine, prevozna sredstva, uređaji i oprema moraju biti usklađeni sa tehničkim propisima koji se odnose na granični nivo buke pod određenim uslovima upotrebe, a podaci o buci u uslovima upotrebe moraju biti označeni u skladu sa propisom. Mere zaštite od buke vezane za izbor i upotrebu mašina, uređaja, sredstava za rad i prevozna sredstva sprovode se primenom najbolje dostupnih tehnika koje su tehnički i ekonomski isplative, u skladu sa zakonom.

Prema Zakonu o kulturnim dobrima, ako se u toku izvođenja građevinskih i drugih radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obavesti nadležni zavod za zaštitu spomenika i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti i da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven. Investitor je dužan da obezbedi sredstva za istraživanje, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje dobra koje uživa prethodnu zaštitu, a koje je otkriveno prilikom izgradnje investicionog objekta – do predaje dobra na čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite.

Zakon o hemikalijama propisuje da je snabdevač hemikalije dužan da dostavi bezbednosni list (*safety data sheet*) kada stavlja u promet opasnu hemikaliju, a na zahtev korisnika i za smeše koje nisu kvalifikovane kao štetne, a sadrže:

- najmanje jednu opasnu supstancu, na osnovu opasnosti koju ta supstanca predstavlja po zdravlje ljudi i životnu sredinu, u količini od najmanje 1% od mase smeše koja nije u gasovitom stanju, odnosno najmanje 0,2% od zapremine smeše u gasovitom stanju;
- najmanje jednu supstancu, u količini od najmanje 0,1% od mase smeše koja ispunjava kriterijume za identifikaciju kao PBT (perzistentna – bioakumulativna – toksična) ili vPvB (veoma perzistentna – veoma bioakumulativna) ili druge supstance koje imaju svojstva za koje je naučno utvrđeno da izazivaju posledice po zdravlje ljudi i životnu sredinu;
- supstancu za koju su propisane maksimalno dozvoljene koncentracije u radnim prostorijama.

Snabdevač hemikalijom je dužan da bezbednosni list korisniku dostavi bez naknade, na srpskom jeziku u štampanoj ili elektronskoj formi. Bezbednosni list sadrži naročito identifikaciju hemikalije, podatke o svojstvima hemikalije, načinu korišćenja, preventivne mere, mere za smanjenje rizika i podatke o snabdevaču hemikalije.

Za prethodno pomenute supstance, ukoliko su u koncentraciji većoj od 0,1%, proizvođač, uvoznik ili distributer je dužan da korisniku dostavi informacije dovoljne za bezbednu upotrebu tog proizvoda, a najmanje ime te supstance.

Lica koja koriste opasne hemikalije dužna su da njima rukuju na bezbedan način u skladu sa uputstvom o pravilnoj upotrebi, bezbednosti i zaštiti zdravlja prilikom upotrebe, uputstvom o postupanju sa ostacima neupotrebljenih opasnih hemikalija i praznom ambalažom, merama prve pomoći i merama za zaštitu životne sredine iz bezbednosnog lista kao i u skladu sa drugim dostupnim informacijama.

Proizvođač, uvoznik, distributer i dalji korisnik dužan je da skladišti opasne hemikalije na takav način da ne ugrožava život i zdravlje ljudi i životnu sredinu, tj. da sakuplja, skladišti i bezbedno odlaže ostatke opasnih hemikalija i praznu ambalažu u skladu sa propisima kojima se uređuje upravljanje otpadom.

Zakon o zaštiti od požara propisuje da se zaštita od požara organizuje i neprekidno sprovodi na svim mestima i u svim objektima koji su izloženi opasnosti od požara. Ministarstvo unutrašnjih poslova vrši kategorizaciju objekata, delatnosti i zemljišta prema ugroženosti od požara na osnovu koje se vrši organizovanje zaštite od požara. Kao deo tehničke dokumentacije za izgradnju objekata, neophodno je izraditi i Glavni projekat zaštite od požara, na koji saglasnost izdaje Ministarstvo unutrašnjih poslova. Ovaj projekat izrađuju



pravna lica koja su upisana u odgovarajući registar i koja imaju ovlašćenje Ministarstva unutrašnjih poslova za izradu Glavnog projekta zaštite od požara. Pomenuto ministarstvo izdaje i saglasnost na objekat ukoliko je izgrađen u skladu sa prihvaćenim Glavnim projektom zaštite od požara.

Za izvođenje radova zavarivanja, rezanja i lemljenja, ukoliko se koristi otvoreni plamen ili alat koji prilikom korišćenja varniči u prostoriji koja nije posebno prilagođena za obavljanje tog posla ili na udaljenosti od 200 m od ruba šume, neophodno je organizovati protivpožarnu stražu, tj. prisustvo lica stručno osposobljenih za sprovođenje mera zaštite od požara, sa odgovarajućom protivpožarnom zaštitom.

Osnovna obuka iz oblasti zaštite od požara organizuje se za sve zaposlene, najkasnije u roku od jedne godine od dana stupanja na rad.

Zakon o upravljanju otpadom određuje, prema načelu „blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom“, da se otpad tretira ili odlaže što je moguće bliže mestu njegovog nastanka kako bi se u toku transporta izbegle neželjene posledice na životnu sredinu. Zakonom se zahteva da otpad bude opisan na način koji omogućava sigurno rukovanje i upravljanje otpadom, kao i da bilo koja promena vlasništva otpada bude praćena odgovarajućom dokumentacijom (Dokument o kretanju otpada) koja obavezno uključuje indeksni broj (kod) otpada. Pored ovog koda i njemu odgovarajućeg opisa, otpad takođe treba da ima i opis karakteristika neophodnih u cilju identifikacije svih njegovih osobina značajnih za dalje pravilno rukovanje. Vlasnik otpada je odgovoran za sve troškove upravljanja otpadom. Vlasništvo na otpadom prestaje kada sledeći vlasnik preuzme otpad i preda Dokument o kretanju otpada. Otpad se skladišti na mestima koja su tehnički opremljena za privremeno čuvanje otpada na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada. Opasan otpad ne može biti privremeno skladišten na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada duže od 12 meseci. Kretanje opasnog otpada prati poseban Dokument o kretanju opasnog otpada, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Proizvođač i vlasnik otpada dužan je da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i dostavlja redovan godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine. Osnovna dokumenta se čuvaju najmanje 5 godina.

Vlasnik istrošenih baterija i akumulatora dužan je da ih preda radi tretmana licu koje za to ima dozvolu.

Iskorišćena ulja se moraju sakupljati i odlagati u zatvorenu metalnu burad koja će biti propisno obeležena (potrebno je da stoji i odgovarajući indeksni broj otpadnog ulja radi identifikacije, datum njegovog generisanja i bezbednosna upozorenja). Ova burad se može privremeno skladištiti na lokaciji, na natkrivenoj vodonepropusnoj (betonskoj) podlozi, a kada se sakupe odgovarajuće količine, preuzima ga ovlašćeno preduzeće. Prema pomenutom Zakonu, kao i *Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima* (Sl. gl. RS

br. 71/10), trgovac koji prodaje ulja i maziva dužan je da krajnjeg korisnika u pisanoj formi obavesti o mestima na kojima otpadno ulje može da se preda bez naknade. S obzirom na količine generisanog otpadnog ulja, nosioc projekta je dužan da obezbedi mesto za predaju otpadnih ulja koje mora biti opremljeno tako da se pri predaji i preuzimanju ne ugrozi zdravlje ljudi i životna sredina. O nastalim količinama, poreklu i predaji otpadnih ulja potrebno je voditi dnevnu evidenciju. Transport otpadnih ulja (motornih ili jestivih) obavlja se u skladu sa dozvolom koju izdaje nadležni organ. Svako kretanje otpadnih ulja obavezno prati Dokument o kretanju opasnog otpada u skladu sa *Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje* (Sl. gl. RS br. 17/2017).

Zakonom je izričito zabranjeno:

- ispuštanje ili prosipanje otpadnog ulja u ili na zemljište, površinske i podzemne vode i kanalizaciju,
- odlaganje otpadnih ulja i nekontrolisano ispuštanje ostataka od prerade otpadnih ulja,
- mešanje otpadnih ulja tokom sakupljanja i skladištenja sa PCB ili halogenim materijama i sa materijama koje nisu otpadna ulja, ili mešanje sa opasnim otpadom,
- svaka vrsta prerade koja zagađuje vazduh u koncentracijama iznad propisanih graničnih vrednosti.

Otpad od električnih i elektronskih proizvoda ne može se mešati sa drugim vrstama otpada i zabranjeno je njegovo odlaganje bez prethodnog tretmana. Vlasnik ovog otpada dužan je da ga preda licu koje ima dozvolu za sakupljanje, tretman ili odlaganje ovog otpada. Isto važi i za otpadne fluorescentne cevi koje sadrže živu.

Prema *Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama* (Sl. gl. RS br. 104/2009 i 81/2010) one se ne mogu odlagati na deponiju, već se bez naknade predaju licu koje vrši skladištenje ili tretman, pri čemu se popunjava Dokument o kretanju otpada. Otpadne gume se mogu skladištiti u zatvorenom ili otvorenom skladištu. Ukoliko je otvoreno, skladište mora imati betonsku podlogu i da bude ograđeno ogradom visine 2 m. Skladište mora da bude pod nadzorom kako bi se sprečio pristup neovlašćenim licima i mora da ima sistem za zaštitu od požara u skladu sa posebnim propisom.

Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu propisuje da je proizvođač, uvoznik, paker/punilac i isporučilac dužan da besplatno preuzme otpad od sekundarne ili tercijalne ambalaže na zahtev krajnjeg korisnika.

Osim pomenutih mera koje propisuju zakonski i niži pravni akti, u toku pribavljanja tehničke dokumentacije za realizaciju predmetnog projekta, dobijena su i rešenja, mišljenja i saglasnosti nadležnih institucija kojima su propisani uslovi koji moraju biti ispunjeni kako bi se minimizovao uticaj na osnovne parametre životne sredine.

Neophodno je da se poštuju sve opšte mere zaštite prirode i životne sredine, kao i sve tehničko - tehnološke mere i propisi utvrđeni drugim zakonima, koji se odnose na zaštitu životne sredine i to: prilikom izvođenja radova, tokom korišćenja postrojenja "Pećina 2", kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

## 8.2 Mere koje su predviđene u toku pripreme, izvođenja radovatokom izgradnje objekata

1. Radove izvoditi prema tehničkoj dokumentaciji (Projektima za izvođenje) na osnovu koje je izdato odobrenje za građenje, odnosno vršiti prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izgradnju ovakve vrste objekata.
2. Izvođač radova je dužan da izradi Elaborat o uređenju i ponašanju na gradilištu (Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu, Sl. glasnik RS broj br.101/2005, 91/2015 i 113/2017 – dr. zakon, koji se radi kao posebna dokumentacija, na osnovu Projekta za izvođenje. Elaborat o uređenju gradilišta mora da bude potpisan od strane stručnog lica koje je izradilo dokumentaciju. Predmetni Elaborat obezbeđuje izvođač radova uz overu predstavnika investitora ili nadzorne službe, nakon čega mogu da otpočnu radovi.
3. U okviru Elaborata o uređenju gradilišta takođe definisati procedure za upravljanja otpadom koji nastaje u toku izvođenja radova.
4. Gradilište mora biti vidno obeleženo i zaštićeno ogradom.
5. Tokom izgradnje objekta, kao prilazne puteve maksimalno koristiti mrežu postojećih saobraćajnica. Izbegavati izgradnju novih puteva za privremeno korišćenje i povećavanje fragmentacije prostora.
6. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primenjenim propisima zaštite na radu.
7. Izvođač radova je obavezan da 8 dana pre početka radova obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.
8. Pre početka izgradnje objekta potrebno je izvršiti pripremne radove, obezbediti lokaciju i izvesti druge radove kojima se obezbeđuje neposredno okruženje, život i zdravlje ljudi i bezbedno odvijanje saobraćaja;
9. U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga, potrebno je obezbediti objekat i okolinu.
10. Pravilno skladištiti hemikalije, kao što su aditivi za beton, zaštitna sredstva, boje i lakovi, goriva, ulja i maziva, ili drugi potencijalni zagađivači, kako bi se zaštitila okolina.
11. Nadzorni organ izgradnje mora kontrolisati da li se gradnja organizuje u skladu sa predviđenim merama ublažavanja negativnih uticaja.
12. Tokom izvođenja radova radne ekipe su dužne da se pridržavaju opštih mera zaštite, pravila o protivpožarnim merama, pravila o prikupljanju i odnošenju otpada itd.

13. Ukoliko se tokom izvođenja radova naiđe na geološko- paleontološke ostatke ili minearološkopetrološke strukture, za koje se pretpostavlja da imaju svojstvo prirodnog dobra, shodno Zakonu o Zaštiti prirode (Sl. Gl. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016 i 95/2018- dr.zakon) izvođač radova je dužan da obavesti nadležno ministarstvo kao i da preduzme sve mere zaštite od uništenja, oštećenja ili krađe do dolaska ovlašćenog lica.
14. Ukoliko se tokom izvođenja radova naiđe na arheološka nalazišta izvođač radova je dužan da prekine radove i odmah obavesti nadležnu organizaciju za zaštitu spomenika kulture.
15. Pre početka radova mora se utvrditi tačan položaj svih instalacija i preduzeti sve mere kako ne bi došlo do njihovog oštećenja, kao i povrede radnika i drugih lica koja se nalaze na gradilištu.
16. Za sprečavanje opasnosti u toku izvođenja radova potrebno je da se za izvođenje radova angažuje organizacija koja je registrovana za vrstu delatnosti koja je predmet ove tehničke dokumentacije. Ova organizacija mora imati na gradilištu ovlašćeno lice za rukovođenje radovima sa položenim stručnim ispitom i ispunjenim drugim uslovima shodno Zakonu o planiranju i izgradnji objekata. Ovlašćeno lice i sva druga lica koja su uključena u izvođenje radova moraju se pridržavati propisa, standarda i normativa za vrstu delatnosti kojom se bave, kao i Zakona o zaštiti na radu i Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu. Investitor je dužan da obezbedi stručni nadzor na izvođenju radova.

#### **8.2.1. Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vodu**

17. Zabranjuje se održavanje i servisiranje vozila i građevinskih mašina na gradilištu.
18. Sav građevinski i drugi materijal koji može kontaminirati životnu sredinu (razni izolacioni materijali, bitumeni i sl.) na gradilištu skladištiti u zatvorenim objektima sa vododrživim podom koji se može čistiti.
19. Otpadne vode sa gradilišta sakupljati u privremenu taložnicu, a samo preliv ispuštati u recipijent, odnosno, gde god je to moguće tretirana otpadna voda može ponovo biti korišćena u cilju eliminisanja prašine ili za navodnjavanje zelenih površina.
20. U cilju sprečavanja nekontrolisanog ispuštanja komunalnih otpadnih voda na gradilištu postaviti adekvatan broj prenosnih mobilnih toaleta (sanitarnu kabinu). Pražnjenje sanitarnih kabina treba da se vrši redovno, i od strane za to angažovane i ovlašćene komunalne sližbe.
21. Zabranjeno je odlaganje svih vrsta otpada u vodotoke i zemljište.

### 8.2.2. Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vazduh

22. Sprečavanje stvaranja i raznošenja prašine sa otkrivenih delova gradilišta. Mera zahteva redovno vlaženje otvorenih delova kolovoza po suvom i vetrovitom vremenu. Takođe, vozila za prevoz zemlje i rasutog tovara moraju biti prekrivena kako bi se sprečilo stvaranje prašine
23. Poštovanje normi za emisiju kod korišćenja građevinske mehanizacije i transportnih sredstava
24. Svi radnici moraju nositi zaštitne maske kako bi osigurali zaštitu od prašine.

### 8.2.3. Mere za sprečavanje negativnog uticaja na zemljište

25. Potrebno je sprečiti fizički gubitak zemljišta, odnosno uklanjanje najkvalitetnijeg (humusnog) sloja. Preporučuje se da se to zemljište posebno odlaže (deponuje) i kasnije ponovo upotrebi i po potrebi rasporedi na druge delove terena (bioinženjerske mere, hortikultura uređenja i sl.).
26. Mazivo i gorivo potrebno za snabdevanje mehanizacije neophodno je transportovati, deponovati (čuvati) i njima rukovati poštujući pri tom mere zaštite propisane zakonskom regulativom koja se odnosi na opasne materije.
27. Posebnu pažnju posvetiti obezbeđenju uslova da, u toku gradnje, ne dođe do procurivanja i prosipanja derivata nafte, kroz rigorozne kontrole tehničke ispravnosti građevinskih mašina i transportnih sredstava.
28. U slučaju havarijskog izlivanja naftnih derivata, maziva i drugih opasnih i štetnih materija Izvođač radova je u obavezi da što pre otkloni posledice i izvrši hitnu i potpunu sanaciju lokacije. Zagađeni sloj zemljišta mora se otkloniti i isti staviti u odgovarajuću ambalažu. Na mesto akcidenta naneti novi, nezagađeni sloj zemljišta. Izvršiti angažovanje akreditovane laboratorije za uzorkovanje i laboratorijsku analizu zagađenog zemljišta. Sa kontaminiranim zemljištem dalje postupati u skladu sa Izveštajem akreditovane laboratorije i zakonskom regulativom.
29. Nije dozvoljeno spravljenje betona na gradilištu kao ni održavanje cisterni za beton.
30. Nije dozvoljeno betoniranje veće površine nego što zahtevaju objekti postrojenja.
31. Nije dozvoljeno ispuštanje viška betona na lokaciji postrojenja za prečišćavanje.
32. Zabranjeno je odlaganje svih vrsta otpada u vodotoke i zemljište.
33. Višak zemlje iz iskopa (neiskorišćen za nasipanja na lokaciji postrojenja) odvoziti na deponiju prema odluci nadležnog organa.

#### 8.2.4. Mere ublažavanja buke

Naši propisi kojima je regulisan nivo buke je Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS, br. 36/09 i 88/2010 ) i Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS, br. 54/92) i Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja I štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br.75/10).

Za vreme izgradnje jedan od negativnih uticaja na životnu sredinu jeste pojava buke. Ona se ublažava primenom sledećih mera:

- Izborom savremenih, tiših mašina,
- Izborom tiših alternativnih tehnika gradnje,
- Upotrebom zvučnih barijera.

Uobičajeni izvori buke se štite prema međunarodnim standardima, ili državnim, kao što je British Standards BS5228, 1997, ili Direktive Evropske unije (EC directives on outdoors equipment or German's Blue Angel Label).

U cilju smanjivanja nivoa buke, za vreme izgradnje mere ublažavanja bi trebalo da se usmere na snižavanje buke od mašina i kamiona, ili usmeravanje bučnih aktivnosti na prihvatljivo doba dana ili mesto.

Smanjenje buke treba da postigne nivoe predviđene Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini. Za vreme izvođenja radova potrebno je sprovoditi periodična merenja buke u cilju utvrđivanja da generisani nivoi ne prelaze zakonski dozvoljene granice. Merenje buke treba da se obavlja u okviru 500 m od granice gradilišta. Preventivno se ne dopušta izvođenje građevinskih radova u noćnim satima.

#### 8.2.5. Mere potrebne za regulisanje otpada

34. Izvođač radova je obavezan da poštuje Zakon o upravljanju otpadom (Službeni Glasnik 36/09, 88/10, 14/16 i 95/2018- dr.zakon), Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu ("Službeni Glasnik RS", br. 36/2009 i 95/2018-dr. zakon) kao i podzakonska akta doneta na osnovu ovih zakona.
35. Izvođač radova je obavezan da obezbedi poseban prostor i opremu za sakupljanje, razvrstavanje i privremeno čuvanje različitih otpadnih materija (komunalni i ambalažni otpad, organski ili procesni otpad, reciklabilni materijal).
36. Nastali otpad neophodno je razvrstati prema poreklu (katalogu otpada), kategoriji (listi otpada) I karakteru;

37. Izvršiti ispitivanje karaktera generisanog otpada od strane akreditovane laboratorije;
38. Sa generisanim otpadom postupiti u skladu sa rezultatima ispitivanja karaktera otpada izvršenog od strane akreditovane laboratorije i važećim propisima: Zakonom o upravljanju otpadom, Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije i Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada. Evidenciju o kretanju otpada treba obavljati u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju otpada I uputstvom za njegovo popunjavanje. Proizvođač otpada je dužan da vodi dnevnu evidenciju o otpadu I dostavlja redovan godišnji izveštaj.
39. Obnovljiv otpadni material, kao što su plastične boce i ostali plastični materijal, papir, auto gume, ili aluminijum treba prevoziti u najbliži centar za reciklažu.
40. Čvrsti otpad od građevinskog drveta, papirna, kartonska i plastična ambalaža štut i višak materijala se mora prikupljati periodično i prema potrebi odnositi na lokaciju definisanu od strane nadležne komunalne službe.
41. Sekundarne sirovine, opasan i drugi otpad predavati licu sa kojim je zaključen ugovor a koje ima odgovarajuću dozvolu za upravljanje otpadom (skladištenje, tretman, odlaganje).
42. Za odlaganje čvrstog otpada koristiti kontejnere koji obezbeđuju izolaciju otpadnih materijala od okolnog prostora. Kontejneri se moraju redovno prazniti od strane odgovarajuće komunalne službe.
43. Hemikalije se moraju skladištiti u skladu sa aktuelnim propisima i regulativom .

Prilikom izgradnje planiranih objekata treba nastojati da se ukupna količina otpada maksimalno redukuje. U tom smislu treba ostvariti sledeće mere:

44. Korišćenje materijala standardnih dimenzija,
45. Graditi privremene objekte tako da se mogu lako rasklopiti i građevinski material ponovo upotrebiti, nakon privremene upotrebe,
46. Smanjiti ili izbegavati upotrebu ekološki nepoželjnih materijala, kao što su toksične i infektivne, korozivne, eksplozivne i zapaljive materije.
47. Proveriti količine naručenih potrebnih materijala,
48. Naznačiti upotrebu obnovljivih, ponovo iskoristivih i reciklirajućih materijala,
49. Planski koristiti pomoćni građevinski materijal, kao što je drvena građa, što će smanjiti ukupne količine otpada na gradilištu.
50. Skladišta treba da budu dizajnirana tako da odgovaraju okolnoj topografiji. Svi skladišni tankovi I rezervoari iznad zemlje će se nalaziti na podlozi slabe propusnosti koja je u stanju da održi 110 % zapremine skladišta. Stroge mere bezbednosti treba sprovoditi kako bi se sprečilo prosipanje hemikalija u toku aktivnosti održavanja opreme. Prosipanje goriva ili ulja na zemljište je zabranjeno. Pratiti aktuelne zahteve i regulative o zaštiti životne sredine prilikom tretmana I odlaganja ostataka.

### **8.2.6. Mere ublažavanja negativnih uticaja na floru i faunu**

51. Nije dozvoljeno uklanjanje vegetacije osim na mikrolokacijama objekata postrojenja
52. U uslovima zaštite prirode za predmetni projekat i Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu,

Zavod za zaštitu prirode Srbije nije naložio izvođenje bilo kojih tehničkih i drugih mera zaštite faune na predmetnom području. Međutim, treba istaći da sve mere preduzete za podizanje opšteg kvaliteta životne sredine, odnosno zaštite vazduha, zemljišta, površinskih i podzemnih voda i dr. će pozitivno uticati i na celokupan životinjski svet na analiziranom području.

### **8.3. Mere tokom eksploatacije postrojenja**

#### **8.3.1. Mere sprečavanja negativnih uticaja na vodu**

1. Kontinualno i sinhronizovano praćenje specifičnih parametara, a koji se odnose na kvalitet i zdravstvenu ispravnost vode za piće.
2. Kontrola rada svakog pojedinačnog segmenta prerade vode.

#### **8.3.2. Mere sprečavanja negativnih uticaja na vazduh**

3. Potencijalni negativni uticaji koji se mogu javiti kao posledica rada postrojenja jesu nepredviđena ispuštanja opasnih materija koje se koriste u procesu prečišćavanja.
4. Svi sigurnosni i kontrolni uređaji na instalacijama za gasove moraju biti ispravni, atestirani i pod stalnom kontrolom.

#### **8.3.3. Hlor**

5. Boce za hlor moraju biti obezbeđene držačima.
6. Obavezna je ventilacija prostorije u kojoj se nalaze boce sa hlorom. Ukoliko dođe do akcidenta, detektor hlora daje zvučni i svetlosni alarm, i u zavisnosti od registrovane koncentracije hlora u vazduhu, automatski se uključuje ventilator u prvom stepenu ili sistem za neutralizaciju u drugom stepenu.
7. Boce sa hlorom skladištiti isključivo u zatvorenom prostoru skladišta hlora.
8. Obavezna je stalna kontrola rada opreme, praćenje koncentracije hlora na mernim uređajima, stanje boca sa hlorom.



#### 8.3.4. Mere sprečavanja negativnih uticaja na zemljište

9. Sav komunalni otpad prikupljati u kontejner sa poklopcem i redovno kontrolisati ispunjenost kontejnera.
10. Obezbediti prostor za prikupljanje reciklabilnog materijala i predavati ih akreditovanom pravnom licu ovlašćenom za sakupljanje navedene vrstu otpada, uz popunjavanje dokumenta o kretanju otpada.
11. Zabranjeno je deponovanje materijala, hemikalija, sirovina na zelenim površinama.
12. Ako dođe do prosipanja hemikalija, neophodno ih je pokupiti u skladu sa propisanom procedurom. Postupak sakupljanja kontaminiranog zemljišta u slučaju akcidenta, obradjen je u Poglavlju 7.
13. Zabranjeno je spaljivanje otpada na lokaciji postrojenja.

#### 8.3.5. Mere zaštite na radu

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlja na radu ("Službeni Glasnik RS", br.101/2005, 91/2015 i 113/2017 – dr. zakon) treba primeniti sve zakonske mere zaštite na radu i time stvoriti bezbedne uslove za rad. Prema navedenom Zakonu poslodavac je dužan da:

14. Aktom u pismenoj formi odredi lice za bezbednost i zdravlje na radu;
15. Zaposlenom odredi obavljanje poslova na kojima su sprovedene mere bezbednosti i zdravlja na radu;
16. Obaveštava zaposlene i njihovog predstavnika o uvođenju novih tehnologija i sredstava za rad , kao i o opasnostima od povreda i oštećenja zdravlja koji nastaju njihovim uvođenjem, odnosno da u takvim slučajevima donese odgovarajuća uputstva za bezbedan rad;
17. Osposobljava zaposlene za bezbedan i zdrav rad;
18. Obezbedi zaposlenima korišćenje sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu;
19. Obezbedi održavanje sredstava za rad i sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu u ispravnom stanju;
20. Angažuje pravno lice sa licencom radi sprovođenja preventivnih i periodičnih pregleda i ispitivanja opreme za rad, kao i preventivnih i periodičnih ispitivanja uslova radne okoline;
21. Obezbedi pružanje prve pomoći, kao i da osposobi odgovarajući broj zaposlenih za pružanje prve pomoći, spasavanje i evakuaciju u slučaju opasnosti;
22. Zaustavi svaku vrstu rada koji predstavlja neposrednu opasnost za život ili zdravlje zaposlenih
23. Obezbedi mobilnu opremu za gašenje požara

24. Postupak i rokove preventivnih i periodičnih pregleda i ispitivanja opreme za rad kao i preventivnih i periodičnih ispitivanja uslova radne okoline, odnosno hemijskih, bioloških i fizičkih štetnosti (osim jonizujućih zračenja), mikroklimе i osvetljenosti propisuje ministar nadležan za rad.
25. Pravno lice dužno je da izda stručni nalaz po izvršenom pregledu i ispitivanju opreme za rad ili ispitivanju radne okoline.

#### **Oprema i uređaji**

Celokupna oprema u postrojenju treba da ima zaštitne uređaje ugrađene još u fabrikama proizvođača koji će isporučiti predmetnu opremu, tako da ispravno rukovanje njome neće predstavljati opasnost za rukovaoce ili radnike.

#### **BEZBEDNO KRETANJE RADNIKA**

Manipulativno - transportni ili komunikaciono-saobraćajni prolazi treba da budu tako raspoređeni da je radnicima/rukovaoocima omogućeno nesmetano i bezbedno kretanje i rad. Minimalna širina stepeništa mora biti 80 cm i na svakom treba da postoji ograda.

#### **BUKA I VIBRACIJE**

Buka ne sme da pređe 90 dB. Zato je potrebno da se spreče vibracije tj. sva oprema treba da bude adekvatno oslonjena. Koristiti zvučne izolacije za kompresore.

#### **PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI PRI KORIŠĆENJU ELEKTROINSTALACIJA I MAŠINSKE OPREME**

Na onosvu zakona o bezbednosti i zdravlja na radu treba primeniti sve zakonske mere zaštite na radu i time stvoriti bezbedne uslove za rad. Svi elektro uređaji i instalacije opremiti zaštitnim aparatima koji su montirani tako da u slučaju potrebe omogućuju ručno ili automatsko prekidanje pogona.

26. Dotrajali delovi mašinske i elektro opreme se ne smeju odlagati na prostoru postrojenja
27. Objekti postrojenja moraju imati gromobransku zaštitu

Da bi se otklonile opasnosti i štetnosti u korišćenju elektro energetske opreme i instalacija predviđene su sledeće mere:

28. Zaštita od pojave opasnog dodirnog napona na delovima uređaja
29. Zaštita od pojave previsokog napona na gromobranskoj instalaciji će biti rešena pravilnim rasporedom i dimenzionisanjem elemenata instalacije
30. Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom se mora primeniti
31. Zaštita od pojave prenapona će biti rešena pogodnim uzemljenjem

32. Ne sme se raditi sa strujom bez gumenih rukavica, obuće sa gumenim đonom i izolovanog alata

### **PP ZAŠTITA**

Opšte mere obezbeđenja od požara određene su u skladu sa posebnim propisima o zaštiti od požara. (Zakon o zaštiti od požara (“Službeni Glasnik RS”, br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i dr. zakoni i 87/2018, Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima »Sl.glasnik RS«, 44/77, 45/85, 18/89, 53/93, 67/93, 48/94, 101/05 i 54/2015 - dr. zakon). U pomenutom Zakonu propisuju se sledeće mere:

33. Obezbediti mobilnu opremu za gašenje požara
34. Predvideti zaštitu od atmosferskog pražnjenja na osnovu proračunatog nivoa zaštite, prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu projekata od atmosferskog pražnjenja, Sl. List RS 11/96
35. Predvideti prilaze za vatrogasna vozila
36. Predvideti dovoljan broj izlaza i prolaza u slučaju evakuacije
37. Rukovaoci i osoblje postrojenja na stalnom ili povremenom radu moraju biti upoznati sa rukovanjem PP aparatima.
38. Prema vrsti posla i okolnostima pod kojima se obavlja, radnik mora biti snabdeven sredstvima lične zaštite:
39. za rad u vodi predviđene su gumene čizme,
40. za ispitivanje koncentracije otrovnih gasova i ugljen dioksida (posle gašenja požara sa CO<sub>2</sub>) koristiti Dejvijevu lampu

### **8.4. Postupanje sa štetnim i opasnim materijama**

Kroz faze izgradnje i eksploatacije, zahvatanja vode, tretmana vode i cevovod sa pripadajućom opremom, propisano postupanje sa čvrstim otpadom treba biti obavezno, kako bi se izbeglo nepotrebno zagađivanje površinski i podzemnih voda, kao i zemljišta. Pre početka izgradnje, akcioni plan se treba pripremiti kojim će se odrediti postupanje sa otpadom i njegovo odnošenje na najbližu deponiju prema ugovoru sa ovlašćenim licenciranim prevoznikom. Recikliranje i odlaganje čvrstog i tečnog neopasnog otpada treba odlagati na odabranom mestu prema odluci nadležnog organa.

Sav čvrst otpad generisan na lokaciji za postrojenje treba biti prikupljen u obeležene kontejnere i prema ugovoru sa komunalnim preduzećem odložen na gradskoj deponiji. Neće biti dozvoljeno da se čvrst otpad akumulira na lokaciji u dužem vremenskom periodu. Čvrst otpad (osim iskopina i ostataka) kao što je drvo, papir, staklo, plastika i đubre će biti ispravno sakupljeno, odvojeno i odloženo. Ako se pokaže nepraktičnim reciklaža, ili obnavljanje, otpad se mora odlagati na ekološki prihvatljiv način a u skladu sa domaćim propisima i regulativom.

Skladišta treba da budu dizajnirana tako da odgovaraju okolnoj topografiji. Svi skladišni tankovi i rezervoari iznad zemlje će se nalaziti na podlozi slabe propusnosti koja je u stanju da održi 110 % zapremine skladišta. Stroge mere bezbednosti treba sprovesti kako bi se sprečilo prosipanje hemikalija u toku aktivnosti održavanja opreme. Prosipanje goriva ili ulja na zemljište je zabranjeno. Pratiti aktuelne zahteve i regulative o zaštiti životne sredine prilikom tretmana i odlaganja ostataka.

Proizvođač otpada je dužan da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i dostavlja redovan godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine.

### **8.5. Mere pri mogućem prestanku rada i obustavi proizvodnje**

Trajan prekid rada postrojenja nije planiran u doglednoj budućnosti, ali ako se to desi iz bilo kog razloga investitor se obavezuje da će :

1. Preduzeti sve mere koje se zahtevaju ili će se zahtevati prema zakonima koji su ili će biti nasnazi u cilju zaštite životne sredine
2. Izvršiti demontažu opreme pri čemu voditi računa da ne dođe do rasipanja tečnih opasnih materija.
3. Sav otpad razvrstati po vrsti i evakuisati ga iz kompleksa, odnosno predati akreditovanom pravnom licu za sakupljanje ili tretman otpada po vrstama
4. Sve preostale hemikalije propisno zbrinuti i što pre ih, uz primenu sigurnosnih mera dislocirati uz evidenciju o pravnom licu kome su hemikalije predate i predatoj količini
5. Nakon uklanjanja postrojenja lokaciju dovesti u zatečeno stanje

### **8.7. Mere prevencije i odgovora na udes**

Mere prevencije i odgovora na udes detaljno su opisane u poglavlju 7.

### **8.8. Ostale napomene**

1. Pre stavljanja u pogon postrojenja, treba ispitati rad svih sigurnosnih i regulacionih uređaja i proveriti rad uređaja za merenje, signalizaciju i komandovanje. Naročitu pažnju treba pokloniti zaptivačima, površinama naleganja.
2. Svi organi i sredstva za rukovanje i nadzor nad radom pumpnog postrojenja moraju biti označeni natpisnim pločicama, pokazivačima pložaja i brojevima koji odgovaraju brojevima datim u uputstvu za rukovanje postrojenjem
3. Sve popravke cevovoda, uređaja i opreme moraju se vršiti pod nadzorom stručnog rukovodioca koji za taj posao izdaje uputstva i naloge

4. Kod eksploatacije sistema treba posvetiti punu pažnju merama zaštite na radu kao i prilikom redovnih i interventnih radova. Redovni, svakodnevni radovi kao što je pregled instalacije treba da se vrši uz neprekidnu kontrolu čistoće vazduha.
5. Radnik ili radnici koji rade u postrojenju moraju posedovati kompletnu zaštitnu opremu
6. Rukovaoce opreme treba detaljno upoznati sa opremom i postupcima pri redovnim i havarijskim intervencijama. Obuku radnika izvršiti prema važećim propisima
7. Za vreme pregleda, remonta ili drugih radova predvideti mere zaštite kojima se sprečava neželjeno puštanje u rad postrojenja
8. Investitor - korisnik treba na osnovu iskustava stečenih u pogonu stalno da dopunjava uputstvo za pogon, održavanje, reviziju i remont mašinske opreme i da utvrđuje vremenske intervale u kojima se pojedini radovi na reviziji, održavanju i remontu mašinske opreme moraju izvršiti.

## 9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Praćenje stanja životne sredine (monitoring) se obavlja radi kontrole uticaja Projekta na životnu sredinu, kao i provere efikasnosti mera koje se sprovode u cilju sprečavanja i smanjenja štetnih uticaja koji nastaju njegovom realizacijom.

Prema *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, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon), praćenje stanja životne sredine (monitoring) se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno, promena stanja i karakteristika životne sredine.

Nosioc projekta je dužan da angažuje ovlašćene organizacije za obavljanje stručnih poslova monitoringa.

Program praćenja uticaja na životnu sredinu se izrađuje shodno vrsti projekta, lokaciji (udaljenost naselja, javnih i osetljivih objekata, vodotokova i dr) i karakteristika sirovina i gotovih proizvoda.

Monitoring činilaca životne sredine je potrebno sprovesti u periodima:

- Monitoring tokom izvođenja radova
- Monitoring tokom eksploatacije MHE

### **Monitoring tokom izvođenja radova na izgradnji PPV "Pećina 2"**

U konkretnom slučaju, monitoringom je potrebno obuhvatiti, pre svega, ispitivanje kvaliteta vazduha. Sva ispitivanja i merenja treba da obavljaju ovlašćene i akreditovane laboratorije. Ispitivanje parametara životne sredine se vrše na reprezentativnim mernim mestima.

#### Monitoring kvaliteta vazduha

Uticaj realizacije projekta na zagađenja vazduha može se pratiti preko merenja parametara kvaliteta vazduha – analizom uzoraka vazduha u okolini predmetnih objekata, a u skladu sa *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl. glasnik RS br. 11/2010 i 75/2010 i 63/2013) Osnovni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati pri planiranim radovima su čvrste čestice (prašina). Koncentracija prašine može se pratiti preko taložnih materija ili preko suspendovanih čestica.

S obzirom na proizvodne procese i lokacijske uslove, potrebno je organizovati praćenje ukupnih suspendovanih čestica ili frakcija PM<sub>10</sub>. Maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi, za ukupne suspendovane čestice (TSP) date su u tabeli 9.1.

Tabela 9.1. Maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za ukupne suspendovane čestice

Zagađivač	Period usrednjavanja	MDK
Ukupne suspendovane čestice	Jedan dan	120 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendarska godina	70 µg/m <sup>3</sup>

Za vreme izvođenja radova mesta uzorkovanja su:

- Na samoj lokaciji PPV-a i
- U blizini najbližih stambenih objekata

Merna mesta za ispitivanje vazduha u toku izgradnje data su na sledećem crtežu.



Slika 9.1 Prikaz mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha u toku izgradnje PPV Pećina 2

## Monitoring tokom eksploatacije

### Monitoring kvaliteta vode

Pravilnim monitoringom vode i na osnovu dobijenih podataka stvaraju se uslovi za optimizaciju procesa tretmana i za pravilno vođenje procesa tretmana. Za ostvarenje ovih ciljeva, neophodno je uspostaviti monitoring kvaliteta vode, i to:

- Na akumulaciji „Stubo-Rovni“ u zoni vodozahvata
- Na ulazu u postrojenje za pripremu vode za piće, a nakon povremenog predhlorisanja i doziranja kalijum-permanganata
- u svim međufazama procesa pripreme vode
- u rezervoaru čiste vode nakon tretmana

Monitoring voda se vrši na osnovu Zakona o vodama ("Službeni Glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018-dr. zakon), Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni Glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016), i pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. listSRJ", br. 42/98 i 44/99 i 28/19).

Osnovni zadatak monitoring vode je pravovremena detekcija promena kvaliteta sirove vode i, u skladu sa tim, podešavanje parametara tretmana na postrojenju kako bi se obezbedio prihvatljiv, u zakonski zadatim okvirima, kvalitet vode za piće koja se isporučuje korisnicima.

Redovni operativni monitoring se realizuje u okviru uslova koji su definisani niskim rizikom. Uzorci sirove vode se zahvataju na samoj akumulaciji u blizini vodozahvata i uzimaju se sa više dubina kako bi se definisali optimalni uslovi za zahvatanje vode u cilju optimizacije kvaliteta sirove vode. Drugim rečima redovni operativni monitoring ima za cilj ranu detekciju potencijalnih problema sa kvalitetom sirove vode. Broj uzoraka po dubini definiše se u funkciji temperaturnih i kiseoničnih profila po dubini na mestu zahvatanja uzoraka.

U okviru redovnog operativnog monitoringa uzorke treba zahvatati jednom u 15 dana. Pored analize fitoplanktonske zajednice neophodne su i opšte analize fizičko-hemijskih parametara shodno spisku parametara. U slučaju pogoršanja kvaliteta vode frekvencija uzorkovanja treba da je jednom nedeljno a u slučaju drastičnog pogoršanja kvaliteta vode, pojave cijanobakterija i drugih organskih polutanata jednom dnevno.

Parametari koje treba pratiti su sledeći:

- Temperatura vazduha
- Temperatura vode



- pH vrednost
- Suvi ostatak na 105°C
- Suspendovane čestice, 105°C
- Suvi ostatak na 180°C
- Elektroprovodljivost na 25° C
- Rastvoreni kiseonik
- Saturacija vode kiseonikom
- Miris
- Mutnoća
- Ukupna tvrdoća
- Alkalitet,
- P-alkalitet
- M-alkalitet
- Bikarbonati
- Karbonati
- Rastvoreni CO<sub>2</sub>
- Amonijum azot
- Nitritni azot
- Nitratni azot
- Neorganski azot
- Organski azot
- Ukupni azot
- Ortofosfatni ili rastvoreni fosfor
- Ukupan fosfor
- BPK<sub>5</sub>
- Utrošak KMnO<sub>4</sub>
- Ukupni organski ugljenik,
- Fitoplankton, kvalitativna i kvantitativna analiza
- Hlorofil a
- Pigmenti (hlorofil, feofitin, itd.)
- Hloridi
- Gvožđe
- Mangan
- Sulfidi
- Koliformne bakterije

Monitoring kvaliteta vode po fazama prerade, podrazumeva kontrolu samo karakterističnih parametara, koji se menjaju u funkciji tehnološkog procesa i primenjenih reagenasa. Odabrani parametri koji će se pratiti treba da pokažu efikasnost predhodnog tretmana vode, u određenom vremenu i omoguće pravovremeno reagovanje na eventualna odstupanja.

Predviđenim projektom je predviđeno da postrojenje za prečišćavanje bude snabdeveno opremom za merenja procesnih i tehnoloških parametara. Posredstvom ove opreme operater će biti u stanju da iz prostorije centralne komande i sa lica mesta prati promene u kvalitetu sirove vode i da blagovremeno prilagodi doziranje hemikalija u cilju optimizacije procesa prečišćavanja. Svako pogoršanje kvaliteta prečišćene vode registrovaće se u centralnoj komandi postrojenja i ukazaće operateru na poremećaj u funkcionisanju neke jedinice u sistemu za prečišćavanje. Prdviđeno je da se upravljanje postrojenja PPV Pećina 2 vrši u postojećem kontrolno-komandnom centru postrojenja PPV Pećina1.

Nadgledanje rada i kontrola ispravnosti funkcionisanja uređaja na postrojenju za prečišćavanje vode vršiće se kroz redovna merenja osnovnih tehnoloških parametara kvaliteta vode i procesnih veličina.

Predviđeno je da se ove aktivnosti vrše merenjem na licu mesta pomoću ugradjenih instrumenata, i povremeno uzimanjem uzoraka vode za analizu i izradom analiza od strane zaposlenog i kvalifikovanog osoblja postrojenja za prečišćavanje vode.

### Monitoring hlora

Hlorisanje vode predstavlja još jedan deo procesa tretmana gde je potrebno obratiti posebnu pažnju. Na postrojenju Pećina 1 hlorisanje se vrši putem gasnog hlora, koji predstavlja najtoksičniju materija koja se koristi na PPV – u. Na postrojenju postoji sistem za neutralizaciju hlora.

Obavezna je stalna kontrola rada opreme, praćenje koncentracije hlora na mernim uređajima, stanje boca sa hlorom. Kontrole obavlja radnik zadužen za upravljanje hlornom stanicom minimalno na svakih dva sata u toku smene. Pri ispuštanju hlora detektor hlora aktivira zvučne i svetlosne signale.

U slučaju akcidenta koji dovede do curenja hlora, detektor hlora automatski uključuje sistem za neutralizaciju hlora. U slučaju akcidenta (detaljnije u poglavlju 7), detektor hlora daje zvučni i svetlosni alarm, i u zavisnosti od registrovane koncentracije hlora u vazduhu, automatski uključuje ventilator ili sistem za neutralizaciju.

Merenja kvaliteta radne sredine vršiće se u skladu sa *Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu* (Sl. glasnik RS broj 101/05 i i 113/2017 - dr. zakon). Periodični pregledi ispitivanja uslova radne sredine vršiće se u zimskom i letnjem periodu: fizičke i hemijske štetnosti, mikroklima, buka, vibracije, elektromagnetna zračenja.

## 10. Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tačkama 2. do 9.

U sklopu aktivnosti na realizaciji Projektna dokumentacije u okviru Kolubatskog regionalnog višenamenskog sistema za vodosnabdevanje "Stubo-Rovni", Partija 1: Postrojenje za prečišćavanje vode za piće Pećina 2 kapaciteta 600 l/s (druga faza), Nosilac projekta je u sklopu izrade planske i projektne dokumentacije, a za potrebe pribavljanja saglasnosti od nadležnih institucija, kod firme "IWA-CONSALT d.o.o." iz Beograda, Anastasa Jovanovića br. 3 naručio izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, sa osnovnim ciljem da se analizira problematika uticaja planiranih Projekata na životnu sredinu.

Buduće postrojenje za prečišćavanje vode za piće Pećina 2 nalazi se na teritoriji grada Valjeva. Novo postrojenje „Pećina 2“ će se snabdevati vodom iz akumululacije Stubo-Rovni, koja je za te namene i izgrađena.

Predviđeno je da novo postrojenje „Pećina 2“ bude locirano na katastarskoj parceli KP 7770/2 KO Valjevo, pored postojećeg postrojenje „Pećina 1“. Lokacija se nalazi na uzvišenju u nepostrednoj blizini Valjeva u delu grada koje se naziva Pećina i udaljena je od centra grada oko 1200 m prema zapadu.

Na predmetnom lokalitetu nalaze se:

- Postrojenje za prečišćavanje vode za piće "Pećina 1" kapaciteta  $Q=600$  l/s (I faza) - u funkciji
- Staro postrojenje za prečišćavanje vode za piće kapaciteta  $Q=240$  l/s - u funkciji

Na predmetnoj katarstarskoj parceli (KP 7770/2) jedino moguće mesto za smeštaj novog bloka linije tretmana je blaga zaravan iznad pristupne saobraćajnice (jugozapadna strana, u odnosu na „Pećinu 1“). Prosečan nagib terena na kome je lociran budući objekat je prema istoku pod uglom oko  $12^\circ$ .

U odnosu na postojeće postrojenje, predviđen prostor je na blagoj uzbrdici, visinska razlika je oko 5-6 m. Raspoloživi prostor za nove objekte je dimenzija oko 40 x 90 m.

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture izdalo je Lokacijske uslove, za za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode Pećina 229.07.2019.godine pod brojem 350-02-00158/2019-14, kojim su utvrđeni uslovi za predmetni projekat. U prilogu ove Studije data je kopija pomenutih Lokacijskih uslova u kojoj se navodi da Katastarska parcela br. 7770/2 KO Valjevo je obuhvaćena Planom generalne regulacije „Zapad“ (Sl. glasnik grada Valjeva br. 9/2015) i nalazi se u okviru komunalnih površina i objekata – fabrika vode – „Prerada vode za piće“.

Zavod za zaštitu prirode Srbije je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode Pećina 2, 03 broj : 020-1130/2 od 04.05.2019.god. Na osnovu ovog rešenja predmetna lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje pitke vode ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže niti u prostoru evidentiranih prirodnih dobara

Na osnovu raspoloživih analiza sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni i očekivanja mogućih budućih zagađenja, kao i na osnovu iskustva u radu sličnih postrojenja, predložena je sledeća tehnologija prečišćavanja koja obezbeđuje dovoljnu sigurnost u radu postrojenja i savlađivanje očekivanih zagađenja sirove vode.

- Kaskadna aeracija;
- Predoksidacija kalijum permanganatom – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Povremeno predhlorisanje niskim dozama postojećim sistemom (iz PPV Pećina 1) na ulazu u postrojenje bez postizanja reziduala hlora;
- Doziranje aluminijum sulfata za koagulaciju – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Koagulacija u brzom mešaču sa propelernom mešalicom;
- Doziranje polielektrolita za flokulaciju – novi sistem u okviru hemijske zgrade;
- Flokulacija u tri flokulacione komore sa krilnim mešalicama promenljivog broja obrtaja;
- Taloženje u lamelarnom separatoru sa integrisanim ugušivačem mulja;
- Filtracija na brzim filtrima sa ispunom pesak-antracit. Pranje filtera vrši se vazduhom i nehlorisanom vodom, a servisna voda dovodi se iz postojećeg rezervoara za vodu za pranje;
- Hlorisanje na izlazu iz postrojenja postojećim sistemom (iz postojećeg sistema PPV Pećina 1).

Predviđen je rad postrojenja 24 časa dnevno bez zastoja i proizvodnja prečišćene vode kvaliteta koji odgovara važećim standardima za vodu za piće. Kapacitet prečišćene vode na izlazu iz postrojenja je 600 l/s (na ulazu u postrojenje je 630 l/s, zbog sopstvenih potreba postrojenja). Predviđena je instalacija jedne procesne linije za prečišćavanje, imajući u vidu da jedna linija prečišćavanja takođe postoji na postojećem postrojenju "Pećina 1".

Sve hidrauličke komponente sistema biće projektovane tako da mogu da prihvate projektni kapacitet postrojenja.

Sirova vode se nakon merno-regulacionog bloka najpre upućuje na kaskadnu aeraciju. Zatim prolazi kroz retenzioni tank za povremeno doziranje kalijum premanganat i hlora, komore za brzo mešanje i flokulaciju i lamelarni taložnik sa integrisanim ugušćivačem mulja.

Brzi filtri sa peščano-antracitnom ispunom pozicionirani su posle faze taloženja i uključuju šest jedinica. Dovod na filtere je predviđen betonskim kanalom, sa zasebnim priključkom na svaki filter. Pranje filtera vršiče se nehlorisano vodom. Nakon filtracije, prečišćena voda se izliva u novi rezervoar ispod filtera.

Prečišćena voda iz ovog rezervoara u okviru PPV Pećina 2 će se gravitaciono transportovati do postojećeg rezervoara čiste vode ispod filtera PPV Pećina 1, i to u komoru rezervoara pre hlorsanja. Ovim se obezbeđuje jedinstveno hlorsanje za oba postrojenja. Sistem za hlorsanje vode biće rekonstruisan u skladu sa povećanjem kapaciteta vode.

Servisna voda za pripremu hemikalija biće pumpama transportovana iz postojećeg rezervoara prečišćene vode do mesta doziranja.

U postojećem sistemu PPV Pećina 1, otpadni mulj iz taložnika, kao i voda od pranja filtera se ispuštaju u kanalizaciju u prelivni šaht (obilazni vod ispred kompenzacionih bazena) i dalje na tretman na postrojenju za tretman otpadnih voda grada Valjeva.

Projektom PPV Pećina 2 predviđeno je povezivanje na sistem muljnih cevovoda na Pećini 1 i isti način tretmana kao na Pećini 1, odnosno voda od pranja filtera i otpadni mulj iz taložnika transportovaće se u prelivni šaht (u sklopu PPV Pećina 1), a odatle se ispušta u kanalizaciju i dalje na tretman na postrojenje za prečišćavanje otpadne vode grada Valjeva.

Predviđen je bajpas za potrebe remonta ili čišćenja prvog dela linije prečišćavanja (kaskadna aeracija, retenzioni tank, koagulacione i flokulacione komore i lamelarni taložnik). Bajpas će preusmeriti sirovu vodu nakon merno-regulacionog bloka, a pre ulaska u objekat, u dovodni kanal ka filterima.

U prethodnim fazama projekta bilo je predviđeno da se i skladištenje, priprema i doziranje hemikalija obavljaju u postojećem objektu za pripremu i doziranje hemikalija PPV Pećina 1, obzirom da je proračunom dokazano da se isti može koristiti, uz zamenu i osavremenjavanje opreme.

Međutim, prema dobijenim Lokacijskim uslovima od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture broj 350-02-00158/2019-14 od 29.7.2019. godine u čijem sklopu su i Sanitarni uslovi Ministarstva zdravlja, Sektora za inspeksijske poslove, Odeljenja za sanitarnu zaštitu, Odseka za sanitarni nadzor, broj 530-53-1081/2019-10 od 19.6.2019.

godine, izdati Sanitarni uslovi su zahtevali odvojene sisteme za skladištenje, pripremu i doziranje hemikalija, bez obzira na ekonomske, a pre svega ekološke nepogodnosti ovih uslova. Iz tog razloga, u sklopu ovog projekta predviđena je izgradnja nove hemijske zgrade.

Tehnološki proces prerade vode za piće obuhvata sledeće tehnološke celine:

Objekat 1 –BISTRENJE sa aeracijom i komorom za predoksidaciju - dimenzija spoljašnjih 13,40 x 36,20 m sadrži: prostor za kaskadnu aeraciju (ispod njega retenzioni bazen), dva bazena (ukopana) za prvu i drugu fazu flokulacije, jedan bazen (ukopan) za treću fazu flokulacije i bazen lamelarnog taložnika.

Objekat 2- FILTERSKA ZGRADA- dimenzija spoljašnjih 19,70 x 45,50 m sadrži: 6 filterskih polja, prostorija za elektro razvod i rezervoar čiste vode ispod filterskih polja.

Objekat 3 –HEMISKA ZGRADA-dimenzija spoljašnjih 24,20 x 6,00 m sadrži: prostor za pripremu i doziranje kalijum permanganata, prostor za skladištenje kalijum permanganata, prostor za skladištenje, pripremu i doziranje anjonskog polielektrolita i prostor za skladištenje pripremu i doziranje aluminijum sulfata.

U okviru Studije obrađeni su mogući značajniji uticaji projekata na životnu sredinu. Oni se razlikuju u zavisnosti od toga da li će se dešavati za vreme izvođenja radova na izgradnji postrojenja “ PPV Pećina 2”, ili u toku njene dalje eksploatacije i mogu biti pozitivni i negativni.

Obrađeni su sledeći uticaji:

- Uticaj na vodu
- Uticaj na vazduh
- Uticaj na zemljište
- Uticaj na zdravlje stanovništva
- Uticaj na stanovništvo – naseljenost, koncentracije i migracije
- Uticaj na komunalnu infrastrukturu
- Buka i vibracije
- Uticaj na floru i faunu
- Uticaj na pejzaž i ekosistem
- Uticaj na klimu
- Uticaj na kulturno-istorijske spomenike
- Štetna zračenja

Uticaji u sulčaju akcidentnih situacija su posebno analizirani i dati u poglavlju 7.

Nakon sprovedene detaljne analize uticaja na životnu sredinu u toku izgradnje kao i u toku eksploatacije objekata postrojenja, kao i u slučaju akcidenta, definisane su i mere za sprečavanje, smanjenje ili ublažavanje tih uticaja na životnu sredinu kroz definisanje mera za uređenje prostora, tehničko-tehnološke, sanitarno-higijenske, biološke, organizacione, pravne i druge mere:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje
- Mere koje su predviđene u toku pripreme, izvođenja radovatom izgradnje objekata
  - Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vodu
  - Mere za sprečavanje negativnog uticaja na vazduh
  - Mere za sprečavanje negativnog uticaja na zemljište
  - Mere ublažavanja buke
  - Mere potrebne za regulisanje otpada
  - Mere ublažavanja negativnih uticaja na floru i faunu
- Mere tokom eksploatacije postrojenja
  - Mere sprečavanja negativnih uticaja na vodu
  - Mere sprečavanja negativnih uticaja na vazduh
  - Hlor
  - Mere sprečavanja negativnih uticaja na zemljište
  - Mere zaštite na radu
- Postupanje sa štetnim i opasnim materijama
- Mere pri mogućem prestanku rada i obustavi proizvodnje

Nakon utvrđenih mera dat je pregled monitoring plana u toku gradnje eksploatacije i eksploatacije predmetnog objekta.

Na kraju može se konstatovati da se realizacijom predmetnog projekta mogu obezbediti potrebni uslovi za zaštitu životne sredine i da je projekat svojom funkcijom i tehničkim rešenjima bezbedan u smislu uticaja na životnu sredinu uz poštovanje svih mera za sprečavanje, smanjivanje ili ublažavanje štetnih uticaja na životnu sredinu definisanih u okviru ove Studije.

Razvoj Kolubarskog regionalnog sistema za vodosnabdevanje (KRSV) i izgradnja PPV Pećina 2, obezbeđuje stabilno i kvalitetno snabdevanje stanovništva, privrede i turističkih objekata sanitarno ispravnom vodom za piće čime će se omogućiti bolji uslovi za budući društveno – ekonomski razvoj čitavog područja.



## 11. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština

Može se konstatovati da tehnički nedostaci pri izradi predmetne Studije nisu uočeni i da je stručnost i organizacija rukovodstva i zaposlenih u „JP Kolubara“ i JKP „Vodovod Valjevo“ koji rade na PPV Pećina 1, a sa kojima smo bili u kontaktu na realizaciji tehničke dokumentacije i Studije, na veoma visokom nivou.

U izradi tehničke dokumentacije kao i ove Studije primenjeni su svi relevantni standardi, tehnički i drugi propisi.

## 12. Prilozi

### Uslovi i saglasnosti nadležnih organa i institucija:

1. Rešenje o određivanju obima i sadržaja studije Srbije, broj 353-02-321/2020-03 od 11.05.2020. godine, Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine;
2. Lokacijski uslovi za izgradnju postrojenja za prečišćavanje pitke vode "Pećina 2" Valjevo, na k.p. br. 7770/2 KO Valjevo, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj: 350-02-00158/2019-14 od 29.07.2019. u čijem su sklopu uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija :
3. Vodni uslovi, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, broj: 325-05-1248/2019-07 od 26.07.2019.god.
4. Rešenje o uslovima zaštite prirode, Zavod za zaštitu prirode Srbije, 03 broj : 020-1130/2 od 04.05.2019.god.
5. Rešenje o uslovima za prilagođavanje potrebama odbrane zemlje, ministarstvo odbrane, Sektor za materijalne resurse, broj 7922-4 od 08.05.2019.god.
6. Uslovi u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije, 09.4 broj 217-882/19, od 23.04.2019.god. i Uslovi u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje za vanredne situacije u Valjevu, Odsek za preventivnu zaštitu 09.9.1 broj 217-9228/19, od 21.06.2019.god.
7. Sanitarni uslovi, Ministarstvo zdravlja, Sektor za Inspekcijske poslove, Odeljenje za sanitarnu inspekciju, Odsek za sanitarni nadzor Valjevo, broj 530-53-1081/2019-10 od 19.06.2019.god.

### Analize kvaliteta vode

1. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2017 god. Mesto zahvatanja uzorka 12.9 m ispod površine vodenog ogledala. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
2. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – voda sa površine jezera. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
3. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, februar 2018 god. Mesto zahvatanja uzorka – ispust biološkog minimuma. Skraćena analiza. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
4. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, septembar 2018 god. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.

5. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: vodozahvatna kula. Merenja izvršio Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.
6. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, oktobar 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.
7. Analiza uzorka sirove vode iz akumulacije Stubo-Rovni, mart 2019 god. Mesto zahvatanja uzorka: 340 mnm. Merenja izvršio Institut za javno zdravlje Srbije, "Dr Milan Jovanović Batut", Beograd.



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-02-321/2020-03

Датум: 11.05.2020.

Београд

На основу члана 5а. Закона о министарствима („Службени гласник РС“, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др. Закон и 62/17), члана 23. став 2. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07 и 95/10 и 99/14), члана 213. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, број 18/16), чланова 10. став 4. и 32. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/04, 36/09), а на основу захтева носиоца пројекта ЈП „Колубара“ Ваљево, Министарство заштите животне средине, секретар министарства Бранислав Атанасковић по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 21.05.2018. године доноси

### РЕШЕЊЕ

1. За пројекат постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, потребна је процена утицаја на животну средину .
2. Одређује се обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину за пројекат постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево..
3. Обавезује се носилац пројекта да изради Студију о процени утицаја на животну средину пројекта у свему према члановима 17. и 30. Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09), као и према Правилнику о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 69/05).
4. Обавеза је носиоца пројекта да у Студији о процени утицаја на животну средину, у већој мери обради оне делове пројекта, на основу којих се може очекивати утицај са становишта осетљивости животне средине (површинске и подземне воде, земљиште, ваздух, флору, фауну, губитак пољопривредног, буку и остало), укључујући и кумулативни утицај, затим прикаже могуће промене у животној средини за време извођења пројекта, редовног рада и за случај удеса.
5. Обавезује се носилац пројекта да поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину из тачке 1. овог решења најкасније у року од годину дана од дана коначности овог решења.
6. Обавезује се носилац пројекта да у оквиру Студије из тачке 1. овог решења приложи све услове и сагласности других надлежних органа и организација у складу са посебним законима, као и да у потпуности испоштује наведене услове.

### Образложење

Носилац пројекта ЈП „Колубара“ Ваљево, обратио се овом органу са захтевом бр. 353-02-321/2020-03, за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину за пројекат постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево.

Уз захтев су приложени попуњени упитници за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину (део I и II) као и све неопходна пратећа документација. Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. Гласник РС“ 114/2008), предметни пројекат налази се на Листи II, глава 12 Инфраструктурни пројекти.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је сагласно члану 10. став 1. и 2. а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину, обавестио јавност и заинтересоване органе и организације – оглас у локалном листу „Напред“, дана 05.03.2020. године, и на службеном сајту министарства.

У процесу разматрања захтева, у законски утврђеном року нису достављена мишљења заинтересованих органа/организација и јавности.

Разлози за доношење овог решења су следећи:

Активности на пројекту би могле остварити негативан утицај на квалитет животне средине у фази изградње објеката, његове употребе и у случају акцидентне ситуације - настанак прашине и емисије отпадних гасова од ангазоване механизације на изградњи објеката и претходне припреме локације за изградњу, повећана бука и вибрације услед ангазоване механизације на изградњи објеката и претходне припреме локације за изградњу, неправилно одржавање лагуна које прихватају отпадне воде са постројења, неправилно одлагање муља, неправилно одлагање амбалаже за чување хемикалија и др.

На основу чланова: 10. став 5., и 17. Закона о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 135/04 и 36/09), као и на основу чланова 2. до 10. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 69/05), утврђен је обим и садржај предметне студије.

У вези са изложеним, утврђена је обавеза носиоца пројекта 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.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се уложити жалба Влади Републике Србије, путем овог органа, у року од 15. дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.



в.д. Секретара министарства

Бранислав Атанасковић

Доставити  
-Архиви  
-Носиоцу пројекта



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број у систему: ROP-MSGI-8871-LOCH-2/2019

Заводни број: 350-02-00158/2019-14

Датум: 29.7.2019. године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по усаглашеном захтеву Јавног предузећа „Колубара“ из Ваљева, улица Поп Лукина бр. 6а, за издавање локацијских услова, на основу члана 6. и 37. став 8. 9. и 10. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 44/2014, 15/2015, 54/2015, 96/2015 и 62/2017), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53а, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 7. 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, 145/15, 83/18, 31/19 и 37/19), Уредбе о локацијским условима („Сл.гласник РС“ број 35/15, 114/15 и 117/17) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“, број 113/15, 96/16 и 120/17), у складу са Планом генералне регулације „Запад“ (Сл. гласник града Ваљева бр. 9/2015) и овлашћења садржаног у решењу министра број 031-01-17/2018-02-2 од 26.11.2018. године, издаје:

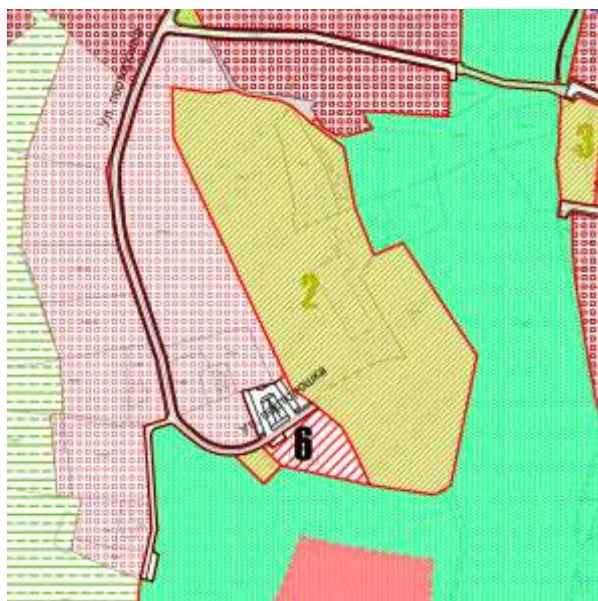
### ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

**I** За изградњу постројења за пречишћавање питке воде “Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Планом генералне регулације „Запад“ (Сл. гласник града Ваљева бр. 9/2015).

Категорија објеката „Г“, класификациони бројеви: 221220.

### II ПЛАНИРАНА НАМЕНА ИЗ ПЛАНСКОГ ДОКУМЕНТА:

Катастарска парцела бр. 7770/2 КО Ваљево је обухваћена Планом генералне регулације „Запад“ (Сл. гласник града Ваљева бр. 9/2015) и налази се у оквиру комуналних површина и објеката – фабрика воде – „Прерада воде за пиће“.



КОМУНАЛНЕ ПОВРШИНЕ И ОБЈЕКТИ	
1	Гробље
2	Фабрика воде - ЈКП Водовод - "Прерада воде за пиће"
3	Р.Ј ЈКП Водовод
4	ТС 110/35kV Ваљево 2
5	Базна станица - Телеком
6	ТС
7	Мерно регулациони блок

**Основна намена површина:** комунални објекат.

**Компатибилне намене:** не планирају се друге намене.

### Фабрика воде

„Прерада воде за пиће“ – фабрика се налази на узвишењу изнад парка „Пећина“. Површина комплекса се увећава са 2,96ха на 3,28ха, у складу са ПДР дела МЗ „Брђани“ – „Парк Пећина“. Површина свих објеката је око 4000м<sup>2</sup>. Цео простор је у зеленилу које је делимично уређено.

Посебна пажња посвећена је заштити животне средине од отпадних материјала самог процеса, а и од сумпорне и силикофлуороводоничне киселине као и заштита од хлора (комплетан систем за хеутрализацију хлора).

Све потребне паркинг и саобраћајне површине, као и простор за одлагање материјала организовати на парцели.

## III ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА

### Општа правила грађења

Општа правила изградње објеката јавних намена су:

- Тип објекта зависи од његове функције али он мора бити прилагођен условима локације; - Комплекс мора бити уређен у складу са функцијом објекта и његовим окружењем;
- Забрањена је изградња у овим комплексима других објеката, који би могли да угрозе животну средину и основну намену;
- По типу изградње објекти се на грађевинској парцели граде као слободностојећи односно објекат не додирује ни једну линију грађевинске парцеле;
- По архитектури објекти јавних намена треба да буду препознатљиви и уочљивији од објекта других намена;
- Најмања удаљеност објекта јавних потреба до објеката на суседним парцелама износи:
  1. до стамбених објеката, минимално 4,0m;
  2. до услужно - пословних објеката, минимално 4,0m.
- Уколико је растојање суседног објекта мање од прописаног не дозвољава се отварање отвора на бочним фасадама према јавним објектима, осим нестамбених просторија;

- Растојање основног габарита и линије суседне грађевинске парцеле износи, на делу бочног дворишта претежно северне оријентације минимално 2,5 m, односно на делу бочног дворишта претежно јужне оријентације мин. 5,0 m;

- На парцелама се дозвољава изградња нових, доградња постојећих, а у свим сегментима фазна изградња;

- Паркирање и гаражирање возила, за редовне кориснике, се обезбеђује на сопственој грађевинској парцели изван површине јавног пута, а за посетиоце на посебном паркингу, на парцели објекта или у њеној близини.

Примарна и секундарна мрежа инфраструктуре (водовод, канализација, електро мрежа, итд.) се постављају у појасу регулације јавних саобраћајница или у приступном путу ако је сукорисничка или приватна својина.

Подземни водови комуналне инфраструктуре, мреже телекомуникационих и радиодифузних система постављају се испод јавних површина и испод осталих парцела уз предходно регулисање међусобних односа са власником (корисником) парцела.

Водови подземне инфраструктуре се морају трасирати тако да:

– не угрожавају постојеће или планиране објекте, као и планиране намене коришћења земљишта;

– да се подземни простор и грађевинска површина рационално користе;

– да се поштују прописи који се односе на друге инфраструктуре;

– да се води рачуна о геолошким особинама тла, подземним водама;

– укрштај са путем врши се постављањем инсталације кроз прописано димензионисану заштитну цев, постављеном подбушивањем управно на осу пута у складу са условима надлежног управљача пута;

– паралелно вођење са путем се утврђује у складу са условима надлежног управљач пута.

**Положај и број објеката на парцели:** На парцели може бити више објеката. Објекти су слободноостојећи или у прекинутом низу. Положај у односу на регулациону линију дат је на графичком прилогу - *Саобраћајно решење са нивелацијом и регулацијом.*

**Растојање објеката од међе:** минимално 10м.

**Ограђивање:** парцела се ограђује према прописима за ову врсту објеката.

Планом се омогућава и реконструкција или доградња постојећих објекта како би се задовољиле потребе и побољшао квалитет коришћења простора. Код изградње нових објеката, као и код побољшања услова, објекте и комплексе реконструисати и уређивати према следећим условима:

Табела 15.- параметри за комуналне објекте

Процент заузетости	максимално	50%
Спратност објеката	административни део	П+2
	производни део	према технолошким условима

## ИНТЕРВЕНЦИЈЕ НА ПОСТОЈЕЋИМ ОБЈЕКТИМА

**Општа правила** (важе за све намене и врсте објеката)

Постојећим објектима се сматрају сви објекти који су у листу непокретности уписани као објекти који имају употребну дозволу, односно који су пренети из земљишне књиге или изграђени пре доношења прописа о изградњи објеката.



Постојећи објекти који не припадају планираној (или компатибилној) претежној намени се задржавају до привођења земљишта намени, с тим што је забрањена њихова доградња, а дозвољени су радови на текућем и инвестиционом одржавању, санацији и енергетској санацији. Реконструкција и адаптација су дозвољени само у функцији прилагођавања планираној намени.

Могу се вршити интервенције на свим постојећим објектима који припадају планираној (или њој компатибилној) претежној намени у зависности од постојеће спратности и положаја објекта на парцели, као и од постојећег процента заузетости парцеле.

На постојећем објекту који се својим делом налази на површини јавне намене, осим текућег одржавања нису дозвољене никакве друге интервенције. Такав објекат се мора уклонити (у целини или делом) и изградити у складу са правилима овог плана.

Постојећи објекат чија спратност или проценат заузетости премашује максималну дозвољену вредност која је прописана овим планом не може се дограђивати. Дозвољавају се сви радови и интервенције на објекту у постојећем габариту и волумену. Замена оваквог објекта другим објектом истог габарита и волумена није дозвољена. За нови објекат важе правила као и за сваку нову изградњу у овој зони.

#### **IV ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА**

У оквиру прве фазе је 1996. године изграђено постројење „Пећина 1“ капацитета 600 l/s, које је реконструисано 2012. године. Такође на локацији постоји старо постројење капацитета 240 l/s.

Како би се обезбедиле потребне количине питке воде за проширење регионалног система, предвиђена је изградња новог постројења „Пећина 2“ капацитета 600 l/s, уз постојеће постројење. У оквиру новог постројења, предвиђен је и нови резервоар питке воде. Ново постројење „Пећина 2“ би се снабдевало водом из акумулације Стуборовни. Пречишћена вода са ППВ Пећина 2 би се пласирала у постојећи водоводни систем, транспортом пречишћене воде у постојеће резервоаре у оквиру комплекса.

#### **Базно решење - Конвенционална технологија пречишћавања**

Предвиђен је следећи поступак пречишћавања:

- Каскадна аерација,
- Предоксидација калијум перманганатом,
- Повремено предхлорисање ниским дозама постојећим системом (гасни хлор) на улазу у постројење без постизања резидуала хлора,
- Дозирање алуминијум сулфата за коагулацију – постојећи систем уз потребне модификације,
- Коагулација у брзом мешачу;
- Дозирање полиелектролита за флокулацију – постојећи систем уз потребне модификације;
- Флокулација у три флокулационе коморе са пропелерским мешалицама променљивог броја обртаја,
- Таложење у ламеларном сепаратору са интегрисаним угушћивачем муља,
- Муљне пумпе за одвођење муља на даљи третман у оквиру постојећег постројења ППВ Пећина 1;
- Филтрација на брзим филтрима са испуном песак-антрацит,
- Прање филтера врши се ваздухом и нехлорисаном водом,
- Вода од прања филтера води се у постојећи компензациони резервоар у оквиру постојећег постројења ППВ Пећина 1;
- Сервисна вода доводи се из постојећег резервоара за воду за прање;

- Потреба за стабилизацијом воде и корекцијом рН биће одређена у пројекту,
- Завршно хлорисање на излазу из постројења постојећим системом (гасни хлор).

Технолошки процес прераде воде за пиће на новој линији постројења-фаза II, обухвата следеће технолошке целине:

Објекат 1 димензија спољашњих 13,40x3 6,20м садржи:

- Простор за каскадну аерацију (испод базен-ретензиони базен)
- Два базена (укопана) дим 6,0x6,0м дубине 7,0м за прву и другу фазу флокулације
- Један базен (укопан) дим 12,40x6,0м дубине 7,0м за трећу фазу флокулације
- Базен ламеларног таложника 12,40x12,40м дубине 7,0м.

Објекат 2 димензија спољашњих 19,65x45,50м садржи:

- филтерске сале дим 18,85 x 44,70m (6 филтерских поља дим: 6,0 x 11,50м, дубине 5,0м)
- просторија за електро развод макс. 4,00 x 2,00м
- резервоар чисте воде на коти dim 18,65 x 44,50m –на koti 10,10м.

Цевним везама је остварена могућност међусобног повезивања свих технолошких линија унутар нових и постојећих објеката прве фазе. Објекти су пројектовани тако да се нижу у правцу тока воде и чине логичну целину. Сви грађевински радови као и други радови на постројењу морају се одвијати тако да постојеће постројење нормално функционише, односно да потрошачи не остану без воде. Сви прекиди у раду морају бити тачно испланирани да трају кратко време, односно да се изврше све неопходне припреме које то време своде на неопходни минимум. Радове треба изводити у временском периоду године када потребе за водом нису максималне.

### **Локација**

Предвиђено је да ново постројење „Пећина 2“ буде лоцирано на катастарској парцели к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, поред постојећег постројење „Пећина 1“. Локација се налази на узвишењу у непосредној близини Ваљева. За смештај новог постројења на располагању је била само ова катарстарска парцела, јер су суседне парцеле (укључујући и локацију старог постројења), са сложеним и нерешеним имовинскоправним односима. Укључењем ових парцела значајно би се продужио период за имплементацију овог пројекта. На предметној катарстарској парцели једино могуће место за смештај новог блока линије третмана је блага зараван изнад приступне саобраћајнице (југозападна страна, у односу на „Пећину 1“).

Расположиви простор за нове објекте је димензија око 40м x 90м.

У односу на постојеће постројење, предвиђен простор је на благој узбрдици, висинска разлика је око 5-6м.

### **Прилаз, интерна саобраћајница**

Пројектованим решењем користиће се иста прилазна саобраћајница, којом ће се обезбедити прилаз новопроектваним објектима II фазе.

Предложеном диспозицијом објеката II фазе, на парцели максимално је искоришћен расположиви простор за изградњу, као и прате их путева и инфраструктуре.

### **Конструкција**

**Објекат 1 – Бистрење** је у основи спољашњих димензија 13,40 x 36,20м, монолитно-скелетне конструкције, армирано бетонска, ливена на лицу места, хидротехничким бетоном МБ 40 В12. Фундирање је извршено на масивној, континуалној, армирано бетонској плочи дебљине 60цм,

преко слоја набијеног шљунка  $d=15\text{cm}$ , тампон слоја од набијеног бетона  $d=6+4\text{cm}$  са хидроизолацијом између. Бочни зидови укопаног дела објекта су такође изоловани и додатно заштићени облохом цигле на“Кант“. Доњи ниво објекта је монолитна армиранобетонска конструкција из више комора-базена (прихватни базен, базени за флокулацију и таложнеће), урађена у систему ливених армиранобетонских зидова дебљине по статичком прорачуну. Спољашњи дебљине 50cm, унутрашњи између комора 40cm.

Укопани део објекта се састоји из функционалних делова:

- Ретензиони прихватни базен укупне димензије 12,40 x 6,00m
- Два базена флокулације (прва и друга фаза) димензија 6,00 x 6,00m
- Један базен флокулације (трећа фаза) димензија 12,40 x 6,00m
- Базен ламеларног таложника димензија 12,40 x 13,40m
- Цевне галерије са приступним степеништем димензија 12,40 x 3,00m.

Изнад коте 0,00 у зони изнад Ретензионог прихватног базена, предвиђена је каскадна аерација, урађена у каскадној Аб конструкцији.

**Објект 2 - гау филтри** је у основи спољашњих димензија 19,65 x 44,50m и састављен је из два нивоа:

- дела са базенима (резервоаром) пуним воде и цевном галеријом
- филтерске сале.

Доњи ниво са 6 филтерских поља и цевне галерије и горњи ниво филтерска галерија. Доњи ниво је монолитна армиранобетонска конструкција фундирана на темељној плочи дебљине 60 cm ограничен осама А....Д/7....15.

Коморе код филтера су свака целина за себе и могу бити искључене у режиму филтрације и режиму прања. Слободна ширина коморе од 5,90 m, подељена је на део за филтрацију (2 x 2.30m) и одвод воде (1,0m) преливним зидом дебљине 20cm. По висини, комора је такође подељена на два дела монтажним плочама. У делу за филтрацију постављене су монтажне филтерске плоче дебљине 20cm на висини од 110cm изнад плоче изнад базена чисте воде. На плочи се налази слој песка и антрацита. Део коморе за одвод воде је такође подељен Аб плочом на истој висини. Канал који се на овај начин формира, испод плоче, служи за одвод филтриране воде, као и за удубавање ваздуха код прања филтера. Део изнад плоче служи за одвод прљаве воде при филтрацији. Филтерска поља и цевна галерија покривене су Аб плочом дебљине 20cm, на коти +0,00 m. Плоча изнад базена на коти -5,00 је дебљине 30cm.

Приступ овом простору остварује се са степеницама из цевне галерије или једним степенишним краком из галерије пешчаних филтера. Конструкција изнад коте објекта бистрења и објекта филтера, којом је затворен надземни простор је скелетна армирано бетонска конструкција, са Аб стубови димензија 40/40cm са серклагима (између зидани зид са серклагима) простиру се између оса 1 и 15 на који се у осама постављају просторне челичне решетке по ширинама простора објекта 1 и објекта 2 (различити распони – исти кровни нагиб). Преко решетке се подужно постављају кутијасте носачи на растојању потребном за ношење кровног сендвич панела.

## ИНСТАЛАЦИЈЕ У ОБЈЕКТУ

### *Хидрантска мрежа*

За гашење евентуалних пожара водом на објекту који је предмет овог пројеката се предвиђа спољна хидрантска мрежа. Како се у простору не очекује присуство горивих материја (специфично пожарно оптерећење је 0 MJ/m<sup>2</sup>) није предвиђена поставка противпожарних

апарата, осим поред разводних ормана где се евентуално може десити појава пожара локалног карактера.

### ***Електроинсталације***

У новим објектима предвиђене су инсталације за осветљење и напајање машинске и технолошке опреме. Технолошки део објекта не греје се јер у њему није предвиђен дужи боравак особља. За нови објекат није потребна температура изнад 12° у зимском периоду, па према томе не подлеже изради елабората о енергетској ефикасности.

У филтерској галерији и цевној галерији, предвиђени су калорифери за евентуално повремено грејање само у екстремно хладном зимском периоду.

Спољна расвета постојења изведена је светиљкама постављеним на фасади изнад улаза у објекте и на челичним стубовима.

### ***Хидромашинска опрема***

У објекту има хидромашинске опреме са цевном инсталацијом која је предмет посебног пројекта. Пре извођења бетонских плоча и зидова неопходно је у хидромашинском пројекту проверити све отворе у бетону и продоре цеви кроз зидове, и на време обезбедити уградњу кратких елемената и других фазонских комада који се уграђују у бетон.

## **ХИДРОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ**

### ***Постојећи систем водоснабдевања***

До данас у оквиру КРСВ изграђени су следећи објекти и цевоводи:

- Брана и пратећи објекти - у току је исходовање дозволе за пробни рад
- Цевовод за транспорт сирове воде од ПК "Ровни" до ПС "Пакље" - у поступку је добијање употребне дозволе
- Постројење за пречишћавање воде за пиће "Пећина" бруто капацитета  $Q=636$  л/с (I фаза) - у функцији
- Цевовод за транспорт чисте воде са резервоарима ППВ "Пећина" - Р. "Гајина" у Ваљеву - Р. "Оштриковац" у Словцу - у поступку је добијање употребне дозволе
- Пумпна станица "Пакље" са доводним цевоводом ДН700 - у функцији
- Водозахват и ПС са реке Градац – у функцији.

У току су грађевински радови на објекту Микросита код акумулације Стубо - Ровни. Уградња опреме на овом објекту је предвиђена у каснијој фази.

### ***Постојеће постројење за пречишћавање воде***

Постојећа постројења (старо и Пећина 1) се снабдевају сировом водом са изворишта Пакље и из реке Градац. Сирова вода се транспортује до сабирног шахта, одакле се део воде скреће ка старом постројењу, а део ка ППВ „Пећина 1“, преко разделног окна.

Процес пречишћавање сирове воде се састоји из коагулације, флокулације, таложења, филтрације на филтерима са пешчаном испуном и дезинфекције воде хлором.

Хидрауличким скоком се у објекту бистрења врши брзо мешање воде и коагуланата. Вода се кроз низ флоукационих комора транспортује до ламела таложника, где се одвајају таложљиве честице. Филтрирација је предвиђена на брзим пешчаним филтерима. Након филтрације пречишћена воде се одводи у резервоар чисте воде лоцирана испод филтерских поља. Након

хлорисања, вода се одводи у резервоаре чисте воде поред постројења, одакле се врши дистрибуција ка потрошачима.

### ***Прикључење на главни довод из акумулације Стубо Ровни***

#### *Постојеће систем довода воде из акумулације*

Захват воде из акумулације Ровни је предвиђен преко водозахватне куле и цеви за водоснабдевање која се излива у прекидној комори поред акумулације. Циљ прекидне коморе је смањење и уједначавање улазних притисака на ППВ Пећина – независно од тренутног нивоа воде у акумулацији. Низводно од прекидне коморе предвиђен је објекат Микросита, који ће служити за уклањање алги из сирове воде.

До сада је изграђен цевовод ДН1000 од Прекидне коморе код акумулације Стубо-ровни до хидрочвора Пакље, дужине 4206 м. Планира се изградња наставка цевовода пречника ДН1000 од хидрочвора Пакље до локације ППВ Пећина, дужине 8422 м.

Постојеће постројење Пећина 1 се снабдева водом из хидрочвора Пакље кроз постојећи цевовод ДН700.

#### *Прикључење на довод воде из акумулације*

Граница пројекта ППВ Пећина 2 Ваљево је у оквиру катастарске парцеле 7770/2 КО Ваљево. Како би се омогућило снабдевање новог постројења „Пећина 2“ и постојећег постројења „Пећина 1“ из акумулације Стубо-Ровни, доводна цев ДН1000 се након уласка у комплекс, рачва на две гране:

- једна грана доводи воду у ново постројење „Пећина 2“;
- друга грана се прикључује на постојећи довод воде из изворишта Пакље и Градац. У зависности од потребе, омогућава се снабдевање постојећег постројења, и из акумулацију и са постојећих изворишта.

Због вишка притиска, који се појављује испред комплекса Пећина, неопходно је предвидети регулационе затвараче (клипно-прстенастог типа) и испред ППВ Пећина 2, као и испред ППВ Пећина 1, чији задатак треба да буде одржавање захтеваног (квазиконстантног) протицаја. Такође је предвиђено мерење долазног протока на обе линије.

#### *Општа концепција ППВ “Пећина 2”*

Предвиђен је рад постројења 24 часа дневно без застоја и производња пречишћене воде квалитета који одговара важећим стандардима за воду за пиће. Капацитет пречишћене воде на излазу из постројења је 600 l/s. Све хидрауличке компоненте система биће пројектоване тако да могу да прихвате пројектни капацитет постројења. Предвиђена је инсталација једне процесне линије за пречишћавање, имајући у виду да једна линија пречишћавања такође постоји на постојећем постројењу “Пећина 1”.

Предвиђа се следећа технологија пречишћавања:

- Каскадна аерација,
- Предоксидација калијум перманганатом,
- Дозирање алуминијум сулфата за коагулацију – постојећи систем уз потребне модификације,
- Коагулација у брзом мешачу;
- Дозирање полиелектролита за флокулацију – постојећи систем уз потребне модификације;
- Флокулација у три флокулационе коморе са пропелерским мешалицама променљивог броја обртаја,

- Таложeње у ламеларном сепаратору са интегрисаним угушћивачем муља, са уграђеним муљним пумпама за одвођење муља,
- Филтрација на брзим филтрима са испуном песак-антрацит. Прање филтера врши се ваздухом и нехлорисаном водом
- Хлорисање на излазу из постројења постојећим системом (гасни хлор).

Сирова воде се након мерно-регулационог блока најпре упућује на каскадну аерацију. Затим пролази кроз ретенциони танк за калијум перманганат, коморе за брзо мешање и флокулацију и ламеларни таложник са интегрисаним угушћивачем муља.

Брзи филтри са пешчано-антрацитном испуном позиционирани су после фазе таложeња и укључују шест јединица. Довод на филтере је предвиђен бетонским каналом, са засебним прикључком на сваки филтер. Након филтрације, пречишћена вода се излива у нови резервоар испод филтера.

Нето површина резервоара је у основи 765 m, са радном дубином од 4.5 м. Радна запремина резервоара је 3,440 m<sup>3</sup>. Нови резервоар пречишћене воде је висински позициониран тако да се омогућује гравитациони транспорт у постојеће резервоаре чисте воде ППВ Пећина 1.

Систем за припрему и дозорање хемикалија налазиће се у постојећој хемијској згради постројење „Пећина 1“, при чему је неопходна замена опреме овог система, у складу са повећањем капацитета. На излазу из постројења Пећина 1 предвиђено је завршно хлорисање ради коначне дезинфекције и одржавања резидуала хлора у дистрибуционом систему.

На целокупној главној линији воде предвиђен је гравитациони транспорт, без додатног пумпања.

Предвиђен је и бајпас за потребе ремонта или чишћења првог дела линије пречишћавања (каскадна аерација, флокулационе коморе и ламеларни таложник). Бајпас ће сирову воду (након мерно-регулационог блока а пре уласка у објекат) преусмерити у доводни канал ка филтерима.

#### *Одвод пречишћене воде из ППВ Пећина 2*

Пречишћена вода из резервоара у оквиру ППВ Пећина 2 ће се гравитационим цевоводом транспортовати најпре до постојећег резервоара испод филтера ППВ Пећина 1, и то у комору резервоара пре хлорисања. Овим се обезбеђује јединствено хлорисање за оба постројења.

Главни излив чисте воде из новог резервоара ППВ Пећине 2 у постојећи резервоар Пећине 1 је предвиђен преко прелива, који ће одржавати стални ниво воде у резервоару.

У случају потребе за додатним дотоком воде или пражњењем резервоара, предвиђен је и додатни испут са дна новог резервоара, који се повезује на главни излив.

#### *Прање филтера*

Довод воде за прање филтера Постојећи подигнути резервоар за прање филтера је смештен изнад разделног окна. Висински је позициониран тако да омогућује гравитационо прање филтера постојећег постројења. Тренутно се снабдева нехлорисаном водом из резервоара испод филтера помоћу пумпне станице.

За прање филтера новог постројење Пећине 2 предвиђено је коришћења постојећег система прања са ППВ Пећини 1, уз допуну капацитета у оквиру новог ППВ Пећина 2. Такође, постојећи подигнутог резервоар за прање филтера ће моћи да се допуњује водом из ППВ Пећине 2. Прање филтера вршиће се нехлорисаном водом.

Предвиђена је могућност да се довод воде за прање филтера ППВ Пећина 2 снабдева водом из два правца:

- из постојећег подигнутог резервоара за прање филтера. Веза се остварује цевоводом који се прикључује на постојећи довод воде за прање филтера у самом објекту ППВ Пећина 1 (непосредно низводно од регулационог затварача) и доводи воду до линије прање на ППВ Пећина 2.
- из ПС за допунско прање филтера у ППВ Пећини 2, који ће довод воде за прање додатно снабдевати пречишћеном нехлорисаном водом из новог резервоара ППВ Пећина 2.

Прање филтера водом на новом постројењу је предвиђен у два корак.

- У првом кораку је предвиђено прање водом из постојећег резервоара за прање филтера. Регулација протока ће се вршити постојећим регулационим затварачем, са отвореним бајпасом око регулационог затварача
- У другом кораку је потребно повећати проток воде за прање филтера. Додатни капацитет ће се обезбедити помоћу ПС за допунско прање. ПС је потребна јер су филтери новог постројења на вишој коти у односу на филтере постојећег постројења.

Тренутно, постојећи систем за прање филтера (подигнути резервоар и ПС за пуњење резервоара) служи за прање 6 филтера. Са изградњом нове линије пречишћавања Пећина 2, систем ће опслуживати прање још 6 додатних филтера.

Због ограниченог капацитета постојеће ПС на ППВ Пећини 1, предвиђена је могућност допуне протицаја ка подигнутом резервоару за прање филтера помоћу нове ПС за допунско прање филтера из ППВ Пећине 2, кроз исти цевни развод, само у супротном смеру.

#### *Одвод воде од прања филтера*

Одвод воде од прања филтера се цевним разводом гравитационо евакуише ван објекта ППВ Пећина 2 и прикључује се на постојећи одвод воде од прања филтера ППВ Пећина 1. Постојећим системом, вода од прања филтера се излива у постојећи компензациони базен на ППВ „Пећина 1“, са изливом у градску канализацију и даље ка ППОВ.

Отпадни муљ из таложника шаље се на даљи третман муља (у склопу ППВ Пећина 1), који није предмет овог пројекта.

#### *Прикључење ППВ Пећина 2 на интерне хидротехничке инсталације*

Локација ППВ Пећина 2 је већ опремљена водоводном и хидрантском мрежом, као и санитарном и кишном канализацијом. Предвиђа се прикључење на постојеће инсталације у оквиру катастарске парцеле. Постојеће интерне хидротехничке инсталације на локацији задовољавају потребе новог постројења.

#### *Интерна водоводна мрежа*

Локација је опремљена водоводном и хидрантском мрежом, која се снабдева из постојећих резервоара питке воде преко бустер станице у оквиру комплекса. Постојећа мрежа служи за снабдевање постојећих објеката ППВ Пећина 1 питком и сервисном водом, као и за потребе хидрантске мреже у оквиру комплекса.

Предвиђено је прикључење новог објекта на постојећу спољну водоводну цев, која је монтирана у прстен око постојећег комплекса. Нови прикључак је планиран на цевовод пречника DN100.

За потребе дограђене процесне линије, потребно је обезбедити водоводни прикључак за

- унутрашњу хидрантску мрежу
- сервисну и питку вода.

Пошто су потребе сервисне/питке воде мање од потребе хидрантске мреже, меродаван капацитет новог прикључка је одређен према потребама унутрашње хидрантске мреже. За унутрашњу хидрантску мрежу је потребно обезбедити протицај од 5 l/s и притисак од 2.5 бара.

#### *Интерна канализациона мрежа*

Интерна канализациона мрежа нове процесне линије ППВ Пећина 2 се излива у постојећи канализациони шахт између новог и постојећег постројења, који се даље одводи у градску канализацију.

#### *Интерна кишна канализација*

Предвиђено је одвођење атмосферских вода са крова новог објекта и са приступног платоа у постојећу кишну канализацију на локацији.

### **МАШИНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ**

Како би се омогућило снабдевање новог постројења „Пећина 2“ и постојећег постројења „Пећина 1“ из акумулације Стубо-Ровни, доводна цев ДН1000 се након уласка у комплекс, рачва на две гране:

- једна грана доводи воду у ново постројење „Пећина 2“,
- друга грана се прикључује на постојећи довод воде из изворишта Пакље и Градац. У зависности од потребе, омогућава се снабдевање постојећег постројења, и из акумулацију и са постојећих изворишта.

#### *Мерно-регулациони систем на улаз у комплекс Пећина*

Због потребе за мерењем и регулацијом капацитета сирове воде гравитационог система, предвидеће се мерно-регулациони блокови (МРБ) на гранама за постојеће ППВ Пећина 1 и новопроектвано ППВ Пећина 2.

Унутар МРБ-а предвидеће се електро-магнетни мерач протока и клипнопрстенести вентил са електричним актуатором. У циљу лакше монтажедемонтаже регулационог вентила предвидеће се и монтажно-демонтажни комад (МДК) на узводној прирубници вентила.

За потребе сервисирања цевне арматуре и мерне опреме унутар МРБ-ова предвидеће се одвојени шахт са сервисним затварачима и МДК-има. Шахт ће бити лоциран узводно од МРБ-ова.

Избор регулационог клипно-прстенастог вентила ће одговаратим следећим основним карактеристикама:

- тело вентила изливено из једног комада;
- корозиона заштита улежиштења и заптивке вратила;
- вођице клипа у телу вентила израђене од бронзе, методом микронаваривања, отпорне на хабање, отпорне на корозију и продор нечистоћа;
- главно заптивање са коморно профилисаном заптивком;
- вентил ће бити дизајниран за рад без кавитације;
- клип је четвороструко заптивен;
- заптивање према DIN EN 12 266-1, класа А;
- димензије прирубница према EN 1092;



- сви делови у додиру са водом према KTW i DVGW W270;
- тело вентила израђено од дуктилног лива EN-JS 1030 (GGG-40);
- клип израђен од нерђајућег челика квалитета 304;
- сигурносни прстен израђен од нерђајућег челика квалитета 304;
- полужни механизам до DN 600 израђен од нерђајућег челика квалитета 304; од DN 700 израђен од дуктилног лива EN-JS 1030 (GGG-40); ерохузаштићен;
- заптивке израђене од EPDM;
- вратило вентила израђено од нерђајућег челика квалитета 304;
- вијци у додиру са медијумом израђен од нерђајућег челика квалитета 316;
- улежиштење вратила израђено од бронзе, без одржавања;
- са самозакључавајућим, инкапсулираним пужним редуктором, без одржавања, у заштити IP68, са механичким показивачем положаја;
- антикорозиона заштита: унутрашњи и спољашњи ероху премаз, боја: RAL 5005 плава.

## **ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ**

**Систем за припрему и дозирање хемикалија налазиће се у постојећој хемијској згради постројење „Пећина 1“, при чему је неопходна замена опреме овог система.**

Расположиви простор за нове објекте је димензија око 40 x 90 m. У односу на постојеће постројење, предвиђен простор је на благој узбрдици, висинска разлика је око 5-6 m.

## **V ПОСЕБНИ УСЛОВИ:**

### **Водни услови:**

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати Водних услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, број: 325-05-1248/2019-07 од 26.7.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-6/2019 од 26.7.2019. године.

### **Услови заштите природе:**

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати Услова Републичког завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-1599/2 од 19.6.2019. године, број 020-1130/2 од 14.5.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-6/2019 од 16.5.2019. године.

### **Услови одбране земље:**

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова Министарства одбране – Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број: 7922-4 од 8.5.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-10/2019 од 9.5.2019. године.

### **Услови за безбедно постављање:**

На основу Обавештења Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, управе за превентивну заштиту, 09.4 број 217-882/19 од 15.4.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-11/2019 од 24.4.2019. године.

### **Услови заштите од пожара:**

На основу Обавештења Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Ваљево, Одсека за превентивну заштиту, 09.9.1 број 217-9228/19 од 21.6.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-2/2019 од 21.6.2019. године.

## **Услови санитарне заштите:**

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати Санитарних услова Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења за санитарну заштиту, Одсека за санитарни надзор, број 530-53-1081/2019-10 од 19.6.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-3/2019 од 19.6.2019. године.

**У Санитарним условима Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења за санитарну заштиту, Одсека за санитарни надзор, дефинисано је да два постројења којим управљају различити привредни субјекти са различитим технолошким поступцима за различите врсте сирове воде не могу користити исти простор за дозирање хемикалија – различите, исту опрему за прање филтера јер се једни перу хлорисаном водом, а други не, заједничке просторије могу бити за запослене и лабораторије за интерну контролу хигијенске исправности воде. Сходно наведеном, неопходно је у даљој техничкој разради пројекта предвидети посебни простор за дозирање хемикалија и посебну опрему за прање филтера.**

## **VI УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА:**

За потребе издавања локацијских услова за изградњу постројења за пречишћавање питке воде “Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, број: 325-05-1248/2019-07 од 26.7.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-6/2019 од 26.7.2019. године;
- Републичког завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-1599/2 од 19.6.2019. године, број 020-1130/2 од 14.5.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-6/2019 од 16.5.2019. године;
- Министарства одбране – Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број: 7922-4 од 8.5.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-10/2019 од 9.5.2019. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, управе за превентивну заштиту, 09.4 број 217-882/19 од 15.4.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-11/2019 од 24.4.2019. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Ваљеву, Одсека за превентивну заштиту, 09.9.1 број 217-9228/19 од 21.6.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-2/2019 од 21.6.2019. године;
- Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења за санитарну заштиту, Одсека за санитарни надзор, број 530-53-1081/2019-10 од 19.6.2019. године, број у систему ROP-MSGI-8871-LOCH-2-HPAP-3/2019 од 19.6.2019. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за изградњу постројења за пречишћавање питке воде “Пећина 2“ Ваљево, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, израђено од стране Предузећа за пројектовање, инжењеринг и консалтинг „IWA-Consalt“ д.о.о., Београд.

## **VII Ови Локацијски услови важе две године од дана издавања.**

**VIII** 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 и Извештај ревизионе комисије, у складу са чланом 131. и 135. став. 13. овог Закона.

**IX** Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат, пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

**X** Пре подношења захтева за пријаву радова, потребно је од министарства надлежног за послове заштите животне средине прибавити сагласност на студију о процени утицаја на животну средину, ако је обавеза њене израде утврђена прописом којим се одређује процена утицаја на животну средину, односно одлука да није потребна израда студије.

**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.

ПОМОЋНИЦА МИНИСТРА

Јованка Атанацковић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,  
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ

Републичка дирекција за воде  
Број: 325-05-1248/2019-07  
26.07.2019. године  
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), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017) , 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 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр113/2015) и Упутство 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 Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП „Колубара“ ул. Поп Лукина бр.ба, Ваљево, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе 24 број: 119-5011/2019 од 23.05.2019. године, издаје

#### ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Издају се водни услови у поступку припреме техничке документације за изградњу постројења за пречишћавање воде «Пећина 2» на к.п.бр. 7770/2 КО Ваљево.
2. Овај акт је уведен у Уписник водних услова за водно подручје Сава, под редним бројем 106. од 26.07.2019. године;
3. Водни услови обухватају следеће техничке и друге захтеве за реконструкцију и доградњу предметних објеката:
  - 3.1.Израдити техничку документацију, на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде, мишљењима и осталим законима, прописима и нормативима за ову врсту објеката;
  - 3.2.Техничку документацију урадити у складу са урбанистичко-планском документацијом;
  - 3.3.Инвеститор је у обавези да реши имовинско правне односе, у зони изградње и евентуално коришћења објеката у водном земљишту, са надлежним ЈВП;
  - 3.4.Техничком документацијом предвидети такво решење постројења за пречишћавање воде са уређајима и опремом, које ће обезбедити заштиту режима вода;  
Технологија извођења радова мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења објеката у систему водоснабдевања, као и да се поштују мере заштите изворишта Илица.
  - 3.5.Техничком документацијом за предметне радове и објекте усагласити и уклопити са постојећим објектима и такође усагласити са постојећим водним актима;
  - 3.6. Предвидети сепарациони систем канализације за фекалне, технолошке, условно чисте и потенцијално зауљене атмосферске воде;
  - 3.7.Квалитет пречишћене воде која се дистрибуира потрошачима треба да буде у складу са Правилником о хигијенској исправности воде за пиће («Сл.лист СРЈ» бр.42/98 44/99).
  - 3.8. Фекалне отпадне воде прикључити на постојећу фекалну канализацију.
  - 3.9. Атмосферске отпадне воде са условно чистих површина усмерити ка околним зеленим површинама.

3.10. Потенцијално зауљене атмосферске воде са оперативних површина прикупити посебном канализационом мрежом и пре испуштања у реципијент, спровести кроз таложник и сепаратор масти и уља.

3.11. За технолошке отпадне воде предвидети одговарајући третман у зависности од врсте и количине загађујућих материја пре испуста у реципијент. За уређаје (постројења) за пречишћавање отпадних вода предвидети таква техничко-технолошка решења која ће обезбедити пречишћавање отпадних вода до нивоа који одговара утврђеним граничним вредностима емисије, односно до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента (комбиновани приступ) узимајући строжији критеријум од ова два.

3.12. Предвидети уређаје за мерење количине воде за пиће, као и количине испуштених вода;

3.13. Предвидети мерна места где ће се вршити стално испитивање квалитета воде за пиће и технолошких отпадних вода (вода од прања филтера) које се испуштају у реципијент;

3.14. Техничком документацијом дефинисати место за одлагање опасних и штетних материја (пливајуће материје, третирани муљ, уље) које настају после пречишћавања воде. Одлагање материја, у зони водног објекта и водног земљишта није дозвољено;

3.15. Техничком документацијом јасно дефинисати коначни реципијент и техничко решење за упуштање отпадних вода у реципијент, водећи рачуна о постојећем режиму површинских вода и прихватну моћ реципијента, који се не сме погоршати испуштањем вода;

3.16. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

3.17. Да се по завршетку израде техничке документације, обратите овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију за изградњу предметних објеката, а после завршетка изградње са захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима.

## Образложење

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП „Колубара“ ул. Поп Лукина бр.6а, Ваљево, поднело је, овом министарству захтев бр.350-02-158/2019-14 од 27.06.2019. за издавање водних услова у поступку припреме техничке документације за изградњу постројења за пречишћавање воде «Пећина 2» на к.п.бр. 7770/2 КО Ваљево.

Уз захтев је достављено:

- Копија плана;
- Копија плана водова;
- Катастарско-топографски план у Р=1:500;
- Мишљење ЈВП "Србијаводе" Београд, ВПЦ "Сава-Дунав", бр. 6650/1 од 04.07.2019.;
- Информација о локацији, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре број 350-02-158/2019-14 од 14.06.2019.године;
- Мишљење Републичког хидрометеоролошког завода број 922-1-150/2019 од 18.06.2019.год.;
- Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 011-00-2/199/2019-02 од 20.06.2019. године;
- Идејно решење за постројење за пречишћавање воде «Пећина 2» на к.п.бр. 7770/2 КО Ваљево, урађено од стране «IWA-Consalt» д.о.о. Београд, 2019.године: бр.0. Главна свеска, бр 3. Пројекат хидротехничких инсталација, бр.7. Технолошки пројекат.

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Предметни објекат је на водном подручју Сава. На основу чл. 117. Закона о водама, предвиђени објекат припада типу објекта број 2. јавни водовод за који се захвата и доводи вода из површинских и подземних вода. Такође, на основу чл. 43. Закона о водама у смислу водне делатности, у питању је уређење и коришћење вода.

Река Колубара према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10). Максималне количине опасних материја у водама су дате

Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82) и не смеју се прекорачити.

Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11, Измена Уредбе ("Сл. гласник РС" бр.48/2012) и Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012), а испитивање и мерење количина вршити у складу са Правилником о начину и условима за мерење количина и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

Колубарски регионални систем за водоснабдевање (КРСВ) је намењен за снабдевање водом за пиће града Ваљево и општина Мионица, Лајковац, Уб, Лазаревац, Коцељева и Љиг. Прво постројење ППВ «Пећина 1» изграђено је 1996. Капацитета 600 л/сек, које је реконструисано 2012. Постоји и старо постројење капацитета 240 л/сек. Како би се обезбедиле додатне количине воде за пиће, предвиђена је изградња новог постројења ППВ «Пећина 2», капацитета 600 л/сек, са новим резервоаром питке воде, а локацијски уз постојеће постројење. Ново постројење би се снабдевало водом из акумулације «Стубо-Ровни». Пречишћена вода са ППВ «Пећина 2» дистрибуирала би се у водоводни систем, транспортом пречишћене воде у постојеће резервоаре у оквиру комплекса. У оквиру КРСВ изграђени су следећи објекти и цевоводи: брана и пратећи објекти (у току је прибављање дозволе за пробни рад); цевовод за транспорт сирове воде од ПК „Ровни“ до ПС „Пакље“ (у току прибављање употребне дозволе); ППВ „Пећина“ бруто капацитета 636 л/сек, I фаза у функцији; цевовод за транспорт чисте воде са резервоарима ППВ „Пећина“-рез. „Гајина“ у Ваљеву, Рез. Оштриковац у Словцу (у току употребна дозвола); ПС „Пакље“ са доводним цевоводом ДН 700, у функцији; водозахват ОС са реке Градац-у функцији. Постојеће постројење (старо и Пећина) снабдевају се сировом водом са изворишта Пакље и из реке Градац. Сирова вода се транспортује до сабирног шахта, одакле се део воде скреће ка старом постројењу, а део ка ППВ „Пећина“ преко разделног окна.

Врело Пакље на десној обали реке Јабланице на 8 км узводно од Ваљева, типично је карстно врело, изузетног квалитета воде, променљивог капацитета. Издашност врела се креће од 150-1000 л/сек. У условима мале издашности врела, недостајућа количина сирове воде надокнађује се из реке Градац. Река Градац је десна притока Колубаре у коју се улива у самом Ваљеву. Регулација корита реке Градац извршена је 1972.

Постојећи процес пречишћавања сирове воде састоји се из коагулације, флокулације, таложења, филтрације на пешчаним филтерима и дезинфекције хлором.

Хидрауличким скоком у објекту бистрења врши се брзо мешање воде и коагуланта.

Захват воде из акумулације Ровни предвиђен је преко водозахватне куле и цеви за водоснабдевање која се излива у прекидној комори поред акумулације. Циљ прекидне коморе је смањење и уједначавање улазних притисака на ППВ, независно од нивоа воде у акумулацији. Низводно од прекидне коморе предвиђен је објекат Микросита, који ће служити за уклањање алги из сирове воде. До сада је изграђен цевовод ДН 1000 од прекидне коморе до хидрочвора „Пакље“, дужине 4206 м. Планира се изградња наставка цевовода ДН 1000 од хидрочвора „Пакље“ до ППВ Пећина, дужине 8422 м. Постојеће постројење Пећина снабдева се водом из хидрочвора „Пакље“ кроз постојећи цевовод ДН700. Како би се оба ППВ снабдевала водом из акумулације Стубо-Ровни, доводна цев ДН 1000 се након уласка у комплекс, рачва: једна грана у ново постројење „Пећина 2“, док се друга грана прикључује на постојећи довод воде из изворишта „Пакље“ и „Градац“. Предвиђена је измењена технологија пречишћавања.: каскадна аерација, предоксидација калијум перманганатом, дозирање алуминијум сулфата за коагулацију; коагулација у брзом мешачу; дозирање полиелектролита за флокулацију; флокулација у три флокулационе коморе; таложење у ламеларном сепаратору са интегрисаним угушћивачем муља и са уграђеним муљним пумпама; филтрација на брзим пешчаним филтерима (прање филтра за ваздухом и нехлорисаном водом; хлорисање на излазу из система постојећим системом. Нови резервоар (3440 м<sup>3</sup> и дубина 4.5 м) је предвиђен испод филтера, а његов положај омогућава гравитациони транспорт чисте воде у постојеће резервоаре. На излазу из постојећег постројења предвиђено је завршно хлорисање ради коначне дезинфекције и одржавања резидуала хлора у дистрибуционом систему. Главни излив чисте воде из новог резервоара „Пећина 2“, преко прелива се улива у постојећи резервоар, те се тако обезбеђује јединствено хлорисање.

Снабдевање водом за прање 6 филтера постојећег постројења врши се из постојећег подигнутог резервоара, изнад разделног окна, а користи се нехлорисана вода из постојећег резервоара чисте воде испод филтерске станице. За прање 6 филтера новог ППВ „Пећина 2“ планирано је коришћење воде из резервоара за прање филтера постојећег ППВ, уз допуну капацитета водом из ППВ „Пећина 2“. Одвод воде од прања филтера новог ППВ прикључује се на постојећи одвод воде од прања филтера ППВ „Пећина 1“, који се излива у постојећи компензациони базен на ППВ „Пећина 1“, са даљим изливом у јавну канализацију. Отпадни муљ из таложника шаље се на даљи третман муља у складу са важећим прописима. Снабдевање објекта постојећег постројења питком и техничком водом. Снабдевање водом планираног постројења предвиђено је прикључењем истог на постојећу спољну водоводну мрежу.

Интерна канализациона мрежа нове процесне линије ППВ „Пећина 2“, излива се у постојећи канализациони шахт, између новог и постојећег постројења, а даље у јавну канализацију.

Одвођење атмосферских вода са крова новог објекта и са приступног платоа предвиђа се у постојећу кишну канализацију на локацији.

Капацитет пречишћене воде на излазу је 600 л/сек.

У идејном решењу дати су закључци о квалитету сирове воде: очекује се значајна промена квалитета сирове воде са повећањем старости акумулације; сирови вода може да садржи повећану мутноћу, боју, амонијак, гвожђе, манган, органске материје (потрошња перманганата, укупни органски угљеник); акумулација је подложна еутрофикацији и може се очекивати присуство алги, фитопланктона, зоопланктона, хумусних органских материја итд; неопходно је користити водозахват са различитих дубина акумулације, што смањује вероватноћу присуства алги и мањка кисеоника у постројењу; уколико се примењује ударно предхлорисање сирове воде може се очекивати висока концентрација органа хлорних једињења на излазу из постројења...

Мишљење ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" , Ниш, је дато и истим су предложени услови који су углавном прихваћени.

Сходно условима из диспозитива решења, бр.: 3.1.-3.5. Техничка документација треба да буде на нивоу пројекта за грађевинску дозволу у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/2002) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/2009,...), 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 за уређење и коришћење вода, за активности од пречишћавања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Условом број 3.17. 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 ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 116/2012), обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности, а после изградње објекта да се обрати са захтевом за издавање водне дозволе у складу са чл. 119. – 127. Закона о водама.

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 за издавање водних аката ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Доставити:

- МГСИ

-ЈВП "Србијаводе", "Сава-Дунав",Н.Београд

-Водна инспекција

-Водна књига

-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ  
НОВИ БЕОГРАД, Др Ивана Рибара бр. 91  
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;  
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд, Ул. др Ивана Рибара бр. 91 (овл.сл.лице Горан Дрмановић, Одлука 04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године), на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - други закон), а у вези са чл. 8б. 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 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 130/2015, 96/2016 и 120/2017), Уредбе о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 35/2015, 114/2015 и 117/2017) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016), поступајући по захтеву ROP-MSGI-8871-LOC-1/2019, заводни бр: 350-02-00158/2019-14 од 15.4.2019. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина бр. 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за потребе издавања локацијских услова за изградњу постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“, у Ваљево дана 14.05.2019. године под 03 бр. 020-1130/2, доноси

## РЕШЕЊЕ

1. Локација на којој се планира изградња постројења за пречишћавање питке воде не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже нити у простору евидентираних природних добара. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:
  - 1) Изградњу постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“, вршити искључиво на к.п. бр. 7770/2 К.О. Ваљево, општина Ваљево;
  - 2) Прецизно дефинисати зону која ће бити обухваћена радовима на изградњи предметног постројења и инфраструктуре, како би се предвидело њено уређење на начин којим ће се у потпуности обезбедити функција постројења и истовремено заштитити остатак простора од негативних утицаја;
  - 3) Дефинисати локације које ће служити за паркирање радне механизације;
  - 4) Комунални и сав остали отпад настао током радова, сакупити на одговарајући начин, а потом депоновати на место које одреди надлежна комунална служба;
  - 5) Није дозвољено формирање одлагалишта вишка материјала у, и уз водотоке, повремене токове и јаруге;
  - 6) Одлагалиште вишка материјала мора бити на непропусној подлози, а не на тлу/земљишту;
  - 7) Приликом извођења радова у радном простору морају да се поштују правила о противпожарним мерама, као и да буду примењене све техничке и друге мере заштите на раду у циљу заштите и безбедности радника и локалног становништва;
  - 8) Током извођења радова ниво буке и аерозагађења не сме прећи дозвољене граничне вредности, за радну средину;
  - 9) Дефинисати удаљености од саобраћајница и пољопривредног земљишта, односно заштитни појас;



- 10) Обезбедити да све активности које се спроводе током и изградње постројења за пречишћавање вода, као и након њиховог пуштања у рад, не угрожавају живи свет околног простора;
  - 11) Хемикалије и сва остала средства која се користе при пречишћавању вода морају да буду прописно складиштени - како би се отклонила могућност од хаварија које би угрозиле средину;
  - 12) Гасови који настају приликом процеса пречишћавања вода у самом систему, не смеју се слободно испуштати у атмосферу, већ се морају третирати како би њихове карактеристике и квалитет били у складу са важећим правилником о квалитету ваздуха („Службени лист СЦГ“, бр. 32/2005);
  - 13) Уколико се током радова наиђе на геолошко-палеонтолошке или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да у року од осам дана обавести Министарство заштите животне средине, односно предузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица;
  - 14) Сви објекти и инфраструктура у оквиру постројења морају да буду на одговарајући начин одржавани;
  - 15) Обезбедити да цевовод и остала подземна инфраструктура у оквиру постројења на читавој траси буду изоловани и у потпуности непропусни;
  - 16) Обезбедити да инфраструктура и везни делови морају да имају директан приступ са интерних путева за случај хаварија;
  - 17) Предвидети да цевоводска мрежа буде прописно укопана на одговарајућу дубину и обезбеђена од смрзавања;
  - 18) Изградњом објеката и инфраструктуре постројења за пречишћавање вода, не сме доћи до значајног промена режима и квалитета подземних и површинских вода на предметном подручју;
  - 19) Продукти у поступку пречишћавања отпадних вода морају бити на прописан начин складиштени и транспортовани из постројења;
  - 20) Сви базени, резервоари и остала инфраструктура који служе за таложење вода морају бити непропусни.
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 промену пројектне документације, потребно је поднети нови захтев.
  4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
  5. Такса за издавање овог Решења у износу од 12.500,00 динара је одређена у складу са чланом 2, став 4, тачка 4 и чланом 5, став 1, тачка 4 Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

### **Образложење**

Надлежни орган - Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-1130/1 од 19.04.2019. године, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“, у Ваљево. Захтев за издавање локацијских услова за предметну изградњу Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је поднело ЈП „Колубара“ Ваљево, Ул. Поп Лукина бр. 6а.

Из достављене документације констатовано је да инвеститор поред постојећег постројења „Пећина 1“, планира изградњу новог постројења за пречишћавање питке воде капацитета 600 l/s. Постројење „Пећина 2“, састоји се из два објекта димензија 13,4 x 6,2m и 19,65 x 45,5m са опремом и цевне инфраструктуре којом је повезано у систем. Планирано је да постројење захвата сирову воду из акумулације Стубо-Ровни.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара у Републици Србији, документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења. Предметна локација није у обухвату заштићеног подручја, не припада подручју националне еколошке мреже, не налази се на списку Инвентара објеката геонаслеђа Србије, и не припада обухвату евидентираног природног добра.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - други закон).

Изградња постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“ у Ваљеву може се реализовати под условима дефинисаним овим решењем, јер је процењено да активности на њеној реализацији неће значајно утицати на природне вредности подручја.

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.

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА  
Горан Дрмановић, маг. правник

по Одлуци директора  
04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**  
**МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ**  
**СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ**  
**УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ**

Број 7922-4

08.05.2019. године

**Б Е О Г Р А Д**

Чувати до 2024. године  
Функција 34 ред. бр. 42  
Датум: 08.05.2019. год.  
Обрађивач: вс Б.Васовић

Обавештење у вези са израдом техничке документације за изградњу ППВ „Пећина 2“ у Ваљево, доставља.

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр. 350-02-00158/2019-14 од 15.04.2019. године, под ROP-MSGI-8871-LOC-1/2019.

На основу вашег захтева за инвеститора ЈП „Колубара“ из Ваљева, ул. Поп Лукина бр. ба, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану ("Службени гласник РС", број 85/15), обавештавамо вас да за израду техничке документације за изградњу постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“ на кат. парцели бр. 7770/2 у КО Ваљево, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014 и 83/2018), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

БВ

**НАЧЕЛНИК**  
**пуковник**  
**Радмило Кравић**

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:

- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ЦЕОП системом), и
- а/а.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА  
Сектор за ванредне ситуације  
Управа за превентивну заштиту  
09.4 број 217-882/19  
Дана 23.04.2019. године  
ROP-MSGI-8871-LOC-1-HPAP-11/2019  
Ул. Омладинских бригада бр. 31  
Београд

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ПРЕДМЕТ: Обавештење

Веза: Ваш захтев бр. 350-02-00158/2019-14 од 15.4.2019. године

Управа за превентивну заштиту извршила је преглед захтева и идејног решења достављеног овом органу у име ЈП „Колубара“ Ваљево у Ваљеву, ул. Поп Лукина бр. 6а, у поступку издавања локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем, у складу са чл. 16 став 1 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 35/15, 114/15 и 117/17), за издавање услова у погледу мера заштите од пожара и експлозија за безбедно постављање постројења за пречишћавање питке воде „Пећина 2“, на к.п. бр. 7770/2 КО Ваљево, општина Ваљево, и утврдила да предметно постројење не припада категорији објеката за које је прописана обавеза прибављања услова за безбедно постављање у погледу мера заштите од пожара и експлозија сходно чл. 6 Закона о запаљивим и горивим течностима и запаљивим гасовима („Сл. гласник РС“, 54/15) и чл. 16 став 1 Уредбе о локацијским условима.

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ  
пуковник полиције



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА  
Сектор за ванредне ситуације  
Одељење за ванредне ситуације у Ваљевоу  
Одсек за превентивну заштиту  
09.9.1 број 217-9228/19  
Дана 21.06.2019. године  
ROP-MSGI-8871-LOCH-2-/2019  
Ул. Узун Миркова 1/А  
Ваљево  
/В.М./

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације у Ваљевоу, Одсек за превентивну заштиту, 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 и 145/14), чл. 16 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, 35/2015 и 114/15) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15 и 96/16), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, достављеним у име ЈП „КОЛУБАРА“ Ваљево, у поступку издавања локацијских услова на основу захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-8871-LOCH-2-/2019, издаје:

### **УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА**

За изградњу постројења за пречишћавање воде за пиће „Пећина2“, на КП бр.7770/2 КО Ваљево, према Идејном решењу израђеном од стране предузећа за пројектовање, инжењеринг и консалтинг „IWA-Consalt“ д.о.о. Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да овај орган **НЕМА** посебних услова у погледу мера заштите од пожара, као и да је у фази пројектовања и доградње предметног објекта са пратећим инсталацијама, потребно применити мере заштите од пожара **утврђене важећим законима, техничким прописима, стандардима и другим актима којима је уређена област заштите од пожара.**

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 овом органу у складу са чл. 138 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 и 145/14).

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15 и 96/16) и чл. 33 и 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 објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу од 17.590,00 динара наплаћена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/03, 51/03, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/18 и 38/2019).

#### УСЛОВЕ ДОСТАВИТИ:

1. Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
2. Одсеку за превентивну заштиту
3. Архиви.

**НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА**

Милан Михаиловић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА  
Сектор за инспекцијске послове  
Одељење за санитарну инспекцију  
Одсек за санитарни надзор Ваљево  
Број: 530-53-1081 /2019-10  
19.06.2019. године  
Ваљево, ул. Карађорђева бр. 31.

**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**  
**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,**  
**САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

**БЕОГРАД**  
**Немањина 22 – 26**

**ПРЕДМЕТ:** санитарни услови за потребе израде локацијских услова за изградњу Постројења за пречишћавање воде „Пећина 2“ Ваљево на катастарској парцели 7770/2 КО Ваљево.

Ваш дописом број: ROP-MSGI-8871-LOCH-2/2019 Заводни број: 350-02-00158/2019-14 од 14.06.2019.год. затражили сте од Одсека за санитарни надзор у Ваљеву, услове за потребе израде локацијских услова за изградњу Постројења за пречишћавање воде „Пећина 2“ Ваљево на катастарској парцели 7770/2 КО Ваљево.

Уз захтев је приложена следећа документација у електронском облику :

1. Копија плана за катастарску парцелу;
2. Захтев и одговор за катастарске информације;
3. Геодетски снимак постојећег стања на катастарској подлози;
4. Остала документа захтева за издавање локацијских услова;
5. Пуномоћје; и
6. Идејно решење.

Законом о санитарном надзору ("Сл.гл.РС" бр. 125/04) је прописано, да санитарни инспектор:

У поступку израде урбанистичких планова, на захтев надлежног органа управе, доставља опште и посебне санитарне услове који се односе на објекте који подлежу санитарном надзору и који су са аспекта заштите здравља становништва од значаја за изградњу објеката и уређење простора за који се план припрема.

Објекти који подлежу санитарном надзору, у смислу наведеног закона јесу објекти у којима се обавља:

- 1) здравствена делатност;
- 2) делатност производње и промета животних намирница и предмета опште употребе;
- 3) делатност јавног снабдевања становништва водом за пиће;
- 4) угоститељска делатност;

- 5) делатност пружања услуга одржавања хигијене, неге и улепшавања лица и тела и немедицинских естетских интервенција којима се нарушава интегритет коже;
- 6) делатност социјалне заштите;
- 7) васпитно-образовна делатност;
- 8) делатност културе, физичке културе, спорта и рекреације;
- 9) делатност јавног саобраћаја и
- 10) други објекти одређени законом.

У вршењу санитарног надзора над објектима који подлежу санитарном надзору, у поступцима изградње, односно реконструкције тих објеката, санитарни инспектор утврђује да ли је идејни пројекат усклађен са изводом из урбанистичког плана и даје санитарну сагласност на идејни пројекат за:

- 1) објекте у којима се обавља здравствена делатност;
- 2) објекте за јавно снабдевање становништва водом за пиће;
- 3) објекте за производњу животних намирница путем индустријских постројења и уређаја.

Санитарни инспектор утврђује да ли су наведени објекти изграђени, односно реконструисани у складу са санитарним условима утврђеним у идејном пројекту на који је дата санитарна сагласност и даје санитарну сагласност за коришћење објекта.

Правилником о општим санитарним условима које морају да испуне објекти који подлежу санитарном надзору ("Сл.гл.РС" бр. 47/06) и Правилником о санитарно-хигијенским условима за објекте у којима се обавља производња и промет животних намирница и предмета опште употребе (Службени гласник РС, 6/97 и 52/97), прописују се санитарни услови који се морају обезбедити за сваки објекат који подлеже санитарном надзору.

**Објекат мора да се налази на простору:**

- 1) који омогућава повезивање објекта са спољним саобраћајницама;
- 2) на којем објекат неће бити изложен природним штетним утицајима околине, као ни другим штетним утицајима који потичу од објеката из непосредног окружења;
- 3) који поседује довољну површину потребну за изградњу објекта и уређење његовог непосредног окружења, односно површину која одговара намени и капацитету објекта, као и броју и величини пратећих објеката који су у саставу главног објекта;
- 4) који омогућава прикључење објекта на постојеће мреже комуналне инфраструктуре или који омогућава да се на други начин обезбеди редовно снабдевање објекта електричном енергијом и довољном количином хигијенски исправне воде за пиће, као и одвод отпадних вода и уклањање чврстих и других отпадних материја на хигијенски начин;
- 5) непосредно окружење објекта, у складу са његовом наменом, чине унутрашње саобраћајнице, стазе које се израђују се од чврстог материјала, погодног за одржавање хигијене. Површине у непосредном окружењу објекта које нису покривене чврстим материјалом морају бити озелењене, или уређене на начин којим се омогућава одржавање уредног хигијенског стања;
- 6) распоред више објеката који су у истом непосредном окружењу и чине технолошку целину одређује се на начин којим се спречава неповољан међусобни утицај објеката, као и укрштање технолошких путева за прљаво и чисто.



**Објекат се не може налазити:**

1) на местима на којима конфигурација земљишта и карактеристике терена (ниво подземних вода, плавност терена, ружа ветрова и др.) могу штетно утицати на хигијенско стање у објекту;

2) поред неуређених депонија, нехигијенских отворених канала, несанираних септичких јама, као ни у близини других објеката који својим утицајем (испуштањем штетних материја, отпадних вода, гасова, паре, дима, прашине и др.) могу штетно утицати на хигијенске услове у објекту;

3) на местима на којима би, због делатности која се у том објекту обавља, могао штетно утицати на постојеће објекте у околини.

У пословној, стамбено-пословној згради и индивидуалној стамбеној згради (кућа), могу се налазити сви објекти који подлежу санитарном надзору, под условом да се за те објекте могу обезбедити општи санитарни услови прописани овим правилником и посебни санитарни услови утврђени посебним прописима који се односе на те објекте.

**Објекат мора да испуњава следеће услове:**

1. да је снабдевен хигијенски исправном водом за пиће;

2. да се одвод отпадних вода, као и уклањање чврстих и других отпадних материја из објекта врши на хигијенски начин;

3. да је обезбеђено вештачко, а према могућностима и природно светло, као и природна, односно вештачка вентилација и прописана, односно потребна температура ваздуха. Ваздух који се доводи у производне просторије а који не задовољава потребним квалитетом пре убацивања у просторије пречишћава се и приводи намени. На отворе за вештачку вентилацију, према условима окружења, постављају се заштитне мреже, односно филтери ради спречавања продора прашине, дима, штетних гасова, мириса и сл.;

4. да је изграђен од материјала који омућава одржавање хигијене унутрашњег простора и просторија, постројења, уређаја, намештаја, опреме, прибора, наменских превозних средстава и њихове опреме и његовог непосредног окружења;

5. да су, према врсти делатности у објекту, обезбеђене одговарајуће просторије, постројења, уређаји, намештај, опрема, прибор и наменска превозна средства.

У објекту морају бити обезбеђене следеће просторије :

1) просторије у којима се обављају производни и други радни процеси

2) просторије у којима се складиште сировине, готови производи-резервоари, складиште помоћни материјали и повратна амбалажа - **магацинске просторије**);

3) просторије које служе за хигијенске, санитарне и друге потребе запослених у објекту - **помоћне просторије**.

Број, величина и распоред производних просторија у објекту мора одговарати технолошком процесу који се у њема одвија. Распоред производних просторија одређује се тако да не долази до укрштања прљавих и чистих путева. У производним просторијама обезбеђује се довољно слободног простора потребног за несметан транспорт и манипулацију, пролаз запослених и опслуживање, односно одржавање уређаја. Просторије које се налазе испод нивоа терена (околног земљишта), морају бити заштићене од продора подземних и површинских вода.

Број и величина резервоара и магацинских просторија мора одговарати капацитету производње и врсти хемикалија које се користе .

Помоћне просторије (гардеробе, купатила, умиваонице, тоалети, просторије за личну хигијену жена, просторије за пушење, просторије за повремено загревање и одмор запослених и др.) смештају се у посебном делу објекта, у анексу, или уз производне и магацинске просторије, ако не сметају технолошком процесу производње.

6. У објекту се мора обезбедити текућа топла и хладна, хигијенски исправна вода за пиће, под притиском потребним за несметано и са санитарно-хигијенског и здравственог аспекта безбедно обављање делатности.

7. Одвод отпадних вода, које настају у технолошком процесу, обезбеђује се на начин којим се спречава њихово изливање по подној површини. Објекат се прикључује на сопствену канализацију са уређајима за пречишћавање у складу са санитарним прописима и прописима о заштити вода и животне средине. Канализационе цеви могу се проводити само кроз наменске, техничке канале, а изузетно и кроз простор за комуникације, односно санитарни простор, путем вертикале. Шахтови за ревизију канализационе мреже, у објекту, не могу се постављати у унутрашњем простору и просторијама.

8. У просторијама објекта водоводне, канализационе, вентилационе, електро, телефонске и друге инсталације обележавају се на прописан начин и постављају се и проводе тако да не ометају безбедно обављање делатности и одржавање хигијене.

9. Грејање се обезбеђује прикључивањем објекта на систем даљинског или етажног грејања или појединачним грејним телима, на начин којим се не угрожава обављање делатности и не нарушава хигијенско стање у објекту.

10. Зидови и таванице просторија у објекту не смеју имати оштећења, морају бити равни, глатки и погодни за одржавање хигијене. Подови производних просторија изграђују се од чврстог непропустивог материјала, отпорног на средства за прање, дезинфекцију и друге агресивне материје, равни, глатки и не смеју бити клизави.

Подови производних просторија имају одговарајући пад према сливницима или одливним отворима и изведени су на начин који онемогућује задржавање воде на подним површинама. Углови између зидова и пода морају бити заобљени.

11. Уређаји, посуђе и прибор, који се користе за обављање делатности, морају одговарати прописаном стандарду и квалитету и технолошком процесу производње у објекту и израђује се од материјала отпорног на корозију и који не ступа у реакцију са било којим састојком воде или средством за прање и дезинфекцију опреме и воде.

12. Распоред уређаја, опреме и намештаја у објекту треба да буде такав да спречава укрштање технолошких путева за чисто и прљаво и да обезбеђује несметан приступ ради техничког и хигијенског одржавања.

Изградња Постројење за пречишћавање воде „Пећина 2“ Ваљево по захтеву ЈП Колубара Ваљево, планирана је на катастарској парцели 7770/2 КО Ваљево, у кругу постојећег објекта „Пећина 1“ и старог постројења којим управља, односно користи ЈКП Водовод Ваљево по «Уговору о привременом преносу права коришћења на непокретности» под бројем 282 од 22.12.1998.године.

1. За идејно решење Постројење за пречишћавање воде „Пећина 2“ за нови захват воде-акумулација неопходно је извршити преглед воде најмање четири пута годишње у хидролошкој години у карактеристичним периодима у најмање две овлашћене лабораторије (урађена два), у обиму (В) анализе у складу са Правилником о хигијенској исправности воде за пиће (Службени гласник РС бр.42/98, 44 /99 и 28/2019).
2. Изградња Постројења Пећина 2 је планирана за пречишћавање воде из акумулације са фазама прераде каскадна аерација, оксидација калијум хиперманганом, коагулације, флокулације, филтрације и дезинфекције.
3. За наведено постројење је планирана изградња ценовода којим би се допремала вода са акумулације до постројења „Пећина 2“.
4. У постројење Пећина 1 се пречишћава вода са карстног врела Пакље и реке Градац у фазама предхлорисања, коагулације, флокулације, филтрације и дезинфекције у капацитету 600 л/сец. У зависности од квалитета сирове воде дозирање хемикалија је дисконтинуално.
5. Два постројења којим управљају различити привредни субјекти са различитим технолошким поступцима за различите врсте сирове воде не могу користити исти простор за дозирање хемикалија- различите, исту опрему за прање филтера јер се једни перу хлорисаном водом, а други не, заједничке просторије могу бити за запослене и лабораторије за интерну контролу хигијенске исправност воде.
6. Постојање два постројења за пречишћавање сирове воде различитог порекла, је и сигуносни фактор водоснабдевања Града Ваљева и других општина, собзиром на променљив квалитет воде из акумулације.



ШЕФ ОДСЕКА

мед.Бранка-Михољчић



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194  
Datum: 22.03.2017

### PODACI O PODNOSIOCU ZAHTEVA

Naziv: Stubo-Rovni Kolubara Javno preduzeće za upravljanje i korišćenje regionalnog višenamenskog hidrosistema  
Adresa: Pop Lukina 6a 14000 Valjevo  
Zahtev / Ugovor:  
Telefon / Fax:

### PODACI O UZORKU

Naziv: Sirova voda  
ID uzorka: 17-12-0194  
Objekat: Jezero  
Lokacija: Akumulacija Stubo-Rovni  
Adresa: Rovni  
Proizvođač - Vlasnik:  
Uzorkovanje izvršio: Darko Janković, viši san. tehničar  
Vreme uzorkovanja: 13.02.2017 08:40:00  
Vreme prijema uzorka: 13.02.2017 13:30:00  
Metod uzorkovanja: SRPS ISO 5667-5:2008, SRPS EN ISO19458:2009  
Ostali podaci o uzorku: Transport uzorka: U rashladnom uredjaju  
Temperatura pri transportu: +5°C  
GPS N 44°14'30.7"  
E 019°45'12.9"  
Kota vodenog ogledala 352,90mm  
Kota uzimanja uzoraka 340mm

### ZAHTEVANO ISPITIVANJE

V program  
Normativ: Bez normativa

### NAPOMENE

Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak.  
Sastavni deo ovog Izveštaja je Izveštaj Instituta za nuklearne nauke "Vinča" br.1-158



Report HMB



ATC

01-036

АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194

Datum: 22.03.2017

## REZULTATI TERENSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK <sup>(#)</sup>	Standard/Metod
Zasićenie kiseonikom [%]	84		HACH 10360LD
Temperatura [°C]	4		US EPA 170.1:74
pH vrednost	8.1		SRPS ENISO 10523:13
Kiseonik O <sub>2</sub> [mg/l]	11.1		HACH 10360LD
Elektrolitička provodljivost [µS/cm]	304		SRPS EN 27888:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

Odobrio: Dr Dragan Pajić, spec. higijene

## REZULTATI FIZIČKO-HEMIJSKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK <sup>(#)</sup>	Standard/Metod
<i>Fizičke i fizičko-hemijske karakteristike</i>			
Boja [°Co-Pt ska]	<5		US EPA 110.2:71
Boja prividna [°Co-Pt ska]	15		US EPA 110.2:71
Miris	Bez		*US EPA 140.1:71
Mutnoća [NTU]	1.4		US EPA 180.1:93
pH vrednost	7.9		SRPS ENISO 10523:13
Utrošak KMnO <sub>4</sub> [mg/l]	7.6		PRI <sup>16</sup> P-IV-9a
Suvi ostatak na 105°C [mg/l]	198		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 2540 B.
Elektrolitička provodljivost na 20°C [µS/cm]	320		SRPS EN 27888:09
Vodonik sulfid H <sub>2</sub> S [mg/l]	<0.04		ISO 10530:92
Ugljendioksid slobodan CO <sub>2</sub> [mg/l]	<0.5		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 4500 C
Cijanidi CN <sup>-</sup> [mg/l]	<0.010		ASTM D 2036-09
p-alkalitet [ml 0.1NHCl]	2.6		SRPS ENISO 9963-1:07
m-alkalitet [ml 0.1NHCl]	34.7		SRPS ENISO 9963-1:07
Ukupna tvrdoća [°dH]	9.9		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonatna tvrdoća [°dH]	8.1		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Nekarbonatna tvrdoća [°dH]	1		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonati CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	15.5		SRPS ENISO 9963-1:07
Bikarbonati HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	180.3		SRPS ENISO 9963-1:07
Amonijak NH <sub>3</sub> [mg/l]	0.33		PRI <sup>16</sup> P-V-2/B
Nitriti NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	0.017		US EPA 300.1:93
Nitrati NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	2.7		US EPA 300.1:93
Hloridi Cl <sup>-</sup> [mg/l]	5.6		US EPA 300.1:93
Sulfati SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	10.2		US EPA 300.1:93
Ortofosfati mg/l P [mg/l]	<0.005		SRPS ENISO 6878:08
Fluoridi F <sup>-</sup> [mg/l]	0.059		US EPA 300.1:93
UV absorpcija na 254nm [m <sup>-1</sup> ]	3.5		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5910 B
<i>Smeša organskih jedinjenja</i>			
Deterženti anjonski [mg/l]	<0.02		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5540 C
Fenolni indeks [mg/l]	<0.001		VDM 0265 <sup>265</sup>

Report HMB





Gradski zavod za javno zdravlje  
 Centar za higijenu i humanu ekologiju  
 Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
 11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
 tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
 www.zdravlje.org.rs



IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194  
 Datum: 22.03.2017

Pentahlorfenol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Permetrin [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Simazin [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Trifluralin [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Pendimetalin [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Piridat [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Bentazon [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
Dihlorprop [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-D [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-T [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-TP [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-DB [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
Mekoprop [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
MCPA [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
MCPB [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
MCPP [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	SRPS ENISO 15913:09
<b>Polihlorovani bifenili PCB GC/MSD</b>		
Ukupni polihlorovani bifenili [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2-hlorobifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,3-dihlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,4,5-trihlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4-tetrahlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,4,6-pentahlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4,5,6-heksahlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,4,4,6-heptahlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,5,5,6,6-oktahlorbifenil [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
<b>Policiklični aromatični ugljovodonici GC/MSD</b>		
Ukupni policiklični aromatični ugljovodonici [ $\mu\text{g/l}$ ]	0.014	VDM 0005 <sup>105</sup>
Fluoranten [ $\mu\text{g/l}$ ]	0.004	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 3,4-fluoranten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 11,12-fluoranten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 1,12 - perilen [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Indeno (1,2,3-cd) piren [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo (a) piren [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Fenantren [ $\mu\text{g/l}$ ]	0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
<b>Sporedni proizvodi dezinfekcije GC/ECD</b>		
Dibromacetonitril (DBAN) [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Dihloracetonitril (DCAN) [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Trihloracetonitril TCAN [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Bromhloracetonitril (BCAN) [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Hlorpikrin (CP) [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1-dihlor-2-propanon (DCP) [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1,1-trihlor-2-propanon [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0,05	VDM 0008 <sup>111</sup>



Report HMB



ATC  
01-036

АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS 150/IEC 17025:2005

Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194  
Datum: 22.03.2017

Ukupni organski ugljenik TOC [mg/l]	2.28	SRPS ISO 8245:07
Ugljovodonici poreklom iz benzina C6-C10 [mg/l]	<0.01	VDM 0132
Ugljovodonici poreklom iz dizela C10-C28 [mg/l]	<0.05	VDM 0133
Indeks ugljovodonika C10-C40 [mg/l]	<0.050	VDM 0267
<b>Metali AAS-Hidridna tehnika</b>		
Arsen As [mg/l]	0.001	VDM 0266 <sup>266</sup>
<b>Metali AAS-tehnika hladnih para</b>		
Živa Hg [mg/l]	<0.0005	US EPA 245.1:94
<b>Metali, tehnika ICP-OES</b>		
Aluminijum Al [mg/l]	0.065	VDM 0254
Bakar Cu [mg/l]	<0.010	VDM 0254
Cink Zn [mg/l]	0.012	VDM 0254
Gvožđe Fe [mg/l]	0.02	VDM 0254
Hrom Cr [mg/l]	<0.005	VDM 0254
Kalcijum Ca [mg/l]	61.6	VDM 0254
Kalijum K [mg/l]	1.6	VDM 0254
Magnezijum Mg [mg/l]	5.58	VDM 0254
Mangan Mn [mg/l]	0.013	VDM 0254
Natrijum Na [mg/l]	2.24	VDM 0254
<b>Metali, tehnika ICP/MS</b>		
Kadmijum Cd [mg/l]	<0.0002	VDM 0255
Nikl Ni [mg/l]	<0.001	VDM 0255
Olovo Pb [mg/l]	<0.001	VDM 0255
Selen Se [mg/l]	<0.001	VDM 0255
Antimon Sb [mg/l]	<0.0004	VDM 0255
<b>Pesticidi, LC-MS/MS</b>		
Ukupni pesticidi GC/MSD i LC-MS/MS [µg/l]	0.026	VDM 0005/0219
Atrazin [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Metolahlor [µg/l]	0.012	VDM 0219 <sup>127</sup>
Hlorotoluron [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Izoproturon [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Karbofuran [µg/l]	<0.01	**VDM <sup>11</sup> 0219
Terbutilazin-desetil [µg/l]	0.007	VDM 0219 <sup>127</sup>
Terbutilazin [µg/l]	0.017	VDM 0219 <sup>127</sup>
<b>Pesticidi, GC/MSD</b>		
Alahlor [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Aldrin/Dieldrin [µg/l]	<0.01	***VDM <sup>12</sup> 0005
DDT [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heksahlorbenzol [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heptahlor/Heptahlorepoksid [µg/l]	<0.01	***VDM <sup>12</sup> 0005
Lindan [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Molinat [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>

Report HMB





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194

Datum: 22.03.2017

### Lakoisparljiva organska jedinjenja GC/MSD/PT

Ukupni trihalometani [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
Bromoform [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dihlorbrommetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dibromhlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Hloroform [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dihlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1,1-trihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.05	SRPS ENISO	15680:09
Ugijentetrahlorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15913:09
1,2-dibrometan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dibrom-3-hloropropan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.2	SRPS ENISO	15680:09
1,1,2,2-tetrahloretan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Trihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Tetrahloretan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Vinilhlorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,3-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,4-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
Benzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Etilbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Ksilol ukupni [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Stirol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Toluol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

(##) Za vodovode do 5000 ES, MDK za mutnoću je do 5 NTU, a MDK za amonijak do 1 mg/L

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 06.03.2017

Odobrio: Vesna Milutinović, spec. toksikologije



Report HMB





ATC  
01-036

АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194  
Datum: 22.03.2017

### REZULTATI MIKROBIOLOŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDV (###)	Standard/Metod
<i>Rezultati mikrobiološkog ispitivanja</i>			
Uk.br.aerobnih mezofilnih bak. u 1ml na 37°C/48h	0		SRPS ENISO 6222:10
Koliformne bakterije fekalnog porekla u 100ml MPN	1		VDM 0185 <sup>125</sup>
Ukupne koliformne bakterije u 100 ml MPN	9		VDM 0185 <sup>125</sup>
Streptokoke fekalnog porekla u 100 ml	<1		IDEXX - IDX <sup>139</sup> 33/04-02/
Proteus sp. u 100 ml	negativan		PRI <sup>16</sup> m 4.1
Sulfitoredujuće klostridije u 100 ml	0		PRI <sup>16</sup> m 5.1.1
Pseudomonas aeruginosa u 100 ml MPN	negativan		PRI <sup>16</sup> m 6.1.1

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Izolovani mikroorganizmi identifikovani su kao E.coli, Enterobacter sp.

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 20.02.2017

Odobrio: Dr sc. med Dara Jovanović, spec. mikrobiologije



Report HMB

Izdanje 4, važi od 06.07.2011.

Strana 6 od 8

Izveštaj se može reprodukovati i umnožavati isključivo u celosti, uz saglasnost Gradskog zavoda za javno zdravlje



ATC  
01-036

АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194

Datum: 22.03.2017

### REZULTATI BIOLOŠKIH I PARAZITOLOŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDV (###)	Standard
<b>Fitoplankton</b>			
Bacillariophyta, Cyclotella spp. [ind/l]	30090		*VDM <sup>10</sup> 0004
Bacillariophyta, Diatoma spp. [ind/l]	3		*VDM <sup>10</sup> 0004
Bacillariophyta, Fragilaria spp. [ind/l]	63		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Chlorella sp. [ind/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Crucigenia sp. [ind/l]	6		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Crucigeniella sp. [ind/l]	2		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Elakatothrix sp. [ind/l]	2		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Oocistis spp. [ind/l]	3		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Pandorina sp. [ind/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Pediastrum spp. [ind/l]	9		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Scenedesmus spp. [ind/l]	2		*VDM <sup>10</sup> 0004
Euglenophyta, Euglena sp. [ind/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004
Euglenophyta, Trachelomonas sp. [ind/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chrysophyta, Dinobryon sp. [ind/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004
<b>Zooplankton</b>			
Rotifera, Keratella sp. [org/l]	1		*VDM <sup>10</sup> 0004

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Nalaz: **REZULTATI PARAZITOLOŠKIH ISPITIVANJA**  
U donetom uzorku vode metodom koncentracije nisu nadjene patogene protozoe, paraziti ni njihova jaja\*.  
\*Metoda nije akreditovana.

Datum završetka ispitivanja: 17.02.2017

Odobrio biološka ispitivanja: Ana Blagojević, dipl. biolog

Odobrio parazitološka ispitivanja: Dr Branislava Zlatar spec. mikrobiologije

Nacelnik laboratorije HEE

Prim. dr Marina Mandić-Miladinović, spec. higijene

### LEGENDA PRIMENJENIH PRAVILNIKA I STANDARDA

Standard	Opis
(1) *US EPA	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(10) *VDM	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(11) **VDM	Parametar van obima akreditacije metode/This method is not accredited for this parameter

Report HMB



Oznaka: ZP.3.100.38.1.1

Verzija: 2.0

Strana: 1 od 2

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU  
UKUPNE ALFA I BETA AKTIVNOSTI U UZORKU VODE

Broj: 1-158 DATUM: 02.03.2017.

Podnosilac zahteva i broj: Gradski zavod za javno zdravlje, Centar za higijenu i humanu ekologiju II-8 br. 16/31 od 14.02.2017.  
Adresa podnosioca zahteva i PIB: Bulevar despota Stefana 54-a, 11000 Beograd  
PIB 100044907  
Vrsta uzorka: Sirova voda iz akumulacije "Stubo-Rovni", Rovni  
Vrsta ispitivanja: Merenje ukupne alfa i beta aktivnosti  
Primenjeni standardi i propisi: Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. gl. RS 86/11)  
Metoda ispitivanja: Method 900.0 Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water EPA-600/4-80-032, 1980.  
Broj zapisnika o ispitivanju: ZP.3.100.36.1.1-22/17  
Merna oprema: Niskofonski  $\alpha/\beta$  proporcionalni brojač, Thermo Eberline FHT 770T  
Metrološka sledivost: Za etaloniranje proporcionalnog brojača korišćeni su Am-241 i Sr-90 (Czech Metrological Institute), koji imaju sledljivost do BIPM.  
Rezultati ispitivanja: Dati su na strani 2  
Datum ispitivanja: 27.02.2017.

Merio:

dr Marija Janković

Tehnički rukovodilac

dr Dragana Todorović



Rukovodilac Laboratorije za radijaciona  
merenja

dr Olivera Ciraj-Bjelac



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 17-12-0194

Datum: 22.03.2017

(12) ***VDM	Rezultat je van opsega akreditovane metode/ The result is outside of the scope of accredited method
(16) PRI	Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990.
(19) SMEWW 19th	Standard methods for Examination of Water and Wastewater 19th Edition 1995
(105) VDM 0005	EPA method 525.2: Determination of Organic Compounds in Drinking Water by Liquid-Solid Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry, revizija 2, 1995 EPA method 625: Base/Neutrals and Acids-Semivolatile Organic Compounds by Isotope
(111) VDM 0008	EPA Method 551.1: Determination of Chlorination Disinfection Byproducts, Chlorinated Solvents, and Halogenated Pesticides/Herbicides in Drinking Water by Liquid-Liquid Extraction and Gas Chromatography with Electron-Capture Detection - Revision 1.0.
(125) VDM 0185	Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990., str. 629-630, metoda 1.2
(127) VDM 0219	Modifikovan standard SRPS EN ISO 11369:2008 Kvalitet vode - Određivanje agensa za tretman biljaka - Metoda LC visoke performanse sa UV-detekcijom posle čvrste/tečne ekstrakcije, Izmene u odnosu na standard: tačka - umesto HPLC-DAD koristi se LC-MS/MS tehn
(139) IDEXX - IDX	Enterolert E i DW
(265) VDM 0265	Modifikovana metoda SRPS ISO 6439:1997 - Određivanje fenolnog indeksa - spektrofotometrijska metoda sa 4-aminoantipirinom posle destilacije (UV-VIS spektrofotometrija) - modifikovana u delu opsega ispitivanja i merenja
(266) VDM 0266	Modifikovana metoda US EPA 206.3:1974 Arsenic (AA, Gaseous-Hydride) - modifikovana u delu pripreme i opsega merenja



Report HMB

## Rezultati ispitivanja

### 1. Uzorkovanje

U Laboratoriju je donet uzorak Sirova voda iz akumulacije "Stubo-Rovni", Rovni, ID broj 17-12-0194.

### 2. Primenjeni postupci

#### 2.1. Priprema uzoraka

Priprema uzoraka za merenje alfa i beta aktivnosti izvršena je po metodi 900.0 Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water EPA-600/4-80-032, 1980.

#### 2.2. Metode merenja

Ukupna alfa i beta aktivnost urađena je na gasnom proporcionalnom  $\alpha/\beta$  brojaču THERMO-EBERLINE FHT 770T.

### 3. Rezultati merenja

Rezultati merenja ukupne alfa i beta aktivnosti uzorka broj 16, dati su u Tabeli 1. Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost za faktor  $k=2$ , koji za normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od 95 %.

Tabela 1. Ukupna alfa i beta aktivnost uzorka



Vrsta zračenja	Aktivnost (Bq/L)
alfa	$0.17 \pm 0.03$
beta	$0.24 \pm 0.04$

### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata merenja, vrednosti ukupne alfa i beta aktivnosti u dostavljenom uzorku, Sirova voda iz akumulacije "Stubo-Rovni", Rovni, ID broj 17-12-0194, **SU U SKLADU** sa Pravilnikom o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. gl. RS 86/11) i Pravilnikom o granicama radioaktivne kontaminacije lica, radne i životne sredine i načinu sprovođenja dekontaminacije (Sl. gl. RS 38/11). Rezultati merenja se odnose samo na ispitivani uzorak.

Kraj izveštaja o ispitivanju

Bez posebnog odobrenja LRM, ovaj izveštaj se sme umnožavati isključivo u celosti

	 <b>ATC</b> 01-235 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel. 014/237-352, fax.014/237-056	O058
<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>		ID broj : PV 1 Strana 1 od 2	

Odeljenje za higijenu

Datum izdavanja izveštaja: 26.02. 2018

Podaci o korisniku usluga

Korisnik usluga/ Podnosilac zahteva: JP Kolubara

Adresa: Valjevo, ul. Pop Lukina 6/A

Vlasnik uzorka: /

Adresa: /

Drugi podaci od značaja: /



Podaci o uzorku

ID broj uzorka: PV 1

Broj protokola Odeljenja za higijenu: PVH 1

Naziv uzorka: Površinska voda

Broj zapisnika o uzorkovanju/Broj zahteva: /

Datum uzorkovanja/ Datum prijema uzorka: 07.02.2018

Način dostave uzorka: Uzorkovala stručna služba Zavoda

Mesto uzorkovanja: Voda sa površine jezera kota 352,94 m.n.m

Zahtevano ispitivanje: Fizičko-hemijsko, mikrobiološko, biološko

Mesto ispuštanja: /

Drugi podaci od značaja za analizu: Jezero Akumulacija Stubo Rovni

Napomene: /

Dostaviti:

-Korisnik

-a/a

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ И КОНТРОЉЕ  
 ПОВРШИНСКОГ АКВООСТЕНА  
 "КОЛУБАРА" ВАЉЕВО ПОП ЛУКИНА 6/А  
 1101-11  
 28.02.2018




Specijalista higijene:

Dr Ljubiša Stevanović



066

	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel:014/237-352, fax:014/237-056	O058
	<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>	ID broj: PV1 Strana 2 od 5

Centar za mikrobiologiju

**REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG ISPITIVANJA POVRŠINSKIH VODA**

Mesto uzorkovanja: Voda sa površine jezera kota 352,94 m.n.m
ID-broj uzorka/laboratorijski broj: PV1/1
Datum uzorkovanja/Datum prijema u odeljenje: 07.02.2018./07.02.2018.
Datum završetka ispitivanja: 13.02.2018.
Drugi podaci od značaja: Jezero Akumulacija Stubo Rovni

**REZULTATI ISPITIVANJA**

Određivani parametri	Rezultat cfu	MDK			Oznaka metode
		Klasa II-III	Klasa III-IV	Klasa IV-V	
Fekalni koliformi u 100 ml	< 200	10 000	100 000	1 000 000	SMV-met.2.2 <sup>13)</sup>
Ukupni koliformi u 100 ml	< 200	1 000	10 000	100 000	SMV-met.2.1 <sup>13)</sup>
Crevne enterokoke u 100 ml	< 200	400	4 000	40 000	SMV-met.3.1 <sup>13)</sup>
Broj aerobnih heterotrofa u 1ml	130	10 000	100 000	750 000	Metoda po Kohl-u

\*Legenda o primenjenim metodama:  
Priručnik <sup>13)</sup> -Standarne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti voda za piće

**Izolovani mikroorganizmi indentifikovani su kao: *θ***

Načelnik centra  
 Др *V. Belić* / **В. БЕЛИЋ**  
 спец. микробиолог



Rezultati se odnose samo na ispitane uzorke

Izveštaj se može kopirati i reprodukovati isključivo u celosti



**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO**  
 Ul. Vladike Nikolaja 5, 14000 Valjevo  
 Tel. 014/244-524, fax: 014/237-056

O058

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU**

ID broj: PV1

Strana 3 od 4

Odeljenje za sanitarnu hemiju

**REZULTATI FIZIČKO-HEMIJSKOG ISPITIVANJA POVRŠINSKE VODE**

ID broj uzorka/Laboratorijski broj: PV1/1

Uzorak: Voda iz akumulacije Rovni

Mesto uzorkovanja: 1- Voda sa površine jezera, kota 352,94 m.n.m

Dubina vodnog tela: 57 m

Analiza koja se traži: Fizičko hemijski pregled

Datum uzorkovanja/Datum prijema u lab.: 07.02.2018. Datum završetka ispitivanja: 23.02.2018.

Određivani parametri	Rezultat	GV					Oznaka metode
		Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V	
Temperatura vode, °C	5,3	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-1
Temperatura vazduha, °C	8,2	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-1
Mutnoća, NTU	0,96	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-4/B
Boja, stepeni Co-Pt skale	<5	/	/	/	/	/	DM-H094
pH vrednost <sup>1)</sup>	8,05	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	<6.5;>8.5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-6/A
Elektroprovodljivost na 20°C, µS/cm	246	<1000	1000	1500	3000	>3000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-11
Ukupna mineralizacija, mg/l (suvi ostatak filtrirane vode)	150	<1000 (ili PN)	1000	1300	1500	>1500	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-7
Suspendovane materije, mg/l	22	25	25	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-9
Rastvoreni kiseonik, mg O <sub>2</sub> /l	9,55	≥ 8,5 (ili PN)	≥ 8,5	≥ 5	≥ 4	<4	Pravilnik <sup>8)</sup> metoda 15*
Zasićenost kiseonikom, %	77,5	70-90	50-70	30-50	10-30	<10	DM-H083*
Utrošak KMnO <sub>4</sub> , mg/l	7,5	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-9a
HPK (permanganatna metoda), mg O <sub>2</sub> /l	4,7	5 (ili PN)	10	20	50	>50	DM-H88* Računski
BPK <sub>5</sub> , mg O <sub>2</sub> /l	3,9	1,5 (ili PN)	1,5	7	25	>25	DM-H015*
Hloridi, mg/l	5,6	50	100	150	250	>250	SRPS ISO 9297/1:2007
Nitrati, mg N/l	<0,05	1,5	1,5	6	15	>15	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-31/C
Nitriti, mg N/l	<0,006	0,01 (ili PN)	0,03	0,12	0,3	>0,3	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-32/A
Amonijum jon, mg N/l	0,11	0,02	0,05	0,6	1,5	>1,5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-2/B
Gvožđe, µg/l	<50	200	500	1000	2000	>2000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-17/C
Mangan, µg/l	<50	50	100	300	1000	>2000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-17/C
Aluminijum, mg/l	<0,006	/	/	/	/	/	DM-H021*
Sulfati, mg/l	9,6	50 (ili PN)	100	200	300	>300	DM-H011*
Ortofosfati, mg P/l	<0,1	0,02 (ili PN)	0,02	0,2	0,5	>0,5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-16/B
Površinski aktivne materije-anjonski deterdženti kao laurilsulfat, µg/l	<20	100	200	300	500	>500	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-13/B
Fenolna jedinjenja kao fenol, µg/l	<1	<1	1	20	50	>50	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-14/A

**Legenda primenjenih metoda:** \*Neakreditovana metoda; DM- dokumentovana metoda; PN-prirodni nivo; Priručnik<sup>13)</sup> - Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, NIP“Privredni pregled”, Beograd 1990.

GV – Granične vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (“Sl. glasnik RS” br. 50/2012 ), Prilog 1, Tabela 1.

1) *Dozvoljeno je odstupanje od graničnih vrednosti u slučaju specifičnih geografskih uslova.*

Rezultati se odnose samo na ispitane uzorke.

Izveštaj se može kopirati i reprodukovati isključivo u celosti





**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO**  
**Ul. Vladike Nikolaja 5, 14000 Valjevo**  
**Tel. 014/244-524, fax: 014/237-056**

**O058**

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU**

**ID broj: PV1**

**Strana 4 od 4**

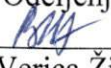
Uzorak vode iz VODNOG TELA - AKUMULACIJA ROVNI, vodotok- Jablanica, kategorija vodnog tela- ZNAČAJNO IZMENJENO VODNO TELO. Dužina vodnog tela 4,72 km. Akumulacija formirana na vodnom telu **TIPA 3** (šifra vodnog tela JAB2), vodno područje – Sava.

**AKUMULACIJE FORMIRANE NA VODNIM TELIMA TIPA 3 i TIPA 4**


Parametar	Jedinice	Rezultat	Granice između klasa ekološkog statusa		
			II-III	III-IV	IV-V
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCENE EKOLOŠKOG STATUSA					
pH vrednost		<b>8,05</b>	6.5-8.5	6.5-8.5	<6.5; >8.5
Rastvoreni kiseonik	mg O <sub>2</sub> /l	<b>9,55</b>	7,0	5,0	4,0
BPK <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	<b>3,9</b>	4,0	6,0	20,0
TOC	mg/l	/	5,0	7,0	23,0
Amonijum jon	mg N/l	<b>0,11</b>	0,1	0,8	1,0
Nitrati	mg N/l	<b>&lt;0,05</b>	3,0	6,0	15,0
Ortofosfati	mg P/l	<b>&lt;0,1</b>	0,05	0,1	0,3
Ukupni rastvorni fosfor(P)	mg/l	/	0,1	0,4	1,0
Hloridi	mg/l	<b>5,6</b>	50,0	100	

Sa aspekta određivanja fizičkih i fizičko-hemijskih parametara, ispitivani uzorak površinske vode iz **akumulacije Rovni** odgovara **UMERENOM EKOLOŠKOM STATUSU** prema klasifikaciji datoj u Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda ("Sl. glasnik RS", br. 74/2011).

Šef Odeljenja:

  
dipl hem Verica Živković,  
spec sanitarne hemije



	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel:014/237-352, fax:014/237-056	<b>O058</b>
<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>	ID broj: PV1 Strana 5 od 5	

### REZULTATI BIOLOŠKOG ISPITIVANJA VODA

Mesto uzorkovanja: Voda sa površine jezera, kota 352,94 m.n.m
ID-broj uzorka/laboratorijski broj: PV1/2
Datum uzorkovanja/Datum prijema u odeljenje: 07.02.2018./ 07.02.2018.
Datum završetka ispitivanja: 13.02.2018.
Drugi podaci od značaja: Jezero akumulacije Stubo Rovni

**Ukupni heterotrofi po Kohl-u:** 100 cfu/ml

**Ukupne oligotrofne bakterije:** 320 cfu/ml

**Stepen samoprečišćavanja:** O/H= 3,2 Zadovoljavajući

<1 ugroženo samoprečišćavanje  
 >=1 zadovoljavajuće  
 > 10 dobro

<i>Identifikovani organizmi</i>	Zona saprobnosti za koju su karakteristični
/	/

**Rezime:**

U ispitivanom uzorku vode nije nađeno prisustvo indikatorskih organizama. Utvrđen je mali broj heterotrofnih bakterija 100 cfu/ml. Jezero ima zadovoljavajuću autopurifikaciju (samoprečišćavanje), što se vidi iz odnosa oligo i heterotrofa.





**Mr sci biol. Bojana Marinković-Teodosić**



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Odeljenje za higijenu  
Ul. Vladike Nikolaja br. 5, 14000 Valjevo  
Tel. 014/237-352, fax. 014/237-056

0059

STRUČNO MIŠLJENJE O ZDRAVSTVENOJ/HIGIJENSKOJ ISPRAVNOSTI

Broj higijene: PVH 1

Datum izdavanja: 27.2.2018.

Strana 1 od 2

### Osnovni podaci iz zapisnika ili zahteva

**Korisnik usluga/Podnosilac zahteva:** JP Kolubara, Valjevo

**Adresa:** Valjevo, ul. Pop Lukina br.1/A

**Uzorak:** Površinska voda akumulacije „Stubo – Rovni“ kod Valjeva

**Mesto uzorkovanja:** Voda sa površine jezera kota 352,94m.n.m.

**Vrsta pregleda:** Mikrobiološki i fizičko-hemijski po zahtevu

#### Drugi podaci od značaja:

Uzorkovao Zavod 7. 2. 2018. godine

U prilogu Izveštaj o ispitivanju ID br. PV 1

### STRUČNO MIŠLJENJE

Zavod ZJZ Valjevo je za korisnika uzeo uzorak površinske vode radi utvrđivanja higijenskog stanja. Uzorci su predati u zavodsku laboratoriju na analize.

Izveštaj o rezultatima laboratorijskih ispitivanja upoređen je sa: Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje (»Sl. glasnik RS«, br. 67/2011), te Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda ( »Sl. gl. RS« br. 74/20011). Na osnovu stručnog razmatranja mišljenja smo da rezultati laboratorijske analize pokazuju da uzorak otpadne vode pokazuje karakteristike:

U fizičko-hemijskom pregledu je utvrđeno da najveći broj parametara uzorku daje pripadnost I klasi boniteta voda, a veća odstupanja daju sledeći parametri:

1- **amonijum jon** – izražen kao mg N/litar iznosi: **0,11 mg/l**, što uzorku daje osobine **III klase** boniteta površinskih voda;

- **BPK<sub>5</sub>** je iznosio: 3,9 mg O<sub>2</sub>/litar, što uzorku daje osobine **III klase** boniteta površinskih voda;

-**Svi ostali parametri su pokazali vrednosti u okviru I ( prve ) klase boniteta površinskih voda.**

-**Mikrobiološki** status uzorka:

-fekalni koliformi su iznosili: < 200 cfu/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi** vodotoka;

-ukupni koliformi su iznosili: 200 cfu/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;

- crevne enterokoke su iznosile: <200/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;



- broj aerobnih heterotrofa je iznosio: 130 cfu/ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;

Na osnovu Odredbi Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih i podzemnih voda ( drugi pomenuti propis) ovaj uzorak površinske vode sa površine jezera „Stubo-Rovni“ ima osobine koje odgovaraju **UMERENOM EKOLOŠKOM STATUSU**.

**Zaključak:** Možemo zaključiti da uzorak pokazuje vrednosti visoko kvalitetnih površinskih voda, koje se standardnim metodama prečišćavanja mogu bez većih problema, na osnovu ovih ispitivanih parametara, dovesti u status zdravstveno ispravnih voda za piće. Posebno je važno pratiti one parametre, koji budu odstupali kada se bude uradila velika „ V“ analiza sirovih voda sa akumulacije Rovni. Mislim da ne bi trebalo da bude nekih većih problema u ovom smislu, posebno ako je poznato da se sirova voda akumulacije može birano zahvatati iz različitih dubina jezera.

specijalista higijene: dr Ljubiša Stevanović,



	 <b>ATC</b> 01-235 АКРЕДИТОВАНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ SRPS ISO/IEC 17025:2006	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel. 014/237-352, fax.014/237-056	<b>0058</b>
<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>		ID broj : PV 2	
		Strana 1 od _3	

Odeljenje za higijenu

Datum izdavanja izveštaja: 26.02. 2018

**Podaci o korisniku usluga**

Korisnik usluga/ Podnosilac zahteva: JP Kolubara

Adresa: Valjevo, ul. Pop Lukina 6/A

Vlasnik uzorka: /

Adresa: /

Drugi podaci od značaja: /

ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ  
 В  
 07. FEB 2018  
 Орг. бр. 1234  
 28. FEB 2018 год.  
 В А Љ Е В О

**Podaci o uzorku**

ID broj uzorka: PV 2

Broj protokola Odeljenja za higijenu: PVH 2

Naziv uzorka: Površinska voda

Broj zapisnika o uzorkovanju/Broj zahteva: /

Datum uzorkovanja/ Datum prijema uzorka: 07.02.2018

Način dostave uzorka: Uzorkovala stručna služba Zavoda

Mesto uzorkovanja: Ispust biološkog minimuma, kota 308 m.n.m

Zahtevano ispitivanje: Fizičko-hemijsko, mikrobiološko, biološko

Mesto ispuštanja: /

Drugi podaci od značaja za analizu: Jezero Akumulacija Stubo Rovni

Napomene: /

Dostaviti:

-Korisnik

-a/a

ЈАВНО ПРЕДУСЕТРЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И КОНТРОЛУ  
 РЕГИОНАЛНОГ РАЈОНА ЗА ПУБЛИЧНО ПРОДУКЦИЈЕ ЈР  
 ОПУШТАЊЕ  
 УПУШТАЊЕ  
 БРОЈ: 1011-07  
 ДАТУМ: 28.02.2018




Specijalista higijene:

Dr Ljubiša Stevanović



CCB

	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel:014/237-352, fax:014/237-056	0058
	<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>	ID broj: PV2 Strana 2 od 5

Centar za mikrobiologiju

### REZULTATI MIKROBIOLOŠKOG ISPITIVANJA POVRŠINSKIH VODA

Mesto uzorkovanja: Ispust biloškog minimuma, kota 308 m.n.m
ID-broj uzorka/laboratorijski broj: PV2/2
Datum uzorkovanja/Datum prijema u odeljenje: 07.02.2018./ 07.02.2018.
Datum završetka ispitivanja: 13.02.2018.
Drugi podaci od značaja: Jezero Akumulacija Stubo Rovni

### REZULTATI ISPITIVANJA

Određivani parametri	Rezultat cfu	MDK			Oznaka metode
		Klasa II-III	Klasa III-IV	Klasa IV-V	
Fekalni koliformi u 100 ml	< 200	10 000	100 000	1 000 000	SMV-met.2.2 <sup>13)</sup>
Ukupni koliformi u 100 ml	220	1 000	10 000	100 000	SMV-met.2.1 <sup>13)</sup>
Crevne enterokoke u 100 ml	< 200	400	4 000	40 000	SMV-met.3.1 <sup>13)</sup>
Broj aerobnih heterotrofa u 1ml	380	10 000	100 000	750 000	Metoda po Kohl-u

\*Legenda o primenjenim metodama:  
Priručnik <sup>13)</sup> -Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti voda za piće

Izolovani mikroorganizmi indentifikovani su kao: *Escherichia coli*

Načelnik centra  
 Др ЗЛАТКА ЈАНКОВИЋ  
 СПОД. МИКРОБИОЛОГ



Rezultati se odnose samo na ispitane uzorke

Izveštaj se može kopirati i reprodukovati isključivo u celosti



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO  
Ul. Vladike Nikolaja 5, 14000 Valjevo  
Tel. 014/244-524, fax: 014/237-056

O058

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

ID broj: PV2

Strana 3 od 5

Odeljenje za sanitarnu hemiju

REZULTATI FIZIČKO-HEMIJSKOG ISPITIVANJA POVRŠINSKE VODE

ID broj uzorka/Laboratorijski broj: PV2/2

Uzorak: Voda iz akumulacije Rovni

Mesto uzorkovanja: 2- Ispust biološkog minimuma, kota 308 m.n.m

Dubina vodnog tela: 57 m

Analiza koja se traži: Fizičko- hemijski pregled

Datum uzorkovanja/Datum prijema u lab.: 07.02.2018. Datum završetka ispitivanja: 23.02.2018.

Određivani parametri	Rezultat	GV					Oznaka metode
		Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V	
Temperatura vode, °C	5,0	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-1
Temperatura vazduha, °C	8,2	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-1
Mutnoca, NTU	3,30	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-4/B
Boja, stepeni Co-Pt skale	<5	/	/	/	/	/	DM-H094
pH vrednost <sup>1)</sup>	7,94	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	<6.5;>8.5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-6/A
Elektroprovodljivost na 20°C, µS/cm	210	<1000	1000	1500	3000	>3000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-11
Ukupna mineralizacija, mg/l (suvi ostatak filtrirane vode)	104	<1000 (ili PN)	1000	1300	1500	>1500	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-7
Suspendovane materije, mg/l	43	25	25	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-9
Rastvoreni kiseonik, mg O <sub>2</sub> /l	7,95	≥ 8,5 (ili PN)	≥ 8,5	≥ 5	≥ 4	<4	Pravilnik <sup>8)</sup> metoda 15*
Zasićenost kiseonikom, %	62,4	70-90	50-70	30-50	10-30	<10	DM-H083*
Utrošak KMnO <sub>4</sub> , mg/l	7,8	/	/	/	/	/	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-IV-9a
HPK(permanganatna metoda), mg O <sub>2</sub> /l	4,9	5 (ili PN)	10	20	50	>50	DM-H88* Računski
BPK <sub>5</sub> , mg O <sub>2</sub> /l	2,78	1,5 (ili PN)	1,5	7	25	>25	DM-H015*
Hloridi, mg/l	4,9	50	100	150	250	>250	SRPS ISO 9297/1:2007
Nitrati, mg N/l	<0,05	1,5	1,5	6	15	>15	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-31/C
Nitriti, mg N/l	<0,006	0,01 (ili PN)	0,03	0,12	0,3	>0,3	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-32/A
Amonijum jon, mg N/l	0,21	0,02	0,05	0,6	1,5	>1,5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-2/B
Gvožđe, µg/l	<50	200	500	1000	2000	>2000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-17/C
Mangan, µg/l	<50	50	100	300	1000	>2000	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-17/C
Aluminijum, mg/l	<0,006	/	/	/	/	/	DM-H021*
Sulfati, mg/l	10,6	50 (ili PN)	100	200	300	>300	DM-H011*
Ortofosfati, mg P/l	<0,1	0,02 (ili PN)	0,02	0,2	0,5	>0,5	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-16/B
Površinski aktivne materije-anjonski deterdženti kao laurilsulfat, µg/l	<20	100	200	300	500	>500	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-13/B
Fenolna jedinjenja kao fenol, µg/l	<1	<1	1	20	50	>50	Priručnik <sup>13)</sup> SM-P-V-14/A

Legenda primenjenih metoda: \*Neakreditovana metoda; DM- dokumentovana metoda; PN-prirodni nivo; Priručnik<sup>13)</sup> - Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, NIP"Privredni pregled", Beograd 1990.

GV – Granične vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS" br. 50/2012), Prilog 1, Tabela 1.

1) Dozvoljeno je odstupanje od graničnih vrednosti u slučaju specifičnih geografskih uslova.

Rezultati se odnose samo na ispitane uzorke.

Izveštaj se može kopirati i reprodukovati isključivo u celosti



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO  
Ul. Vladike Nikolaja 5, 14000 Valjevo  
Tel. 014/244-524, fax: 014/237-056

O058

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

ID broj: PV2

Strana 4 od 5


Uzorak vode iz VODNOG TELA - AKUMULACIJA ROVNI, vodotok- Jablanica, kategorija vodnog tela- ZNAČAJNO IZMENJENO VODNO TELO. Dužina vodnog tela 4,72 km. Akumulacija formirana na vodnom telu TIPA 3 (šifra vodnog tela JAB2), vodno područje – Sava.


#### AKUMULACIJE FORMIRANE NA VODNIM TELIMA TIPA 3 i TIPA 4

Parametar	Jedinice	Rezultat	Granice između klasa ekološkog statusa		
			II-III	III-IV	IV-V
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCENE EKOLOŠKOG STATUSA					
pH vrednost		7,94	6.5-8.5	6.5-8.5	<6.5; >8.5
Rastvoreni kiseonik	mg O <sub>2</sub> /l	7,95	7,0	5,0	4,0
BPK <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	2,78	4,0	6,0	20,0
TOC	mg/l	/	5,0	7,0	23,0
Amonijum jon	mg N/l	0,21	0,1	0,8	1,0
Nitrati	mg N/l	<0,05	3,0	6,0	15,0
Ortofosfati	mg P/l	<0,1	0,05	0,1	0,3
Ukupni rastvorni fosfor(P)	mg/l	/	0,1	0,4	1,0
Hloridi	mg/l	4,9	50,0	100	

Sa aspekta određivanja fizičkih i fizičko-hemijskih parametara, ispitivani uzorak površinske vode iz akumulacije Rovni odgovara **UMERENOM EKOLOŠKOM STATUSU** prema klasifikaciji datoj u Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda ("Sl. glasnik RS", br. 74/2011).

Šef Odeljenja:

  
dipl hem Verica Živković,  
spec sanitarne hemije

	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> Ul. Vladike Nikolaja br.5, 14000 Valjevo Tel:014/237-352, fax:014/237-056	O058
	<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU</b>	ID broj: PV2 Strana 5 od 5

## REZULTATI BIOLOŠKOG ISPITIVANJA VODA

<b>Mesto uzorkovanja: Ispust biološkog minimuma, kota 308 m.n.m</b>
<b>ID-broj uzorka/laboratorijski broj: PV2/3</b>
<b>Datum uzorkovanja/Datum prijema u odeljenje: 07.02.2018./ 07.02.2018.</b>
<b>Datum završetka ispitivanja: 13.02.2018.</b>
<b>Drugi podaci od značaja: Jezero akumulacije Stubo Rovni</b>

**Ukupni heterotrofi po Kohl-u: 120 cfu/ml**

**Ukupne oligotrofne bakterije: 360 cfu/ml**

**Stepen samoprečišćavanja: O/H= 3 Zadovoljavajući**

<1 ugroženo samoprečišćavanje  
 >=1 zadovoljavajuće  
 > 10 dobro

<i>Identifikovani organizmi</i>	<b>Zona saprobnosti za koju su karakteristični</b>
/	/

### Rezime:

U ispitivanom uzorku vode nije nađeno prisustvo indikatorskih organizama. Utvrđen je mali broj heterotrofnih bakterija 120 cfu/ml. Jezero ima zadovoljavajuću autopurifikaciju (samoprečišćavanje), što se vidi iz odnosa oligo i heterotrofa. Prisutne retke gljivice 2 cfu/ml.





**Mr sci biol. Bojana Marinković-Teodosić**



	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> <b>Centar za higijenu i humanu ekologiju</b> <b>Odeljenje za higijenu</b> <b>Ul. Vladike Nikolaja br. 5, 14000 Valjevo</b> <b>Tel. 014/237-352, fax. 014/237-056</b>	0059
	<b>STRUČNO MIŠLJENJE O ZDRAVSTVENOJ/HIGIJENSKOJ ISPRAVNOSTI</b>	Broj higijene: PV 2 Datum izdavanja: 27.2.2018. Strana 1 od 2

### Osnovni podaci iz zapisnika ili zahteva

**Korisnik usluga/Podnosilac zahteva:** JP Kolubara, Valjevo

**Adresa:** Valjevo, ul. Pop Lukina br.1/A

**Uzorak:** Površinska voda akumulacije „Stubo – Rovni“ kod Valjeva

**Mesto uzorkovanja:** Ispust biološkog minimuma, kota 308 m.n.m.

**Vrsta pregleda:** Mikrobiološki i fizičko-hemijski po zahtevu

**Drugi podaci od značaja:**

Uzorkovao Zavod 7. 2. 2018. godine

U prilogu Izveštaj o ispitivanju ID br. PV 2

### STRUČNO MIŠLJENJE

Zavod ZJZ Valjevo je za korisnika uzeo uzorak površinske vode radi utvrđivanja higijenskog stanja. Uzorci su predati u zavodsku laboratoriju na analize.

Izveštaj o rezultatima laboratorijskih ispitivanja upoređen je sa: Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (»Sl. glasnik RS«, br. 67/2011), te Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda ( »Sl. gl. RS« br. 74/20011). Na osnovu stručnog razmatranja mišljenja smo da rezultati laboratorijske analize pokazuju da uzorak otpadne vode pokazuje karakteristike:

U fizičko-hemijskom pregledu je utvrđeno da najveći broj parametara uzorku daje pripadnost I klasi boniteta voda, a veća odstupanja daju sledeći parametri:

1- **amonijum jon** – izražen kao mg N/litar iznosi: **0,21 mg/l**, što uzorku daje osobine **II klase** boniteta površinskih voda;

- **BPK<sub>5</sub>** je iznosio: 2,78 mg O<sub>2</sub>/litar, što uzorku daje osobine **II klase** boniteta površinskih voda;

- zasićenost **kiseonikom** je iznosila 62,4 %, što uzorku daje osobine **II klase** boniteta površinskih voda;

- **ratvoreni kiseonik** je iznosio: 7,95 mg/O<sub>2</sub>/litru, što uzorku daje osobine **III (treće) klase** boniteta površinskih voda;

- suspendovane materije su iznosile: **43 mg/litar**, što predstavlja vrednost izvan I i II klase, a za III, IV i V klasu nema propisanih vrednosti;

- **Svi ostali parametri su pokazali vrednosti u okviru I (prve) klase boniteta površinskih voda.**

- **Mikrobiološki status uzorka:**

- fekalni koliformi su iznosili: < 200 cfu/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi** vodotoka;

- ukupni koliformi su iznosili: 220 cfu/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;

- crevne enterokoke su iznosile: < 200/100 ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;

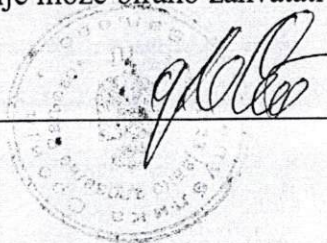
- broj aerobnih heterotrofa je iznosio: 380 cfu/ml, što uzorku daje pripadnost **I klasi**;

Na osnovu Odredbi Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih i podzemnih voda ( drugi pomenuti propis) ovaj uzorak površinske vode sa ispusta biološkog minimuma iz akumulacije „Stubo-Rovni“ ima osobine koje odgovaraju UMERENOM EKOLOŠKOM STATUSU. Najveće odstupanje daje ispitivani amonijum jon od 0,21 mg/l, što uzorku daje pripadnost III – IV klase boniteta površinskih voda. Ostali parametri su u okviru II-III klase boniteta površinskih voda.

	<b>ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE VALJEVO</b> <b>Centar za higijenu i humanu ekologiju</b> <b>Odeljenje za higijenu</b> <b>Ul. Vladike Nikolaja br. 5, 14000 Valjevo</b> <b>Tel. 014/237-352, fax. 014/237-056</b>	<b>O059</b>
<b>STRUČNO MIŠLJENJE O ZDRAVSTVENOJ/HIGIJENSKOJ ISPRAVNOSTI</b>		<b>Broj higijene: PV 2</b>
		<b>Datum izdavanja: 27.2.2018.</b>
		<b>Strana 1 od 2</b>

**Zaključak:** Možemo zaključiti da uzorak pokazuje vrednosti visoko kvalitetnih površinskih voda, koje se standardnim metodama prečišćavanja mogu bez većih problema, na osnovu ovih ispitivanih parametara, dovesti u status zdravstveno ispravnih voda za piće. Posebno je važno pratiti one parametre, koji budu odstupali kada se bude uradila velika „V“ analiza sirovih voda sa akumulacije Rovni. Mislim da ne bi trebalo da bude nekih većih problema u ovom smislu, posebno ako je poznato da se sirova voda akumulacije može birano zahvatati iz različitih dubina jezera.

specijalista higijene: dr Ljubiša Stevanović, \_\_\_\_\_





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
Datum: 27.09.2018

### PODACI O PODNOSIOCU ZAHTEVA

Naziv: Stubo-Rovni Kolubara Javno preduzeće za upravljanje i korišćenje regionalnog višenamenskog hidrosistema

Adresa: Pop Lukina 6a 14000 Valjevo

Zahtev / Ugovor:

Telefon / Fax:

JAVNO PREDUZEĆE ZA UPRAVLJANJE I KORIŠĆENJE  
REGIONALNOG VIŠENAMENSKOG HIDROSISTEMA  
STUBO-ROVNI "KOLUBARA" VALEVO, POP LUKINA 6A  
БРОЈ: 592 - nn  
ДАТУМ: 01.10.2018.

### PODACI O UZORKU

Naziv: Sirova voda

ID uzorka: 18-12-3784

Objekat: Jezero

Lokacija: Akumulacija Stubo-Rovni

Adresa: Rovni

Proizvođač - Vlasnik:

Uzorkovanje izvršio: Dragan Mandić, viši san. tehničar

Vreme uzorkovanja: 03.09.2018 12:00:00

Vreme prijema uzorka: 03.09.2018 16:20:00

Metod uzorkovanja: SRPS ISO 5667-5:2008, SRPS EN ISO19458:2009

Ostali podaci o uzorku: Transport uzorka: U rashladnom uređaju  
Temperatura pri transportu: +5°C

### ZAHTEVANO ISPITIVANJE

V program

Normativ: Bez normativa

### NAPOMENE

Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak.

Sastavni deo ovog Izveštaja je Izveštaj Instituta za nuklearne nauke "Vinča" br.1-1135



Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
Datum: 27.09.2018

### REZULTATI TERENSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK (#)	Standard/Metod
Zasićenje kiseonikom [%]	47.4		HACH10360LDO
Slobodan hlor [mg/l]	16.4		SRPS EN ISO 7393-2:09
pH vrednost	7.56		SRPS ENISO 10523:16
Kiseonik O <sub>2</sub> [mg/l]	4.33		HACH10360LDO
Elektrolitička provodljivost [μS/cm]	279		SRPS EN 27888:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

Odobrio: Dr Dragan Pajić, spec. higijene

### REZULTATI FIZIČKO-HEMIJSKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK (#)	Standard/Metod
<i>Fizičke i fizičko- hemijske karakteristike</i>			
Boja [°Co-Pt ska]	5		US EPA 110.2:71
Boja prividna [°Co-Pt ska]	10		US EPA 110.2:71
Miris	Bez		*US EPA <sup>1</sup> 140.1:71
Mutnoća [NTU]	0.7		US EPA 180.1:93
pH vrednost	7.5		SRPS ENISO 10523:16
Utrošak KMnO <sub>4</sub> [mg/l]	4.8		PRI <sup>16</sup> P-IV-9a
Suvi ostatak na 105°C [mg/l]	182		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 2540 B.
Elektrolitička provodljivost na 20°C [μS/cm] <sup>†</sup>	250		SRPS EN 27888:09
Vodonik sulfid H <sub>2</sub> S [mg/l]	<0.04		ISO 10530:92
Ugljendioksid slobodan CO <sub>2</sub> [mg/l]	5.3		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 4500 C
Cijanidi CN <sup>-</sup> [mg/l]	<0.010		ASTM D 2036-09
p-alkalitet [ml 0.1NHCl]	<0.5		SRPS ENISO 9963-1:07
m-alkalitet [ml 0.1NHCl]	34.2		SRPS ENISO 9963-1:07
Ukupna tvrdoća [°dH]	7.3		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonatna tvrdoća [°dH]	3.1		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Nekarbonatna tvrdoća [°dH]	4.2		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonati CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	<2		SRPS ENISO 9963-1:07
Bikarbonati HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	208.4		SRPS ENISO 9963-1:07
Amonijak NH <sub>3</sub> [mg/l]	<0.05		PRI <sup>16</sup> P-V-2/B
Nitriti NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	0.009		SRPS EN 26777:09
Nitrati NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	2.8		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 4500NO
Hloridi Cl <sup>-</sup> [mg/l]	2.7		US EPA 300.1:93
Sulfati SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	9.1		US EPA 300.1:93
Ortofosfati mg/l P [mg/l]	<0.005		SRPS ENISO 6878:08
Fluoridi F <sup>-</sup> [mg/l]	0.05		US EPA 300.1:93
UV absorpcija na 254nm [m <sup>-1</sup> ]	1.4		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5910 B
Kiseonik O <sub>2</sub> [mg/l]	4.4		HACH10360LDO
Zasićenje kiseonikom	51		HACH10360LDO

*Smeša organskih jedinjenja*

Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
Datum: 27.09.2018

Deterženti anjonski [mg/l]	<0.02	SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5540 C
Fenolni indeks [mg/l]	<0.001	VDM 0265 <sup>265</sup>
Ukupni organski ugljenik TOC [mg/l]	2.3	SRPS ISO 8245:07
Ugljovodonici poreklom iz benzina C6-C10 [mg/l]	<0.01	VDM 0132 <sup>121</sup>
Ugljovodonici poreklom iz dizela C10-C28 [mg/l]	<0.05	VDM 0133 <sup>122</sup>
Indeks ugljovodonika C10-C40 [mg/l]	<0.050	VDM 0267 <sup>267</sup>
<b>Metali, tehnika Direct Mercury Analyzer</b>		
• Živa Hg [mg/l]	<0.0005	VDM 0282 <sup>282</sup>
<b>Metali, tehnika ICP-OES</b>		
Aluminijum Al [mg/l]	0.037	VDM 0254
Bakar Cu [mg/l]	<0.010	VDM 0254
Cink Zn [mg/l]	0.015	VDM 0254
Gvožđe Fe [mg/l]	0.068	VDM 0254
Hrom Cr [mg/l]	<0.005	VDM 0254
Kalcijum Ca [mg/l]	41.9	VDM 0254
Kalijum K [mg/l]	0.868	VDM 0254
Magnezijum Mg [mg/l]	6.25	VDM 0254
Mangan Mn [mg/l]	<0.001	VDM 0254
Natrijum Na [mg/l]	2.66	VDM 0254
<b>• Metali, tehnika ICP/MS</b>		
Arsen As [mg/l]	0.0011	VDM 0255 <sup>31</sup>
Selen Se [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Antimon Sb [mg/l]	0.0007	VDM 0255 <sup>31</sup>
Olovo Pb [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Nikl Ni [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Kadmijum Cd [mg/l]	<0.0002	VDM 0255 <sup>31</sup>
<b>Pesticidi, LC-MS/MS</b>		
Ukupni pesticidi GC/MSD i LC-MS/MS [µg/l]	<0.05	VDM 0005/0219
Atrazin [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Metolahlor [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Hlorotoluron [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Izoproturon [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Karbofuran [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
<b>Pesticidi, GC/MSD</b>		
Alahlor [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Aldrin/Dieldrin [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
DDT [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heksahlorbenzol [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heptahlor/Heptahlorepoksidi [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Lindan [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Molinat [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Pentahlorfenol [µg/l]	<0.05	**VDM 11 0005



Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
 Centar za higijenu i humanu ekologiju  
 Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
 11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
 tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
 www.zdravlje.org.rs



IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
 Datum: 27.09.2018

Permetrin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Simazin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Trifluralin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Pendimetalin [µg/l]	<0.05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Piridat [µg/l]	<0.05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Bentazon [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
Dihlorprop [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-D [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-T [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-TP [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-DB [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
Mekoprop [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPA [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPB [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPB [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
Terbutilazin [µg/l]	0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
<b>Polihlorovani bifenili PCB GC/MSD</b>		
Ukupni polihlorovani bifenili [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2-hlorobifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,3-dihlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,4,5-trihlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4-tetrahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,4,6-pentahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4,5,6-heksahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,4,4,6-heptahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,5,5,6,6-oktahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
<b>Policiklični aromatični ugljovodonici GC/MSD</b>		
Ukupni policiklični aromatični ugljovodonici [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 3,4-fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 11,12-fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 1,12 - perilen [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Indeno (1,2,3-cd) piren [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo (a) piren [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
<b>Sporedni proizvodi dezinfekcije GC/ECD</b>		
Dibromacetonitril (DBAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Dihloracetonitril (DCAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Trihloracetonitril TCAN [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Bromhlroracetonitril (BCAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Hlorpikrin (CP) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1-dihlor-2-propanon (DCP) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1,1-trihlor-2-propanon [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
<b>Lakoisparljiva organska jedinjenja GC/MSD/PT</b>		



Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784

Datum: 27.09.2018

Ukupni trihalometani [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
Bromoform [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dihlorbrommetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dibromhlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Hloroform [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dihlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1,1-trihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.05	SRPS ENISO	15680:09
Ugljentetrahlorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dibrometan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dibrom-3-hloropropan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.2	SRPS ENISO	15680:09
1,1,1,2-tetrahlloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Trihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Tetrahlloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Vinilhlrorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,3-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,4-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
Benzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Etilbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Ksilol ukupni [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Stirol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Toluol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

(##) Za vodovode do 5000 ES, MDK za mutnoću je do 5 NTU, a MDK za amonijak do 1 mg/L

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 27.08.2018

Odobrio:

Vesna Milutinović, spec. toksikologije



Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
Datum: 27.09.2018

### REZULTATI MIKROBIOLOŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDV (###)	Standard/Metod
<b>Rezultati mikrobiološkog ispitivanja</b>			
Uk.br.aerobnih mezofilnih bak. u 1ml na 37°C/48h	8		SRPS ENISO 6222:10
Koliformne bakterije fekalnog porekla u 100ml MPN	3		VDM 0185 <sup>125</sup>
Ukupne koliformne bakterije u 100 ml MPN	3		VDM 0185 <sup>125</sup>
Streptokoke fekalnog porekla u 100 ml	<1		IDEXX - IDX <sup>139</sup> 33/04-02/
Proteus sp. u 100 ml	negativan		PRI <sup>16</sup> m 4.1
Sulfitoredujujuće klostridije u 100 ml	<1		PRI <sup>16</sup> m 5.1.1
Pseudomonas aeruginosa u 100 ml MPN	negativan		PRI <sup>16</sup> m 6.1.1

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Izolovani mikroorganizmi identifikovani su kao E.coli

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 10.09.2018

Odobrio: Dr sci.med Tatjana Plješa, spec mikrobiologije







Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784

Datum: 27.09.2018

### REZULTATI BIOLOŠKIH I PARAZITOLOŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDV (###)	Standard
<b>Biološki indikatori</b>			
Bakterioflora gvožđa i mangana	U masi		SMEWW 16th <sup>18</sup> m 512 B.
<b>Fitoplankton</b>			
Cyanobacteria, Pseudanabaena sp. [ind/l]	30		*VDM <sup>10</sup> 0004
Bacillariophyta, Cyclotella sp. [ind/l]	8610		*VDM <sup>10</sup> 0004
Bacillariophyta, Stephanodiscus sp. [ind/l]	45		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Crucigenia sp. [ind/l]	165		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Crucigeniella sp. [ind/l]	275		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Chlamydomonas sp. [ind/l]	15		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Oocystis sp. [ind/l]	30		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Pediastrum sp. [ind/l]	7		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Scenedesmus sp. [ind/l]	180		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Staurastrum sp. [ind/l]	15		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Tetraedron sp. [ind/l]	135		*VDM <sup>10</sup> 0004
Dinophyta, Gymnodinium spp. [ind/l]	15		*VDM <sup>10</sup> 0004
Dinophyta, Peridinium sp. [ind/l]	7		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chrysophyta, Dinobryon sp. [ind/l]	45		*VDM <sup>10</sup> 0004
Cryptophyta, Cryptomonas sp. [ind/l]	30		*VDM <sup>10</sup> 0004
Euglenophyta, Euglena sp. [ind/l]	15		*VDM <sup>10</sup> 0004
<b>Mikološki nalaz</b>			
Kvasnice i plesni [kol/100 ml]	43		*VDM <sup>10</sup> 0004

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Nalaz: **REZULTATI PARAZITOLOŠKIH ISPITIVANJA**  
U donetom uzorku vode metodom koncentracije nisu nadjene patogene protozoe, paraziti ni njihova jaja\*.  
\*Metoda nije akreditovana.

Datum završetka ispitivanja: 04.09.2018

Odobrio biološka ispitivanja: Ana Blagojević, dipl. biolog

Odobrio parazitološka ispitivanja: Dr Hranislav Kačarević, spec. mikrobiologije

Načelnik laboratorije HEE

Prim. dr Marina Mandić-Miladinović, spec. higijene

### LEGENDA PRIMENJENIH PRAVILNIKA I STANDARDA

Report HMB



ATC  
01-036  
АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 18-12-3784  
Datum: 27.09.2018

<u>Standard</u>	<u>Opis</u>
(1) *US EPA	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(10) *VDM	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(11) **VDM	Parametar van obima akreditacije metode/This method is not accredited for this parameter
(13) *VDM	Parametar je van područja primene akreditovane metode/The parameter is outside the area of application of accredited method
(16) PRI	Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990.
(18) SMEWW 16th	Standard methods for Examination of Water and Wastewater 16th Edition 1985
(19) SMEWW 19th	Standard methods for Examination of Water and Wastewater 19th Edition 1995
(31) VDM 0255	Method 200.8. "Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma – mass spectrometry" EPA 3015 Microwave assisted acid digestion of aqueous samples and extracts H.M. 'Skip' Kingston, Duquesne University, Pittsburgh, PA USA
(105) VDM 0005	EPA method 525.2: Determination of Organic Compounds in Drinking Water by Liquid-Solid Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry, revizija 2,1995 EPA method 625:Base/Neutrals and Acids-Semivolatile Organic Compounds by Isotope
(111) VDM 0008	EPA Method 551.1: Determination of Chlorination Disinfection Byproducts, Chlorinated Solvents, and Halogenated Pesticides/Herbicides in Drinking Water by Liquid-Liquid Extraction and Gas Chromatography with Electron-Capture Detection - Revision 1.0.
(121) VDM 0132	EPA Method 8015 D nonhalogenated organics using GC/FID EPA metoda 3810A – statički „head space“ metod Izmene u delu koji se odnosi na kolonu, sredstvo za ekstrakciju i temperaturni program kolone.
(122) VDM 0133	EPA Method 8015 D nonhalogenated organics using GC/FID EPA Method 3510 separatory funnel liquid-liquid extraction Izmene u delu koji se odnosi na injektor, temperaturni program, kolonu sredstvo za ekstrakciju i pripremu uzorka
(125) VDM 0185	Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990.,str.629-630, metoda1.2
(127) VDM 0219	Modifikovan standard/Modified standard SRPS EN ISO 11369:2008 Kvalitet vode - Određivanje agensa za tretman biljaka – Metoda LC visoke performanse sa UV-detekcijom posle čvrste/tečne ekstrakcije, Izmene u odnosu na standard: tačka – umesto HPLC-DAD kor
(139) IDEXX - IDX	Enterolert E i DW
(265) VDM 0265	Modifikovana metoda/Modified method SRPS ISO 6439:1997 - Određivanje fenolnog indeksa -spektrofotometrijska metoda sa 4-aminoantipirinom posle destilacije (UV-VIS spektrofotometrija) –modifikovana u delu opsega ispitivanja i merenja
(267) VDM 0267	Modifikovana metoda/Modified method SRPS EN ISO 9377-2:2009 Kvalitet vode – Određivanje ugljovodoničnog indeksa - Deo 2: Metode gasne hromatografije nakon ekstrakcije rastvaračem – modifikovana u delu ispitivanja
(282) VDM 0282	EPA 7473 Mercury in solids and solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation and Atomic Absorption Spectrophotometry



Report HMB



**INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE "VINČA"**

**Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu  
životne sredine**

Laboratorija za radijaciona merenja



ATC  
01-327

АКРЕДИТОВАНА  
ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
SRPS ISO/IEC 17025:2006

*Oznaka:* ZP.3.100.38.1.1

*Verzija:* 2.0

*Strana:* 1 od 2

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU  
UKUPNE ALFA I BETA AKTIVNOSTI U UZORKU VODE**

Broj: 1-1135    DATUM: 17.09.2018.

**Podnosilac zahteva i broj**    Gradski zavod za javno zdravlje, Centar za higijenu i humanu ekologiju  
II-8 br. 16/135 od 25.05.2018.

**Adresa podnosioca zahteva i PIB**    Bulevar despota Stefana 54-a, 11000 Beograd  
PIB 100044907

**Vrsta uzorka**    Sirova voda iz akumulacije, "Stubo-Rovni", Rovni

**Vrsta ispitivanja**    Merenje ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti

**Primenjeni standardi i propisi**    Pravilnici (Službeni Glasnik RS, 36/18; Službeni Glasnik RS, 38/11; Službeni Glasnik RS, 97/11)

**Metoda ispitivanja**    Method 900.0 Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water EPA-600/4-80-032, 1980.

**Broj zapisnika o ispitivanju**    ZP.3.100.36.1.1-193/18

**Merna oprema**    Niskofonski  $\alpha/\beta$  proporcionalni brojač, Thermo Eberline FHT 770T

**Metrološka sledivost**    Za etaloniranje proporcionalnog brojača korišćeni su Am-241 i Sr-90 (Czech Metrology Institute), koji imaju sledljivost do BIPM.

**Rezultati ispitivanja**    Dati su na strani 2

**Datum ispitivanja**    13.09.2018.

Merio:

*Marija Janković*  
dr Marija Janković  
Tehnički rukovodilac  
*Ivana Vukanac*  
dr Ivana Vukanac



Rukovodilac Laboratorije za radijaciona  
merenja

*Olivera Ciraj-Bjelac*  
dr Olivera Ciraj-Bjelac

Telefon: +381 11 6308437

Tel/faks: +381 11 6308437

E-mail: lrm1@vinca.rs

Adresa: Poštanski pregradak 522, 11001 Beograd

## Rezultati ispitivanja

### 1. Uzorkovanje

U Laboratoriju je donet uzorak Sirova voda iz akumulacije, "Stubo-Rovni", Rovni, ID broj 18-12-3784.

### 2. Primljeni postupci

#### 2.1. Priprema uzoraka

Priprema uzoraka za merenje ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti izvršena je po metodi 900.0 Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water EPA-600/4-80-032, 1980.

#### 2.2. Metode merenja

Ukupna alfa i ukupna beta aktivnost su merene na gasnom proporcionalnom  $\alpha/\beta$  brojaču THERMO-EBERLINE FHT 770T.

### 3. Rezultati merenja

Rezultati merenja ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti uzorka broj 193, dati su u Tabeli 1. Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost za faktor  $k=2$ , koji za normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od 95 %.

Tabela 1. Ukupna alfa i ukupna beta aktivnost uzorka

Vrsta zračenja	Aktivnost (Bq/L)
alfa	$0,032 \pm 0,008$
beta	$0,071 \pm 0,013$

### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata merenja, vrednosti ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti u dostavljenom uzorku, Sirova voda iz akumulacije, "Stubo-Rovni", Rovni, ID broj 18-12-3784 **SU U SKLADU** sa Pravilnikom o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Službeni Glasnik RS, 36/18). Rezultati merenja se odnose samo na ispitivani uzorak.

---

Kraj izveštaja o ispitivanju

Bez posebnog odobrenja LRM, ovaj izveštaj se sme umnožavati isključivo u celosti



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756

Datum: 04.04.2019.

### PODACI O PODNOSIOCU ZAHTEVA

Naziv: Stubo-Rovni Kolubara Javno preduzeće za upravljanje i korišćenje regionalnog višenamenskog hidrosistema  
Adresa: Pop Lukina 6a 14000 Valjevo  
Zahtev / Ugovor:  
Telefon / Fax:

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ И КОРИШЋЕЊЕ РЕГИОНАЛНОГ ВИШЕНАМЕНСКОГ ХИДРОСИСТЕМА  
СТУБО-РОВНИ "КОЛУБАРА" ВАЉЕВО, ПОП ЛУКИНА Б.А.  
БРОЈ: 308-пп  
ДАТУМ: 15.04.2019.

### PODACI O UZORKU

Naziv: Sirova voda  
ID uzorka: 19-12-0756  
Objekat: Jezero  
Lokacija: Akumulacija Stubo-Rovni  
Adresa: Rovni  
Proizvođač - Vlasnik:  
Uzorkovanje izvršio: Darko Janković, viši san. tehničar  
Vreme uzorkovanja: 13.03.2019. 12:30:00  
Vreme prijema uzorka: 13.03.2019.  
Metod uzorkovanja: SRPS ISO 5667-5:2008, SRPS EN ISO19458:2009  
Ostali podaci o uzorku: Transport uzorka: U rashladnom uređaju  
Temperatura pri transportu: +5°C  
Vodozahvatna kula akumulacije Stubo Rovni

### ZAHTEVANO ISPITIVANJE

V program

Normativ: Bez normativa

### NAPOMENE

Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak.

Sastavni deo ovog Izveštaja je Izveštaj Instituta za medicinu rada i radiološku zaštitu "Dr Dragomir Karajović" br.20190319-B-85





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

### REZULTATI TERENSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK <sup>(#)</sup>	Standard/Metod
Zasićenie kiseonikom [%]	94		IACH10360LDO
Temperatura [°C]	6.2		US EPA 170.1:74
pH vrednost	8.2		SRPS ENISO 10523:16
Kiseonik O <sub>2</sub> [mg/l]	10.9		IACH10360LDO
Elektrolitička provodljivost [μS/cm]	266		SRPS EN 27888:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

Odobrio: Dr Dragan Pajić, spec. higijene

### REZULTATI FIZIČKO-HEMIJSKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Parametar	Vrednost	MDK <sup>(#)</sup>	Standard/Metod
<i>Fizičke i fizičko- hemijske karakteristike</i>			
Boja [°Co-Pt ska]	<5		US EPA 110.2:71
Miris	Bez		*US EPA <sup>1</sup> 140.1:71
Mutnoća [NTU]	2.5		US EPA 180.1:93
pH vrednost	8.2		SRPS ENISO 10523:16
Utrošak KMnO <sub>4</sub> [mg/l]	5.7		PRI <sup>16</sup> P-IV-9a
Suvi ostatak na 105°C [mg/l]	185		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 2540 B.
Elektrolitička provodljivost na 20°C [μS/cm]	290		SRPS EN 27888:09
Vodonik sulfid H <sub>2</sub> S [mg/l]	<0.04		ISO 10530:92
Ugljendioksid slobodan CO <sub>2</sub> [mg/l]	<0.5		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 4500 C
Cijanidi CN <sup>-</sup> [mg/l]	<0.010		ASTM D 2036-09
p-alkalitet [ml 0.1NHCl]	2.8		SRPS ENISO 9963-1:07
m-alkalitet [ml 0.1NHCl]	31.5		SRPS ENISO 9963-1:07
Ukupna tvrdoća [°dH]	8.6		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonatna tvrdoća [°dH]	5.8		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Nekarbonatna tvrdoća [°dH]	2.8		PRI <sup>16</sup> P-V-22/A
Karbonati CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	17		SRPS ENISO 9963-1:07
Bikarbonati HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	157.4		SRPS ENISO 9963-1:07
Amonijak NH <sub>3</sub> [mg/l]	0.1		PRI <sup>16</sup> P-V-2/B
Nitriti NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	0.013		SRPS EN 26777:09
Nitrati NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	2.5		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 4500NO
Hloridi Cl <sup>-</sup> [mg/l]	4.9		US EPA 300.1:93
Sulfati SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	10.5		US EPA 300.1:93
Ortofosfati P [mg/l]	<0,020		US EPA 300.1:93
Fluoridi F <sup>-</sup> [mg/l]	0.053		US EPA 300.1:93
UV absorpcija na 254nm [m <sup>-1</sup> ]	3.2		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5910 B
Boja prividna [°Co-Pt ska]	10		US EPA 110.2:71
<i>Smeša organskih jedinjenja</i>			
Deterženti anjonski [mg/l]	<0.02		SMEWW 19th <sup>19</sup> m 5540 C
Fenolni indeks [mg/l]	<0.001		VDM 0265 <sup>265</sup>

Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

Ukupni organski ugljenik TOC [mg/l]	1.76	SRPS ISO 8245:07
Ugljovodonici poreklom iz benzina C6-C10 [mg/l]	<0.01	VDM 0132 <sup>121</sup>
Ugljovodonici poreklom iz dizela C10-C28 [mg/l]	<0.05	VDM 0133 <sup>122</sup>
Indeks ugljovodonika C10-C40 [mg/l]	<0.050	VDM 0267 <sup>267</sup>
<b>Metali, tehnika Direct Mercury Analyzer</b>		
Živa Hg [mg/l]	<0.0005	VDM 0282 <sup>282</sup>
<b>Metali, tehnika ICP-OES</b>		
Aluminijum Al [mg/l]	0.097	VDM 0254
Bakar Cu [mg/l]	<0.010	VDM 0254
Cink Zn [mg/l]	0.002	VDM 0254
Gvožđe Fe [mg/l]	0.05	VDM 0254
Hrom Cr [mg/l]	<0.005	VDM 0254
Kalcijum Ca [mg/l]	50	VDM 0254
Kalijum K [mg/l]	1.3	VDM 0254
Magnezijum Mg [mg/l]	7	VDM 0254
Mangan Mn [mg/l]	0.01	VDM 0254
Natrijum Na [mg/l]	3.1	VDM 0254
<b>Metali, tehnika ICP/MS</b>		
Arsen As [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Selen Se [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Antimon Sb [mg/l]	0.0004	VDM 0255 <sup>31</sup>
Olovo Pb [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Nikl Ni [mg/l]	<0.001	VDM 0255 <sup>31</sup>
Kadmijum Cd [mg/l]	<0.0002	VDM 0255 <sup>31</sup>
<b>Pesticidi, LC-MS/MS</b>		
Ukupni pesticidi GC/MSD i LC-MS/MS [µg/l]	<0.05	*
Atrazin [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Metolahlor [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Hlorotoluron [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Izoproturon [µg/l]	<0.01	VDM 0219 <sup>127</sup>
Karbofuran [µg/l]	<0.01	**VDM <sup>11</sup> 0219
<b>Pesticidi, GC/MSD</b>		
Alahlor [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Aldrin/Dieldrin [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
DDT [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heksahlorbenzol [µg/l]	<0.005	VDM 0005 <sup>105</sup>
Heptahlor/Heptahlorepoksid [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Lindan [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Molinat [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Pentahlorfenol [µg/l]	<0,05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Permetrin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Simazin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>



Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

Trifluralin [µg/l]	<0.05	VDM 0005 <sup>105</sup>
Pendimetalin [µg/l]	<0.05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Piridat [µg/l]	<0.05	**VDM <sup>11</sup> 0005
Bentazon [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
Dihlorprop [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-D [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-T [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4,5-TP [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
2,4-DB [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
Mekoprop [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPA [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPB [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09
MCPP [µg/l]	<0.05	SRPS ENISO 15913:09

### Polihlorovani bifenili PCB GC/MSD

Ukupni polihlorovani bifenili [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2-hlorobifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,3-dihlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,4,5-trihlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4-tetrahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,4,6-pentahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,4,4,5,6-heksahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,4,4,6-heptahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
2,2,3,3,5,5,6,6-oktahlorbifenil [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>

### Policiklični aromatični ugljovodonici GC/MSD

Ukupni policiklični aromatični ugljovodonici [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 3,4-fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 1,12-fluoranten [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo 1,12 - perilen [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Indeno (1,2,3-cd) piren [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>
Benzo (a) piren [µg/l]	<0.01	VDM 0005 <sup>105</sup>

### Sporedni proizvodi dezinfekcije GC/ECD

Dibromacetonitril (DBAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Dihloracetonitril (DCAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Trihloracetonitril TCAN [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Bromhloraetonitril (BCAN) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
Hlorpikrin (CP) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1-dihlor-2-propanon (DCP) [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>
1,1,1-trihlor-2-propanon [µg/l]	<0.05	VDM 0008 <sup>111</sup>

### Lakoisparljiva organska jedinjenja GC/MSD/PT

Ukupni trihalometani [µg/l]	<0.5	SRPS ENISO 15680:09
Bromoform [µg/l]	<0.1	SRPS ENISO 15680:09
Dihlorbrommetan [µg/l]	<0.1	SRPS ENISO 15680:09

Report HMB





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

Dibromhlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Hloroform [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Dihlormetan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.5	SRPS ENISO	15680:09
1,1,1-trihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Ugljentetrahlorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dibrometan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dibrom-3-hloropropan [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.2	SRPS ENISO	15680:09
1,1,1,2-tetrahlloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,1-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Trihlloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Tetrahlloreten [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Vinilhlorid [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
1,2-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,3-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
1,4-dihlorbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.15	SRPS ENISO	15680:09
Benzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Etilbenzol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Ksilol ukupni [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Stirol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09
Toluol [ $\mu\text{g/l}$ ]	<0.1	SRPS ENISO	15680:09

(#) MDK - maksimalno dozvoljena koncentracija

(##) Za vodovode do 5000 ES, MDK za mutnoću je do 5 NTU, a MDK za amonijak do 1 mg/L

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 28.03.2019

Odobrio: Vesna Milutinović, spec. toksikologije





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

### REZULTATI MIKROBIOLOŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

<u>Parametar</u>	<u>Vrednost</u>	<u>MDV (###)</u>	<u>Standard/Metod</u>
<i>Rezultati mikrobiološkog ispitivanja</i>			
Uk.br.aerobnih mezofilnih bak. u 1ml na 37°C/48h	10		SRPS ENISO 6222:10
Koliformne bakterije fekalnog porekla u 100ml MPN	<1		VDM 0185 <sup>125</sup>
Ukupne koliformne bakterije u 100 ml MPN	>16		VDM 0185 <sup>125</sup>
Streptokoke fekalnog porekla u 100 ml	<1		IDEXX - IDX <sup>139</sup> 33/04-02/
Proteus sp. u 100 ml	negativan		PRI <sup>16</sup> m 4.1
Sulfitoredukujuće klostridije u 100 ml	<1		PRI <sup>16</sup> m 5.1.1
Pseudomonas aeruginosa u 100 ml MPN	negativan		PRI <sup>16</sup> m 6.1.1

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Izolovani mikroorganizmi identifikovani su kao *Enterobacter sp.*, *Citrobacter sp.*

Nalaz:

Datum završetka ispitivanja: 23.03.2019

Odobrio: Dr Slađana Randelović, spec. mikrobiologije





Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

### REZULTATI BIOLOŠKIH I PARAZITOLŠKIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

<u>Parametar</u>	<u>Vrednost</u>	<u>MDV</u> (###)	<u>Standard</u>
<b>Fitoplankton</b>			
Bacillariophyta, Fragilaria sp. [ind/l]	1332		*VDM <sup>10</sup> 0004
Bacillariophyta, Stephanodiscus sp. [ind/l]	2000		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chlorophyta, Tetraedron sp. [ind/l]	666		*VDM <sup>10</sup> 0004
Euglenophyta, Trachelomonas sp. [ind/l]	1332		*VDM <sup>10</sup> 0004
Cryptophyta, Cryptomonas sp. [ind/l]	2000		*VDM <sup>10</sup> 0004
Cryptophyta, Plagioselmis sp. [ind/l]	912301		*VDM <sup>10</sup> 0004
Dinophyta, Gymnodinium spp. [ind/l]	8663		*VDM <sup>10</sup> 0004
Chrysophyta, Kephyrion sp. [ind/l]	33320		*VDM <sup>10</sup> 0004
<b>Mikološki nalaz</b>			
Kvasnice i plesni [kol/100 ml]	7		*VDM <sup>10</sup> 0004
<b>Zooplankton</b>			
Protozoa, Diffugia sp. [org/l]	5		*VDM <sup>10</sup> 0004
Protozoa, Ciliata, fiziološki aktivna [org/l]	141276		*VDM <sup>10</sup> 0004

(###) MDV - maksimalno dozvoljena vrednost

Nalaz: **REZULTATI PARAZITOLŠKIH ISPITIVANJA**  
U donetom uzorku vode metodom koncentracije nisu nadjene patogene protozoe, paraziti ni njihova jaja\*.  
\*Metoda nije akreditovana.

Datum završetka ispitivanja: 19.03.2019

Odobrio biološka ispitivanja: Ana Blagojević, dipl. biolog

Odobrio parazitološka ispitivanja: Dr Hranislav Kačarević, spec. mikrobiologije

Načelnik laboratorije HEE

Prim. dr Marina Mandić-Miladinović, spec. higijene

### LEGENDA PRIMENJENIH PRAVILNIKA I STANDARDA

<u>Standard</u>	<u>Opis</u>
(1) *US EPA	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(10) *VDM	Metoda van obima akreditacije/This method is not accredited
(11) **VDM	Parametar van obima akreditacije metode/This method is not accredited for this parameter
(16) PRI	Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990.
(19) SMEWW 19th	Standard methods for Examination of Water and Wastewater 19th Edition 1995

Report HMB



Gradski zavod za javno zdravlje  
Centar za higijenu i humanu ekologiju  
Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju  
11000 Beograd, Bulevar despota Stefana 54a  
tel: 011 20 78 620; faks: 011 32 35 080  
www.zdravlje.org.rs



O 301

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Broj: 19-12-0756  
Datum: 04.04.2019

- (31) VDM 0255 Method 200.8. "Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma – mass spectrometry"  
EPA 3015 Microwave assisted acid digestion of aqueous samples and extracts H.M. 'Skip' Kingston, Duquesne University, Pittsburgh, PA USA
- (105) VDM 0005 EPA method 525.2: Determination of Organic Compounds in Drinking Water by Liquid-Solid Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry, revizija 2,1995  
EPA method 625:Base/Neutrals and Acids-Semivolatile Organic Compounds by Isotope
- (111) VDM 0008 EPA Method 551.1: Determination of Chlorination Disinfection Byproducts, Chlorinated Solvents, and Halogenated Pesticides/Herbicides in Drinking Water by Liquid-Liquid Extraction and Gas Chromatography with Electron-Capture Detection - Revision 1.0.
- (121) VDM 0132 EPA Method 8015 D nonhalogenated organics using GC/FID  
EPA metoda 3810A – statički „head space“ metod  
Izmene u delu koji se odnosi na kolonu, sredstvo za ekstrakciju i temperaturni program kolone.
- (122) VDM 0133 EPA Method 8015 D nonhalogenated organics using GC/FID  
EPA Method 3510 separatory funnel liquid-liquid extraction  
Izmene u delu koji se odnosi na injektor, temperaturni program, kolonu sredstvo za ekstrakciju i pripremu uzorka
- (125) VDM 0185 Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, SZZZ, Beograd 1990.,str.629-630, metoda1.2
- (127) VDM 0219 Modifikovan standard/Modified standard SRPS EN ISO 11369:2008 Kvalitet vode - Određivanje agensa za tretman biljaka – Metoda LC visoke performanse sa UV-detekcijom posle čvrste/tečne ekstrakcije, Izmene u odnosu na standard: tačka – umesto HPLC-DAD kor
- (139) IDEXX - IDX Enterolert E i DW
- (265) VDM 0265 Modifikovana metoda/Modified method SRPS ISO 6439:1997 - Određivanje fenolnog indeksa -spektrofotometrijska metoda sa 4-aminoantipirinom posle destilacije (UV-VIS spektrofotometrija) –modifikovana u delu opsega ispitivanja i merenja
- (267) VDM 0267 Modifikovana metoda/Modified method SRPS EN ISO 9377-2:2009 Kvalitet vode – Određivanje ugljovodoničnog indeksa - Deo 2: Metode gasne hromatografije nakon ekstrakcije rastvaračem – modifikovana u delu ispitivanja
- (282) VDM 0282 EPA 7473 Mercury in solids and solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation and Atomic Absorption Spectrophotometry



Report HMB



**Наручилац испитивања:**

ГРАДСКИ ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ  
БЕОГРАД  
Центар за хигијену и хуману екологију и  
центар за екотоксикологију  
Булевар деспота Стефана 54-а  
11000 Београд  
тел/факс: 011-3235080, 011-2078600

**Извршилац:**

Одељење за радиоекологију  
Лабораторија за испитивање радиоактивности  
Тел: 0113400958  
Факс: 0112643675  
Број: 03-1285/1  
Датум: 27.03.2019.

**ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ УКУПНЕ АЛФА И УКУПНЕ БЕТА  
АКТИВНОСТИ ВОДА 20190319 – В - 85**

Према Вашем захтеву број 16/67 од 18.03.2019. године извршено је испитивање укупне алфа и укупне бета активности у достављеном узорку сирове воде.

Резултати испитивања су:

Врста узорка	Укупна алфа активност (Вq/kg)	Укупна бета активност (Вq/kg)
19-12-0756 Сирова вода из акумулације „Стубо-Ровни“	$< 0,01$	$0,032 \pm 0,006$

Усклађеност резултата испитивања са законском регулативом: Измерене вредности укупне алфа и укупне бета активности у достављеном узорку сирове воде ЈЕСУ у сагласности са законским прописом: Правилник о границама садржаја радионуклида у води за пиће, животним намирницама, сточној храни, лековима, предметима опште употребе, грађевинском материјалу и другој роби која се савља у промет, Сл. гл. РС. 36/18 (члан 6).

Напомена:

Резултати испитивања се односе само на испитани узорак.

Испитивање укупне алфа и укупне бета активности узорка вода врши се према референтном документу "ISO 9696 Water quality-Measurement of gross alpha activity in non-saline water-Thick source method: 1992" и "ISO 9697 Water quality-Measurement of gross beta activity in non-saline water: 1992".

Доставити:

1. Наручиоцу испитивања
2. Архиви

Испитивање извршио

др Ирина Танасковић  
спец. физичке хемије



Технички руководилац

др Сузана Богојевић  
спец. физичке хемије

Извештај о испитивању узорка се сме умножавати искључиво као целина.

Документ: ЦРЗ-РЕ-ОБ-ИАЕВ  
Издање: А од 18.10.2011.  
Измена: 3 од 07.12.2016.

Страна 1 од 1



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 1

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/A

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

površinske vode

Broj:	2147
Datum:	11.10.2019.

### PODACI O PODNETOM ZAHTEVU

NAZIV PODNOSIOCA ZAHTEVA	Javno preduzeće za upravljanje i korišćenje regionalnog višenamenskog hidrosistema „Stubo-Rovni“, JP „Kolubara“ Valjevo
ADRESA, TEL/FAKS PODNOŠIOCA ZAHTEVA	Pop Lukina 6a, 14000 Valjevo, Srbija, tel. +381 14 226 567, fax. +381 14 221 584
BROJ I DATUM ZAHTEVA/UGOVORA	458 od 12.09.2019.
DELOVODNI BROJ IJZS	5291/1 od 19.09.2019.
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko, hidrobiološko, radiološko i mikrobiološko

### PODACI O UZORKU

NAZIV UZORKA	Voda sa akumulacije "Stubo-Rovni", sirova voda 340 mmm
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	4874
PROIZVOĐAČ	
VLASNIK	
UVOZNIK	
ŠPEDIČIJA	
ZEMLJA PROIZVOĐAČ	
ZEMLJA ISPORUČILAC	
UZORKOVANJE IZVRŠIO	Uzorkivač Miloš Tomić
METODA UZORKOVANJA	SRPS EN ISO 5667-1:2008; SRPS EN ISO 5667-3:2018; SRPS ISO 5667-5:2008; SRPS EN ISO 19458:2009
DATUM UZORKOVANJA	18.09.2019.
DATUM PRIJEMA UZORKA	19.09.2019.

**Napomena:** Rezultati ispitivanja radioaktivnosti u uzorku vode del. br. 4874 prikazani su u izveštaju Laboratorije Anahem br. 1909200401 od 02. 10. 2019. godine koji je priložen uz ovaj izveštaj i čini njegov sastavni deo.

IZVEŠTAJ SE ODNOSI SAMO NA OBAVLJENA ISPITIVANJA

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU SME SE UMNOŽAVATI ISKLJUČIVO KAO CELINA UZ ODOBRENJE INSTITUTA ZA JAVNO ZDRAVLJE „DR MILAN JOVANOVIĆ BATUT“

INSTITUT JE ODGOVORAN ZA PODUGOVORENI POSAO



NAČELNIK CENTRA ZA HIGIJENU  
I HUMANU EKOLOGIJU

Dr sc.med. Dragana Jović, spec.hig.

*Dragana Jović*



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 2

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
ODELJENJE LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOGIJU  
REZULTATI SENZORSKIH, FIZIČKIH I HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Uzorak površinske vode
Identifikaciona oznaka uzorka: 4874
Datum završetka analize: 04. 10. 2019.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak površinske vode sa akumulacije , uzorkovan je 19. 09. 2019. godine i označen brojem 4874

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vazduha	° C	15,0	P-IV-1
Temperatura vode	° C	15,7	P-IV-1
Boja	Pt-Co skale	<5	UP-536 #
Miris		Bez mirisa	UP-537 #
Mutnoća	NTU	0,66 ± 22 %	APHA 2130 B
pH vrednost		7,9 ± 0,2	SRPS H.Z1. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C	µS/cm	285 ± 5 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH <sub>4</sub>	mg/l	<0,05	SRPS H.Z1. 184:1974
Nitriti, NO <sub>2</sub>	mg/l	0,018 ± 12 %	VDM-523
Nitrati, NO <sub>3</sub>	mg/l	1,7	UP-521 #
Hloridi, Cl	mg/l	2,4	UP-521 #
Sulfati, SO <sub>4</sub>	mg/l	11	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,12	UP-521 #
Utrošak KMnO <sub>4</sub>	mg/l	8,6	UP-506 #
Ostatak isparenja, 105° C	mg/l	202 ± 2 %	APHA 2540B
Rastvorni kiseonik, O <sub>2</sub>	mg/l	5,7 ± 13 %	SRPS ISO 5813:1994
Hidrokarbonati, HCO <sub>3</sub>	mg/l	195 ± 4 %	VDM-509
Ukupan alkalitet	ml n/10 HCl	32 ± 4 %	VDM-509
Ukupna tvrdoća	dH	9,5 ± 2 %	APHA 2340C
Ortofosfati, PO <sub>4</sub> -P	mg/l	<0,01	APHA 4500-P E
Specifični pokazatelji			



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 3

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

Deterdženti	mg/l	<0,01	UP-531 #
Fenoli	mg/l	<0,001	UP-532 #
Cijanidi, CN	mg/l	<0,01	UP-512 #
Ukupni organski ugljenik, TOC	mg/l	0,7	UP-524 #
Sadržaj metala			
Kalcijum, Ca	mg/l	54 ± 3%	APHA 3500-Ca D
Magnezijum, Mg	mg/l	8,7 ± 16 %	APHA 3500-Mg E
Gvožđe, Fe	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Mangan, Mn	mg/l	0,013	EPA 200.7
Natrijum, Na	mg/l	2,8 ± 17%	SRPS EN 9964-3
Kalijum, K	mg/l	1,2 ± 24%	SRPS EN 9964-3
Olovo, Pb	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Bakar, Cu	mg/l	<0,05	EPA 200.7 #
Aluminijum, Al	mg/l	<0,05	UP-543 #
Cink, Zn	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Hrom, Cr	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Kadmijum, Cd	mg/l	<0,001	EPA 200.7
Nikl, Ni	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Arsen, As	mg/l	<0,01	UP-927 #
Selen, Se	mg/l	<0,005	UP-927 #
Živa, Hg	mg/l	<0,001	UP-909 #
Sadržaj organohlorinih insekticida:			
aldrin, dieldrin	µg/l	<0,01	VDM-836
p,p'-DDT	µg/l	<0,01	VDM-836
heptahlorepoxyd	µg/l	<0,01	VDM-836
alfa-endosulfan,	µg/l	<0,01	VDM-836
p,p'- DDE	µg/l	<0,01	VDM-836
endrin,	µg/l	<0,01	VDM-836
beta-endosulfan,	µg/l	<0,01	VDM-836
alfa-HCH	µg/l	<0,01	VDM-836
beta-HCH,	µg/l	<0,01	VDM-836
delta-HCH	µg/l	<0,01	VDM-836
Lindan	µg/l	<0,01	VDM-836 #





INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 4

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

heptahlor	µg/l	<0,01	VDM-836 #
trifluralin	µg/l	<0,01	VDM-836 #
PCBs – Polihlorovani bifenili:			
2-hlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,3-dihlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,4,5-trihlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,4,4-tetrahlrorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,4,6,-pentahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,4,4,5,6,-heksahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,3,4,4,6-heptahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,3,5,5,6,6-oktahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)		<0,2	VDM-818 #
fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-3,4-fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-1,1,12-fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-1,12-perilen	µg/l	<0,01	VDM-818 #
indeno-(1,2,3-cd)-piren	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo(a)piren	µg/l	<0,01	VDM-818 #
Aromatični ugljovodonici :			
Benzen	µg/l	<0,5	VDM -803
Toluen	µg/l	<0,5	VDM -803
Etilbenzen	µg/l	<0,5	VDM -803
o-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803
m-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803
p-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 5	Ukupno: 10
<b>IZ 5.10-01/B</b>	

<b>Telefon centrala:</b> 2684 566	<b>Faks:</b> 2685 140	<b>e-mail:</b> prijemnakancelarija@batut.org.rs
<b>Broj računa:</b> 840-624667-70	<b>Matični broj:</b> 07036027	<b>PIB:</b> 102000930

Indeks ugljovodonika C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/l	<0,05	VDM -820 #
---	------	-------	------------

Napomena: 1. Rezultati ispitivanja radioaktivnosti u uzorku vode del. br. 4874 prikazani su u izveštaju Laboratorije Anahem br. 1909200401 od 02. 10. 2019. godine koji je priložen uz ovaj izveštaj i čini njegov sastavni deo.

2. Fizičko hemijski parametri predviđeni su Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. L. SRJ br. 42/98, 44/99 i 28/2019).

Oznaka # odnosi se na neakreditovanu metodu. Rezultati ispitivanja odnose se na laboratorijski uzorak.

**Odgovorni analitičar:**

Nikolina Tomašević, spec. san. hem.

*Nikolina Tomašević*

Olgica Mandić, spec. farm.

*Olgica Mandić*

mr Svetlana Labus-Blagojević, spec. biohem.



Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju

Zorica Blagojević, spec. toks. hem.

*Zorica Blagojević*



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 6	Ukupno: 10
IZ 5.10-01/B	

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
ODELJENJE LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOGIJU  
REZULTATI HIDROBIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka	Uzorak površinske vode
Identifikaciona oznaka uzorka	4874
Metoda ispitivanja	DM 400, DM 401#, DM-591, DM-592
Datum završetka analize	10.10.2019.

Opšti podaci o uzorku: Uzorak površinske vode (zapremine 5 l, nekonzerviran uzorak) dostavljen je u laboratoriju 19.09.2019. godine na biološku analizu i označen brojem 4874.

**Pregled vode na crevne protozoe i helminte:**

Crevne protozoe	Vegetativni oblik	Cistični oblik
<i>Entamoeba</i> sp.	n.d.*	n.d.
<i>Giardia</i> sp.	n.d.	n.d.

\* Nije detektovano prisustvo

Helminti	Jaja	Larve	Adulti
Humano-patogeni helminti **	n.d.	n.d.	n.d.

\*\**Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis*

**Pregled vode na slobodno-živeće nematode:**

Nematoda	Jaja	Larve	Adulti
Slobodno-živeće nematode	n.d.	n.d.	n.d.

**Pregled vode na fitoplankton i zooplankton:**

**FITOPLANKTON**

**Cyanobacteria**

*Anathece minutissima* (West) Komárek, Kastovsky & Jezberová

*Leptolyngbya* cf. *tenuis* (Gomont) Anagnostidis & Komárek



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 7

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

*Phormidium retzii* Kützing ex Gomont

### Dinophyta

*Gymnodinium* Stein sp.

*Peridiniopsis cunningtonii* Lemm.

*Peridinium* Ehr. sp.

### Chrysophyta

*Dinobryon bavaricum* Imhof

*Dinobryon divergens* Imhof

*Dinobryon sociale* (Ehrenberg) Ehrenberg

### Cryptophyta

*Chroomonas acuta* Utermöhl

### Bacillariophyta

*Cyclotella* (Kütz.) Bréb.sp.

*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.

*Cymbella* C.Agardh. sp.

*Diploneis* Ehrenberg ex Cleve sp.

*Navicula* Bory sp.

*Navicula radiosa* Kütz.

*Nitzschia acicularis* (Kütz.) W.Smith.

*Stephanodiscus* Ehr. sp.

*Ulnaria acus* (Kützing) Aboal

*Ulnaria delicatissima* var. *angustissima* (Grunow) Aboal & P.C.Silva

*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

### Chlorophyta

*Chlamydomonas* Ehr. sp.

*Chlorella* Beyerinck (Beijerinck) sp.

*Coelastrum astroideum* De Not.

*Coelastrum microporum* Näg.

*Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn

*Coelastrum sphaericum* Nägeli

*Fusola viridis* J.W.Snow

*Oocystis borgei* J.W.Snow



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 8

Ukupno: 10

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

*Oocystis parva* West & G.S. West

*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini

*Radiococcus* Schmidle sp.

*Scenedesmus acutus* Meyen

*Scenedesmus ecornis* (Ehr.) Chod.

*Scenedesmus planctonicus* (Korshikov) Fott

*Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.

*Tetraëdron minimum* (A.Br.) Hansg.

*Tetraëdron triangulare* Korš.

*Tetrastrum triangulare* (Chodat) Komárek

### **Euglenophyta**

*Euglena* Ehr. sp.

*Euglena sanguinea* Ehrenberg

*Trachelomonas hispida* (Perty) F. Stein

*Trachelomonas volvocina* Ehr.

### **ZOOPLANKTON**

#### **Ciliophora**

*Tintinnopsis* Stein sp.

#### **Rotatoria**

*Ascomorpha* Perty sp.

*Keratella cochlearis* Gosse

*Lecane* Nitzsch sp.

*Polyarthra* Ehrenberg sp.

*Synchaeta* Ehrenberg sp.

*Testudinella* Bory De St. Vincent

Kvantitativna analiza fitoplanktona (broj ćel/l)

<b>Del. broj uzorka</b>	<b>4874</b>
Cyanobacteria	311531
Dinophyta	145
Chrysophyta	754
Xanthophyta	0



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 9	Ukupno: 10
IZ 5.10-01/B	

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

Cryptophyta	137
Bacillariophyta	309414
Chlorophyta	39166
Euglenophyta	14
<b>Ukupna brojnost (broj ćel/l)</b>	<b>661161</b>
<b>Ukupna brojnost (broj ćel/ml)</b>	<b>661</b>

Kvantitativna analiza zooplanktona (broj ind/l)

<b>Del. broj uzorka</b>	<b>4874</b>
Rhizopoda	0
Ciliophora	4
Radiozoa	0
Gastrotricha	0
Rotatoria	41
Cladocera	0
Copepoda	0
<b>Ukupna brojnost (broj ind/l)</b>	<b>0</b>

**Komentar dobijenih rezultata:** Nije utvrđeno prisustvo humano patogenih crevnih protozoa, kao ni crevnih helminata i njihovih razvojnih oblika. Nije utvrđeno prisustvo slobodno živećih nematoda. Kvalitativnom analizom fitoplanktona utvrđeno je prisustvo 43 taksona. Najveću raznovrsnost imaju zelene alge, a brojnost pikocijanobakterije roda *Anathece*, koje se zbog svojih malih dimenzija ćelija imaju i malu biomasu. Od zooplanktona najbrojnije su rotatorije (prevashodno vrste roda *Polyarthra sp.*).

Napomena:

# Oznaka se odnosi na neakreditovanu metodu.

Analiza vode na crevne protozoe i helminte, patogene po čoveka, je urađena u saradnji sa dr Slavicom Dacić, spec. mikrobiologije sa parazitologijom.

Odgovorni analitičar:

*B. Karadžić*  
Dr sc biol. Vesna Karadžić, naučni saradnik



Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:

*Z. Blagojević*  
Zorica Blagojević, spec.toks.hem



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 10	Ukupno: 10
<b>IZ 5.10-01/C5</b>	

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

**CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU  
ODELJENJE LABORATORIJA - ODSEK ZA SANITARNU MIKROBIOLOGIJU**

**REZULTATI BAKTERIOLOŠKIH ISPITIVANJA**

Naziv uzorka: Voda sa akumulacije "Stubo- Rovni" sirova voda 340mm
Identifikaciona oznaka uzorka: 4874
Datum završetka analize: 25.09.2019.

Ispitivano	Jedinica mere: ml	Rezultat	Dozvoljena vrednost	Oznaka metode
Određivanje broja aerobnih mezofilnih bakterija na 36±2 °C 44±4 h, tehnika nalivanja ploča, podloga Ekstrakt kvasca agar.	1	85	≤300	SRPS EN ISO 6222:2010
Određivanje broja aerobnih bakterija na 22±2 °C 68±4 h, tehnika nalivanja ploča, podloga Ekstrakt kvasca agar.	1	90	NDP	SRPS EN ISO 6222:2010
Određivanje broja koliformnih bakterija na 36±2 °C 21±3 h.	100	<1	≤10	SRPS EN ISO 9308-1:2017
Određivanje broja Escherichia coli na 36±2 °C 21±3 h.	100	<1	-	SRPS EN ISO 9308-1:2017
Određivanje prisustva i broja streptokoka fekalnog porekla na 36±2 °C 44±4 h	100	<1	-	SRPS EN ISO 7899-2:2010
Određivanje prisustva <i>Proteus vrsta</i> na 36±2 °C 24-48 h	100	<1	-	Priručnik <sup>1</sup> deo 2.a.1 metoda 4.1.#
Određivanje prisustva i broja sulfitoredujućih klostridija na 37±1 °C 5 dana	100	<1	≤10	Priručnik <sup>1</sup> deo 2 a metoda 5.1.1.
Određivanje prisustva i broja <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 36±2 °C 44±4 h	100	<1	-	SRPS EN ISO 16266:2010

Legenda : < 1 odsustvo mikroorganizama u jedinici mere  
- odsustvo mikroorganizama u jedinici mere  
+ prisustvo mikroorganizama u jedinici mere

NDP nije definisana pravilnikom 42/98 i 44/99  
# neakreditovana metoda

Priručnik<sup>1</sup> - Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti –Savezni zavod za zaštitu zdravlja, NIP Privredni pregled, 1990 god.

**Napomena:** Dobijene vrednosti ispitanih parametara **ODGOVARAJU** dozvoljenim vrednostima:  
**Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Sl. list SRJ br. 42/98 i br. 44/99.**

Odgovorni analitičar:  
Dr Marina Radovanović, spec.  
mikrob. sa parazitologijom

Šef odseka za sanitarnu mikrobiologiju:  
Milan Radović, spec. mikr. hrane

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:  
Zorica Blagojević, spec. toks. hem



**Podnosilac zahteva:**

Institut za Javno zdravlje Srbije  
Dr Milan Jovanović Batut  
Dr Subotića 5, 11000 Beograd

Beograd, 02.10.2019.

**Predmet: IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 1909200401**

<b>Zahtev za ispitivanje br:</b> 3536/2	<b>Oznaka uzorka:</b> 1909200401
<b>Mesto uzorkovanja/prijema uzorka:</b> Laboratorija ANAHM	<b>Vrsta uzorka:</b> voda
<b>Datum prijema uzorka:</b> 20.09.2019.g.	<b>Uzorkovanje izvršio:</b> Dostavljeni uzorak

**Opis, stanje uzorka:** Bistra tečnost, bez boje, mirisa i vidljivih materija

**Ostali podaci o uzorku:**<sup>1</sup> 4874-Površinska voda

**Rezultati ispitivanja:**<sup>2</sup>

R.Br.	Parametar ispitivanja	Rezultati ispitivanja	MDK <sup>3</sup>	Metoda ispitivanja
1.	Ukupna $\alpha$ -aktivnost, Bq/l	<0,002	0,1	DML 2.12:2016
2.	Ukupna $\beta$ -aktivnost, Bq/l	<0,02	1,0	DML 2.12:2016

**Mišljenje:**

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da ispitivani uzorak, u pogledu radioaktivnosti, zadovoljava kriterijume propisane Pravilnikom o granicama sadržaja radionukleida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. Glasnik RS, br. 36/2018).

Izveštaj izradio:

ZA g. Andrijašević  
Vranješ Zdravko, dipl. Fiz. – hem.

ZA Odgovorni analitičar za radiološka ispitivanja:

Jelena Đorđević  
Dr Ljiljana Janković Mandić, dipl. Fiz. – hem.



Kontrolisao i odobrio:

Latinka Slavković Beškoski  
Latinka Slavković Beškoski, dipl. Fiz. – hem.

<sup>1</sup>Podaci dobijeni od podnosioca zahteva

<sup>2</sup>Odnose se samo na ispitivani uzorak

<sup>3</sup>Maksimalno dozvoljena koncentracija preuzeta iz Pravilnika o granicama sadržaja radionukleida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. Glasnik RS, br. 86/2011 i 97/2013).





INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 1      Ukupno: 11

Obrazac A

Telefon centrala: 2684 566      Faks: 2685 140      e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs  
Broj računa: 840-624667-70      Matični broj: 07036027      PIB: 102000930

## IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

površinske vode

JAVNO PREDUZEĆE ZA UPRAVLJANJE  
REGIONALNOG VIŠENAVIENSKOG HIDROСИСТЕМА  
СТУБО-РОВНИ "КОЛУБАРА" ВАЉЕВО, ПОП ЛУКИНА Ф.А.  
БРОЈ: 197-пн  
ДАТУМ: 16.03.2020.

Broj: 513  
Datum: 10.03.2020

### PODACI O PODNETOM ZAHTEVU

NAZIV PODNOSIOCA ZAHTEVA	JP „Kolubara“ Valjevo
ADRESA, TEL/FAKS PODNOŠIOCA ZAHTEVA	Pop Lukina 6a, 14000 Valjevo, tel. +381 14 226 567, fax. +381 14 221 584
BROJ I DATUM ZAHTEVA/UGOVORA	od 28.01.2020.
DELOVODNI BROJ IJZS	1279/1 od 14.02.2020.
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko, hidrobiološko, mikrobiološko i radiološko

NAZIV UZORKA	Voda sa akumulacije "Stubo-Rovni", sirova voda 340 mm
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	765
PROIZVOĐAČ	
VLASNIK	
UVOZNIK	
ŠPEDIČIJA	
ZEMLJA PROIZVOĐAČ	
ZEMLJA ISPORUČILAC	
PLAN UZORKOVANJA	2022020
UZORKOVANJE IZVRŠIO	Dejan Ivanović
METODA UZORKOVANJA	SRPS EN ISO 5667-1:2008; SRPS EN ISO 5667-3:2019; SRPS ISO 5667-5:2008; SRPS EN ISO 19458:2009
DATUM UZORKOVANJA	13.02.2020.
DATUM PRIJEMA UZORKA	14.02.2020.

**Napomena:** Rezultati ispitivanja radioaktivnosti u uzorku vode del. br. 765 prikazani su u izveštaju Laboratorije Anahem br. 1002250601 od 02. 03. 2020. godine koji je priložen uz ovaj izveštaj i čini njegov sastavni deo.

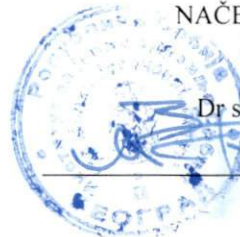
IZVEŠTAJ SE ODNOSI SAMO NA OBAVLJENA ISPITIVANJA

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU SME SE UMNOŽAVATI ISKLJUČIVO KAO CELINA UZ ODOBRENJE INSTITUTA ZA JAVNO ZDRAVLJE „DR MILAN JOVANOVIĆ BATUT“

INSTITUT JE ODGOVORAN ZA PODUGOVORENI POSAO

NAČELNIK CENTRA ZA HIGIJENU  
I HUMANU EKOLOGIJU

Dr sc.med. Dragana Jović, spec.hig.





INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 2

Ukupno: 11

Obrazac B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

**CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU**  
**ODELJENJE LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOGIJU**  
**REZULTATI SENZORSKIH, FIZIČKIH I HEMIJSKIH ISPITIVANJA**

Naziv uzorka: Uzorak površinske vode
Identifikaciona oznaka uzorka: 765
Datum početka analize: 14.02.2020.
Datum završetka analize: 09. 03. 2020.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak površinske vode sa akumulacije, uzorkovan je 13. 02. 2020. godine i označen brojem 765

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vazduha	° C	9,0	P-IV-1
Temperatura vode	° C	6,4	P-IV-1
Boja	Pt-Co skale	<5	UP-536 #
Miris		Bez mirisa	UP-537 #
Mutnoća	NTU	0,82 ± 22 %	APHA 2130 B
pH vrednost		8,2 ± 0,2	SRPS H.ZI. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C	µS/cm	264 ± 5 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH <sub>4</sub>	mg/l	<0,05	SRPS H.ZI. 184:1974
Nitriti, NO <sub>2</sub>	mg/l	0,016 ± 12 %	VDM-523
Nitrati, NO <sub>3</sub>	mg/l	0,9 ± 14 %	APHA 4500-NO <sub>3</sub> B
Hloridi, Cl	mg/l	2,7 ± 4 %	SRPS ISO 9297:1997
Sulfati, SO <sub>4</sub>	mg/l	10,75	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,06	UP-521 #
Utrošak KMnO <sub>4</sub>	mg/l	6,5	UP-506 #
Ostatak isparenja, 180° C	mg/l	217 ± 2 %	APHA 2540B
Rastvorni kiseonik, O <sub>2</sub>	mg/l	10,0 ± 13 %	SRPS ISO 5813:1994
Hidrokarbonati, HCO <sub>3</sub>	mg/l	170 ± 4 %	VDM-509
Ukupan alkalitet	ml n/10 HCl	28 ± 4 %	VDM-509
Ukupna tvrdoća	dH	9,6 ± 2 %	APHA 2340C
Ortofosfati, PO <sub>4</sub> -P	mg/l	<0,01	APHA 4500-P E



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotiča 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 3	Ukupno: 11
-----------	------------

**Obrazac B**

Telefon centrala: 2684 566      Faks: 2685 140      e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70      Matični broj: 07036027      PIB: 102000930

Specifični pokazatelji			
Deterdženti	mg/l	<0,01	UP-531 #
Fenoli	mg/l	<0,001	UP-532 #
Cijanidi, CN	mg/l	<0,01	UP-512 #
Ukupni organski ugljenik, TOC	mg/l	1,2	UP-524 #
Sadržaj metala			
Kalcijum, Ca	mg/l	54 ± 3%	APHA 3500-Ca D
Magnezijum, Mg	mg/l	9,0 ± 16 %	APHA 3500-Mg E
Gvožđe, Fe	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Mangan, Mn	mg/l	0,008 ± 12 %	EPA 200.7
Natrijum, Na	mg/l	2,8 ± 17%	SRPS EN 9964-3
Kalijum, K	mg/l	1,4 ± 24%	SRPS EN 9964-3
Olovo, Pb	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Bakar, Cu	mg/l	<0,05	EPA 200.7 #
Aluminijum, Al	mg/l	<0,05	UP-543 #
Cink, Zn	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Hrom, Cr	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Kadmijum, Cd	mg/l	<0,001	EPA 200.7
Nikl, Ni	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Arsen, As	mg/l	<0,01	DM-927 #
Selen, Se	mg/l	<0,005	DM-927 #
Živa, Hg	mg/l	<0,001	DM-909 #
Sadržaj organohlorinih insekticida:			
aldrin, dieldrin	µg/l	<0,01	VDM-836
p,p'-DDT	µg/l	<0,01	VDM-836
heptahlorepoxid	µg/l	<0,01	VDM-836
alfa-endosulfan,	µg/l	<0,01	VDM-836
p,p'- DDE	µg/l	<0,01	VDM-836
endrin,	µg/l	<0,01	VDM-836
beta-endosulfan,	µg/l	<0,01	VDM-836
alfa-HCH	µg/l	<0,01	VDM-836
beta-HCH,	µg/l	<0,01	VDM-836
delta-HCH	µg/l	<0,01	VDM-836



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 4

Ukupno: 11

**Obrazac B**

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

Lindan	µg/l	<0,01	VDM-836 #
heptahlor	µg/l	<0,01	VDM-836 #
trifluralin	µg/l	<0,01	VDM-836 #
PCBs – Polihlorovani bifenili:			
2-hlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,3-dihlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,4,5-trihlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,4,4-tetrahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,4,6,-pentahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,4,4,5,6,-heksahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,3,4,4,6-heptahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
2,2,3,3,5,5,6,6-oktahlorobifenil	µg/l	<0,01	VDM-837 #
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)		<0,2	VDM-818 #
fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-3,4-fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-11,12-fluoranten	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo-1,12-perilen	µg/l	<0,01	VDM-818 #
indeno-(1,2,3-cd)-piren	µg/l	<0,01	VDM-818 #
benzo(a)piren	µg/l	<0,01	VDM-818 #
Aromatični ugljovodonici :			
Benzen	µg/l	<0,5	VDM -803
Toluen	µg/l	<0,5	VDM -803
Etilbenzen	µg/l	<0,5	VDM -803
o-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803
m-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803
p-xylen	µg/l	<0,5	VDM -803



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 5

Ukupno: 11

Obrazac B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

Indeks ugljovodonika C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/l	<0,05	VDM -820 #
---	------	-------	------------

Napomena: 1. Rezultati ispitivanja radioaktivnosti u uzorku vode del. br. 765 prikazani su u izveštaju Laboratorije Anahem br. 1002250601 od 02. 03. 2020. godine koji je priložen uz ovaj izveštaj i čini njegov sastavni deo.

2. Fizičko hemijski parametri predviđeni su Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. L. SRJ br. 42/98, 44/99 i 28/2019).

Oznaka # odnosi se na neakreditovanu metodu. Rezultati ispitivanja odnose se na laboratorijski uzorak.

**Odgovorni analitičar:**

Nikolina Tomašević, spec. san. hem.

Olga Mandić, spec. farm.

mr Svetlana Labus-Blagojević, spec. biohem.



Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju

Zorica Blagojević, spec. toks. hem.



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 6	Ukupno: 11
<b>Obrazac B1</b>	

Telefon centrala:	2684 566	Faks:	2685 140	e-mail:	prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa:	840-624667-70	Matični broj:	07036027	PIB:	102000930

**CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU**  
**ODELJENJE LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOGIJU**

**REZULTATI HIDROBIOLOŠKIH ISPITIVANJA**

Naziv uzorka	Površinska voda; Voda iz akumulacije „Stubo-Rovni“, sirova voda, 340 mnm.
Identifikaciona oznaka uzorka	765
Metoda ispitivanja	DM 400, DM 401#, DM-591, DM-592.
Datum početka analize	14.02.2020.
Datum završetka analize	21.02.2020.

Opšti podaci o uzorku (deklaracija, opis uzorka-prikazati ako je potrebno): Uzorak sirove vode iz akumulacije „Stubo-Rovni“ (zapremine 5 l), dostavljen je u laboratoriju 14.02.2020. godine na biološku analizu i označen pod brojem 765.

***Pregled vode na crevne protozoe i helminte:***

Crevne protozoe	Vegetativni oblik	Cistični oblik
<i>Entamoeba</i> sp.	n.d.*	n.d.
<i>Giardia</i> sp.	n.d.	n.d.

\*Nije detektovano.

Helminti	Jaja	Larve	Adulti
Humano-patogeni helminti **	n.d.	n.d.	n.d.

\*\**Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis*

***Pregled vode na slobodno-živeće nematode:***

Nematoda	Jaja	Larve	Adulti
Slobodno-živeće nematode	n.d.	n.d.	n.d.

***Pregled vode na fitoplankton i zooplankton:***

**FITOPLANKTON**

**Cyanobacteria**

*Agnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecký, Bohunická, J.R.Johansen & J.Komárek



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 7

Ukupno: 11

Obrazac B1

Telefon centrala:	2684 566	Faks:	2685 140	e-mail:	prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa:	840-624667-70	Matični broj:	07036027	PIB:	102000930

*Aphanocapsa delicatissima* West & G.S.West

*Eucapsis microscopica* (Komárková-Legnerová & G.Cronberg) Komárek & Hindák

*Limnoraphis hieronymusii* (Lemmermann) J.Komárek, E.Zapomelová, J.Smarda, J.Kopecký,  
E.Rejmánková, J.Woodhouse, B.A.Neilan & J.Komárková

*Phormidium* Kützing ex Gomont sp.

*Phormidium simplicissimum* (Gomont) Anagnostidis & Komárek

### Dinophyta

*Gymnodinium aeruginosum* F.Stein

*Gymnodinium* cf. *hiemale* (J.Schiller) Popovsky

*Peridinium cinctum* (O.F.Müller) Ehrenberg

*Peridinium willei* Huitfeldt-Kaas

### Chrysophyta

*Chrysococcus* Klebs sp.

*Kephyrion rubri-claustri* Conrad

*Ochromonas Vysotskii* spp.

### Cryptophyta

*Chroomonas acuta* Utermöhl

*Cryptomonas* Ehr. sp.

*Cryptomonas erosa* Ehr.

*Cryptomonas marssonii* Skuja

*Plagioselmis nannoplanctica* (H.Skuja) G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall

*Rhodomonas minuta* Skuja

### Bacillariophyta

*Achnantheidium* Kützing sp.

*Asterionella formosa* Hass.

*Cyclotella* (Kütz.) Bréb.sp.

*Cyclotella radiosa* Grun.

*Cymbella affinis* Kützing

*Diatoma moniliformis* (Kützing) D.M.Williams

*Diploneis* Ehrenberg ex Cleve sp.

*Fragilaria crotonensis* Kitton

*Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Ehrenberg



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 8	Ukupno: 11
<b>Obrazac B1</b>	

Telefon centrala:	2684 566	Faks:	2685 140	e-mail:	prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa:	840-624667-70	Matični broj:	07036027	PIB:	102000930

*Meridion circulare* (Grev.) Agardh  
*Navicula Bory* sp.  
*Navicula capitatoradiata* Germain  
*Nitzschia Hassall* sp.  
*Nitzschia acicularis* (Kütz.) W.Smith.  
*Sellaphora Mereschowsky* sp.  
*Stephanodiscus* Ehr. sp.  
*Ulnaria delicatissima* var. *angustissima* (Grunow) Aboal & P.C.Silva

#### **Chlorophyta**

*Botryococcus* Kützing sp.  
*Chlamydomonas globosa* J.W.Snow  
*Chlorella* Beij. sp.  
*Coelastrum reticulatum* (P.A.Dangeard) Senn  
*Kirchneriella aperta* Teiling  
*Monoraphidium fontinale* Hindák  
*Monoraphidium minutum* (Näg.) Kom.-Legn.  
*Nephroselmis olivacea* Stein  
*Scenedesmus ecornis* (Ehr.) Chod.  
*Scenedesmus grahneisii* (Heynig) Fott  
*Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson  
*Tetradesmus obliquus* (Turpin) M.J.Wynne (= *Scenedesmus acutus* Meyen)  
*Tetraedron minimum* (A.Br.) Hansg.  
*Trochiscia planctonica* E.M.Lind & Pearsall  
*Willea crucifera* (Wolle) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko

#### **Euglenophyta**

*Euglena viridis* Ehr.

#### **ZOOPLANKTON**

#### **Rotatoria**

*Lecane* Nitzsch. sp.





INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 9

Ukupno: 11

Obrazac B1

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: [prijemnakancelarija@batut.org.rs](mailto:prijemnakancelarija@batut.org.rs)  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

#### Kvantitativna analiza fitoplanktona (broj ćel/l)

<b>Del. broj uzorka</b>	<b>765</b>
Cyanobacteria	59646
Dinophyta <i>Lecane</i>	7800
Chrysophyta	8400
Xanthophyta	0
Cryptophyta	36800
Bacillariophyta	25536
Chlorophyta	10496
Euglenophyta	100
<b>Ukupna brojnost (broj ćel/l)</b>	<b>148778</b>
<b>Ukupna brojnost (broj ćel/ml)</b>	<b>149</b>

#### Kvantitativna analiza zooplanktona (broj ind/l)

<b>Del. broj uzorka</b>	<b>765</b>
Rhizopoda	0
Ciliophora	0
Radiozoa	0
Gastrotricha	0
Rotatoria	8
Cladocera	0
Copepoda	0
<b>Ukupna brojnost (broj ind/l)</b>	<b>8</b>

**Komentar dobijenih rezultata:** Nije utvrđeno prisustvo humano patogenih crevnih protozoa, kao ni crevnih helminata i njihovih razvojnih oblika. Nije utvrđeno prisustvo slobodno živećih nematoda. Kvalitativnom analizom fitoplanktona utvrđeno je prisustvo 51 taksona. Najveću raznovrsnost imaju silikatne alge, a brojnost pikocijanobakterije roda *Aphanocapsa* i *Eucapsis*, koje se zbog svojih malih dimenzija ćelija imaju i malu biomasu. Od zooplanktona zabeleženo je prisustvo rotatorija roda *Lecane*.



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 10	Ukupno: 11
<b>Obrazac B1</b>	

Telefon centrala:	2684 566	Faks:	2685 140	e-mail:	prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa:	840-624667-70	Matični broj:	07036027	PIB:	102000930

Napomena:

# Oznaka se odnosi na neakreditovanu metodu.

Analiza vode na crevne protozoe i helminte, patogene po čoveka, je urađena u saradnji sa dr Slavicom Dacić, spec. mikrobiologije sa parazitologijom.

Odgovorni analitičari:

Dr sc biol. Vesna Karadžić, naučni saradnik

Jelena Jovanović, master ekologije



Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:

Zorica Blagojević, spec.toks.hem



INSTITUT ZA JAVNO  
ZDRAVLJE SRBIJE  
"Dr Milan Jovanović Batut"  
11000 Beograd, Dr Subotića 5  
http://www.batut.org.rs

Strana: 11

Ukupno: 11

Obrazac C1

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs  
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU

ODELJENJE LABORATORIJA - ODSEK ZA SANITARNU MIKROBIOLOGIJU

### REZULTATI BAKTERIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Voda sa akumulacije „ Stubo-Rovni“, sirova voda 340mm.
Identifikaciona oznaka uzorka: 765
Datum početka analize: 14.02.2020
Datum završetka analize: 19.02.2020.

Ispitivano	Jedimere: ml	Rezultat	Dozvoljena vrednost	Oznaka metode
Određivanje broja aerobnih mezofilnih bakterija na 36±2 °C 44±4 h, tehnika nalivanja ploča, podloga Ekstrakt kvasca agar.	1	3	≤300	SRPS EN ISO 6222:2010
Određivanje broja aerobnih bakterija na 22±2 °C 68±4 h, tehnika nalivanja ploča, podloga Ekstrakt kvasca agar.	1	236	NDP	SRPS EN ISO 6222:2010
Određivanje broja koliformnih bakterija na 36±2 °C 21±3 h.	100	4	≤10	SRPS EN ISO 9308-1:2017+A1:2017
Određivanje broja Escherichia coli na 36±2 °C 21±3 h.	100	<1	–	SRPS EN ISO 9308-1:2017+A1:2017
Određivanje prisustva i broja streptokoka fekalnog porekla na 36±2 °C 44±4 h	100	<1	–	SRPS EN ISO 7899-2:2010
Određivanje prisustva <i>Proteus vrsta</i> na 36±2 °C 24-48 h	100	<1	–	Priručnik <sup>1</sup> deo 2.a.1 metoda 4.1.#
Određivanje prisustva i broja sulfitoredujućih klostridija na 37±1 °C 5 dana	100	4	≤10	Priručnik <sup>1</sup> deo 2 a metoda 5.1.1.
Određivanje prisustva i broja <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 36±2 °C 44±4 h	100	<1	-	SRPS EN ISO 16266:2010

Legenda : < 1 odsustvo mikroorganizama u jedinici mere  
NDP nije definisana pravilnikom 42/98,44/99 i 28/2019

- odsustvo mikroorganizama u jedinici mere  
+ prisustvo mikroorganizama u jedinici mere

# neakreditovana metoda

Priručnik<sup>1</sup> - Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti –Savezni zavod za zaštitu zdravlja, NIP Privredni pregled, 1990 god.

**Napomena:** Dobijene vrednosti ispitanih parametara **ODGOVARAJU** dozvoljenim vrednostima: **Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Sl. list SRJ br. 42/98, br. 44/99 i 28/2019. Lista I (mikrobiološke osobine vode za piće).**

Odgovorni analitičar:  
Dr Marina Radovanović, spec.  
mikrob. sa parazitologijom

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:  
Zorica Blagojević, spec.toks.hem

Šef odseka za sanitarnu mikrobiologiju:  
Milan Radović, spec. mikr. hrane

Kraj izveštaja o ispitivanju.

**Podnosilac zahteva:**

Beograd, 02.03.2020.

Institut za Javno zdravlje Srbije  
Dr Milan Jovanović Batut  
Beograd

**Predmet: IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 10022506**

Zahtev za ispitivanje br: 739/2	Oznaka uzorka: 1002250601
Mesto uzorkovanja/prijema uzorka: Laboratorija ANAHM	Vrsta uzorka: površinska voda
Datum prijema uzorka: 25.02.2020. god.	Uzorkovanje izvršio: Dostavljeni uzorak

Opis, stanje uzorka: Bistra tečnost, bez boje, mirisa i vidljivih materija

Ostali podaci o uzorku:<sup>1</sup> 765 – Uzorak površinske vode

Rezultati ispitivanja:<sup>2</sup>

R.Br.	Parametar ispitivanja	Rezultati ispitivanja	MDK <sup>3</sup>	Metoda ispitivanja
1.	Ukupna $\alpha$ -aktivnost, Bq/l	<0,01	0,1	DML 2.12:2016
2.	Ukupna $\beta$ -aktivnost, Bq/l	<0,05	1,0	DML 2.12:2016

Mišljenje:

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da ispitivani uzorak, u pogledu radioaktivnosti, zadovoljava kriterijume propisane Pravilnikom o granicama sadržaja radionukleida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. Glasnik RS, br. 36/2018).

Izveštaj izradio:

  
Sabrina Andrijašević, dipl.ing.tehn.

Odgovorni analitičar za radiološka ispitivanja:

  
Dr Ljiljana Janković Mandić, dipl. Fiz. – hem.

Kontrolisao i odobrio:

  
Žaklina Todorović, mr. dipl. Fiz. – hem.



<sup>1</sup>Podaci dobijeni od podnosioca zahteva

<sup>2</sup>Odnose se samo na ispitivani uzorak

<sup>3</sup>Maksimalno dozvoljena koncentracija preuzeta iz Pravilnika o granicama sadržaja radionukleida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. Glasnik RS, br. 36/2018).

**INSTITUT ZA JAVNO ZDRAVLJE SRBIJE**  
**"Dr Milan Jovanović Batut"**  
**CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU**  
Beograd, Dr Subotića 5  
Telefon 011/ 2684-566, lok 173, 195 i 197  
Telefax 011/ 3614704  
D. broj: 129  
Datum: 09.03.2020.

**STRUČNO MIŠLJENJE O HIGIJENSKOJ ISPRAVNOSTI**  
**ANALIZIRANOG UZORKA**

***ELEMENTI ZA IDENTIFIKACIJU POŠILJKE***

Naručilac: JP „Kolubara“ Valjevo  
Adresa: Pop Lukina 6a, 14000 Valjevo  
Broj zahteva/ugovora: 1279/1 od 14.02.2020. od 28.01.2020.  
Vrsta zahteva: fizičko-hemijsko, hidrobiološko, mikrobiološko i radiološko ispitivanje  
Datum prijema uzorka 14.02.2020.

**OZNAKA UZORKA**

- uzorak broj 765 - Uzorak vode sa akumulacije "Stubo-Rovni", sirova voda 340 mm

Rezultati laboratorijskih ispitivanja navedenog uzorka dati su u prilogu i čine sastavni deo Stručnog mišljenja

**STRUČNO MIŠLJENJE**

Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja utvrđeno je da navedeni uzorak vode lab. br. 765 u odnosu na kontrolisane fizičko-hemijske i mikrobiološke parametre **ISPUNJAVA USLOVE** propisane Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl.list SRJ 42/98) zbog mikrobiološke neispravnosti.

Hidrobiološki nalaz: Nije utvrđeno prisustvo humano patogenih crevnih protozoa, kao ni crevnih helminata i njihovih razvojnih oblika. Nije utvrđeno prisustvo slobodno živećih nematoda. Kvalitativnom analizom fitoplanktona utvrđeno je prisustvo 51 taksona. Najveću raznovrsnost imaju silikatne alge, a brojnost pikocijanobakterije roda *Aphanocapsa* i *Eucapsis*, koje se zbog svojih malih dimenzija ćelija imaju i malu biomasu. Od zooplanktona zabeleženo je prisustvo rotatorija roda *Lecane*.



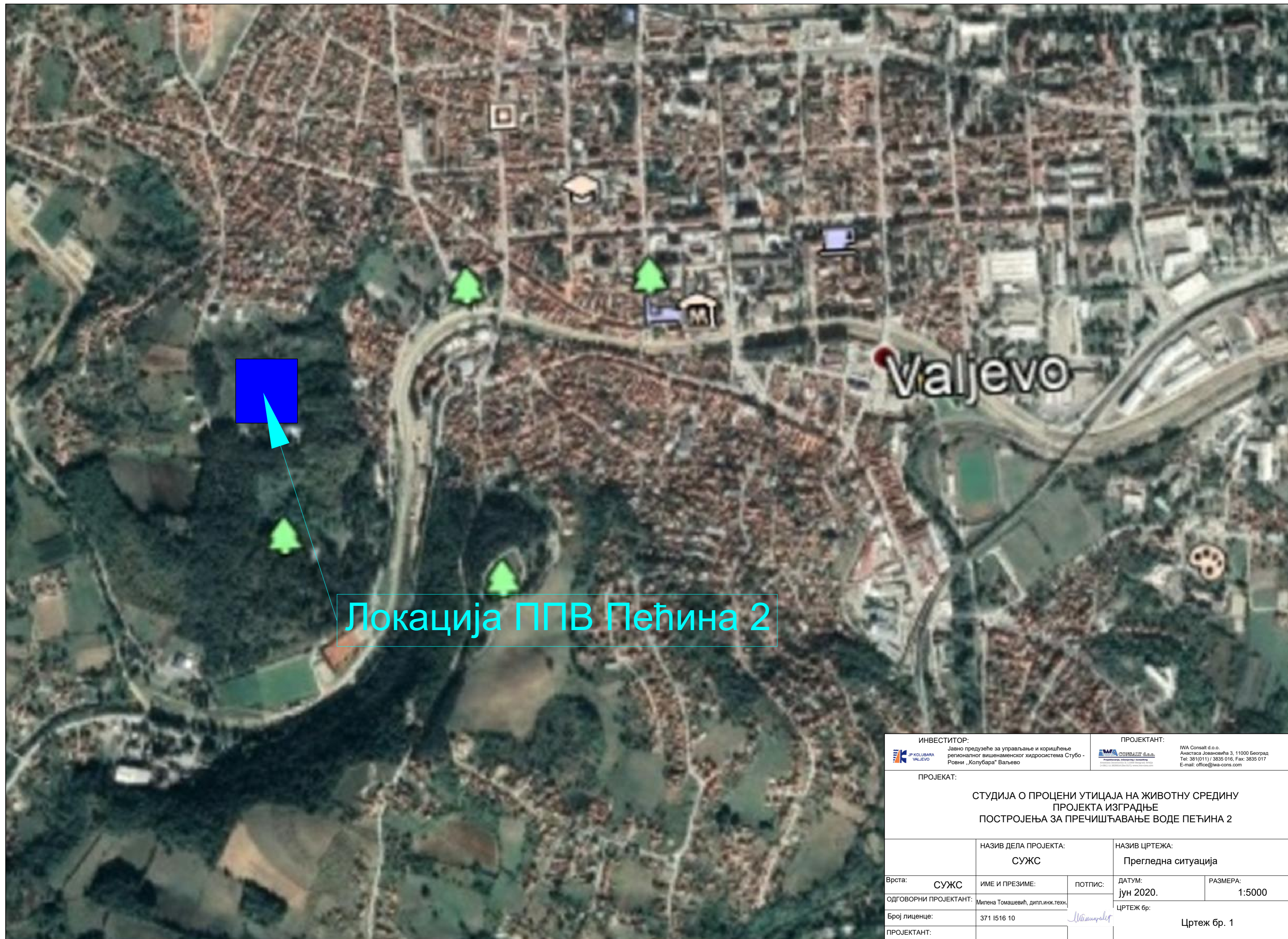
OVLASĆENO LICE

Dr. Dejan Živadinović, spec.hig.

## II GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

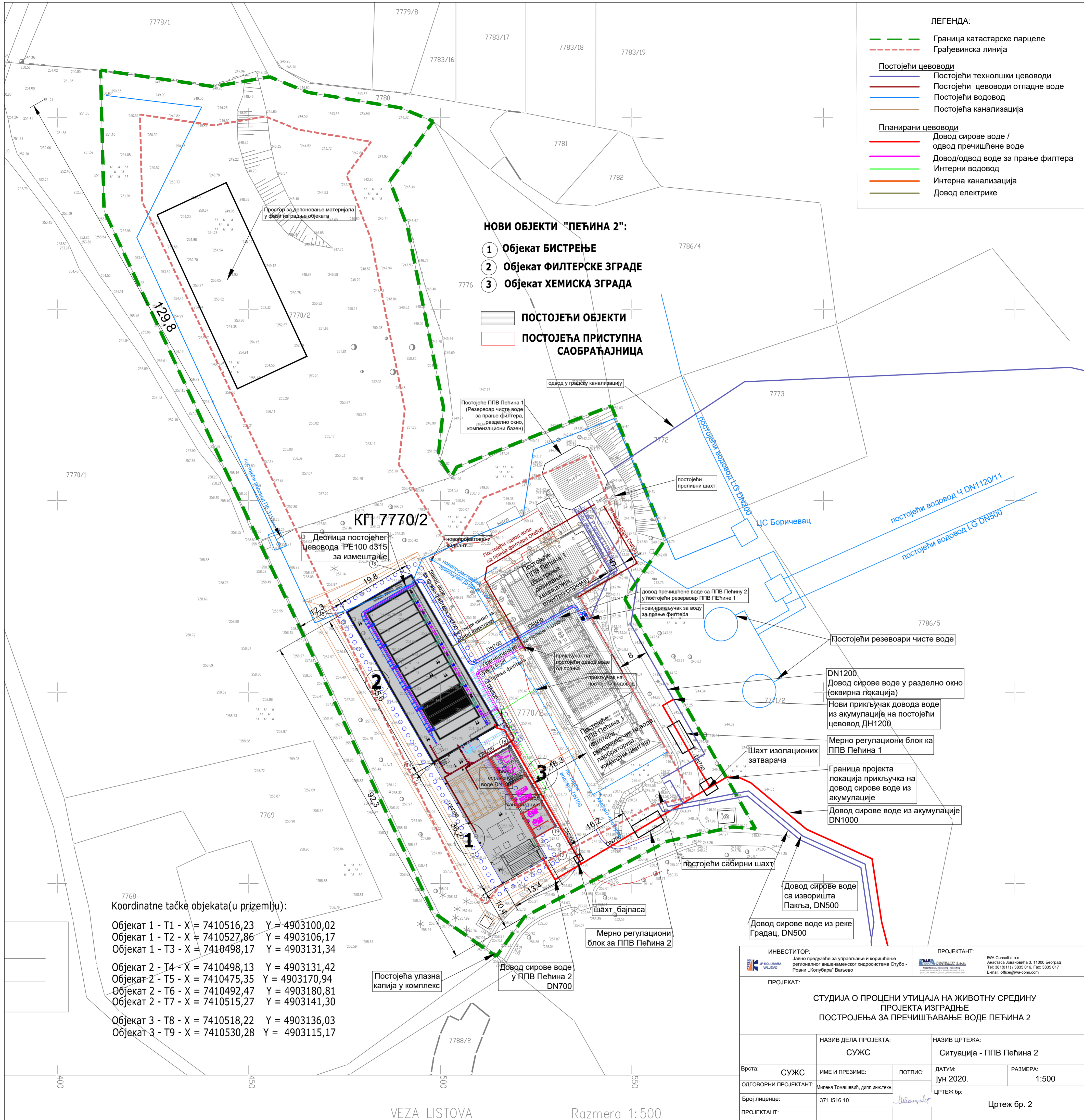
### Spisak grafičke dokumentacije:

8. Pregledna situacija, R:1:5000
9. Situacija PPV Pećina 2 , R: 1:500
10. Procesno-tehnološka šema, R: NTS
11. Objekat aeracije, predoksidacije i bistrenja – osnova i preseci, R: 1:100
12. Filterska zgrada – osnove, R: 1:100
13. Filterska zgrada – preseci, R: 1:100
14. Hemijska zgrada – osnova i preseci, R: 1:100



Локација ППВ Пећина 2

<b>ИНВЕСТИТОР:</b>  Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалног вишенаменског хидросистема Стубо - Ровни „Колубара“ Ваљево		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b>  IWA Consult d.o.o. Анастас Јовановића 3, 11000 Београд Tel: 381(011) 3835 016, Fax: 3835 017 E-mail: office@iwa-cons.com	
<b>ПРОЈЕКАТ:</b> СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2			
НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: СУЖС		НАЗИВ ЦРТЕЖА: Прегледна ситуација	
Врста: СУЖС	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ: Милена Томашевић, дип.инж.техн.	ПОТПИС: 	ДАТУМ: јун 2020.
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Број лиценце: 371 1516 10	ПРОЈЕКТАНТ:	РАЗМЕРА: 1:5000	
		ЦРТЕЖ БР: Цртеж бр. 1	



- ЛЕГЕНДА:**
- Граница катастарске парцеле
  - Грађевинска линија
  - Постојећи цевоводи**
  - Постојећи технолшки цевоводи
  - Постојећи цевоводи отпадне воде
  - Постојећи водовод
  - Постојећа канализација
  - Планирани цевоводи**
  - Довод сирове воде / одвод пречишћене воде
  - Довод/одвод воде за прање филтера
  - Интерни водовод
  - Интерна канализација
  - Довод електрике

**NOVI OBJEKTI "PEJINA 2":**

- 1 **Објект БИСТРЕЊЕ**
- 2 **Објект ФИЛТЕРСКЕ ЗГРАДЕ**
- 3 **Објект ХЕМИСКА ЗГРАДА**

- ПОСТОЈЕЋИ ОБЈЕКТИ**
- ПОСТОЈЕЋА ПРИСТУПНА САОБРАЋАЈНИЦА**

**Koordinatne tačke objekata (u prizemlju):**

Објект 1 - T1 - X = 7410516,23 Y = 4903100,02  
 Објект 1 - T2 - X = 7410527,86 Y = 4903106,17  
 Објект 1 - T3 - X = 7410498,17 Y = 4903131,34

Објект 2 - T4 - X = 7410498,13 Y = 4903131,42  
 Објект 2 - T5 - X = 7410475,35 Y = 4903170,94  
 Објект 2 - T6 - X = 7410492,47 Y = 4903180,81  
 Објект 2 - T7 - X = 7410515,27 Y = 4903141,30

Објект 3 - T8 - X = 7410518,22 Y = 4903136,03  
 Објект 3 - T9 - X = 7410530,28 Y = 4903115,17

DN1200  
 Довод сирове воде у разделно окно (оквирна локација)  
 Нови прикључак довода воде из акумулације на постојећи цевовод ДН1200

Мерно регулациони блок ка ППВ Пејина 1

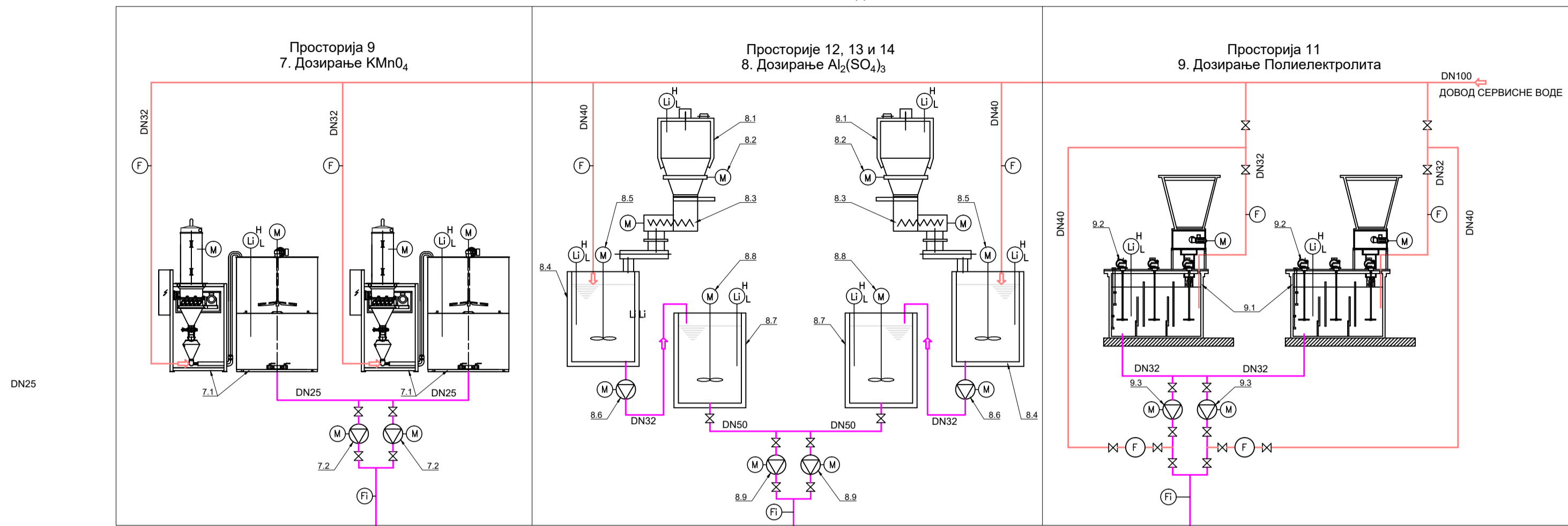
Граница пројекта локација прикључка на довод сирове воде из акумулације

Довод сирове воде из акумулације ДН1000

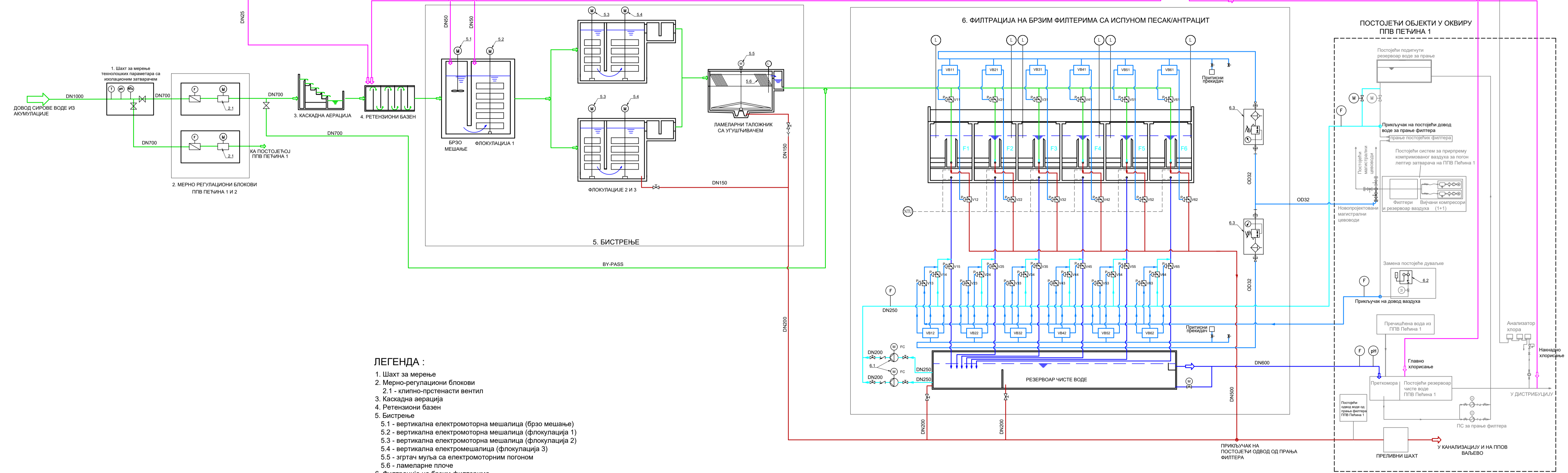
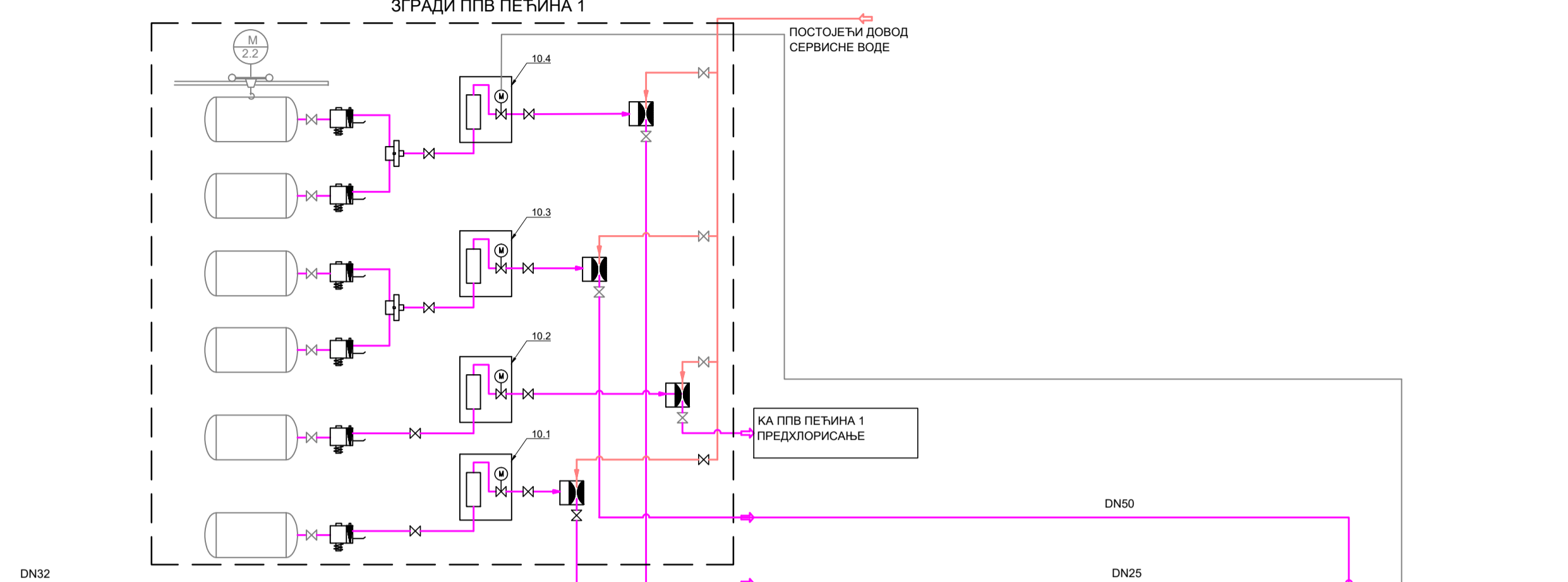
ИНВЕСТИТОР: Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалног вишенаменског хидросистема Стубо - Ровни „Колубара“ Ваљево		ПРОЈЕКТАНТ: IWA Consult d.o.o. Анастас Јовановић 3, 11000 Београд Тел: 3810111 / 3835 016, Фак: 3835 017 Е-mail: office@iwa-cons.com	
ПРОЈЕКАТ: СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЈИНА 2			
Врста: СУЖС	НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: СУЖС	НАЗИВ ЦРТЕЖА: Ситуација - ППВ Пејина 2	РАЗМЕРА: 1:500
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Милена Томашевић, дипл.инж.техн.	ПОТПИС: <i>Милена Томашевић</i>	ДАТУМ: јун 2020.	ЦРТЕЖ Бр:
Број лиценце: 371 1516 10	ПРОЈЕКТАНТ:	Цртеж бр. 2	



НОВА ХЕМИЈСКА ЗГРАДА НА ППВ ПЕЋИНА 2



Cl<sub>2</sub> - ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ У ХЕМИЈСКОЈ ЗГРАДИ ППВ ПЕЋИНА 1



ЛЕГЕНДА :

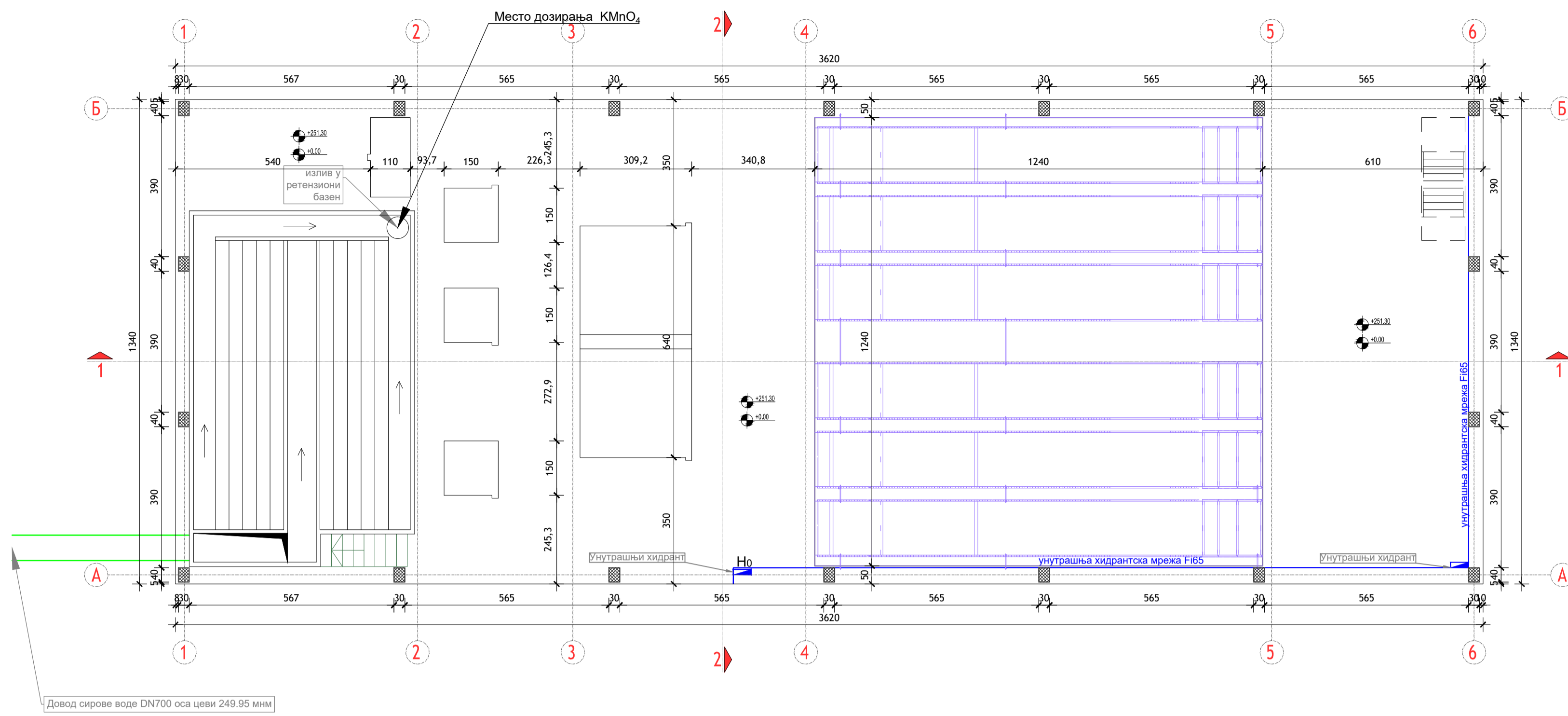
1. Шахт за мерење
  2. Мерно-регулациони блокови
    - 2.1 - клипно-прстенести вентил
  3. Каскадна аерација
  4. Ретензиони базен
  5. Бистрење
    - 5.1 - вертикална електромоторна мешалица (брзо мешање)
    - 5.2 - вертикална електромоторна мешалица (флокулација 1)
    - 5.3 - вертикална електромоторна мешалица (флокулација 2)
    - 5.4 - вертикална електромешалица (флокулација 3)
    - 5.5 - зргач муља са електромоторним погоном
    - 5.6 - ламеларне плоче
  6. Филтрација на брзим филтерима
    - 6.1 - центрифугална пумпа за допунско прање филтера
    - 6.2 - замена постојеће дувалке за прање филтера
    - 6.3 - одвајач влаге и регулатор притиска
  7. Дозирање KMnO<sub>4</sub>
    - 7.1 - аутоматска двокоморна јединица за припрему и дозирање KMnO<sub>4</sub>
    - 7.2 - дозир пумпе
  8. Дозирање алуминијум сулфата
    - 8.1 - силос
    - 8.2 - електромагнетни растресач
    - 8.3 - суви дозатор
    - 8.4 - резервоар за припрему Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
    - 8.5 - електромагнетна мешалица
    - 8.6 - трансфер пумпа
    - 8.7 - резервоар за дозирање Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
    - 8.8 - електромагнетна мешалица
    - 8.9 - дозир пумпа
  9. Дозирање полиелектролита
    - 9.1 - аутоматска трокоморна јединица за дозирање полиелектролита
    - 9.2 - дозир пумпа
  10. Хлор - постојећи систем у хемијској згради ППВ Пећина 1
    - 10.1 - хлоринатор за повремено предхлорисање ППВ Пећина 2
    - 10.2 - хлоринатор за повремено предхлорисање ППВ Пећина 1
    - 10.3 - хлоринатор за главно хлорисање
    - 10.4 - хлоринатор за накнадно хлорисање
- Планирани објекти ППВ Пећина 2  
— Постојећи објекти/линије у оквиру ППВ Пећина 1  
— Сирови вода  
— Пречишћена вода  
— Довод воде за прање филтера  
— Одвод воде од прања филтера/вишак муља/дренажа  
— Довод ваздуха  
— Довод хемикалија  
— Сервисна вода
- Просторија 9 - припрема и дозирање калијум перманганата  
 Просторија 11 - складиштење, припрема и дозирање полиелектролита  
 Просторија 12 - припрема и дозирање алуминијум сулфата  
 Просторије 13 и 14 - силоси за складиштење алуминијум сулфата  
 V11 Ознака лептирастог затварача (први број означава филтерско поље а други редни број затварача)  
 VB11 Вентилски блок за управљање актуаторима за погон лептирастих затварача (први број означава филтерско поље а други број страну сирове/пречишћене воде)

ИНВЕСТИТОР: ИП КОЛУБАРА КОЛУБАРА	ПРОЈЕКТАНТ: IWA Conslit d.o.o. Анастас Јовановић бр. 3, 11000 Београд Тел: 3810111 / 3825 016, Факс: 3835 017 Е-маил: office@iwa-cons.com
--	---

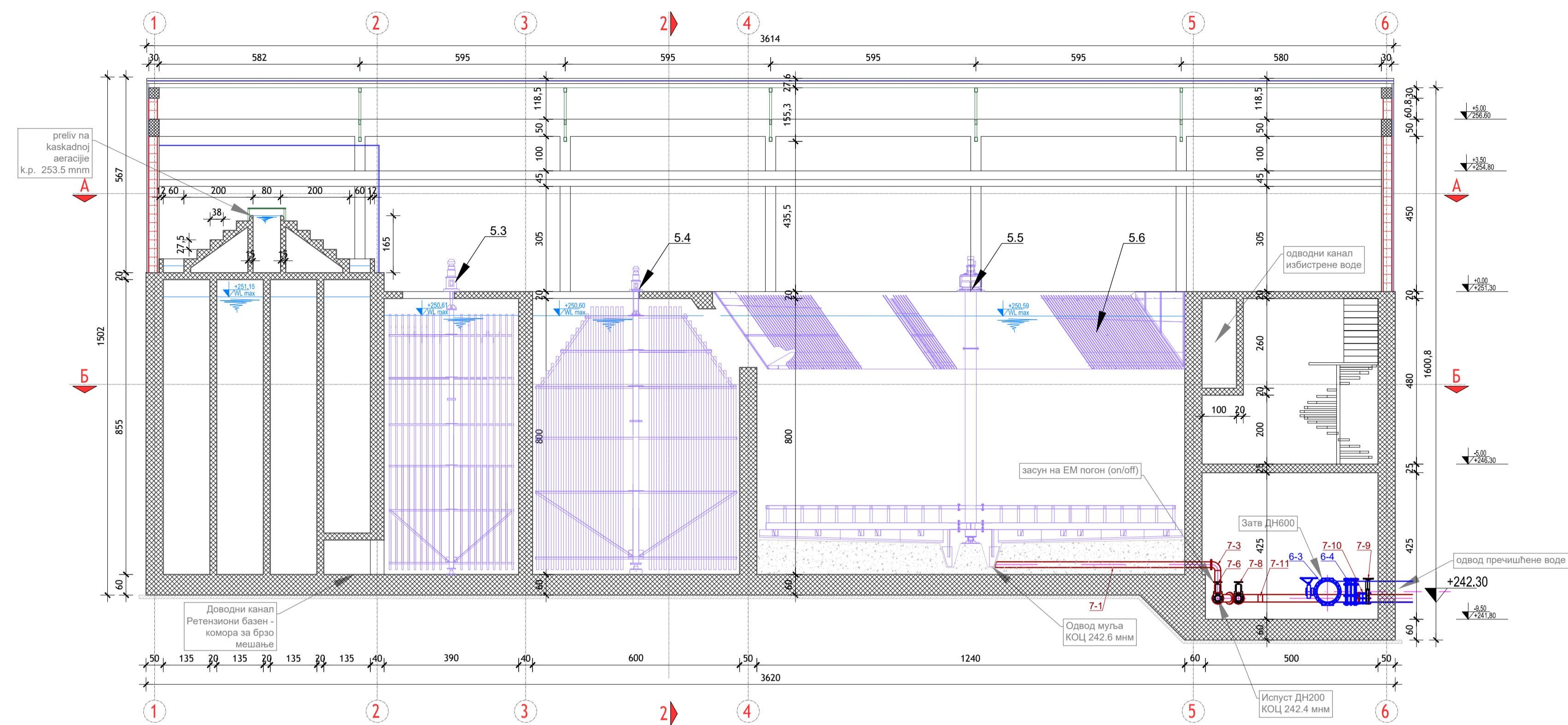
ПРОЈЕКАТ: СТУДИЈА О ПРОЈЕКТУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2

Врста:	СУЖС	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ:	ПОТПИС:	ДАТУМ:	РАЗМЕРА:
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:	Милена Томашевић, дип.инж.техн.			јун 2020.	-
Број лиценце:	371 1516 10			ЦРТЕЖ бр:	
ПРОЈЕКТАНТ:					Цртеж бр. 3

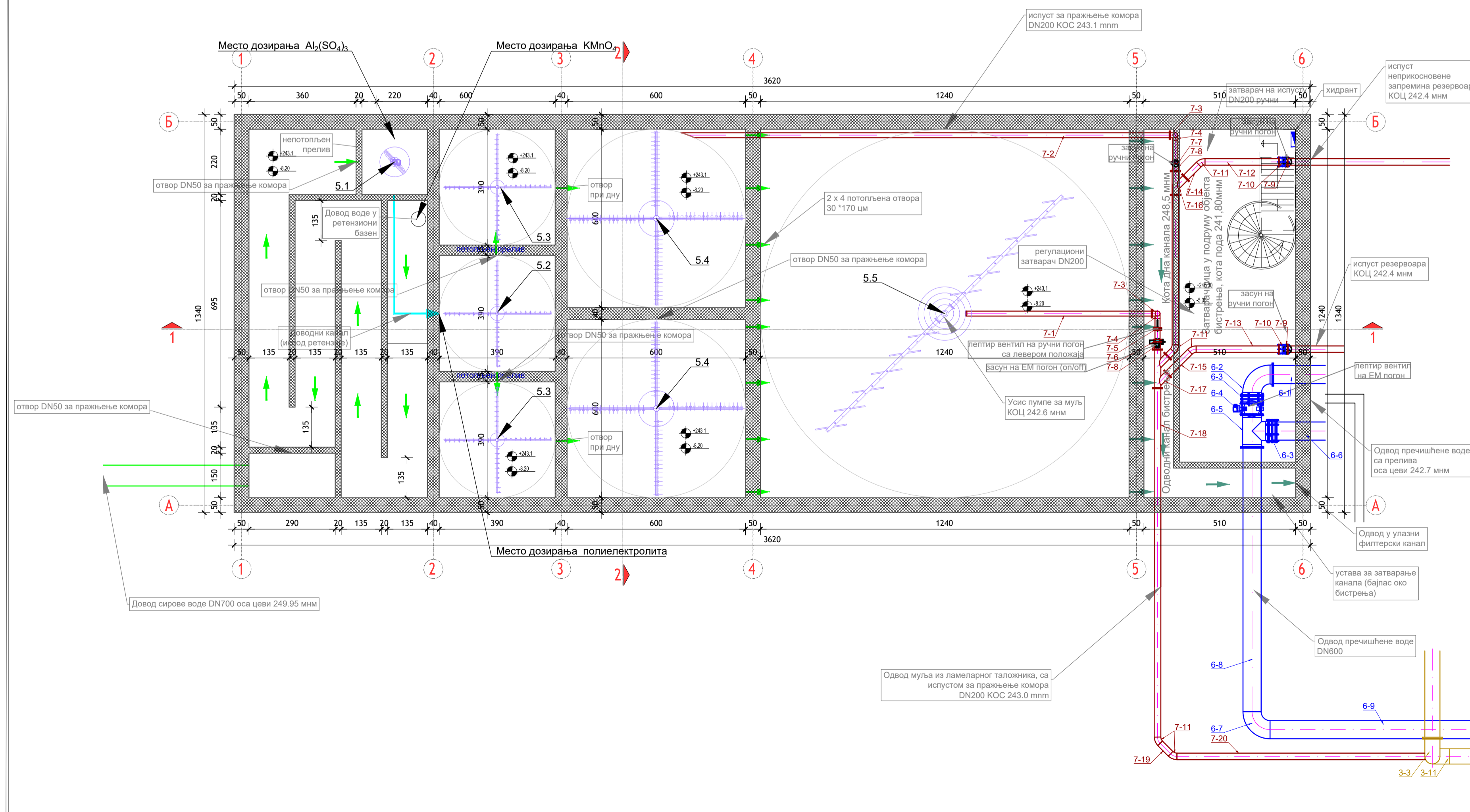
Пресек А-А



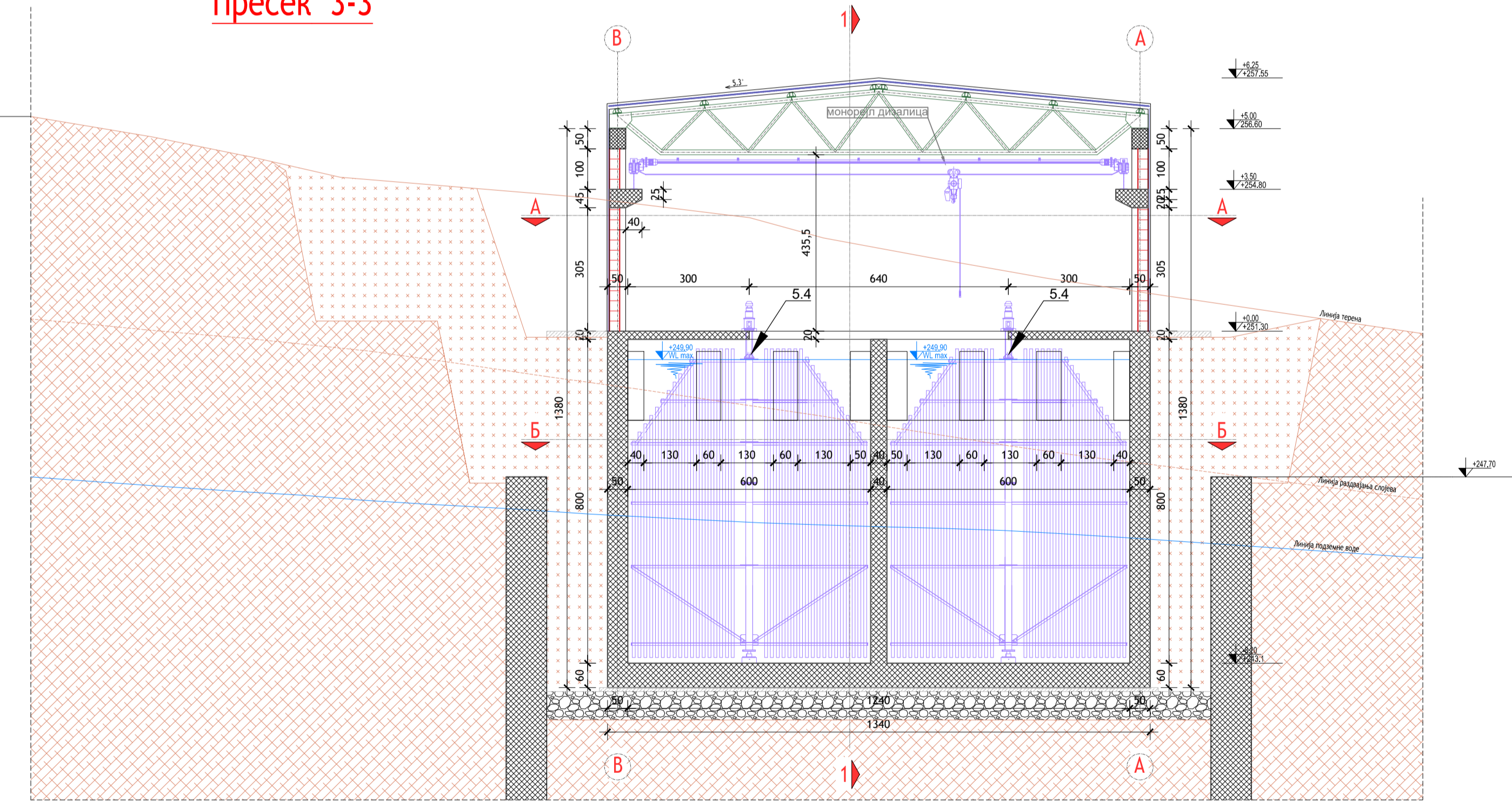
Пресек 1-1



Пресек Б-Б



Пресек 3-3



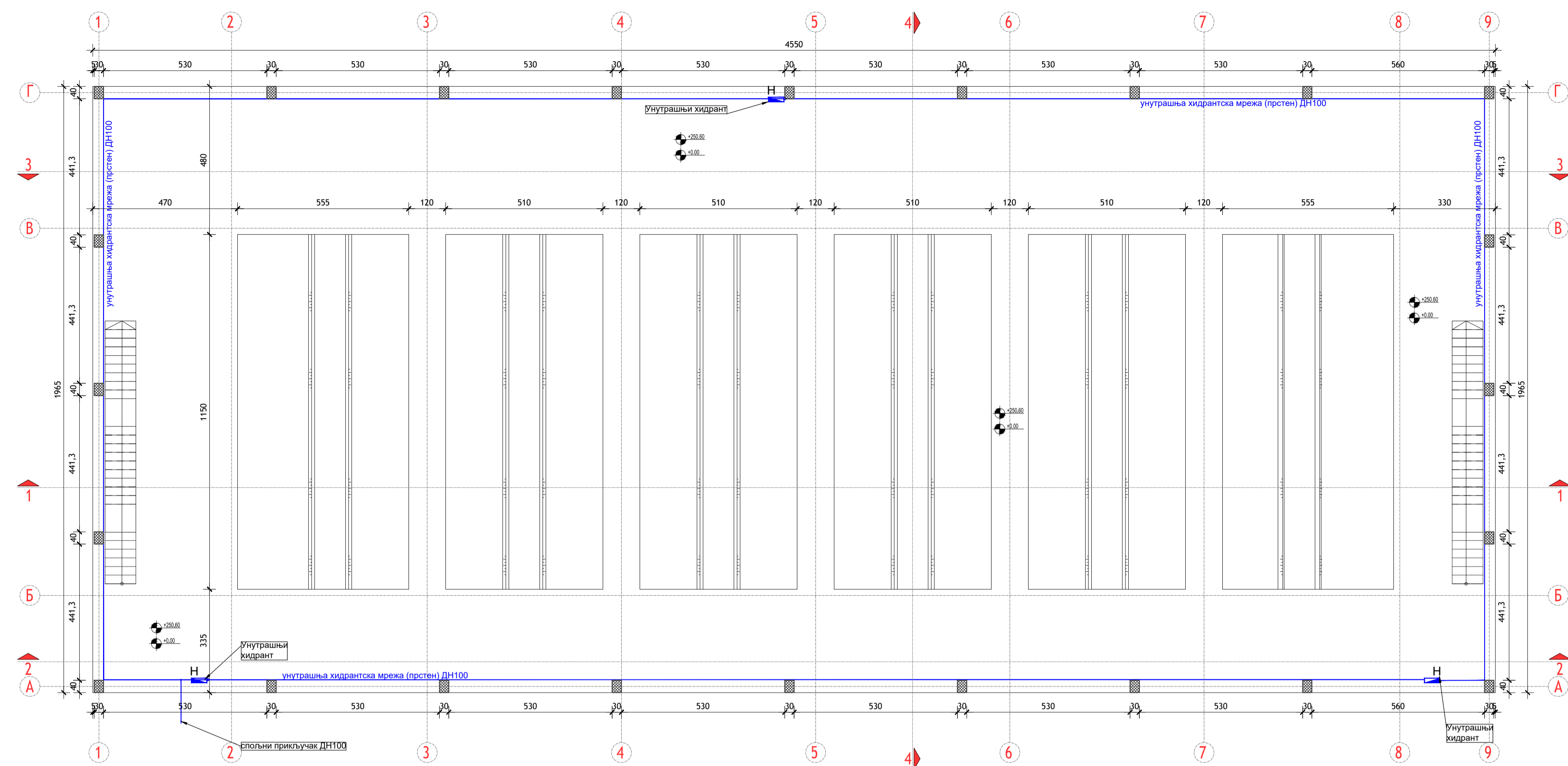
**ЛЕГЕНДА:**

- 5.1 - вертикална електромоторна мешалица (брзо мешање)
- 5.2 - вертикална електромоторна мешалица (флокулација 1)
- 5.3 - вертикална електромоторна мешалица (флокулација 2)
- 5.4 - вертикална електромешалица (флокулација 3)
- 5.5 - скрепер са електромоторним погоном
- 5.6 - ламеларне плоче

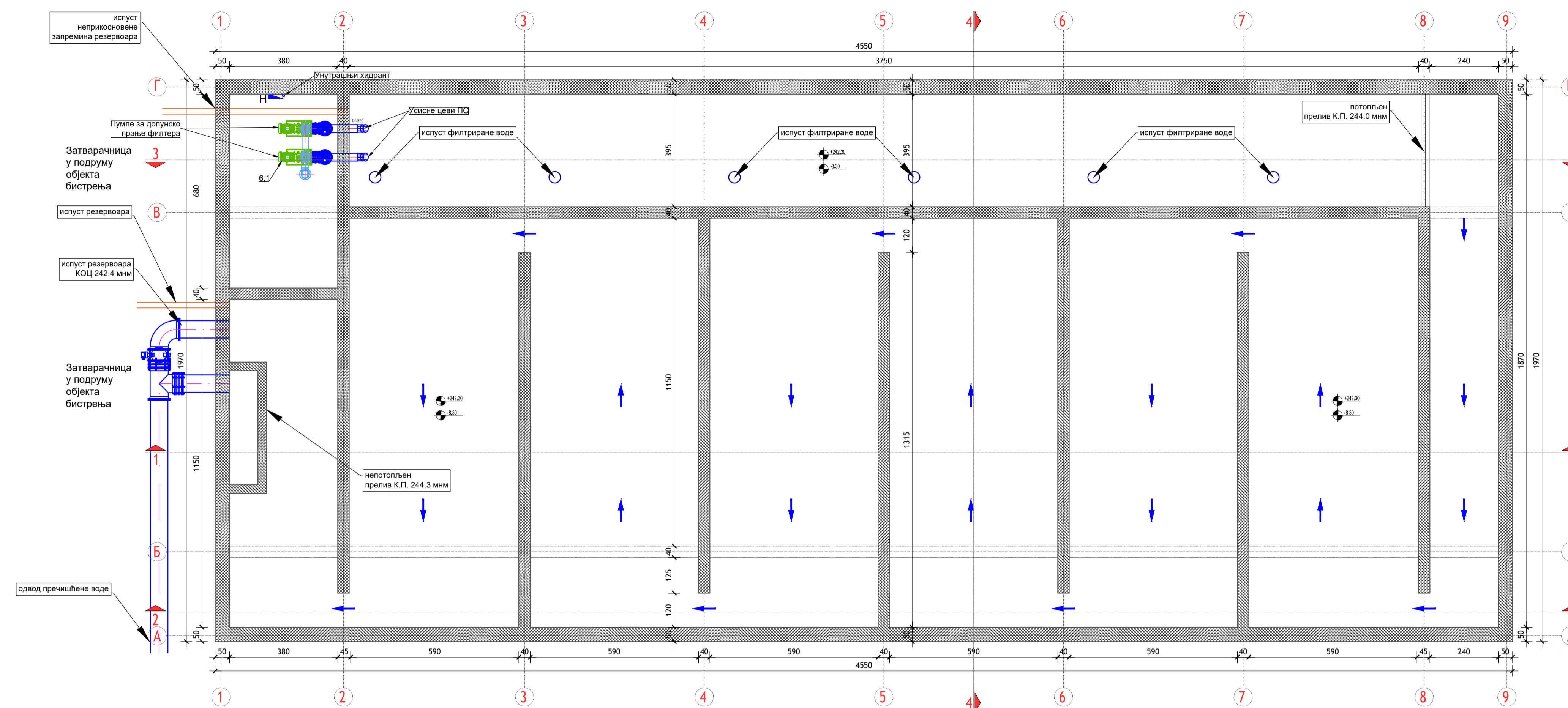
- Прелив
- Довод избистрене воде на филтера
- Одвод воде од прања филтера
- Одвод пречишћене воде
- Довод воде за прање филтера
- Довод ваздуха за прање филтера
- Одвод муља

<b>ИНВЕСТИТОР:</b> Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалног водостановног хидросистема Стубор - Рован, „Копулар“ Ваљево		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b> ИМА Консалт д.о.о. Анастас Јанковић бр. 11000 Београд Контакт: 38110111 3835 018 Fax: 3835 017 E-mail: info@ima-con.com	
<b>ПРОЈЕКАТ:</b> СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2			
<b>НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:</b> СУЖС		<b>НАЗИВ ЦРТЕЖА:</b> Објекат аерације, предоксидације и бистрења - основе и пресеци	
Врста: СУЖС	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ:	ПОТПИС:	ДАТУМ: Јун 2020.
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Милена Токовић, дип.инж.техн.	ЦРТЕЖ Бр:		РАЗМЕРА: 1:100
Број лиценце: 3711616 10	ПРОЈЕКТАНТ:		Цртеж бр. 4

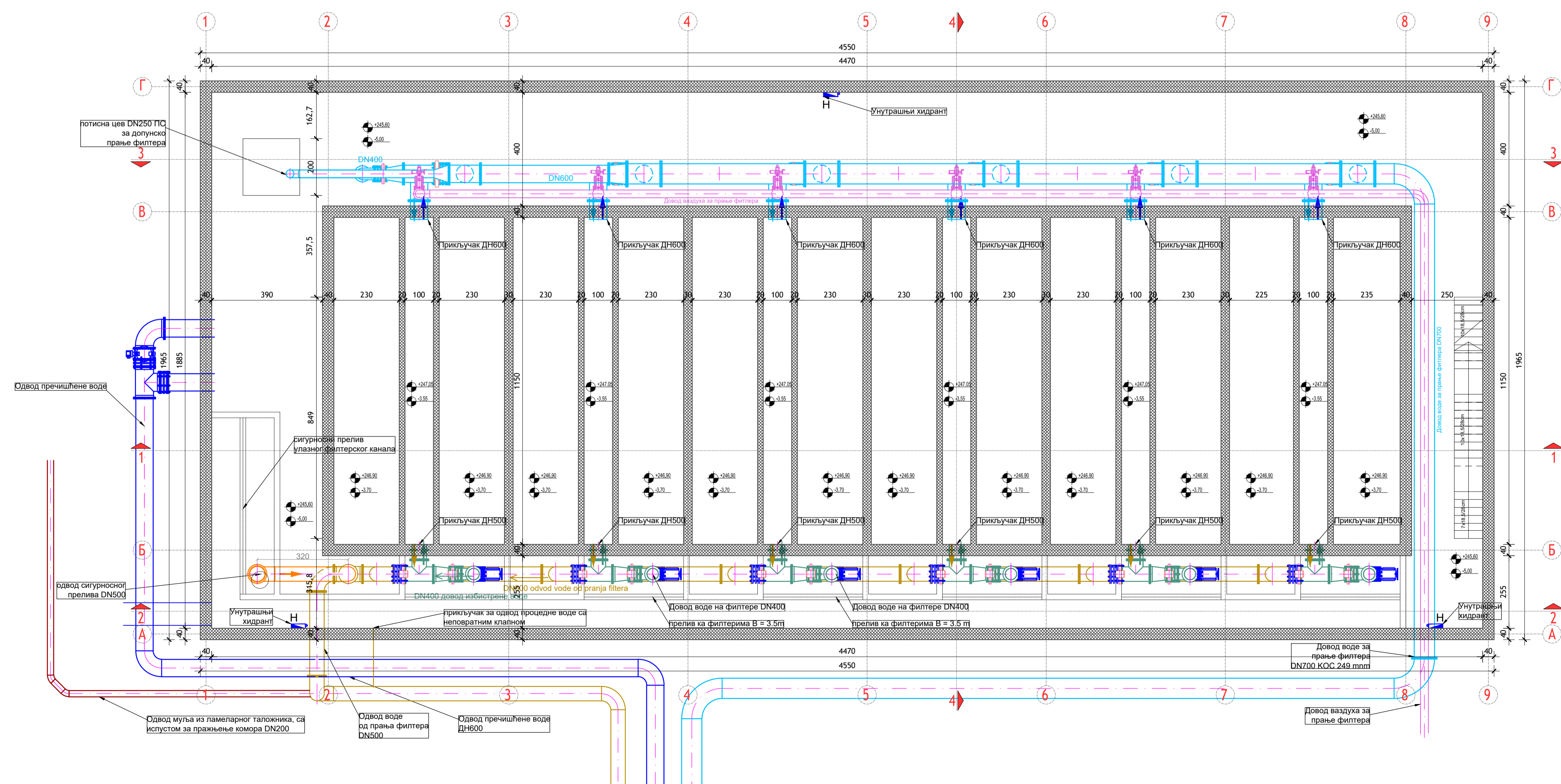
Пресек А-А



Пресек Ц-Ц



Пресек Б-Б

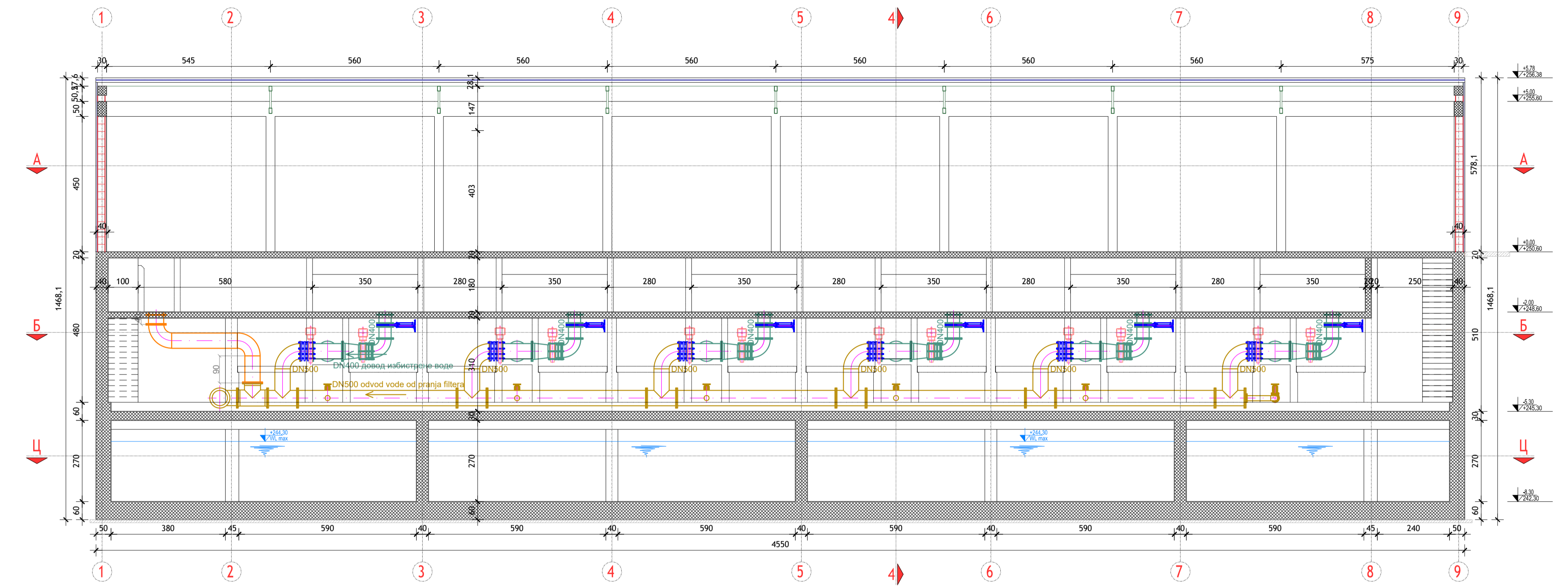
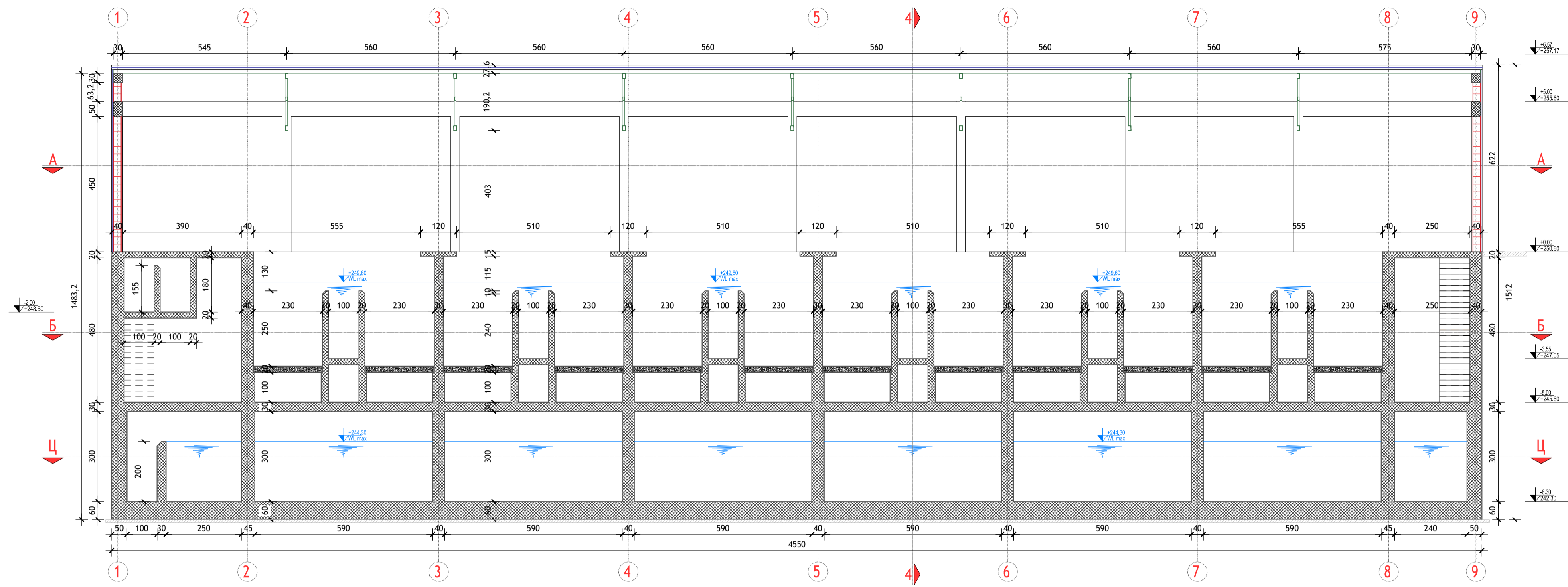


ЛЕГЕНДА:  
6.1 - центрифугална пумпа за допунско прање филтера

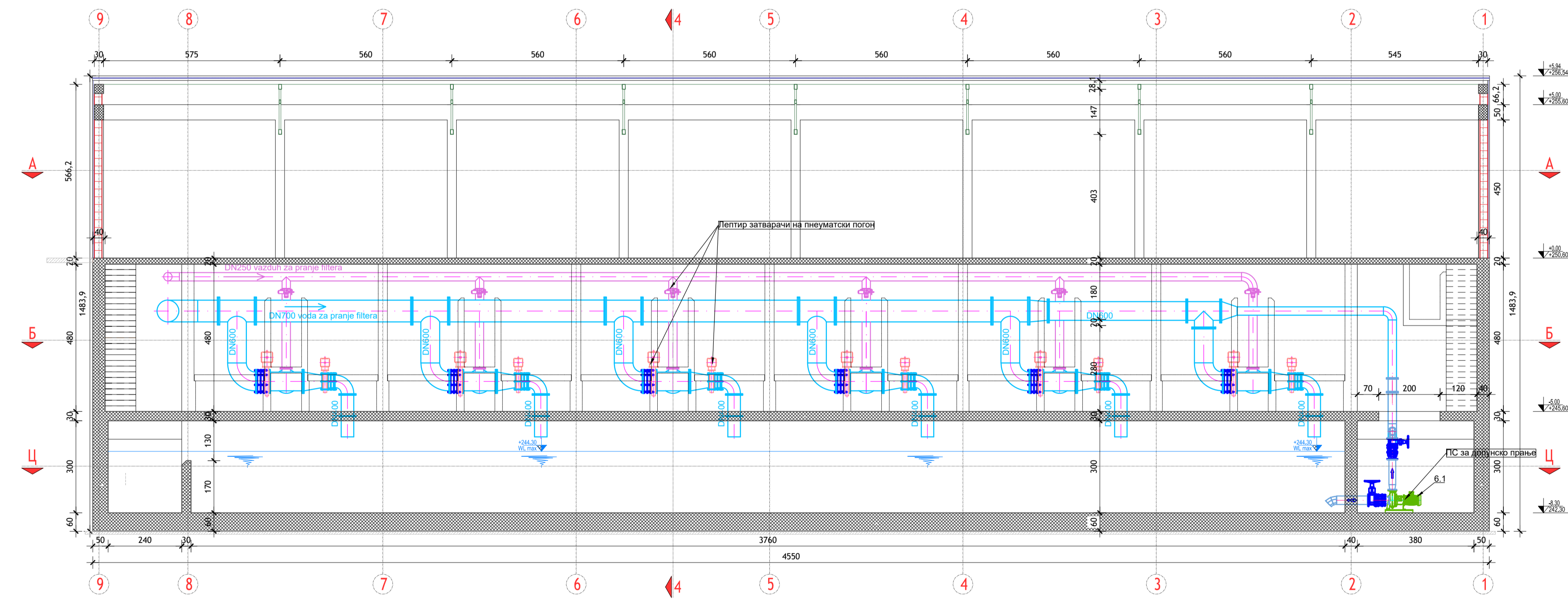
- Прелив
- Довод избистрене воде на филтере
- Одвод воде од прања филтера
- Одвод пречишћене воде
- Довод воде за прање филтера
- Довод ваздуха за прање филтера
- Одвод муља

<b>ИНВЕСТИТОР:</b> Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалног водостанског система Служба "Копулар" Ваљево		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b> ИВА Солид д.о.о. Антина Зеленића 3, 11000 Београд Тел: 3810111 3838 010, Факс: 3838 017 Е-маил: oif@iva.com	
<b>ПРОЈЕКАТ:</b> СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2			
<b>НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:</b> СУЖС		<b>НАЗИВ ЦРТЕЖА:</b> Филтерска зграда - основе	
Врста: СУЖС	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ:	ПОТПИС:	ДАТУМ: Јун 2020.
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Милена Токовић, дип.инж.техн.	БРОЈ ЛИЦЕНЦЕ: 371 1516 10		РАЗМЕРА: 1:100
ПРОЈЕКТАНТ:	ЦРТЕЖ Бр:		Цртеж бр. 5

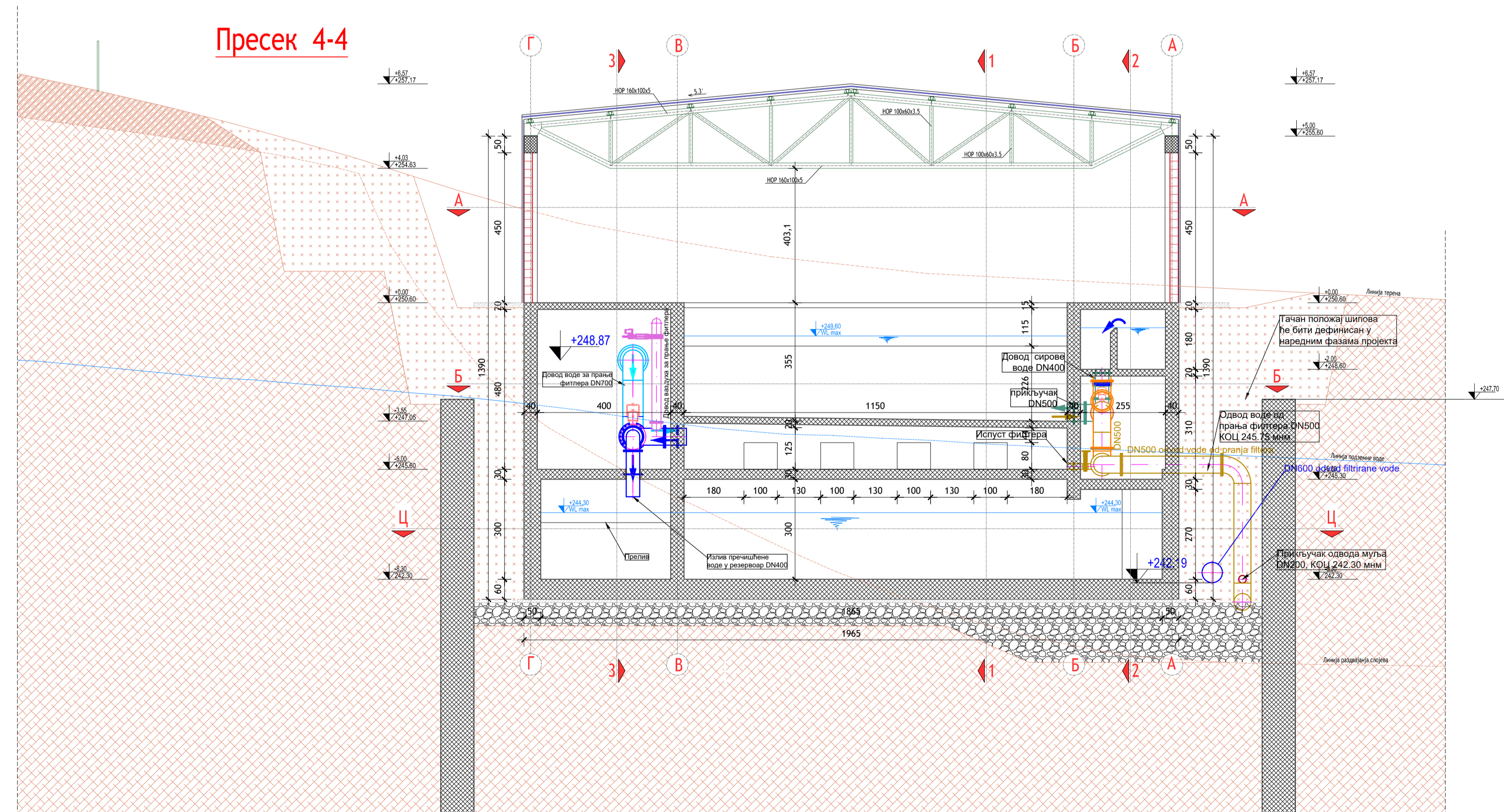
Пресек 1-1



Пресек 3-3



Пресек 4-4

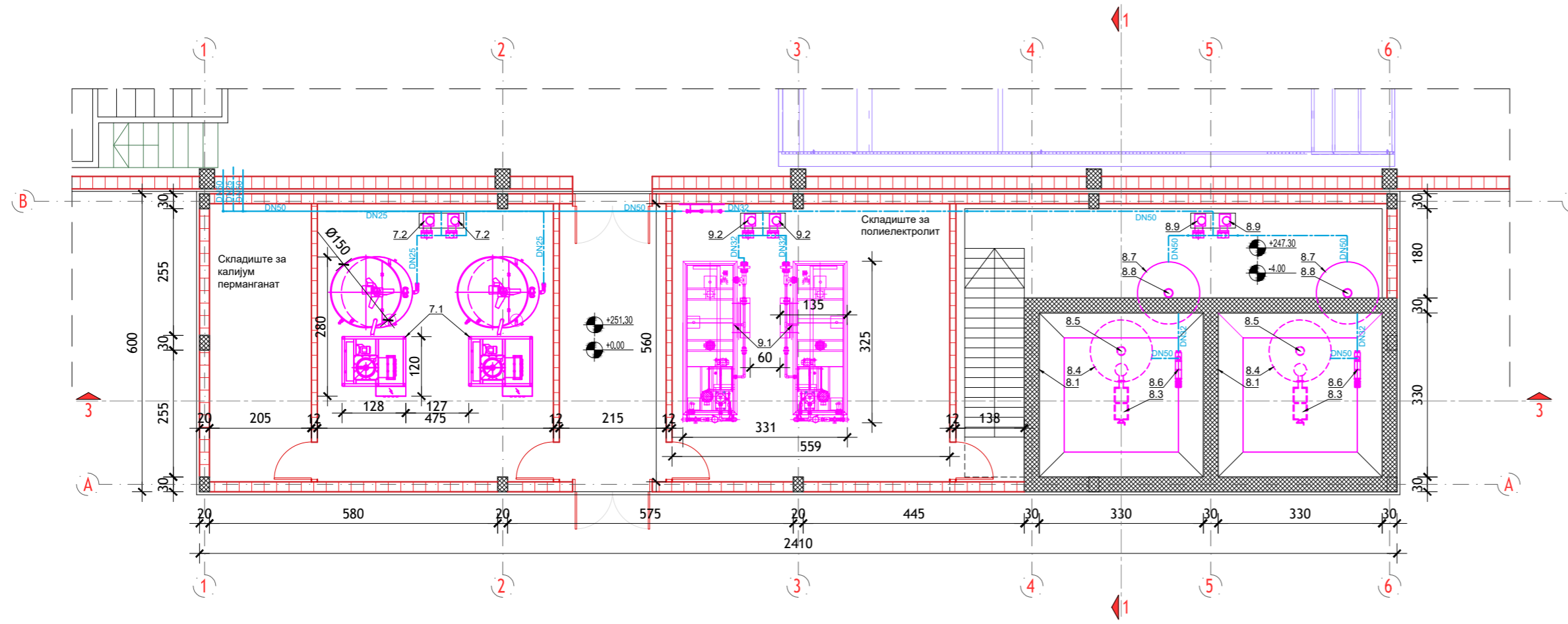


ЛЕГЕНДА:  
6.1 - центрифугална пумпа за допунско прање филтера

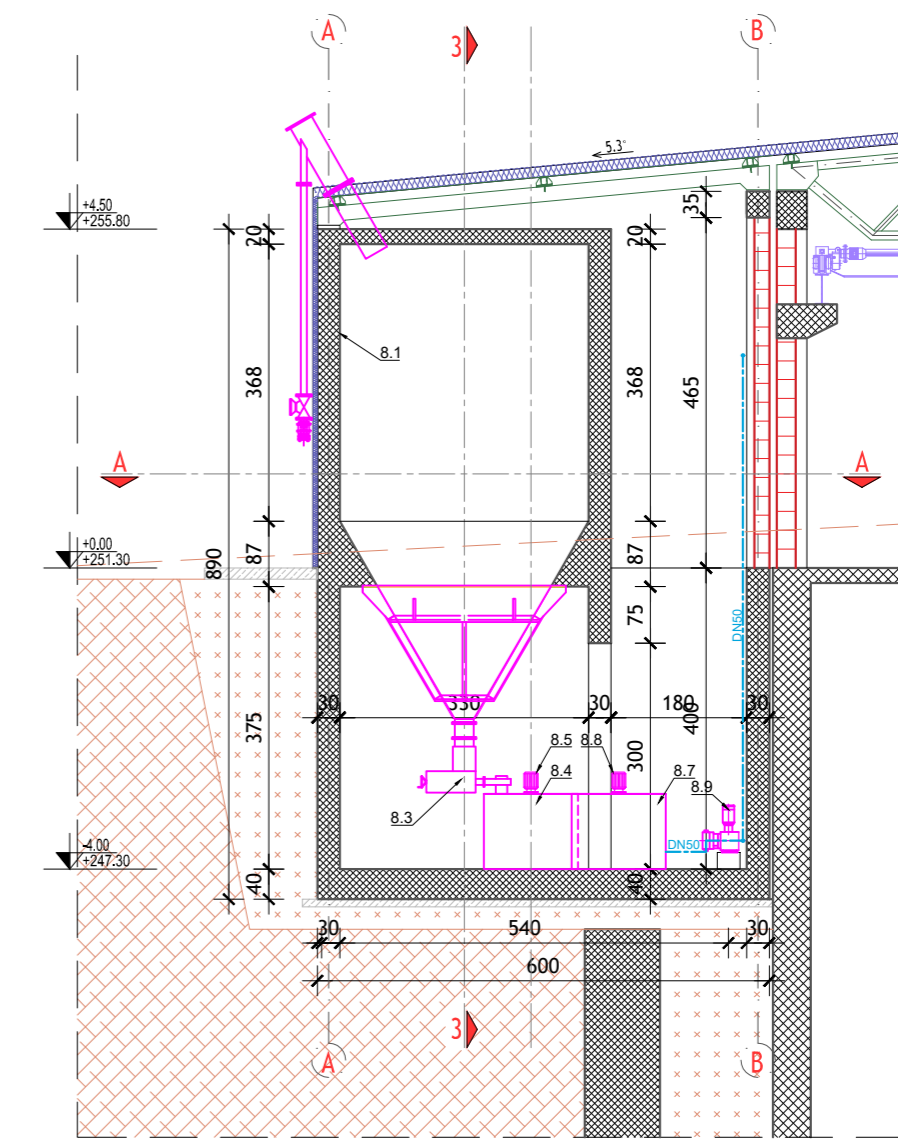
- Прелив
- Довод избистрене воде на филтере
- Одвод воде од прања филтера
- Одвод пречишћене воде
- Довод воде за прање филтера
- Довод ваздуха за прање филтера
- Одвод муља

<b>ИНВЕСТИТОР:</b> Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалне водоснабдевачког система Стуб-Ровни „Колубара“ Ваљево		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b> ИМА Консалтинг д.о.о. Антина Зеленића 1, 11000 Београд Тел: 3810111 3810 010, Факс: 38101 517 Е-маил: o.fic@ima-con.rs	
<b>ПРОЈЕКАТ:</b> СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2			
<b>НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:</b> СУЖС		<b>НАЗИВ ЦРТЕЖА:</b> Филтерска зграда - пресеци	
Брста: СУЖС	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ:	ПОТПИС:	ДАТУМ: јун 2020.
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Милена Токовић, дип.инж.техн.	ЦРТЕЖ Бр:		РАЗМЕРА: 1:100
Број лиценце: 371 1516 10	ПРОЈЕКТАНТ:		Цртеж бр. 6

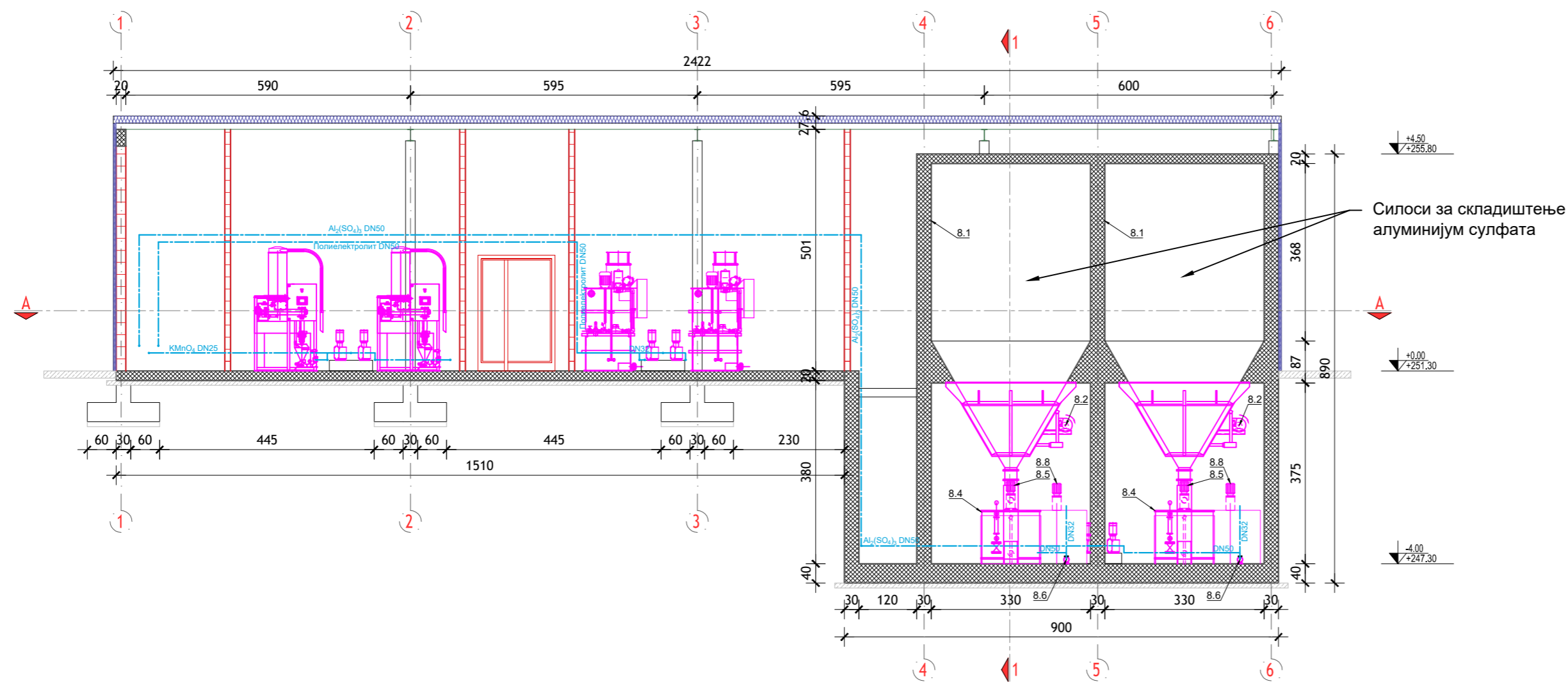
### Пресек А-А



### Пресек 1-1



### Пресек 3-3



- ЛЕГЕНДА:**
- 7. Дозирање  $KMnO_4$
  - 7.1 - аутоматска двокоморна јединица за припрему и дозирање  $KMnO_4$
  - 7.2 - дозир пумпе
  - 8. Дозирање алуминијум сулфата
  - 8.1 - силос
  - 8.2 - електромагнетни растресач
  - 8.3 - суви дозатор
  - 8.4 - резервоар за припрему  $Al_2(SO_4)_3$
  - 8.5 - електромагнетна мешалица
  - 8.6 - трансфер пумпа
  - 8.7 - резервоар за дозирање  $Al_2(SO_4)_3$
  - 8.8 - електромагнетна мешалица
  - 8.9 - дозир пумпа
  - 9. Дозирање полиелектролита
  - 9.1 - аутоматска трокоморна јединица за дозирање полиелектролита
  - 9.2 - дозир пумпа

<b>ИНВЕСТИТОР:</b> Јавно предузеће за управљање и коришћење регионалног вишенаменског хидросистема Стубо - Ровни „Колубара“ Ваљево		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b> IWA Consult d.o.o. Анастас Јовановића 3, 11000 Београд Тел: 381(011) / 3835 016, Fax: 3835 017 E-mail: office@iwa-cons.com	
<b>ПРОЈЕКАТ:</b> СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВОДЕ ПЕЋИНА 2			
УГОВОР Бр:	НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:	НАЗИВ ЦРТЕЖА:	
	СУЖС	Хемијска зграда - основа и пресеци	
Врста:	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ:	ПОТПИС:	РАЗМЕРА:
СУЖС	Милена Томашевић, дипл.инж.техн.		јун 2020. 1:100
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:	Број лиценце:	ЦРТЕЖ бр:	
	371151610		Цртеж бр. 7
ПРОЈЕКТАНТ:			