

Investitor: YUNIRISK d.o.o.



RECIKLAŽNI CENTAR „YUNIRISK“ SA POSTROJENJEM ZA INERTIZACIJU INDUSTRIJSKIH OTPADA MID – MIX TEHNOLOGIJOM U BARAJEVU

REKONSTRUKCIJU POSTOJEĆEG OBJEKTA – U OKVIRU RECIKLAŽNOG
CENTRA „YUNIRISK“ U BARAJEVU

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA BARAJEVSKU REKU



 **Voding-92** d.o.o.
Grupa za Implementaciju Projekata

Inženjering, Projektovanje & Konsalting
Hidrotehnika & Tretman voda
Termotehnika & Ekologija

Vele Nigrinove 16a, 11000 Beograd +381 11 283-67-67, 283-67-74, 30-47-880, E-mail: voding92@gmail.com.

Beograd, jul 2019. god.

NASLOVNA STRANA

Deo tehničke
dokumentacije:

Investitor:

Objekat i lokacija:

Vrsta tehničke
dokumentacije:

Naziv i oznaka dela
projekta:

Vrsta radova:

Projektant:

Odgovorno lice
projektanta:

Pečat:



Odgovorni projektant:

Broj licence:

Lični pečat:



Broj tehničke
dokumentacije:

Mesto i datum:

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA BARAJEVSKU REKU

Yunirisk d.o.o.
ul.Simina 18, Beograd

**RECIKLAŽNI CENTAR „YUNIRISK“ SA POSTROJENJEM ZA
INERTIZACIJU INDUSTRIJSKIH OTPADA MID – MIX
TEHNOLOGIJOM U BARAJEVU**

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POTREBE PRIBAVLJANJA
MIŠLJENJA REPUBLIČKOG HIDROMETEOROLOŠKOG
ZAVODA U POSTUPKU IZDAVANJA VODNIH USLOVA

HIDROLOŠKA STUDIJA

**REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA – U OKVIRU
RECIKLAŽNOG CENTRA „YUNIRISK“ U BARAJEVU**

Voding-92 d.o.o. Beograd,
Ul. Vele Nigrinove 16a, Beograd

Vladimir Otašević, dipl.inž.građ.

Potpis:

Predrag Srna, dipl.inž.građ.

313 M770 13

Potpis:

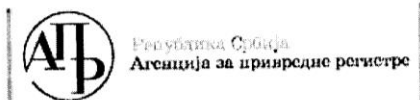
05 /2019

Beograd, jul 2019. god.

SADRŽAJ

	NASLOVNA STRANA
	SADRŽAJ
A.	OPŠTA DOKUMENTACIJA
A.1.	REGISTRACIJA PREDUZEĆA
A.2.	LICENCA ODGOVORNOG PROJEKTANTA
A.3.	REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA
A.4.	IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA
B.	HIDROLOŠKA STUDIJA

A.1 REGISTRACIJA PREDUZEĆA



Регистар привредних субјеката
БД 116446/2013

Дана, 31.10.2013. године
Београд



5000078747444

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011), одлучујући о регистрационој пријави промене података код **PREDUZEĆE ZA INŽENJERING, PROJEKTOVANJE, KONSALTING I ZASTUPANJE VODING -92 DOO, BEOGRAD (VRAČAR)**, матични број: 17057260, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Владимир Оташевић
ЈМБГ: 3103955710392

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

**PREDUZEĆE ZA INŽENJERING, PROJEKTOVANJE, KONSALTING I ZASTUPANJE
VODING -92 DOO, BEOGRAD (VRAČAR)**

Регистарски/матични број: 17057260

и то следећих промена:

Промена законских заступника:

Физичка лица:

Брише се:

- Име и презиме: Феликс Кечкеш
ЈМБГ: 1304950710481
Функција у привредном субјекту: Директор

Уписује се:

- Име и презиме: Владимир Оташевић
ЈМБГ: 3103955710392
Функција у привредном субјекту: Директор
Начин заступања: самостално




Промена директора:

Директори - физичка лица:

Уписује се:

- Име и презиме: Владимир Оташевић
ЈМБГ: 3103955710392

Страна 1 од 2

  8000029837375	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број 17057260

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име PREDUZEĆE ZA INŽENJERING, PROJEKTOVANJE, KONSALTING I ZASTUPANJE VODING -92 DOO, BEOGRAD (VRAČAR)

Скраћено пословно име VODING-92 DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА**Адреса седишта**

Општина Београд-Врачар

Место Београд-Врачар

Улица Веле Нигринове

Број и слово 16 а

Спрат, број стана и слово / /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ**Подаци оснивања**

Датум оснивања 8. фебруар 1993

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7112

Назив делатности

Инжењерске делатности и техничко саветовање

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ) 101019875

Подаци од значаја за правни промет

Дана 24.12.2013. године у 14:49:18 часова

Страна 1 од 4

A.2 LICENCA ODGOVORNOG PROJEKTANTA



A.3 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, 145/14 i 83/18) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 72/2018), kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu tehničke dokumentacije :

Naziv i oznaka dela projekta:	HIDROLOŠKA STUDIJA ZA BARAJEVSKU REKU
Objekat:	RECIKLAŽNI CENTAR „YUNIRISK“ SA POSTROJENJEM ZA INERTIZACIJU INDUSTRIJSKIH OTPADA MID – MIX TEHNOLOGIJOM U BARAJEVU
Vrsta tehničke dokumentacije:	HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POTREBE PRIBAVLJANJA MIŠLJENJA REPUBLIČKOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA U POSTUPKU IZDAVANJA VODNIH USLOVA
Za građenje/izvođenje radova:	REKONSTRUKCIJU POSTOJEĆEG OBJEKTA – U OKVIRU RECIKLAŽNOG CENTRA „YUNIRISK“ U BARAJEVU

određuje se:

Odgovorni projektant:	Predrag Srna, dipl.inž.građ.
Broj licence	313 M770 13
Projektant:	Voding-92 d.o.o. , Vele Nigrinove 16a, Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Vladimir Otašević, dipl.inž.građ.
Potpis i pečat:	 
Broj tehničke dokumentacije:	05 /2019
Mesto i datum:	Beograd, jul 2019.

A.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije:

Naziv i oznaka dela projekta:	HIDROLOŠKA STUDIJA ZA BARAJEVSKU REKU
Objekat:	RECIKLAŽNI CENTAR „YUNIRISK“ SA POSTROJENJEM ZA INERTIZACIJU INDUSTRIJSKIH OTPADA MID – MIX TEHNOLOGIJOM U BARAJEVU
Vrsta tehničke dokumentacije:	HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POTREBE PRIBAVLJANJA MIŠLJENJA REPUBLIČKOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA U POSTUPKU IZDAVANJA VODNIH USLOVA
Za građenje/izvođenje radova:	REKONSTRUKCIJU POSTOJEĆEG OBJEKTA – U OKVIRU RECIKLAŽNOG CENTRA „YUNIRISK“ U BARAJEVU
Odgovorni projektant:	Predrag Srna, dipl.inž.građ.
Broj licence	313 M770 13

IZJAVLJUJEM

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
- da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Predrag Srna, dipl.inž.građ.
Broj licence	313 M770 13

Potpis i pečat:



Broj tehničke dokumentacije: 05 /2019

Mesto i datum: Beograd, jul 2019.

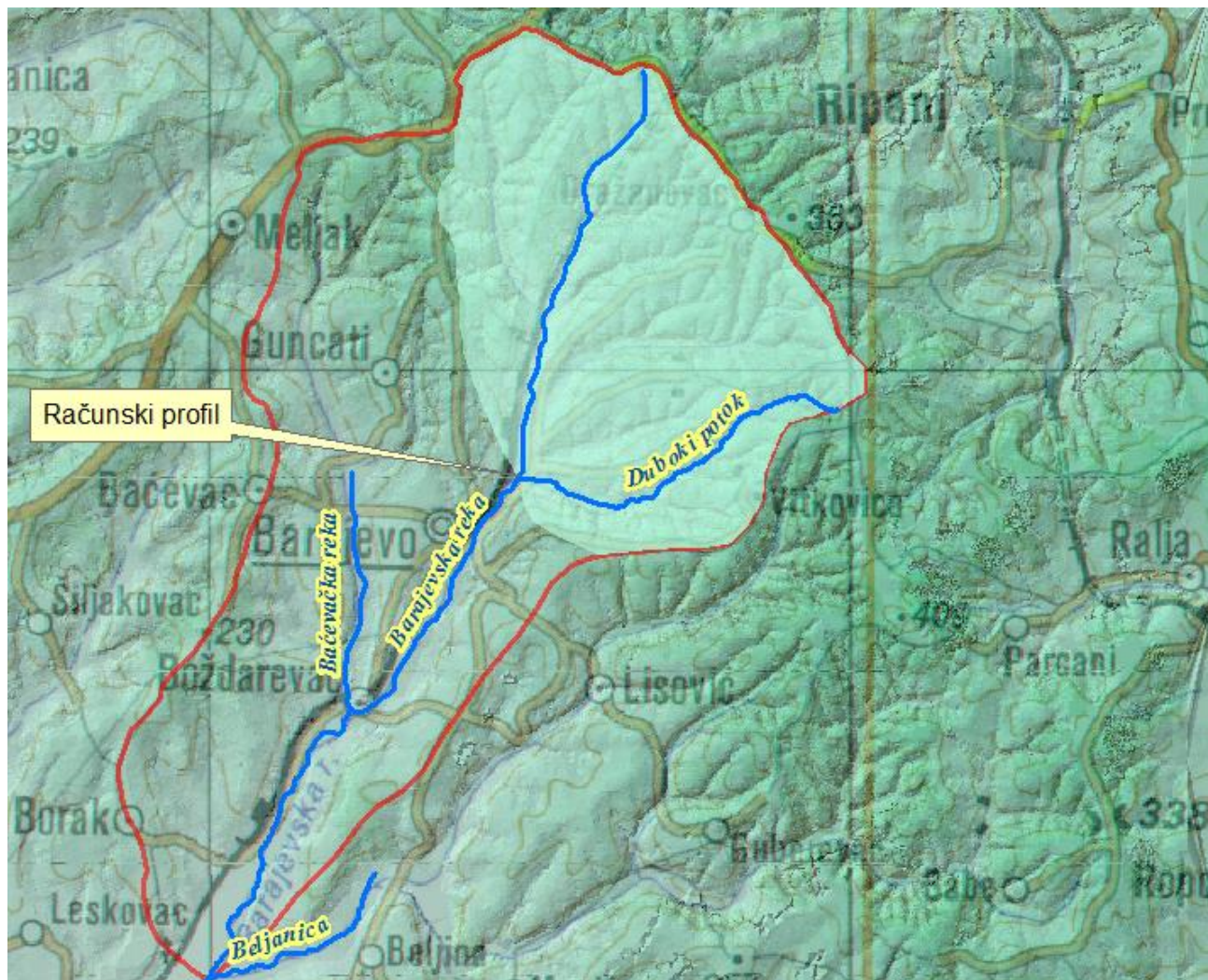
B. HIDROLOŠKA STUDIJA

1. UVOD

Hidrološka analiza i proračuni za potrebe ovog projekta sprovedeni su u cilju determinisanja, kako hidrografskih karakteristika slivnog područja, tako i definisanju vodnog režima Barajevske reke na uzvodnom delu sliva, od računskog profila, koji je lociran u Barajevu, neposredno nizvodno od ušća Dubokog potoka. U skladu sa namenom i potrebama projekta, hidrološkim analizama su obuhvaćene: maksimalne padavine i proticaji velikih, srednjih i malih voda.

Budući da na predmetnom slivu nisu vršena osmatranja i merenja hidroloških pojava, primenjena je jedna od metoda za proračune velikih voda na hidrološki neizučeni slivovima. Metoda je zasnovana na analizi kiša jakog intenziteta, analizi oticanja i na teoriji sintetičkog jediničnog hidrograma. Određivanje efektivnih kiša izvršeno je po SCS metodi.

Pregledna karta analiziranog dela sliva Barajevske reke prikazana je na sledećoj slici.



Slika 1 – Pregledna karta slivnog područja Barajevske reke

2. ANALIZA VELIKIH VODA

2.1. Fizičko-geografske karakteristike sliva

Na osnovu analize prostornih podataka korišćenjem digitalnog modela terena (DTM), za potrebe hidrološkog proračuna određene su sledeće morfometrijske karakteristike analiziranog dela sliva Barajevske reke: površina sliva (F), dužina toka (L), odstojanje od profila do težišta sliva po toku (L_c) i uravnati pad toka (l_u), čije su vrednosti prikazane u narednoj tabeli:

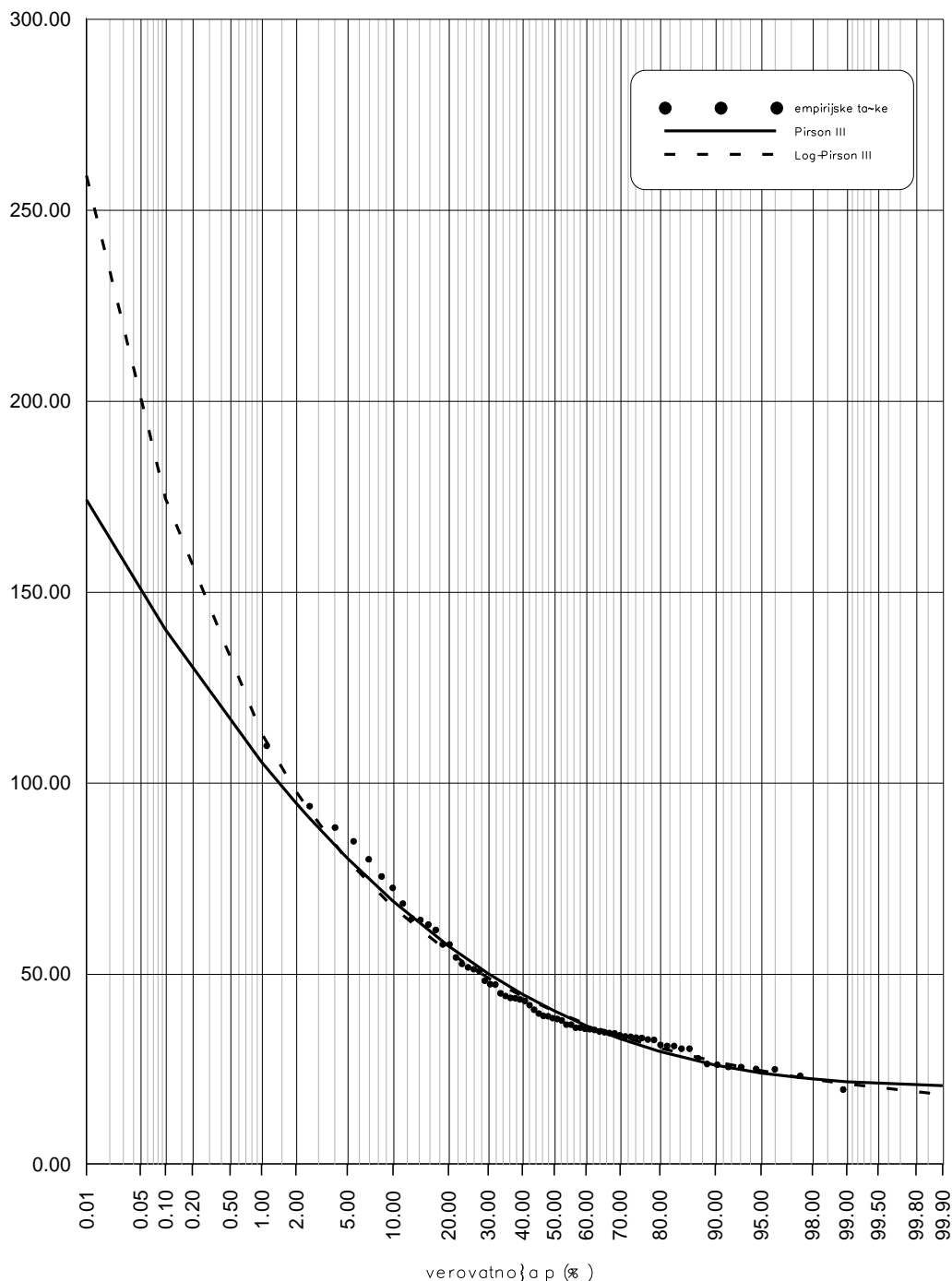
Vodotok	Profil	površina sliva do profila	rastojanje od profila do vododelnice sliva mereno po glavnom toku	rastojanje od profila do težišta sliva mereno po glavnom toku	uravnati pad glavnog toka
		Fsl	L	L_c	l_u
		km ²	km	km	%
Barajevska reka	nizvodno od ušća Dubokog potoka	35.4	6.99	3.21	2.09

2.2. Maksimalne jednodnevne padavine

Pri izradi hidrološke analize korišćeni su podaci o maksimalnim jednodnevnim padavinama, registrovanim na meteorološkoj stanici Beograd, za raspoloživi period 1950.-2018.god. Podaci o padavinama su preuzeti iz meteoroloških godišnjaka, objavljenih na sajtu RHMZ Srbije. Na osnovu statističke analize određene su teorijske raspodele maksimalnih jednodnevnih padavina i izvršeno testiranje saglasnosti empirijske i teorijske verovatnoće. Teorijske vrednosti maksimalnih jednodnevnih padavina određenih povratnih perioda pojave, primenom Log-Pirson III raspodele, prikazane su u sledećoj tabeli.

T(god)	2	5	10	20	50	100	1000
p(%)	50	20	10	5	2	1	0.1
Hd(p) (mm)	40.1	55.6	67.3	79.7	97.8	113	174

Na sledećoj slici grafički su prikazane teorijske raspodele maksimalnih jednodnevnih padavina.



Slika 2 – teorijske raspodele maksimalnih jednodnevnih padavina

2.3. Maksimalne padavine kratkog trajanja

Za potrebe proračuna velikih voda po odabranoj metodologiji neophodno je odrediti maksimalne padavine trajanja kraćih od 24h. Ove padavine određene su redukcijom prosečnih maksimalnih dnevnih padavina na slivu na osnovu sledećeg teorijskog modela:

$$H(t, p) = \frac{t}{1440} \cdot \frac{(1440 \cdot A + 1)^B}{(A \cdot t + 1)^B} \cdot Hd(p)$$

gde su: t - trajanje kiše, A i B - parametri modela, $Hd(p)$ maksimalne sume dnevnih padavina verovatnoće pojave p .

Na ovaj način definisane redukzione krive jakih kiša primenjene su na merodavne maksimalne dnevne padavine. U sledećoj tabeli date su njihove vrednosti, za različite povratne periode i trajanja kiše.

T (god)	Hd(p) (mm)	trajanje kiše (min)				
		5	10	30	60	1440
2	40.1	8.6	11.8	17.0	20.4	40.1
5	55.6	11.9	16.4	23.6	28.3	55.6
10	67.3	14.4	19.8	28.6	34.2	67.3
20	79.7	17.1	23.5	33.8	40.5	79.7
50	97.8	21.0	28.8	41.5	49.7	97.8
100	113	24.2	33.3	48.0	57.4	113.0
1000	174	37.3	51.3	73.9	88.4	174.0

2.4. Efektivne padavine

Za proračun efektivnih padavina korišćena je SCS (Soil Conservation Service) metoda. Ovom su metodom u najvećoj meri obuhvaćeni svi relevantni faktori oticanja sa sliva, kao što su: karakteristike zemljišta, uslovi prethodne vlažnosti tla, vegetacioni pokrivač, način obrade poljoprivrednog zemljišta i dr.

Uzimajući u obzir nabrojane faktore, za analizirani sliv je određen kompleksni hidrološki broj CN, koji se teoretski kreće u granicama između 0 (apsolutno propustljivo tlo) i 100 (apsolutno nepropustljivo tlo). Vrednosti CN u intervalu između ove dve granice karakterišu uslove oticanja u realnim slivovima.

Prema SCS metodi efektivne padavine određene su korišćenjem sledećih relacija:

$$P_{ef}(t, p) = \frac{(H(t, p) - 0.2 \cdot d)^2}{(H(t, p) + 0.8 \cdot d)}$$

$$d = 25.4 \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

gde su:

- $P_{ef}(t, p)$ - efektivne padavine,
- $H(t, p)$ - bruto padavine,
- d - deficit oticaja,
- CN - kompleksni hidrološki broj.

Kompleksni hidrološki broj CN, koji odgovara analiziranom slivu, određen je prema tipu zemljišta i nameni površina na slivu, odnosno prema klasifikaciji CLC (CORINE Land Cover). Pri proračunima usvojena je prosečna vrednost CN=83.

2.5. Sintetički jedinični hidrogram

U nedostatku osmatranja i merenja, za ocenu velikih voda na analiziranim hidrološkim profilima primenjen je koncept složenog sintetičkog jediničnog hidrograma, koji je u dosadašnjoj hidrološkoj praksi široko primenjivan u sličnim situacijama.

Sintetički jedinični hidrogram u formi trougla ima maksimalnu ordinatu:

$$q = \frac{F}{(0.5 \cdot Tk + tp) \cdot (1 + k)}$$

gde su:

- F (km²) - površina sliva,
 T_k (čas) - vreme trajanja računske kiše,
 t_p (čas) - vreme kašnjenja sliva,
 k (-) - odnos vremena opadanja i porasta hidrograma.

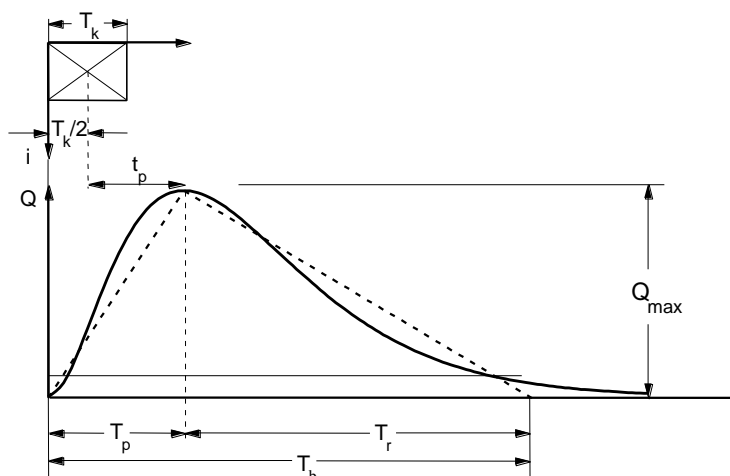
U postupku proračuna velikih voda, merodavne kiše određene su iz uslova dostizanja njihovog maksimuma u zavisnosti od trajanja kiše T_k . Drugim rečima, određuju se velike vode za različita trajanja kiše, a usvaja se kao merodavno, vreme trajanja kiše za koje $Q_{\max}(p, T)$ ima najveću vrednost.

2.6. Hidrogrami velikih voda

Maksimalna ordinata hidrograma velikih voda, u formi trougla, određena je korišćenjem sledećeg izraza:

$$Q_{\max}(p) = \frac{0.56 \cdot F \cdot P_{ef}(T_k, p)}{(0.5 \cdot T_k + t_p) \cdot (1 + k)}$$

Na sledećoj skici prikazani su elementi hidrograma velikih voda.



2.7. Rezultati proračuna velikih voda

U sledećoj tabeli prikazani su rezultati proračuna proticaja velikih voda, odnosno maksimalne ordinate hidrograma na računskom profilu Barajevske reke nizvodno od ušća Dubokog potoka.

Vodotok	profil	A (km ²)	Q (m ³ /s)				
			1%	2%	5%	10%	20%
Barajevska reka	nizvodno od ušća Dubokog potoka	35.4	82.75	64.14	43.78	31.15	20.58

3. SREDNJE VODE

Definisanje srednjeg višegodišnjeg proticaja Barajevske reke na računskom profilu nizvodno od ušća Dubokog potoka izvršeno je primenom metode Langbein-a. Ova metoda koristi zavisnost:

$$Q_{sr} / E = f(P_{sr} / E)$$

gde je:

Q_{sr} – prosečno oticanje sa posmatranog sliva (cm)

P_{sr} – prosečne padavine u slivu (cm)

E – veličina koja se definiše preko izraza:

$$\log E = 0.027 \times T + 0.886$$

gde je T prosečna temperatura vazduha na posmatranom slivu (°C).

Funkcionalna zavisnost $Q_{sr} / E = f(P_{sr} / E)$ definisana je dijagramom Langbein-a (Guide to hydrological practice, WMO, 2010).

Rezultati proračuna srednjeg višegodišnjeg proticaja prikazani su u sledećoj tabeli.

vodotok	profil	F km ²	Z mm	P_{sr} cm	T °C	E cm	P_{sr}/E -	Q_{sr}/E -	Q_{sr} cm	qsr l/s/km ²	Q_{sr} m ³ /s
Barajevska reka	nizvodno od ušća Dubokog potoka	35.4	250	69	12	16.22	4.25	1.13	18.35	5.82	0.206

Primenom metode Langbein-a, srednji višegodišnji proticaj Barajevske reke na računskom profilu procenjen je na $Q_{sr} = 0.206 \text{ m}^3/\text{s}$.

4. MALE VODE

Garantovani minimalni proticaj Barajevske reke na računskom profilu nizvodno od ušća Dubokog potoka procenjen je u odnosu na srednji višegodišnji proticaj, odnosno:

$$Q_{gar} = 0.1 \times Q_{sr} = 20.6 \text{ l/s}$$

Beograd,
jul 2019



Odgovorni projektant
Predrag Srna, dipl.inž.građ.
Br. Licence: 312 M770 13