

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POVRŠINSKI KOP "TOLIČKI VIS" KOD MIONICE

INVESTITOR
NISKOGRADNJA-UB d.o.o.

Beograd, septembar 2021. godine

1. OPŠTI DEO

Naziv projekta:

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POVRŠINSKI KOP "TOLIĆKI VIS" KOD MIONICE

Podaci o investitoru:

Investitor:

NISKOGRADNJA-UB d.o.o. UB

Sedište:

Čučuge bb, Čučuge

14210 Ub,

Podaci o autoru studije:

TERRAGOLD&CO DOO BEOGRAD

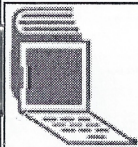
Sedište:

Beograd, Teodora Drajzera 11 L

Izradio:

Bojan Đorđević, dipl. inž. građevinarstva, broj licence 314 A156 04





8000066478944

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

Матични / Регистарски број

20245824

СТАТУС

Статус привредног субјекта

Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма

Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име

PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽENJERING,
PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD & CO DOO
BEOGRAD (SAVSKI VENAC)

Скраћено пословно име

TERRAGOLD & CO DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина

САВСКИ ВЕНАЦ

Место

Београд-Савски Венац, САВСКИ ВЕНАЦ

Улица

ТЕОДОРА ДРАЈЗЕРА

Број и слово

11 Л

Спрат, број стана и слово

III /

8 /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта

office@terrargold.co.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања

20. јануар 2007

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)

104808941

Подаци од значаја за правни промет

Текући рачуни

330-0000004005436-44
330-0070100069960-09
165-0007008795438-24
165-0007011679387-92
220-0730200000364-05
165-0000000022926-40
330-0000004007870-17
275-0020222449830-73
275-0020222449829-76
165-0007008795497-41
165-0007008795465-40
165-0007008795406-23
220-0000000151073-57

Подаци о статусу / оснивачком акту

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници**Физичка лица**

1. Име Драган Презиме Милошевић
ЈМБГ 1809978771413
Функција Директор
Ограничење супотписом не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници**Подаци о члану**

Име и презиме Драган Милошевић

ЈМБГ 1809978771413

Подаци о капиталу**Новчани**

износ

датум

Уписан: 500,00 EUR, у противвредности од 38.874,35 RSD

износ	датум
Уплаћен: 500,00 EUR, у противвредности од 38.874,35 RSD	12. новембар 2007
износ(%)	
Удео	100,000000000000

Основни капитал друштва	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 500,00 EUR, у противвредности од 39.312,18 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 250,00 EUR, у противвредности од 19.875,00 RSD	23. јануар 2007
износ	датум
Уплаћен: 250,00 EUR, у противвредности од 19.437,18 RSD	12. новембар 2007

Регистратор, Миладин Маглов



Ime i prezime Underwriter-a	Broker Zastupnik	Šifra Brokera Šifra Zastupnika
Dragana Mitić	Saša Sićović	501469



Broj polise	100262650
-------------	-----------

Zamena polise br.	Veza sa polisom br.
100206887	/

Filijala: A1A3G

POLISA osiguranja od odgovornosti

Na ovo osiguranje odnose se odgovarajuće odredbe Zakona o obligacionim odnosima i odgovarajućih uslova osiguranja

I UGOVARAČ OSIGURANJA

Ime i prezime, naziv:	PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD & CO DOO BEOGRAD (VOŽDOVAC)		
11010	Beograd-Voždovac	28. Juna 1	
Poštanski broj	Mesto	Ulica i broj, poštanski fak	
20245824	/	OTP Banka Srbija a.d. Beograd, 275-0020222449829-76	
Lični/matični broj	Broj telefona, faksa, e-mail	Banka i broj računa	
104808941			
PIB	Šifra delatnosti	Opis delatnosti	

II OSIGURANIK

Ime i prezime, naziv:	PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD & CO DOO BEOGRAD (VOŽDOVAC)		
11010	Beograd-Voždovac	28. Juna 1	
Poštanski broj	Mesto	Ulica i broj, poštanski fak	
20245824	/	OTP Banka Srbija a.d. Beograd, 275-0020222449829-76	
Lični/matični broj	Broj telefona, faksa, e-mail	Banka i broj računa	
104808941	7112	Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje	
PIB	Šifra delatnosti	Opis delatnosti	

III TRAJANJE OSIGURANJA

Osiguranje se ugovara sa	kratkoročnim	rokom trajanja,
Od	15.10.2020	Do 15.10.2021

IV PREDMET OSIGURANJA

Ovom polisom se obezbeđuje osiguravajuće pokriće za sledeću vrstu zakonske odgovornosti Osiguranika:
Profesionalna odgovornost - štete koje nastanu kao posledica Osiguranikove stručne greške koju može da ima druga strana odnosno treće lice (aktivnost koja se smatra profesionalnim propustom koji je posledica nemara, greške, pogrešne izjave, pogrešnog razumevanja ili nekog drugog propusta koga je učinio ili pokušao da učini Osiguranik ili bilo koja druga osoba ovlašćena od strane Osiguranika) tokom vršenja registrovane delatnosti odnosno projektovanja, geodetskih i geotehničkih radova, na angažovanim projektima a u svemu prema odgovarajućem Ugovoru.

V LIMIT POLISE

po osiguranom slučaju i agregatno	100.000,00 EUR
-----------------------------------	----------------

VI TERITORIJALNI LIMIT POLISE

Republika Srbija

VII FRANŠIZA

po osiguranom slučaju	10% min. 800,00 EUR
-----------------------	---------------------

VIII PREMIJA

Osiguranje od projektantske odgovornosti (1310)	673,20 EUR
Porez 5,00%	33,66 EUR
Premija sa porezom	706,86 EUR

X PLAĆANJE PREMIJE OSIGURANJA

Ugovorena dinamika plaćanja (označiti sa X)	godišnje	X	1	prva rata u iznosu	83.109,21 RSD	dospeva na naplatu odmah	
	mesečno						
	kvartalno						
	polugodišnje						
	ostalo						
				Ostale rate	/	rate u jednakim iznosima od din.	/
				dospevaju	/	u mesecu za naredni(o)	/

XI ISKLJUČENJA

Štete nastale dejstvom elektromagnetnih polja
Opšta odgovornost i odgovornost poslodavca
Finansijske štete usled gubitka upotrebe, izgubljene dobiti, nedostatka performansi u smislu kvaliteta i količine proizvoda ili produktivnosti ili efikasnosti bilo kog postrojenja ili opreme
Štete prouzrokovane namerno ili prevarom Osiguranika
Postepeno zagađenje životne sredine
Štete uzrokovane azbestom
Propuštanje rokova za dostavljanje planova i crteža
Gubitak dokumenata
Dejstvo nuklearne energije
Odgovornost za proizvode sa nedostatkom
Ugovorne kazne i penali
Namerno kršenje zakona i drugih propisa
Štete nastale pre početka osiguranja
Ugovorno proširenje odgovornosti Osiguranika na slučajeve za koje inače po zakonu ne odgovara
Štete nastale usled kršenja autorskih prava
Štete koje su posledica ratnih i političkih rizika, terorističkih akata
Planiranje i inženjerske aktivnosti u vezi sa tunelima, branama (uključujući nasipe itd), lukama i aerodromima
Štete usled izvođenja građevinskih/montažnih radova
kao i ostala isključenja prema Uslovima primenjivim na ovo osiguranje

XII OSTALE ODREDBE

1. Ovo osiguranje je zaključeno prema Opštim uslovima za osiguranje od profesionalne odgovornosti , koji zajedno sa ovom Polisom čine Ugovor o osiguranju. Navedeni uslovi su uručeni Ugovaraču osiguranju što je on potpisom ove Polise i potvrdio.
2. IZJAVA UGOVARAČA OSIGURANJA: Ugovarač osiguranja izjavljuje da je na sva pitanja dao istinite i potpune odgovore i obavezuje se da će Osiguravača obavestiti o svim izmenama podataka koji se odnose na ugovorena osiguranja.
3. U slučaju spora ugovorne strane ugovaraju mesnu nadležnost suda prema sedištu Osiguravača.
4. Sva plaćanja između osiguranih i osiguravača vrše se isključivo u lokalnoj valuti. Premija osiguranja i štete će se obračunati prema srednjem kursu Narodne banke Srbije na dan fakturisanja/ obračuna štete.
5. Ova Polisa je punovažna bez pečata Osiguravača.

Polisa je sačinjena u

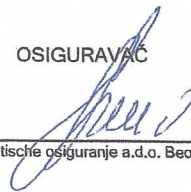
Beogradu

, dana

petak, 16. oktobar 2020


**UGOVARAČ
OSIGURANJA**

 PRIVREDNO BRUSTVO ZA PROIZVODNJU,
 INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING
 TERRAGOLD & CO DOO BEOGRAD (VOŽDOVAC)

OSIGURAVAC

 Wiener Städtische osiguranje a.d.o. Beograd

Aneks br. 1
uz Polisu osiguranja od odgovornosti broj 100262650

Sačinjen u Beogradu dana 05.01.2021. godine, na osnovu pismenog Zahteva Ugovarača osiguranja/Osiguranika **PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽINJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD&CO D.O.O** Beograd, 28. Juna 1, 11010 Beograd-Voždovac.

Član 1.

Ugovarač osiguranja, koji je istovremeno i Osiguranik, **PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽINJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD&CO D.O.O** Beograd, 28. Juna 1, 11010 Beograd-Voždovac i Osiguravač **Wiener Städtische Osiguranje a.d.o.** Beograd, 11070 Novi Beograd, Trešnjinog cveta 1, zaključili su, dana 15.10.2020. godine, Ugovor o osiguranju od odgovornosti, po kojem je izdata Polisa osiguranja od odgovornosti broj 100262650.

Osiguranje je ugovoreno sa određenim rokom trajanja od 15.10.2020 godine do 15.10.2021. godine.

Član 2.

Zbog promene sedišta, menjaju se sekcije **UGOVARAČ OSIGURANJA** i **OSIGURANIK** u Polisi osiguranja od odgovornosti broj 100262650 i glase:

UGOVARAČ OSIGURANJA

Naziv: **PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽINJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD&CO D.O.O** Beograd
Sedište: **11000 BEOGRAD, Teodora Drajzera 11L**

OSIGURANIK

Naziv: **PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽINJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING TERRAGOLD&CO D.O.O** Beograd
Sedište: **11000 BEOGRAD, Teodora Drajzera 11L**

Član 3.

Izmene iz člana 2. ovog Aneksa primenjuju se od dana 05.01.2021. godine u 24,00 sati.

Član 4.

U svemu ostalom odredbe Polise osiguranja imovine broj 100262650, ostaju neizmenjene.

Član 6.

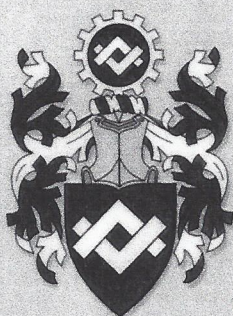
Ovaj Aneks je sačinjen u dva istovetna primerka, po jedan za Ugovarača osiguranja i Osiguravača.



UGOVARAČ
OSIGURANJA

OSIGURAVAČ

Handwritten signature of the insurer over a dotted line.



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

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

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Бојан Р. Ђорђевић

дипломирани грађевински инжењер
ЈМБ 0608975761019

одговорни пројектант

хидротехничких објеката и инсталација водовода и канализације

Број лиценце

314 A156 04



У Београду,
09. септембра 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

HIDROLOŠKA STUDIJA

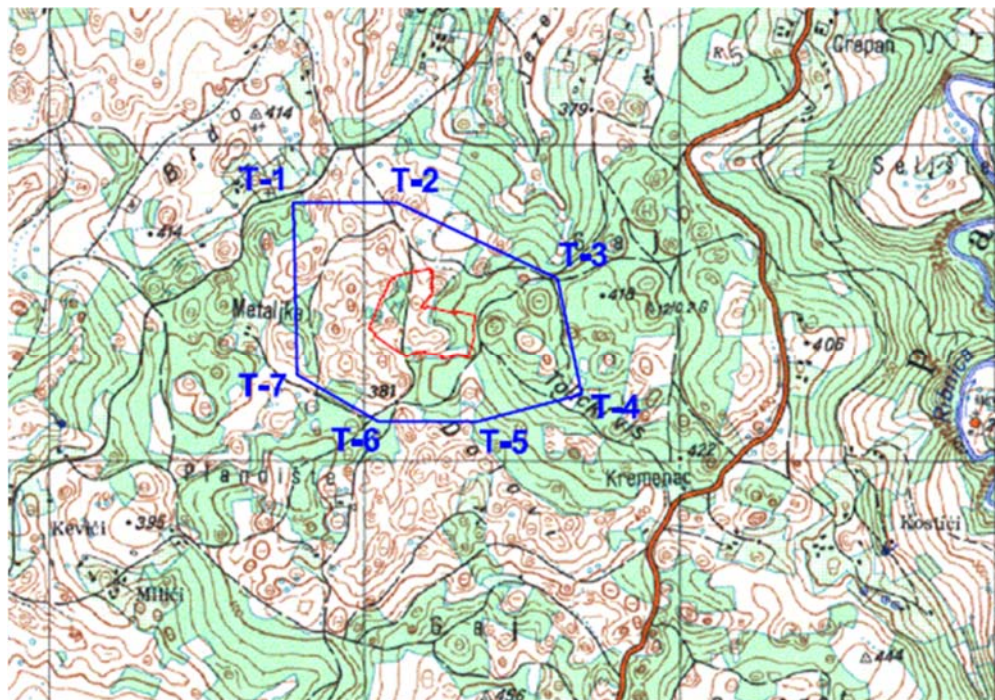
PODRUČJA POVRŠINSKOG KOPA „TOLIĆKI VIS“ KOD MIONICE

SADRŽAJ

[1]	UVOD.....	- 2 -
[2]	KARAKTERISTIKE SLIVA I RASPOLOŽIVI PODACI	- 3 -
	a) Karakteristike slivne površine	- 3 -
	b) Meteorološki podaci	- 4 -
[3]	VELIKE VODE	- 5 -
	a) Analitički proračun kiša	- 5 -
	b) Analiza kiša jakog intenziteta.....	- 6 -
	c) Određivanje efektivnih kiša	- 7 -
	d) Proračun maksimalnih ordinata hidrograma velikih voda.....	- 8 -
[4]	ZAKLJUČAK	- 11 -

[1] UVOD

Ova hidrološka studija (u daljem tekstu Studija) izrađena je za potrebe izrade glavnog rudarskog projekta (GRP) eksploatacije krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena na površinskom kopu (PK) „Tolički Vis“ u opštini Mionica. Površinski kop „Tolički Vis“ prostire se na ukupnoj površini od 5.84ha (Slika 1.). Projektom je predviđeno da se vode koje dospevaju na PK „Tolički Vis“ gravitaciono evakušu sistemom etažnih kanala (EK) ka vodosabirniku koji se nalazi u zapadnom delu površinskog kopa na etaži ET_360. Tako prikupljena voda se zatim sprovodi u jarugu koja se nalazi u neposrednoj blizini PK „Tolički Vis“.



Slika 1 Položaj PK „Tolički Vis“

Na Slici 1. date su konture PK „Tolički Vis“, koje se neće menjati tokom eksploatacije. Eksploatacija će se odvijati unutar prikazane konture, spuštanjem radnih etaža do minimalne kote $\sim +360$ mm.

U Studiji su, primenom racionalne teorije i analize kiša jakog intenziteta, određeni maksimalni protoci voda, odabranih verovatnoća, na ulazu u vodosabirnik i određene su zapremine voda koje dospevaju na površinu PK „Tolički Vis“ od kiša odabranih povratnih perioda.

Meteorološki podaci koji se ovde koriste – godišnji maksimumi dnevnih padavina za meteorološke stanice „Mionica“ dobijeni su od RHMZ-a (Prilog 2.).

Ova Studija se sastoji od tekstualnog dela u kome se opisuju primenjeni postupci analize, komentari proračuna i rezultata, kao i priloga u kojima su tabelarno ili grafički prikazani korišćeni podaci i rezultati proračuna. Obim teksta i priloga omogućava da se u potpunosti prati i kontroliše postupak dobijanja krajnjih rezultata.

[2] KARAKTERISTIKE SLIVA I RASPOLOŽIVI PODACI

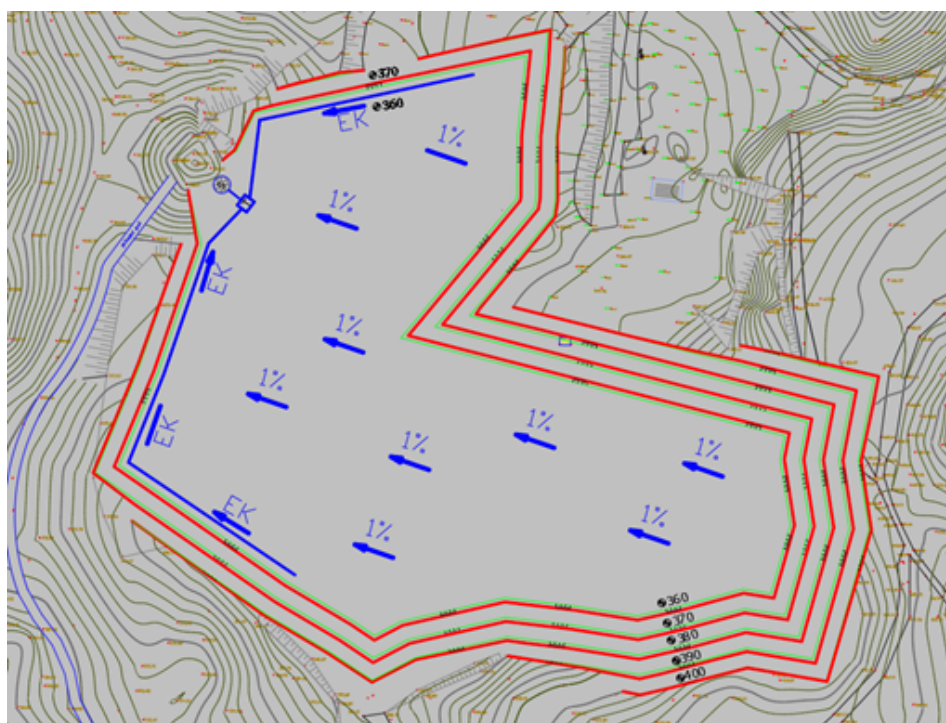
a) Karakteristike slivne površine

U eksploatacionom polju "Tolički vis" i njegovoj neposrednoj okolini nema stalnih, tekućih ili stajaćih vodenih površina. Najbliži stalni vodeni tokovi su reke Jazina i Ribnica, pritoke Kolubare na koti od 200 mnv.

U toku izvedenih istražnih radova nisu zapažene pojave podzemnih voda, te da se odvodnjavanje i zaštita površinskog kopa usmerava samo ka zaštiti od priliva atmosferskih voda.

Krečnjak u ležištu karakteriše izražena pukotinska poroznost. Atmosferska voda većim delom otiče površinski, a manji deo koji prodire u stensku masu brzo se drenira duž pukotina.

Površinski kop krečnjaka "Tolički vis" je kop brdskog tipa, sva voda koja direktno padne na kop ili se slije sa područja koje gravitira ka njemu, s obzirom na karstifikaciju i ispucalost stenske mase, poniraće u dublje nivoe.



Slika 2 Plan odvodnjavanja PK „Tolički Vis“

Konfiguracija terena (Slika 2.) je takva da slivne površine sa kojih bi voda mogla da se sliva u prostor površinskog kopa imaju vrlo male vrednosti, tako da ne postoji potreba za izradom obodnih kanala koji bi štitili kop od priliva površinskih voda.

Etaže površinskog kopa biće urađene sa nagibom od oko 1% u smeru prema zapadu. Na najnižoj etaži E_360 biće urađeni etažni kanali koji će prikupljati vodu koja padne u prostor površinskog kopa i odvoditi je do postojeće jaruge severozapadno od kopa. Budući

da, kao što je već napomenuto, krečnjak karakteriše izražena pukotinska poroznost, prikupljena voda u jaruzi će se brzo drenirati i neće ometati eksploataciju

Najduža putanja po kojoj voda površinski dospeva od najviše tačke PK do ulazne građevine za prihvatanje vode iznosi $L = 479$ m. Uravnati pad sliva od najviše tačke sliva do najniže tačke, tj. ulazne građevine, $J = 1.0$ %.

b) Meteorološki podaci

Od RHMZ-a su pribavljene maksimalne dnevne padavine sa MS „Mionica“ za period 1961-2016. Analizom padavina sa ove meteorološke stanice dobijene su karakteristične vrednosti padavina različitih povratnih perioda, koje su korišćene za proračun u ovoj Studiji.

U Prilozima 2. i 3. date su godišnje maksimalne dnevne padavine za ovu meteorološku stanicu, kao i određivanje empirijske raspodele kompromisne verovatnoće.

[3] VELIKE VODE

Maksimalni protoci odabranih verovatnoća prevazilaženja (povratnih perioda) određeni su za profil ulazne građevine u odvodnu cev, primenom „racionalne formule“. Za potrebe proračuna velikih voda izvršena je analiza kiša jakog intenziteta u okiru koje su definisane kiše različitih trajanja, odabranih povratnih perioda. Efektivne kiše – oticaj za površinski kop određene su korišćenjem koeficijenta oticaja za usvojeni tip tla.

a) Analitički proračun kiša

U granicama samog sliva ne postoje merenja padavina. Zato je izvršena analiza padavina sa okolnih padavinskih stanica. Kao merodavna padavinska stanica odabrana je MS „Mionica“ kao meteorološka stanica u blizini sa najdužim nizom podataka bez većih prekida u radu.

Statističkom obradom niza godišnjih maksimalnih dnevnih padavina pomenute meteorološke stanice (Prilog 2.) dobijene su bruto padavine. Za određivanje empirijske raspodele korišćen je niz godišnjih maksimalnih dnevnih padavina sa MS „Mionica“. Empirijska raspodela podrazumeva dodeljivanje kompromisnih verovatnoća vrednostima iz niza, pri čemu se članovi niza uređuju u rastućem redosledu. Za kompromisne verovatnoće u ovom proračunu korišćena je Vejbulova formula:

$$F_e(x_i) = p_i = \frac{i}{N+1}$$

gde je i redni broj člana niza, a N ukupan broj članova niza.

U Prilogu 3. dat je proračun empirijske raspodele kompromisne verovatnoće.

Empirijskoj raspodeli prilagođene su sledeće teorijske raspodele (Tabela 2.):

- a) Normalna
- b) Log-Normalna
- c) Gumbel
- d) Pearson III
- e) Log-Pearson III

MS „Mionica“					
Tgod	X_n	$X_{\log n}$	X_G	X_{P-III}	$X_{\log P-III}$
2	48.8	46.6	46.1	43.6	44.9
5	62.9	59.8	60.9	58.9	58.8
10	70.3	68.1	70.7	70.6	69.2
20	76.3	75.9	80.1	82.2	80.2
50	83.2	85.6	92.2	97.7	95.9
100	87.7	92.8	101.3	109.5	109.0
1000	100.5	116.4	131.4	148.5	161.4

Tabela 2. Računske maksimalne dnevne padavine za MS „Mionica“

α	0.05	N	56	Dkr	0.181738
MS „Mionica“					
Raspodela	X_n	$X_{\log n}$	X_G	X_{P-III}	$X_{\log P-III}$
$D_{\max}$	0.17090	0.10138	0.10716	0.09645	0.10372

Tabela 3. Rezultati testa Kolmogorov-Smirnova

Prema testu Kolmogorov-Smirnova empirijskoj raspodeli osmotrenih vrednosti padavina sa meteorološke stanice „Mionica“ najviše odgovara Pearson III teorijska raspodela (Tabela 3.), pa su karakteristične maksimalne dnevne padavine određenog povratnog perioda date u Tabeli 4.

P(%)	50	20	10	5	2	1	0.1
MS „Mionica“	43.6	58.9	70.6	82.2	97.7	109.5	148.5

Tabela 4. Usvojene karakteristične računске maksimalne dnevne padavine za PK „Tolički Vis“

b) Analiza kiša jakog intenziteta

Prema analizi jakih kiša za teritoriju Srbije (Janković D., (1994), Karakteristike jakih kiša na teritoriji Srbije, Građevinski kalendar, Beograd) za sliv na kome nema višegodišnjih pluviografskih beleženja padavina, a na kome (ili u njenoj bližjoj okolini) postoje padavinske stanice sa višegodišnjim periodom rada, na kojima se beleže dnevne sume padavina, kiše jakog intenziteta trajanja kraćeg od 24 časa mogu se odrediti preko izraza:

$$H_{(T,p)} = \frac{T_k}{1440} \cdot \left[\frac{1440a+1}{aT_k+1} \right]^b \cdot H_{d(p)},$$

gde je:

$H_{(T,p)}$ - sloj kiše (mm), trajanja T_k (min), verovatnoće p (%)

$H_{d(p)}$ - sloj godišnjeg maksimuma kiše (mm), verovatnoće p (%)

a, b – regionalni parametri

Prema rezultatima pomenute analize, parametar " a " se malo menja po teritoriji pa je njegova vrednost usvojena kao konstanta za teritoriju Srbije ($a = 0.3$), a parametar " b " se određuje preko karte izolinija sa koje se za predmetno područje usvaja $b = 0.82$.

	H_b (mm)						
$T_{\min}$	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	35.2	25.9	23.2	19.5	16.8	14.0	10.4
10	47.9	35.3	31.6	26.6	22.8	19.1	14.1
15	55.3	40.7	36.5	30.7	26.4	22.0	16.3
20	60.5	44.6	39.9	33.6	28.9	24.1	17.8
30	67.8	49.9	44.7	37.6	32.3	27.0	20.0
60	80.1	59.0	52.8	44.5	38.2	31.9	23.6
120	92.7	68.3	61.2	51.5	44.2	36.9	27.3

Tabela 5. Vrednosti bruto kiša

c) Određivanje efektivnih kiša

Efektivne kiše (oticaaj) za područje PK „Tolički Vis“ određene su korišćenjem odgovarajućeg koeficijenta oticanja čija vrednost je usvojena i iznosi $C = 0.4$. Koristeći ovu vrednost koeficijenta oticanja određene su vrednosti efektivnih kiša (oticaaja) za područje područje PK „Tolički Vis“ koji gravitira ka vodosabirniku, za usvojena trajanja kiše i verovatnoće prevazilaženja (povratne periode), i prikazne su u Tabeli 6. u vidu sloja oticaja izraženog u mm.

	$H_{ef}(mm)$						
T_{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	14.1	10.4	9.3	7.8	6.7	5.6	4.2
10	19.2	14.1	12.6	10.6	9.1	7.6	5.6
15	22.1	16.3	14.6	12.3	10.6	8.8	6.5
20	24.2	17.8	16.0	13.4	11.6	9.6	7.1
30	27.1	20.0	17.9	15.0	12.9	10.8	8.0
60	32.0	23.6	21.1	17.8	15.3	12.8	9.4
120	37.1	27.3	24.5	20.6	17.7	14.8	10.9

Tabela 6. Vrednosti neto kiša

Deljenjem vrednosti sloja kiše iz Tabele 6. odgovarajućim trajanjem kiše, dobijene su vrednosti intenziteta, izražene u mm/min, i prikazane su u Tabeli 7. Sračunate su i vrednosti intenziteta efektivnih kiša, izražene u l/s*ha, i prikazane su u Tabeli 8.

	$H_{ef}(mm/min)$						
T_{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	2.82	2.07	1.86	1.56	1.34	1.12	0.83
10	1.92	1.41	1.26	1.06	0.91	0.76	0.56
15	1.47	1.09	0.97	0.82	0.70	0.59	0.43
20	1.21	0.89	0.80	0.67	0.58	0.48	0.36
30	0.90	0.67	0.60	0.50	0.43	0.36	0.27
60	0.53	0.39	0.35	0.30	0.25	0.21	0.16
120	0.31	0.23	0.20	0.17	0.15	0.12	0.09

Tabela 7. Intenziteti efektivnih kiša izražene u mm/min

	$H_{ef}(l/s\cdot ha)$						
T_{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	469.3	345.3	309.3	260.0	224.0	186.7	138.7
10	319.3	235.3	210.7	177.3	152.0	127.3	94.0
15	245.8	180.9	162.2	136.4	117.3	97.8	72.4
20	201.7	148.7	133.0	112.0	96.3	80.3	59.3
30	150.7	110.9	99.3	83.6	71.8	60.0	44.4
60	89.0	65.6	58.7	49.4	42.4	35.4	26.2
120	51.5	37.9	34.0	28.6	24.6	20.5	15.2

Tabela 8. Intenziteti efektivnih kiša izražene u l/s*ha

d) Proračun maksimalnih ordinata hidrograma velikih voda

Za sliv površinskog kopa, primenom „racionalne formule“, sračunati su maksimalni protoci na ulazu u vodosabirnik na najnižoj etaži. Za površinski kop određene su još i zapremine voda od kiša različitih trajanja odabranih verovatnoća.

Prema racionalnoj teoriji, koja se primenjuje za male slivne površine, hidrogram velikih voda ima formu jednakokrakog trougla čija je osnovica (vremenska baza hidrograma) jednaka $2 T_k$, gde je T_k – vreme trajanja efektivne kiše i jednako je vremenu koncentracije sliva – T_c . Pod vremenom koncentracije sliva podrazumeva se vreme potrebno da kap vode sa najudaljenije tačke sliva dospe do računskog profila. Maksimalna ordinata takvog hidrograma predstavlja zapravo maksimalni protok verovatnoće $p\%$ ($Q_{p\%}$) i izračunava se po „racionalnoj formuli“ koja je data sledećim izrazom:

$$Q_{p\%} = C \times i_{e,p\%} \times F$$

gde je:

- $i_{e,p\%}$ - intenzitet efektivne kiše, verovatnoće $p\%$;
- F – površina sliva
- C – konstanta koja zavisi od dimenzija u kojima su izražene veličine $Q_{p\%}$, $i_{e,p\%}$ i F .

Ako je $Q_{p\%}$ izraženo u m^3/s , $i_{e,p\%}$ u mm/min i F u ha , prethodna formula je onda data sledećim izrazom:

$$Q_{p\%} = 0.167 \times i_{e,p\%} \times F$$

Ako je intenzitet efektivne kiše dat u $l/s \cdot ha$, a površina sliva i maksimalni protok kao u prethodnom slučaju, onda se formula transformiše u sledeći izraz:

$$Q_{p\%} = 0.001 \times i_{e,p\%} \times F$$

Iz izloženog se vidi da je neophodno odrediti vreme koncentracije sliva, jer je time određeno i vreme trajanja računске kiše. Pri proračunima oticanja sa malih površina u urbanim zonama često se uzima trajanje kiše od 5min. Postoje empirijske formule za određivanje vremena koncentracije (na primer: Zelenhasić i Ruski, 1991) kao što je formula Kirpich-a:

$$T_c = 0.00025 \left(\frac{L}{\sqrt{J}} \right)^{0.8} \text{ (čas)}$$

gde je:

- L – dužina sliva (km), od najudaljenije tačke do računskog profila kanala ili korita
- J – pad sliva m/m .

Složenija i bolje obrazložena je formula Herheulidze-a. Ovde vreme koncentracije zavisi od povratnog perioda T . Tako se za povratni period $T = 100$ godina dobija:

$$T_c = 0.073 \times L \times J^{(-0.25)} \text{ (čas)}$$

a za $T = 10$ godina:

$$T_c = 0.103 \times L \times J^{(-0.25)} (\text{čas})$$

gde je: L u km, a J u m/m.

Po formuli Kirpich-a za područje EP dobija se za L=479m i J_{sr}=1.0%:

$$T_c = 0.00025 \left(\frac{479}{\sqrt{0.01}} \right)^{0.8} = 0.22 (\text{čas}) = 13.2 (\text{min})$$

Po formuli Herheulidze-a za povratni period T = 100 god. i vrednosti L= 0.48 km, i J =0.01 dobija se:

$$T_c = 0.073 \times 0.48 \times 0.01^{(-0.25)} = 0.111 (\text{čas}) = 6.6 (\text{min})$$

Dok je za povratni period T = 10 god:

$$T_c = 0.103 \times 0.48 \times 0.01^{(-0.25)} = 0.156 (\text{čas}) = 9.4 (\text{min})$$

Vidi se da ove dve formule daju donekle slične vrednosti T_c , ali ipak različite, što je i očekivano, pa je za dalje proračune usvojen oštrij kriterijum, i kao vrednost vremena koncentracije usvojena je vrednost $T_c = 5 \text{ min}$, za sve vrednosti povratnog perioda (verovatnoće). To znači da će za proračune maksimalnog protoka u profilu vodosabirnika saglasno racionalnoj teoriji i trajanje efektivne kiše biti 5 min.

Maksimalni protoci koji se mogu javiti, za kiše trajanja 5 min, i odabrane verovatnoće sračunati su po racionalnoj formuli i prikazani su u Tabeli br. 9.

P(%)	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
T (god)	1000	100	50	20	10	5	2
Q _{max} (m ³ /s)	2.74	2.02	1.81	1.52	1.31	1.09	0.81

Tabela 9. Maksimalni protoci na vodosabirniku (m³/s)

Zapremina vode od jakih kiša odabranih verovatnoća koja dospeva na površinu sliva računa se korišćenjem vrednosti efektivnih kiša izraženih u mm, datih u Tabeli 6, i površine sliva. Ovde su sračunate zapremine vode od kiše različitih trajanja i odabranih povratnih perioda korišćenjem sledećeg izraza:

$$V_{p\%} = K \times F \times H_e(p \%)$$

Ako se površina sliva unosi u ha, $H_e(p \%)$ u mm, potrebno je da K bude 10 da bi se zapremina dobila u m³. Sračunate zapremine vode date su u Tabeli 10.

V ($\times 10^3 \text{m}^3$)							
$T_{\min}$	0.10%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	0.82	0.61	0.54	0.46	0.39	0.33	0.24
10	1.12	0.82	0.74	0.62	0.53	0.45	0.33
15	1.29	0.95	0.85	0.72	0.62	0.51	0.38
20	1.41	1.04	0.93	0.78	0.68	0.56	0.42
30	1.58	1.17	1.04	0.88	0.75	0.63	0.47
60	1.87	1.38	1.23	1.04	0.89	0.75	0.55
120	2.17	1.60	1.43	1.20	1.03	0.86	0.64

Tabela 10. Ukupne zapremine voda od kiša različitih trajanja i različitih povratnih perioda ($\times 10^3 \text{ m}^3$)

[4] ZAKLJUČAK

Ovaj elaborat sadrži 11 stranica teksta i 4 priloga. U studiji su proračunate teorijske velike vode koje se mogu javiti na ulazu u vodozahvatnu građevinu, kao i ukupna zapremina dospelih voda za kiše različitih trajanja i različitih povratnih perioda. U okviru hidroloških proračuna dobijeni su sledeći glavni rezultati:

- Osnovni podaci:
 - o Površina PK „Tolički Vis“5.84 ha
 - o Najduža putanja vode od granice sliva do vodozahvata 479 m
 - o Uravnati pad 1.0 %
 - Velike vode:
 - o Hiljadugodišnja velika voda:..... $Q_{0,1\%} = 2.74 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Stogodišnja velika voda:..... $Q_{1\%} = 2.02 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Pedesetogodišnja velika voda $Q_{2\%} = 1.81 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Dvadesetogodišnja velika voda:..... $Q_{5\%} = 1.52 \text{ m}^3/\text{s}$
-

PRILOZI

SPISAK PRILOGA:

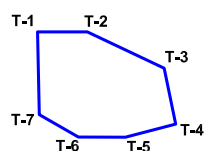
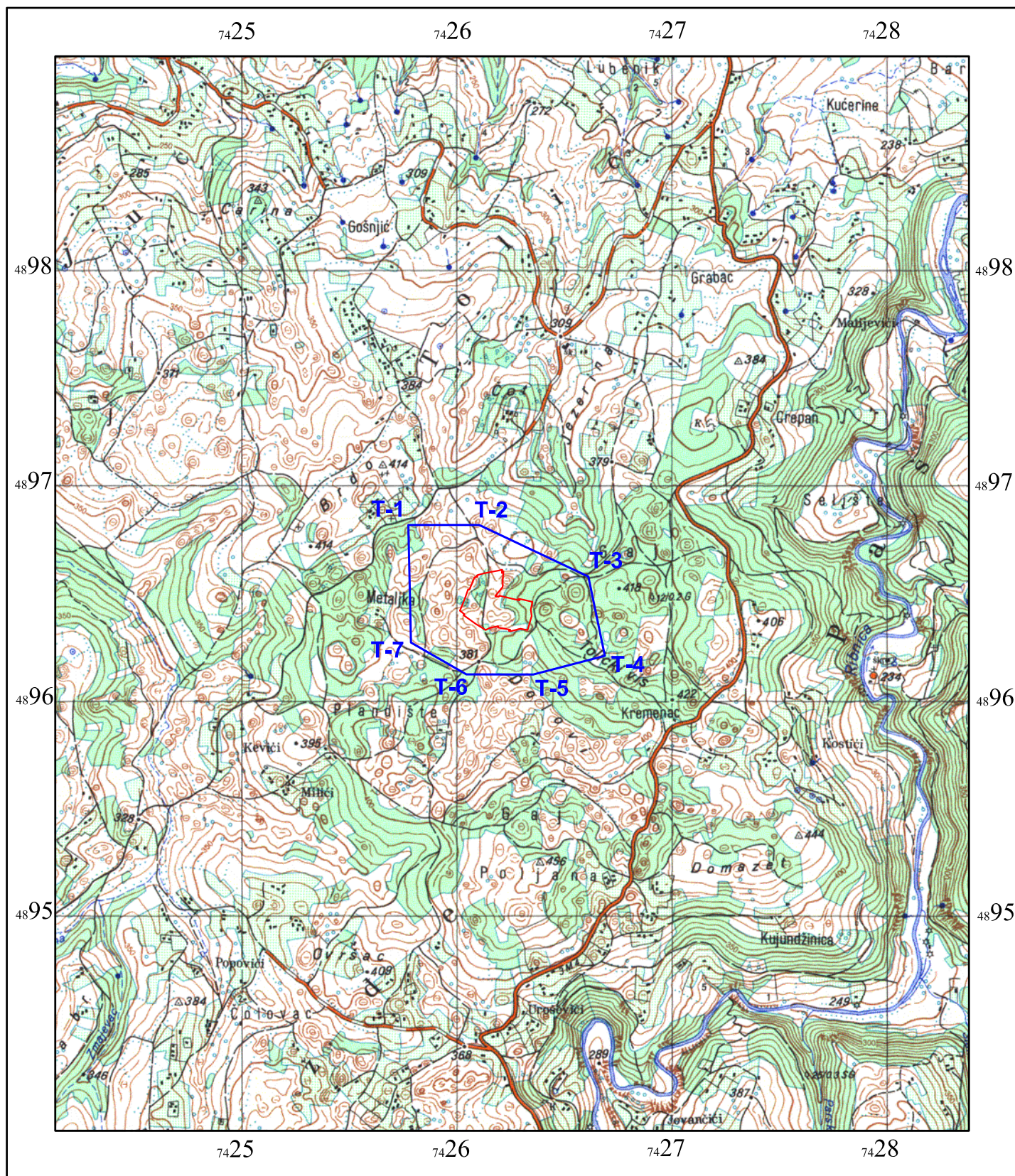
1. Područje PK „Tolički Vis“
2. Meteorološki izveštaj RHMZ
3. Proračun empirijske raspodele kompromisne verovatnoće za MS „Mionica“
4. Dijagram teorijskih i empirijske raspodela MS „Mionica“

PREGLEDNA TOPOGRAFSKA KARTA SA GRANICOM ESKPLOATAACIONOG POLJA "TOLIĆKI VIS" KOD MIONICE

1 : 25 000

PRILOG 1.

(List "Struganik")



Koordinate eksploatacionog polja



Završna kontura površinskog kopa

Koordinate eksploatacionog polja

	Y	X
T-1	7425774	4896816
T-2	7426103	4896816
T-3	7426611	4896576
T-4	7426688	4896207
T-5	7426355	4896120
T-6	7426044	4896121
T-7	7425786	4896269

Мионица годишњи максимуми дневних падавина у mm

год.	кол. пад.
1961	52.3
1962	39.4
1963	50.0
1964	32.5
1965	47.5
1966	45.0
1967	61.5
1968	37.7
1969	43.0
1970	41.0
1971	47.0
1972	33.0
1973	43.0
1974	39.0
1975	60.9
1976	33.5
1977	40.4
1978	50.3
1979	40.0
1980	50.5
1981	58.8
1982	45.0
1983	35.0
1984	44.1
1985	75.2
1986	73.0
1987	49.5
1988	34.2
1989	39.5
1990	25.3
1991	69.0
1992	40.5
1993	40.4
1994	41.7
1995	51.0
1996	87.2
1997	49.4
1998	51.4
1999	62.9
2000	34.6

год.	кол. пад.
2001	55.2
2002	30.7
2003	80.1
2004	36.3
2005	40.8
2006	48.9
2007	39.4
2008	54.7
2009	76.7
2010	56.8
2011	39.9
2012	40.2
2013	26.5
2014	123.2
2015	47.5
2016	41.9

Табела 1/1

в.д. Помоћник директора
 Горан Пејаковић, дипл. мет.



PRILOG 3. Proračun empirijske raspodele kompromisne
verovatnoće

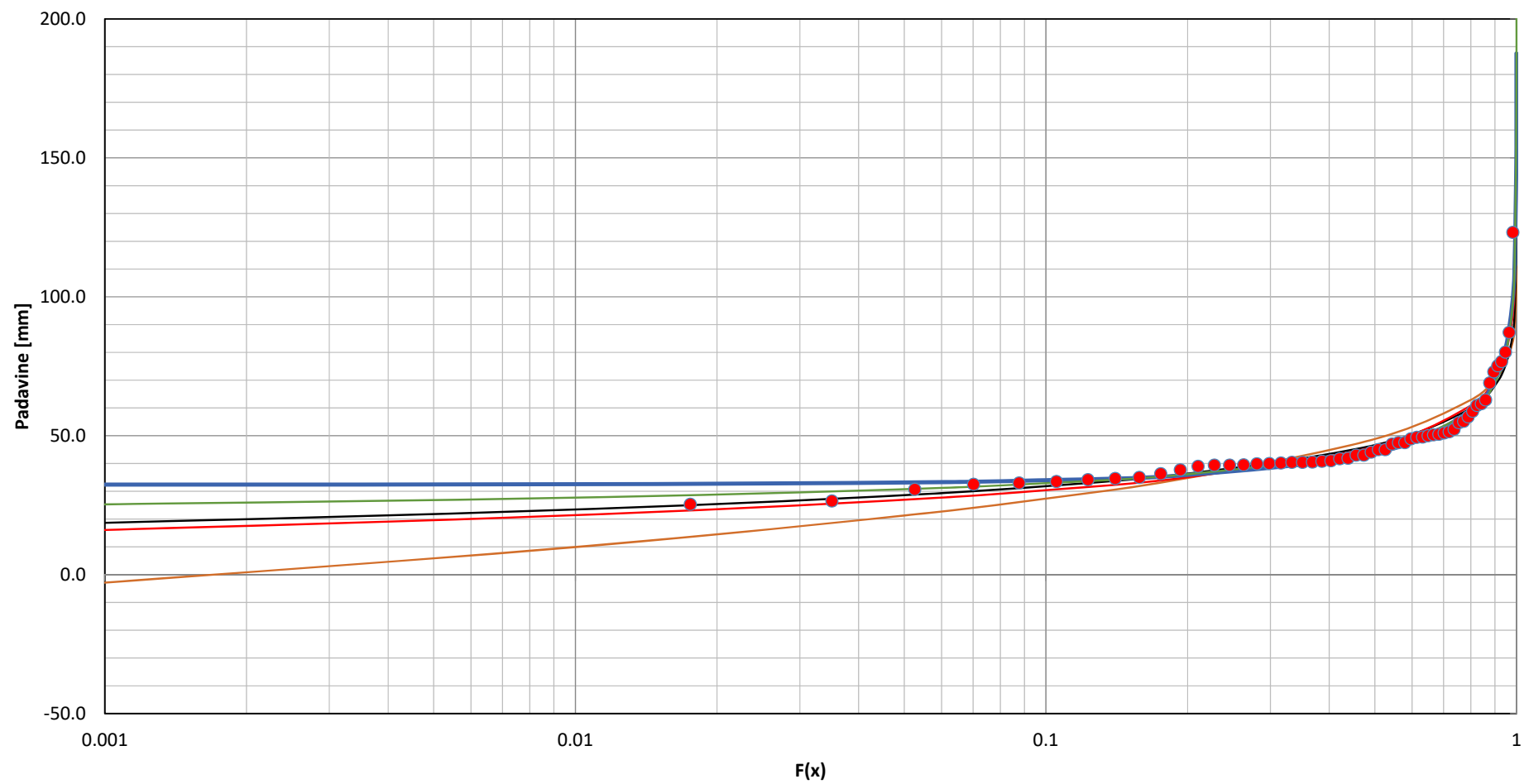
i	Godina	$x_i=Q_{sr, god}$	$p_i=F_e(x_i)$	$Z(p_i)$	$y_i=Log(x_i)$
1	1990	25.3	0.017544	-2.10734	3.230804
2	2013	26.5	0.035088	-1.81078	3.277145
3	2002	30.7	0.052632	-1.61986	3.424263
4	1964	32.5	0.070175	-1.47449	3.48124
5	1972	33.0	0.087719	-1.35493	3.496508
6	1976	33.5	0.105263	-1.25212	3.511545
7	1988	34.2	0.122807	-1.16107	3.532226
8	2000	34.6	0.140351	-1.07874	3.543854
9	1983	35.0	0.157895	-1.00315	3.555348
10	2004	36.3	0.175439	-0.93289	3.591818
11	1968	37.7	0.192982	-0.86696	3.62966
12	1974	39.0	0.210526	-0.8046	3.663562
13	1962	39.4	0.22807	-0.74522	3.673766
14	2007	39.4	0.245614	-0.68836	3.673766
15	1989	39.5	0.263158	-0.63364	3.676301
16	2011	39.9	0.280702	-0.58076	3.686376
17	1979	40.0	0.298246	-0.52945	3.688879
18	2012	40.2	0.315789	-0.47951	3.693867
19	1977	40.4	0.333333	-0.43073	3.69883
20	1993	40.4	0.350877	-0.38295	3.69883
21	1992	40.5	0.368421	-0.33604	3.701302
22	2005	40.8	0.385965	-0.28985	3.708682
23	1970	41.0	0.403509	-0.24428	3.713572
24	1994	41.7	0.421053	-0.1992	3.730501
25	2016	41.9	0.438596	-0.15453	3.735286
26	1969	43.0	0.45614	-0.11016	3.7612
27	1973	43.0	0.473684	-0.06601	3.7612
28	1984	44.1	0.491228	-0.02199	3.78646
29	1966	45.0	0.508772	0.02199	3.806662
30	1982	45.0	0.526316	0.066012	3.806662
31	1971	47.0	0.54386	0.110162	3.850148
32	1965	47.5	0.561404	0.154529	3.86073
33	2015	47.5	0.578947	0.199201	3.86073
34	2006	48.9	0.596491	0.244275	3.889777
35	1997	49.4	0.614035	0.289852	3.89995
36	1987	49.5	0.631579	0.336038	3.901973
37	1963	50.0	0.649123	0.382953	3.912023
38	1978	50.3	0.666667	0.430727	3.918005
39	1980	50.5	0.684211	0.479506	3.921973
40	1995	51.0	0.701754	0.529453	3.931826
41	1998	51.4	0.719298	0.580758	3.939638
42	1961	52.3	0.736842	0.63364	3.956996
43	2008	54.7	0.754386	0.688357	4.001864
44	2001	55.2	0.77193	0.745217	4.010963
45	2010	56.8	0.789474	0.804596	4.039536
46	1981	58.8	0.807018	0.866958	4.074142

PRILOG 3. Proračun empirijske raspodele kompromisne
verovatnoće

i	Godina	$x_i=Q_{sr, god}$	$p_i=F_e(x_i)$	$Z(p_i)$	$y_i=Log(x_i)$
47	1975	60.9	0.824561	0.932889	4.109233
48	1967	61.5	0.842105	1.003148	4.119037
49	1999	62.9	0.859649	1.078744	4.141546
50	1991	69.0	0.877193	1.161069	4.234107
51	1986	73.0	0.894737	1.25212	4.290459
52	1985	75.2	0.912281	1.354934	4.320151
53	2009	76.7	0.929825	1.474486	4.339902
54	2003	80.1	0.947368	1.619856	4.383276
55	1996	87.2	0.964912	1.810777	4.468204
56	2014	123.2	0.982456	2.107345	4.813809

N	56	N	56
X	48.821	Y	3.842
σ_x	16.7305	σ_y	0.296258
C_{vx}	0.3427	C_{vy}	0.077118
C_{sx}	2.0377	C_{sy}	0.7643

Prilog 4. Dijagram raspodela - MS "Mionica"



- Kompromisna verovatnoća osmotrenog niza
- Normalna raspodela
- LogNormalna raspodela
- Gumbelova raspodela
- Pearson III raspodela
- LogPearson III raspodela