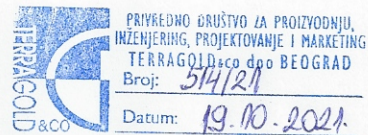




PRIVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING
TERRAGOLD&Co d.o.o, Teodora Drajzera 11L, 11000 BEOGRAD

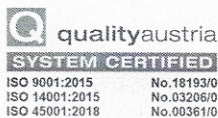
PIB 104808941 ■ Matični broj 20245824 ■ TR 220-151073-57 ■ WWW.TERRAGOLD.CO.RS



HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POVRŠINSKI KOP "CRVENE STENE" KOD MALOG ZVORNIKA

INVESTITOR
Siki Export d.o.o.

Beograd, oktobar 2021. godine



Tel/fax +381-11-3474-806
office@terrargold.co.rs
www.serbiamining.rs

1. OPŠTI DEO

Naziv projekta:

HIDROLOŠKA STUDIJA ZA POVRŠINSKI KOP "CRVENE STENE" KOD MALOG ZVORNIKA

Podaci o investitoru:

Investitor:

Siki Export d.o.o. Mali Zvornik

Sedište:

Svetosavska 37a
15318 Mali Zvornik

Podaci o autoru studije:

TERRAGOLD&CO DOO BEOGRAD

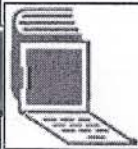
Sedište:

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
Tanja Radović	Saša Sićović	501469



Broj polise	100302959
----------------	-----------

Zamena polise br.	Veza sa polisom br.
100262650	/

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 (SAVSKI VENAC)		
11000	Beograd-Savski Venac	Teodora Drajzera 11L sprat III stan 8	
Poštanski broj	Mesto	Ulica i broj, poštanski fah	
20245824	office@terrargold.co.rs	ProCredit Bank AD Beograd, 220-0000000151073-57	
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 (SAVSKI VENAC)		
11000	Beograd-Savski Venac	Teodora Drajzera 11L sprat III stan 8	
Poštanski broj	Mesto	Ulica i broj, poštanski fah	
20245824	011/3474-806	ProCredit Bank AD Beograd, 220-0000000151073-57	
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	15.10.2021	Do 15.10.2022

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	☒	1	prva rata u iznosu	83.091,82 RSD	dospeva na naplatu odmah	
	mesečno	☐		Ostale rate	/	rate u jednakim iznosima od din.	/
	kvartalno	☐					
	polugodišnje	☐					
	ostalo	☐					

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 Osiguravanih
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 Osiguravanih 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

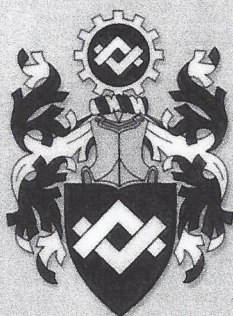
XII OSTALE ODREDBE

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 osiguranja 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 osiguravanih 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 11. oktobar 2021

UGOVARAČ
OSIGURANJA
PREVREDNO DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU,
INŽENJERING, PROJEKTOVANJE I MARKETING
TERBAGOLD & CO DOO BEOGRAD (SAVSKI
VENAC)

OSIGURAVAČ
Wiener Städtische osiguranje a.d.o. Beograd



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.

Број: 02-12/419036
Београд, 12.08.2021. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Бојан Р. Ђорђевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број

314 A156 04

**Одговорни пројектант хидротехничких објеката и инсталација
водовода и канализације**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 19.08.2022.
године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске
коморе Србије



Председница Инжењерске коморе Србије

Марица М.
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

HIDROLOŠKA STUDIJA

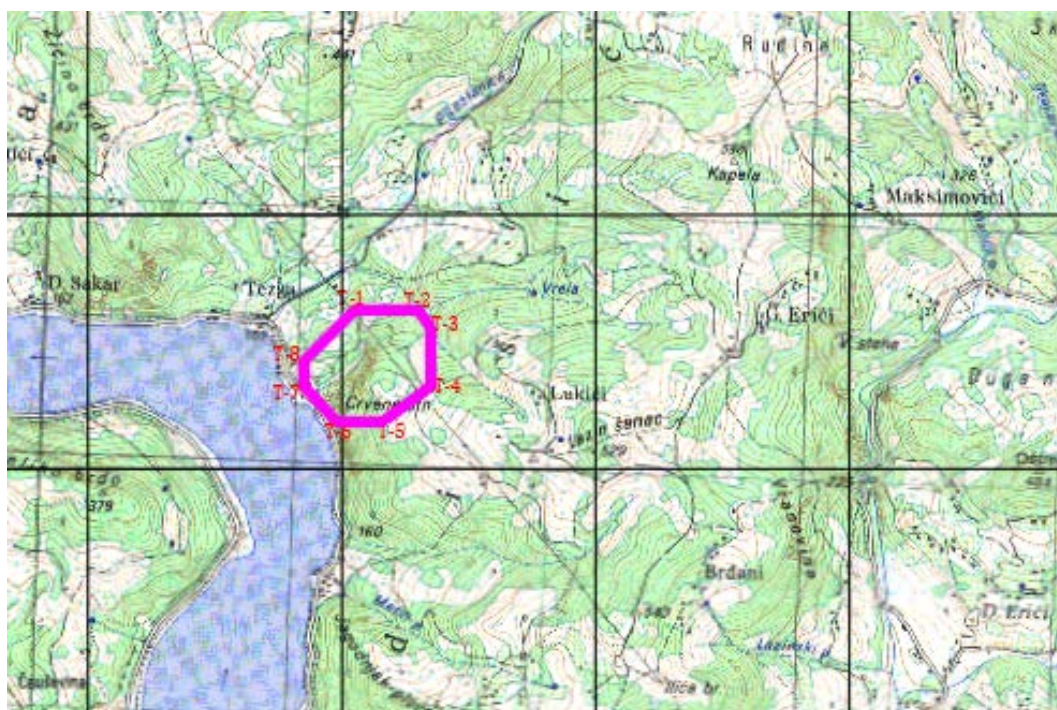
PODRUČJA POVRŠINSKOG KOPA „CRVENE STENE“ KOD MALOG ZVORNIKA

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) „Crvene Stene“ u opštini Mali Zvornik. Površinski kop „Crvene Stene“ prostire se na ukupnoj površini od 8.69 ha (Slika 1.). Projektom je predviđeno da se vode koje dospevaju na PK „Crvene Stene“ gravitaciono evakušu sistemom etažnih kanala (EK) od jugo-istoka prema severo-zapadu ka etaži ET_245 odakle je omogućeno gravitaciono oticanje vode ka bezimenoj jaruzi koja se prostire uz zapadnu granicu PK. Na jugositočnom, istočnom i severoistočnom delu površinski kop od priliva atmosferskih voda će štititi obodni kanal OK. Tako prikupljena voda se zatim sprovodi u Zvorničko jezero na reci Drini koje se nalazi u neposrednoj blizini PK „Crvene Stene“.



Slika 1 Položaj PK „Crvene Stene“

Na Slici 1. date su konture PK „Crvene Stene“, koje se neće menjati tokom eksploatacije. Eksploatacija će se odvijati unutar prikazane konture, spuštanjem radnih etaža do minimalne kote $\sim +235$ mm.

U Studiji su, primenom racionalne teorije i analize kiša jakog intenziteta, određene zapremine i maksimalni protoci voda, odabranih verovatnoća, koje se mogu javiti na području površinskog kopa „Crvene Stene“ od kiša odabranih povratnih perioda.

Meteorološki podaci koji se ovde koriste – godišnji maksimumi dnevnih padavina sa meteorološke stanice „Loznica“ preuzeti su iz meteoroloških godišnjaka RHMZ-a (Prilog 2.).

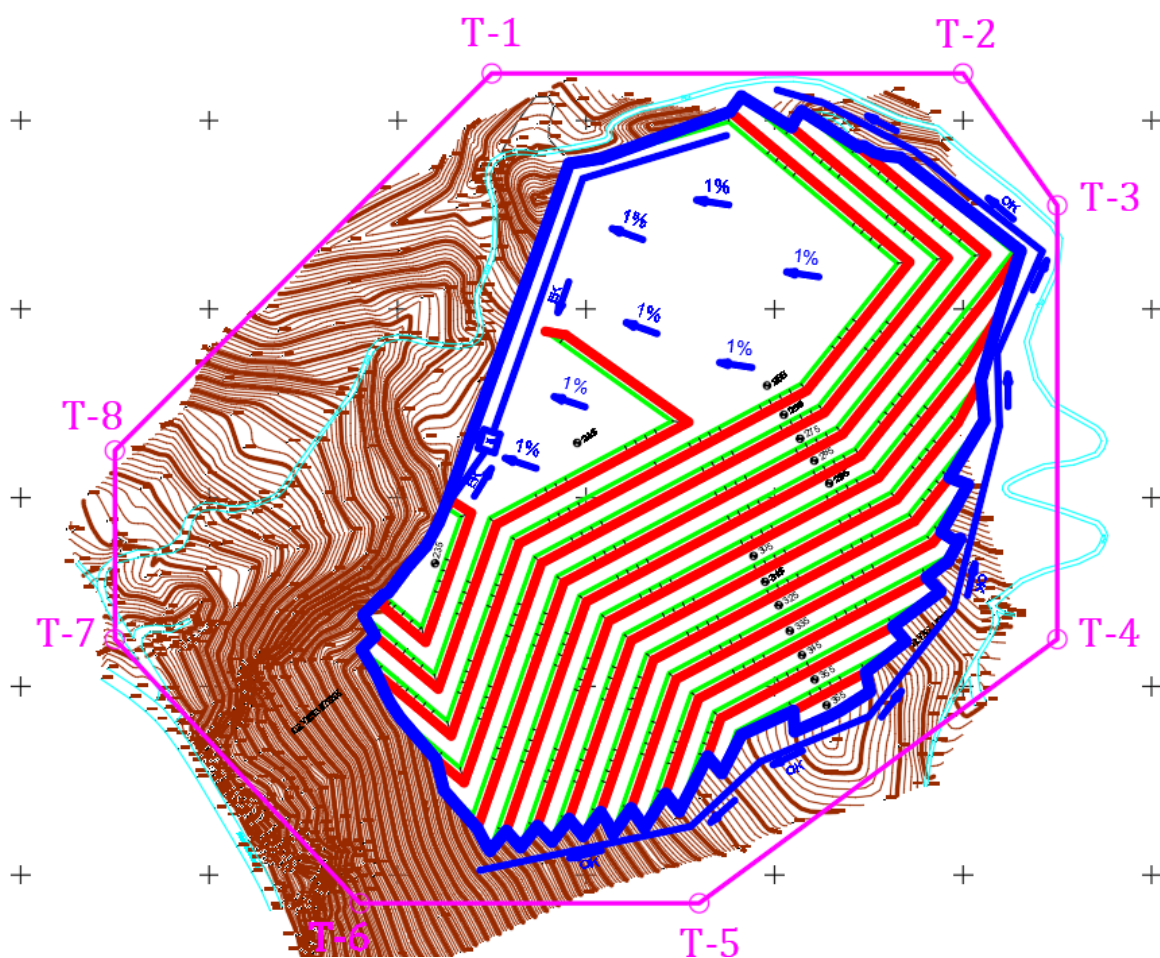
Ova Studija se sastoji od tekstualnog dela u kome se opisuju primenjeni postupci analize, komentari proračuna i rezultata, kao i priloga u kojima su tabelarno ili grafički

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

Sa Slike 2. na kojoj su prikazane izohipse okolnog terena jasno je da na površinu površinskog kopa nema dotoka vode izvan njegove konture, jer je planom odvodnjavanja predviđen obodni kanal koji će evakuisati vode koje gravitiraju ka PK, tako da vode koje treba evakuisati nastaju isključivo od padavina koje se izlučuju neposredno na površinu kopa. Na radnom platou E-245 i E-255 biće izrađeni etažni kanali koji služe da prikupe eventualnu vodu koja se sliva sa viših etaža površinskog kopa.



Slika 2 Plan odvodnjavanja PK „Crvene Stene“

Ukupna slivna površina u okviru granica eksploatacionih polja (Slika 2.) iznosi $F=8.69\text{ha}$ kolika je površina PK „Crvene Stene“. Planom odvodnjavanja PK predviđeno je da se sam PK štiti od voda koje dotiču van granica PK sistemom obodnih kanala (OK), dok se vode u okviru PK etažnim kanalima (EK) evakuišu ka etaži ET_245 u pravcu jugo-istok – severo-zapad odakle je omogućeno gravitaciono oticanje ka bezimenoj jaruzi koja se proteže duž zapadne ivice PK. Nadalje voda otiče ka Zvorničkom jezeru koje se nalazi u neposrednoj blizini PK. Najduža

putanja po kojoj voda površinski dospeva od konture kopa do jaruge iznosi $L_{PK} = 409$ m. Pad etažnih ravni prema sabirnoj tački, $J = 1.0$ %.

Vrsta tla eksploatacionih etaža, sa gledišta uslova oticanja, najpribližnija je tipu „zbijenog tucaničkog sloja, neobrađenog vezivnim materijalima“.

b) Meteorološki podaci

Kao merodavno merno mesto u blizini posmatranog PK odabrani su podaci sa meteorološke stanice (MS) „Loznica“ koja se nalazi ~20 km severno od EP „Crvene Stene“. Podaci korišćeni u ovoj analizi preuzeti su iz meteoroloških godišnjaka RHMZ-a.

Analizom padavina sa ove meteorološke stanice dobijene su karakteristične vrednosti padavina različitih povratnih perioda, koje su korišćene za proračun u ovoj Studiji.

U Prilogu 2. 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 „Loznica“ 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 „Loznica“. 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 2. 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 „Loznica“					
Tgod	X _n	X _{logn}	X _G	X _{P-III}	X _{logP-III}
2	49.1	46.4	46.2	45.2	45.3
5	63.8	61.1	61.7	61.5	60.5
10	71.5	70.5	71.9	72.5	71.4
20	77.8	79.4	81.7	82.9	82.5
50	85.0	90.8	94.5	96.2	97.8
100	89.8	99.2	104.0	106.0	110.1
1000	103.1	127.3	135.5	137.5	156.7

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

α	0.05	N	68	Dkr	0.164924
MS „Loznica“					
Raspodela	X_n	X_{logn}	X_G	X_{P-III}	$X_{logP-III}$
D_{max}	0.14597	0.09199	0.08394	0.07549	0.06253

Tabela 3. Rezultati testa Kolmogorov-Smirnova

Prema testu Kolmogorov-Smirnova empirijskoj raspodeli osmotrenih vrednosti padavina sa meteorološke stanice „Loznica“ najviše odgovara Log-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 „Loznica“	45.3	60.5	71.4	82.5	97.8	110.1	156.7

Tabela 4. Usvojene karakteristične računске maksimalne dnevne padavine za PK „Crvene Stene“

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 njegovoj 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 $b = 0.79$.

	H_b (mm)						
T_{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	31.9	22.4	19.9	16.8	14.5	12.3	9.2
10	44.0	30.9	27.5	23.2	20.1	17.0	12.7
15	51.4	36.1	32.1	27.0	23.4	19.8	14.9
20	56.6	39.8	35.3	29.8	25.8	21.9	16.4
30	64.1	45.0	40.0	33.7	29.2	24.7	18.5
60	77.2	54.2	48.2	40.6	35.2	29.8	22.3
120	91.2	64.1	56.9	48.0	41.5	35.2	26.4

Tabela 5. Vrednosti bruto kiša

c) Određivanje efektivnih kiša

Efektivne kiše (oticaaj) za područje PK „Crvene Stene“ određene su korišćenjem odgovarajućeg koeficijenta oticanja za usvojeni tip tla „zbijenog tucaničkog sloja, neobrađenog vezivnim materijalima“ čija vrednost iznosi $C = 0.4$. Koristeći ovu vrednost koeficijenta oticanja određene su vrednosti efektivnih kiša (oticaaja) za područje područje PK „Crvene Stene“ koji gravitira ka sabirnoj tački na etaži ET_245, za usvojena trajanja kiše i verovatnoće prevazilaženja (povratne periode), i prikazne su u Tabeli 6. u vidu sloja oticaaja izraženog u mm.

	H _{ef} (mm)						
T _{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	12.8	9.0	8.0	6.7	5.8	4.9	3.7
10	17.6	12.4	11.0	9.3	8.0	6.8	5.1
15	20.6	14.4	12.8	10.8	9.4	7.9	6.0
20	22.6	15.9	14.1	11.9	10.3	8.8	6.6
30	25.6	18.0	16.0	13.5	11.7	9.9	7.4
60	30.9	21.7	19.3	16.2	14.1	11.9	8.9
120	36.5	25.6	22.8	19.2	16.6	14.1	10.6

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	2.55	1.79	1.59	1.34	1.16	0.98	0.74
10	1.76	1.24	1.10	0.93	0.80	0.68	0.51
15	1.37	0.96	0.86	0.72	0.62	0.53	0.40
20	1.13	0.80	0.71	0.60	0.52	0.44	0.33
30	0.85	0.60	0.53	0.45	0.39	0.33	0.25
60	0.51	0.36	0.32	0.27	0.23	0.20	0.15
120	0.30	0.21	0.19	0.16	0.14	0.12	0.09

Tabela 7. Intenziteti efektivnih kiša izražene u mm/min

	H _{ef} (l/s*ha)						
T _{min}	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
5	425.3	298.7	265.3	224.0	193.3	164.0	122.7
10	293.3	206.0	183.3	154.7	134.0	113.3	84.7
15	228.4	160.4	142.7	120.0	104.0	88.0	66.2
20	188.7	132.7	117.7	99.3	86.0	73.0	54.7
30	142.4	100.0	88.9	74.9	64.9	54.9	41.1
60	85.8	60.2	53.6	45.1	39.1	33.1	24.8
120	50.7	35.6	31.6	26.7	23.1	19.6	14.7

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 sabirnoj tački na najnižoj etaži, odakle se voda evakuise u bezimenu jarugu. 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 PK dobija se za L=409m i J_{sr}=1.0%:

$$T_c = 0.00025 \left(\frac{409}{\sqrt{0.01}} \right)^{0.8} = 0.19 (\text{čas}) = 11.6 (\text{min})$$

Po formuli Herheulidze-a za povratni period T = 100 god. i vrednosti L= 0.409 km, i J =0.01 dobija se:

$$T_c = 0.073 \times 0.409 \times 0.01^{(-0.25)} = 0.094 (\text{čas}) = 5.7 (\text{min})$$

Dok je za povratni period T = 10 god:

$$T_c = 0.103 \times 0.409 \times 0.01^{(-0.25)} = 0.133 (\text{čas}) = 8.0 (\text{min})$$

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 sabirnoj tački na etaži ET_245 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)	3.70	2.60	2.31	1.95	1.68	1.43	1.07

Tabela 9. Maksimalni protoci (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	1.11	0.78	0.69	0.58	0.50	0.43	0.32
10	1.53	1.07	0.96	0.81	0.70	0.59	0.44
15	1.79	1.25	1.12	0.94	0.81	0.69	0.52
20	1.97	1.38	1.23	1.04	0.90	0.76	0.57
30	2.23	1.56	1.39	1.17	1.01	0.86	0.64
60	2.68	1.88	1.68	1.41	1.22	1.04	0.78
120	3.17	2.23	1.98	1.67	1.44	1.22	0.92

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 3 priloga. U studiji su proračunate teorijske velike vode koje se mogu javiti u sabirnoj tački na etaži ET_245, 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 „Crvene Stene“8.69 ha
 - o Najduža putanja vode od granice sliva do sabirne tačke 409 m
 - o Uravnati pad etaža1.0 %
 - Velike vode:
 - o Hiljadugodišnja velika voda:..... $Q_{0,1\%} = 3.70 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Stogodišnja velika voda:..... $Q_{1\%} = 2.60 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Pedesetogodišnja velika voda $Q_{2\%} = 2.31 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Dvadesetogodišnja velika voda:..... $Q_{5\%} = 1.95 \text{ m}^3/\text{s}$
-

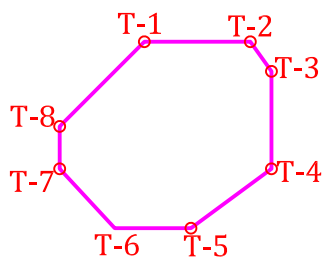
PRILOZI

SPISAK PRILOGA:

1. Područje PK „Crvene Stene“
2. Proračun empirijske raspodele kompromisne verovatnoće za MS „Loznica“
3. Dijagram teorijskih i empirijske raspodela MS „Loznica“



Границе експлоатационог поља са координатама и преломним тачкама



	Y	X
T-1	7 352 050	4 912 625
T-2	7 352 300	4 912 625
T-3	7 352 350	4 912 555
T-4	7 352 350	4 912 325
T-5	7 352 160	4 912 185
T-6	7 351 980	4 912 185
T-7	7 351 850	4 912 325
T-8	7 351 850	4 912 425



TERRA GOLD & CO D.O.O.

Privredno društvo za proizvodnju,
inženjering, projektovanje i marketing

Naziv projekta:

GLAVNI RUDARSKI PROJEKAT EKSPLOATACIJE KREČNJAKA
KAO SIROVINE ZA TEHNIČKO GRAĐEVINSKI KAMEN U LEŽIŠTU
"CRVENE STENE", SELO BUDIŠIĆ KOD MALOG ZVRNIKA
-IZVOD-

Glavni projektant:
Dragan Milošević, dipl.inž.rudarstva

Datum:
Avgust 2021.

Paraf:

Odgovorni projektant:
Dragan Pavlović, dipl.inž.rudarstva

Datum:
Avgust 2021.

Paraf:

Crtež:

Pregledna topografska karta sa granicom
eksploatacionog polja

Razmera:
1:25000

Broj:
1.

PRILOG 2. Proračun empirijske raspodele kompromisne
verovatnoće

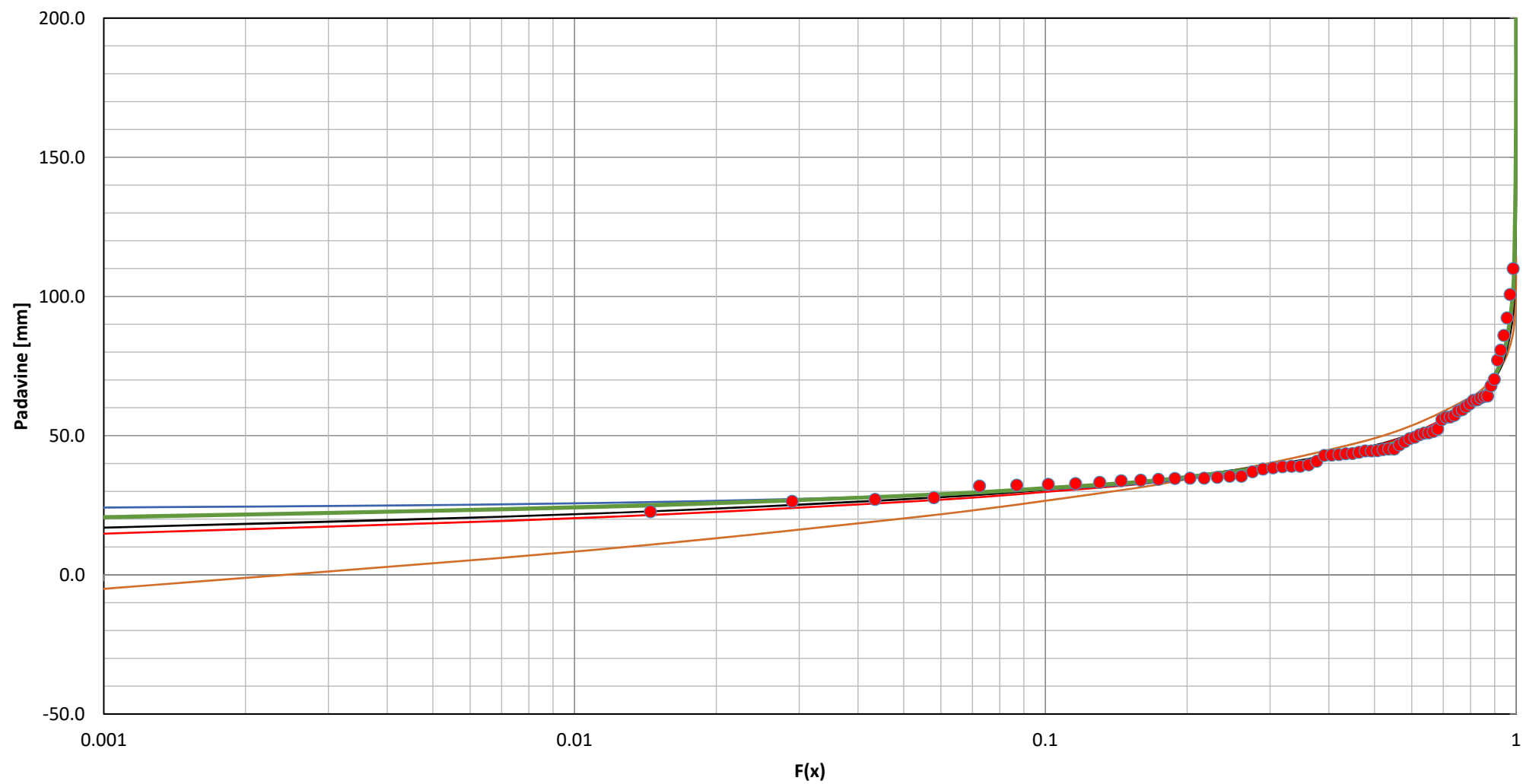
i	Godina	$x_i=Q_{sr, god}$	$p_i=F_e(x_i)$	$Z(p_i)$	$y_i=Log(x_i)$
1	1962	22.7	0.014493	-2.18368	3.122365
2	1988	26.4	0.028986	-1.89592	3.273364
3	2011	27.1	0.043478	-1.71168	3.299534
4	1974	27.7	0.057971	-1.57204	3.321432
5	1965	31.9	0.072464	-1.45768	3.462606
6	1954	32.2	0.086957	-1.35974	3.471966
7	2018	32.5	0.101449	-1.27334	3.48124
8	1976	32.8	0.115942	-1.19552	3.490429
9	1978	33.2	0.130435	-1.12434	3.50255
10	1964	33.8	0.144928	-1.05844	3.520461
11	1957	34.0	0.15942	-0.99684	3.526361
12	2019	34.3	0.173913	-0.93881	3.535145
13	1998	34.6	0.188406	-0.88379	3.543854
14	1990	34.7	0.202899	-0.83131	3.54674
15	2000	34.7	0.217391	-0.78103	3.54674
16	1980	35.0	0.231884	-0.73266	3.555348
17	1963	35.4	0.246377	-0.68594	3.566712
18	1969	35.4	0.26087	-0.64067	3.566712
19	1975	37.0	0.275362	-0.59667	3.610918
20	1979	38.0	0.289855	-0.55381	3.637586
21	2013	38.4	0.304348	-0.51194	3.648057
22	1973	38.8	0.318841	-0.47094	3.65842
23	1991	39.0	0.333333	-0.43073	3.663562
24	2004	39.0	0.347826	-0.3912	3.663562
25	1981	39.5	0.362319	-0.35227	3.676301
26	2008	40.8	0.376812	-0.31387	3.708682
27	1960	42.9	0.391304	-0.27592	3.758872
28	1996	43.0	0.405797	-0.23837	3.7612
29	2006	43.2	0.42029	-0.20115	3.76584
30	1995	43.5	0.434783	-0.16421	3.772761
31	1952	43.6	0.449275	-0.12749	3.775057
32	2017	44.0	0.463768	-0.09095	3.78419
33	1967	44.5	0.478261	-0.05452	3.795489
34	2005	44.5	0.492754	-0.01816	3.795489
35	1992	44.6	0.507246	0.018165	3.797734
36	1966	45.0	0.521739	0.054519	3.806662
37	1953	45.2	0.536232	0.090945	3.811097
38	1955	45.2	0.550725	0.127492	3.811097
39	1970	46.7	0.565217	0.164211	3.843744
40	1994	47.8	0.57971	0.201152	3.867026
41	1958	48.9	0.594203	0.23837	3.889777
42	2015	49.4	0.608696	0.275921	3.89995
43	1971	50.3	0.623188	0.313866	3.918005
44	1961	50.9	0.637681	0.352267	3.929863
45	2007	51.0	0.652174	0.391196	3.931826
46	1984	51.5	0.666667	0.430727	3.941582

PRILOG 2. 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	1968	52.4	0.681159	0.470943	3.958907
48	2012	55.8	0.695652	0.511936	4.021774
49	2010	56.6	0.710145	0.553808	4.036009
50	1977	56.7	0.724638	0.596675	4.037774
51	1983	57.3	0.73913	0.640667	4.048301
52	1972	58.9	0.753623	0.685936	4.075841
53	1987	59.3	0.768116	0.732656	4.082609
54	1997	60.4	0.782609	0.781034	4.100989
55	2016	61.4	0.797101	0.831313	4.11741
56	2001	62.7	0.811594	0.883786	4.138361
57	1986	62.8	0.826087	0.938814	4.139955
58	1985	63.6	0.84058	0.996843	4.152613
59	1999	64.1	0.855072	1.05844	4.160444
60	2009	64.2	0.869565	1.124338	4.162003
61	1959	67.9	0.884058	1.19552	4.218036
62	2002	70.2	0.898551	1.273337	4.251348
63	1989	77.1	0.913043	1.359737	4.345103
64	1982	80.7	0.927536	1.457684	4.390739
65	1993	86.0	0.942029	1.572037	4.454347
66	2003	92.3	0.956522	1.711675	4.525044
67	1956	100.7	0.971014	1.895917	4.612146
68	2014	110.0	0.985507	2.183684	4.70048

N	68	N	68
X	49.054	Y	3.838
σ_x	17.5036	σ_y	0.326346
C_{vx}	0.3568	C_{vy}	0.085029
C_{sx}	1.3686	C_{sy}	0.4419

Prilog 3. Dijagram raspodela - MS "Loznica"



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