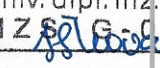


E.1	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU
------------	---

E –ELABORAT HIDROTEHNIČNE OSNOVE:

INVESTOTITORJI: Občina Ivančna Gorica Sokolska ulica 8, 1295 Ivančna Gorica	
OBJEKT: Sekundarna kanalizacija Stična – 6. faza	
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA Hidrološko hidravlični elaborat 17-S/21	
ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA: HIDROTEHNIČNE OSNOVE	
ZA GRADNJO: REKONSTRUKCIJA	
PROJEKTANT:  PROJEKTIRANJE IN UREJANJE VODA, D.O.O. POT ZA BRDOM 102, SI-1000 LJUBLJANA Direktorica: mag. Sonja Šiško Novak, u.d.i.g.	 PROJEKTIRANJE IN UREJANJE VODA, D.O.O. POT ZA BRDOM 102, SI-1000 LJUBLJANA Žig:  Podpis: 
POOBlašČENI INŽENIR: Mag. Sonja Šiško Novak, univ.dipl.inž.gr. IZS G-0476	mag. SONJA ŠIŠKO-NOVAK Žig: univ. dipl. inž. grad. Podpis: 
ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA: 17-S/21, Ljubljana, oktober 2021	

E.2	KAZALO VSEBINE ELABORATA, št. 17-S/21
------------	--

Šifre po Pravilniku o projektni in tehnični dokumentaciji		Vsebina priloge	
E.1		NASLOVNA STRAN ELABORATA	
E.2		KAZALO VSEBINE ELABORATA	
E.3		PODATKI O PROJEKTANTIH	
E.4		TEHNIČNI OPISI	
	E.4.1	Tehnično poročilo	
	E.4.2.	Hidrvlične presoje	
E.5		RISBE	
	1	Pregledna situacija	M 1:5000
	2.1	Situacija – karta poplavne nevarnosti faktor globina pri pretoku Q_{100} (obstoječe stanje)	M 1:2000
	2.2	Situacija – karta poplavne nevarnosti faktor globina pri pretoku Q_{100} (načrtovana ureditev)	M 1:2000
	3.1	Situacija – karta poplavne nevarnosti faktor globina*hitrost pri pretoku Q_{100} (obstoječe stanje)	M 1:2000
	3.2	Situacija – karta poplavne nevarnosti faktor globina*hitrost pri pretoku Q_{100} (načrtovana ureditev)	M 1:2000
	4.1	Situacija – karta razredov poplavne nevarnosti (obstoječe stanje)	M 1:2000
	4.2	Situacija – karta razredov poplavne nevarnosti (načrtovana ureditev)	M 1:2000

E.3

PODATKI O PROJEKTANTIH IN ODGOVORNIH
PROJEKTANTIH

ELABORAT

Projektant:

IS Projekt,
projektiranje in urejanje voda d.o.o.
Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana
tel. 0590 81 116
e-pošta: sonja.novak@isprojekt.si

(naziv, naslov, telefon, e-pošta)

Pooblaščen
inženir:

Mag. Sonja Šiško Novak, univ.dipl.inž.grad., G-0476

mag. SONJA ŠIŠKO-NOVAK
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0476
Novak

(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

Sodelavec:

Nejc Novak

E.4

TEHNIČNI OPISI

E.4.1	Tehnično poročilo
--------------	--------------------------

POROČILO

1.0 Uvod

Naročnik Občina Ivančna Gorica namerava zgraditi kanalizacijo s pripadajočimi objekti za naselja Miklavž, Štorovje in Rupe s priključkom na obstoječi kanalizacijski sistem komunalnih odpadnih voda.

Predmetni hidrološko hidravlični elaborat je bil izdelan, ker del načrtovane trase poteka po poplavno ogroženem območju in iz vidika preventivnega delovanja v primeru nastopa visokih voda. Pri tem je bila upoštevana *Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur.l.RS št. 89/08)* – v nadaljevanju *Uredba* in *Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur.l.RS št. 60/07)* – v nadaljevanju *Pravilnik*.

V elaboratu je opredeljena poplavna nevarnost območja ter vpliv gradnje na vodni režim in stanje voda.

Tako je v predmetnem hidrološko hidravličnem elaboratu prikazano:

- o gladine Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} Stiškega potoka
- o karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za obstoječe stanje in z načrtovano kanalizacijo

Pri izdelavi elaborata so bila upoštevana naslednja izhodišča:

- o Obravnavano območje je pri obstoječem stanju v poplavnem območju Stiškega potoka
- o Podlaga za izris kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti je bil TTN-5 za občino Ivančna Gorica, prikazane pa so na DOF-u v M 1:2000.

2.0 Hidrološke osnove

2.1 Padavine

Za vodotoke znotraj območja občine Ivančna Gorica so merodajne naslednje padavinske postaje:

- Prežganje (nadmorska višina 635 m), podatki za obdobje 1961 – 2000,
- Lipoglav (524 m), podatki za obdobje 1951-1995,
- Grosuplje (350 m), podatki za obdobje 2009 – 2016,
- Želimlje (309 m), podatki za obdobje 1961 – 2016,
- Višnja Gora (378 m), podatki za obdobje 1951 – 1982,
- Sevnica (545 m), podatki za obdobje 1951 – 2016,
- Grm (330 m), podatki za obdobje 1959 – 2016,
- Fužina (260 m), podatki za obdobje 1951 – 2016,
- Velika Račna/Zdenska vas (325/440 m), podatki za obdobje 1951 – 2016.

Od navedenih padavinskih postaj sta samo dve padavinski postaji opremljeni z ombrografom. To sta Grosuplje in Sevnno. Na obeh navedenih padavinskih postajah je možno spremljati tudi padavine (nalive) s krajšim trajanjem, saj je časovna enota registracije padavin 5 minut.

Verjetnostna analiza maksimalnih višin padavin je bila izvedena s standardno Gumblovo distribucijo (dvojna eksponentna funkcija) z upoštevanjem podatkov srednje vrednosti, standardne deviacije in dolžine serije podatkov. Poleg maksimalnih dnevnih padavin v posameznih mesecih in letih za navedene padavinske postaje so bili pri verjetnostni analizi upoštevane tudi vrednosti maksimalnih dnevnih nalivov za posamezna leta pred letom 1951 (če je postaja delovala). Rezultati verjetnostne analize so podani v tabeli 1. Pri tem so podane vrednosti padavin za tri obdobja s tem, da za »vsi podatki« velja tudi uporaba posameznih podatkov pred letom 1951.

Verjetnostna analiza maksimalnih dnevnih padavin									
PADAVINSKA POSTAJA	VSI PODATKI			OBDOBJE 1951 - 2016			OBDOBJE 1961 - 2016		
	P10 (mm)	P100(mm)	P500(mm)	P10 (mm)	P100(mm)	P500(mm)	P10 (mm)	P100(mm)	P500(mm)
PREŽGANJE	88,4	123,7	147,9						
LIPOGLAV	93,1	127,3	150,9						
GROSUPLJE*									
ŽELIMLJE	102	143	171,1				102	143	171,1
VIŠNJA GORA	102,9	148,6	180						
VELIKA RAČNA/ZDENSKA VAS	94,6	132,5	158,5	95,3	133,6	159,8	93,6	130,9	156,5
SAVNO	83,2	112,9	133,2	83,2	112,9	134	82,8	112,5	133
GRM	87,4	121,8	145,4				86,3	119,9	143
FUŽINA	97,7	140,1	169,2	98,5	141,6	171,3	98,8	143,5	174,2

* časovno obdobje podatkov je prekratko

Tabela 1: Verjetnostna analiza maksimalnih dnevnih padavin

Če primerjamo rezultate verjetnostne analize v tabeli 1 za različna časovna obdobja je razvidno, da med posameznimi obdobji ni pomembnejših razlik.

Ker so posamezna računska območja znotraj občine Ivančna Gorica relativno majhna in so za konične odtokke merodajne padavine krajšega trajanja, so bili analizirani tudi podatki urnih vrednosti za padavinski postaji Grosuplje in Sevnno. Analizirani so bili podatki padavin za časovni razpon med 5 minut in 24 ur.

Padavinska postaja Grosuplje je relativno nova postaja, medtem ko so za padavinsko postajo Sevnno na razpolago urne vrednosti padavin od leta 1966 dalje. Za obe padavinski postaji je bila izdelana verjetnostna analiza (Gumbel) urnih vrednosti padavin za trajanje padavin 5 min – 1440 min (24 ur), vendar so v tabeli 2 navedene vrednosti samo za postajo Sevnno. Rezultatov verjetnostne analize za postajo Grosuplje ne navajamo, saj zaradi kratkega časovnega obdobja analiza ne daje realnih vrednosti.

POVR. DOBA	NEIZRAVNANE VREDNOSTI															
	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	300	360	540	720	900
10	13,5	20,3	25,8	30,5	36,9	43,0	45,5	47,4	48,9	52,9	55,4	56,9	58,8	62,9	69,0	73,7
100	20,0	29,9	38,4	46,0	56,1	66,0	69,0	70,7	71,6	76,2	78,1	78,7	80,5	83,8	92,3	99,9
500	24,5	36,6	47,0	56,6	69,2	81,7	85,1	86,6	87,1	92,3	93,7	93,7	95,4	98,1	108,3	117,9

POVR. DOBA	IZRAVNANE VREDNOSTI/REGRESIJA															
	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	300	360	540	720	900
10	16,4	21,3	24,7	27,5	32,0	37,3	41,8	45,7	48,7	53,2	56,7	59,5	61,9	67,7	72,1	75,7
100	24,7	31,9	37,0	41,2	47,8	55,5	61,3	66,4	70,3	76,2	80,6	84,2	87,3	94,5	100,0	104,5
500	30,3	39,1	45,4	50,5	58,6	68,1	74,7	80,6	85,1	91,9	97,0	101,1	104,7	112,9	119,2	124,3

Tabela 2: Verjetnostna analiza urnih padavin za Sevnno za trajanje padavin 5 - 1440 min.

Iz tabele 2 je razvidno da so poleg izračunanih (neizravnane) vrednosti urnih padavin podane tudi izravnane vrednosti. Njihova določitev izhaja iz metode najmanjših kvadratov.

Primerjava med 24 urnimi in dnevnimi padavinami za povratne dobe 10, 100 in 500 let daje ustrezne faktorje s pomočjo katerih je možno določiti 24 urne padavine tudi za ostale padavinske postaje. Na podlagi analize širšega območja porečja Krke je bil privzet faktor 1,15.

Poleg korekcijskega faktorja med 24 urnimi in dnevnimi padavinami je bil za določitev merodajnih 24 urnih padavin upoštevan tudi korekcijski faktor obdobja podatkov. Primerjava rezultatov verjetnostnih analiz za padavinske postaje na porečju Krke katerih časovna serija dosega ali presega 100 let pokaže, da je potrebno vpelati še dodatni korekcijski faktor katerega vrednost je 1,10.

Vrednosti 24 urnih padavin so za navedene padavinske postaje podane v tabeli 3.

PROJEKTNE 24 URNE PADAVINE			
PADAVINSKE POSTAJE	10	100	500
FUŽINA	125,0	181,5	220,3
GRM	109,2	151,7	180,9
GROSLJE	114,1	151,4	177,6
LIPOGLAV	114,5	157,0	186,3
PREŽGANJE	108,7	151,9	181,5
SEVNO	104,8	142,4	168,2
VIŠNJA GORA	119,2	166,0	198,0
ZDENKA VAS/VELIKA RAČNA	118,4	165,6	198,0
ŽELIMLJE	129,0	180,8	216,5

Tabela 3: Projektne 24 urne padavine.

Iz podatkov tabeli 3 je razvidno, da padajo padavine v smeri zahod – vzhod in sever – jug.

Verjetnostna analiza urnih vrednosti padavin omogoča tudi določitev razmerja med urnimi in 24 urnimi padavinami. Faktorji razmerja se med posameznimi povratnimi dobami nekoliko razlikujejo. Ti faktorji so podani v tabeli 4.

RAZMERJE MED URNIMI IN 24 URNIMI PADAVINAMI												
POVR. DOBA	30	60	90	120	150	180	360	540	720	900	1080	1440
10	0,342	0,436	0,484	0,522	0,553	0,579	0,694	0,772	0,833	0,883	0,927	1,000
100	0,362	0,457	0,504	0,541	0,571	0,597	0,708	0,783	0,841	0,889	0,930	1,000
500	0,370	0,466	0,513	0,549	0,579	0,604	0,714	0,787	0,844	0,891	0,932	1,000

Tabela 4: Razmerje med urnimi in 24 urnimi padavinami.

2.2 Pretoki

Za vrednotenje hidroloških podatkov in izračun visokih vod so pomembni tudi merjeni/opazovani podatki o pretokih. Za vrednotenje visokih vod na območju občine Ivančna Gorica so pomembni predvsem podatki naslednjih vodomernih postaj:

- v.p. Podbukovje (Podbukovje I) na Krki, ki deluje od leta 1959 dalje,
- v.p. Dvor na Krki, ki je delovala v obdobju 1959 – 2004,
- v.p. Ivančna Gorica na Višnjici, ki deluje od avgusta 2014,
- v.p. Trebna Gorica na Višnjici, ki je delovala v obdobju 1954 – julij 2014.

Verjetnostna analiza visokih vod je bila izdelana s hidrološkim programom HEC-HMS. Uporabljeni program predstavlja klasično hidrološko orodje za določitev visokovodnih valov za območja kjer so hidrološki podatki pomanjkljivi, ali pa jih sploh ni.

Izračun visokovodnih valov temelji na uporabi tako imenovanega sintetičnega hidrograma enote, ki ga določajo hidrografske karakteristike območja za katerega računamo valove. Izmed možnosti, ki jih za izračun visokovodnih valov ponuja program HEC-HMS je bila za sintetični hidrogram enote izbrana metoda SCS.

Padavine za povratne dobe 10, 100 in 500 let v tabeli 3 predstavljajo točkovne vrednosti in je njihova uporabnost omejena z območjem okoli padavinskih postaj. Za izračun visokovodnih valov je potrebno zato določiti prostorsko porazdelitev padavin. Uporabljena je bila metoda izohiet.

Na osnovi izvrednotenja površin med dvema izohietama so bile določene merodajne 24 urne padavine in so podane v tabeli 5.

vodotok	profili/območje	F km ²	Fdir km ²	Fkras km ²	P10 mm	P100 mm	P500 mm
Stiški potok	Stiški potok do sotočja s Štirno	1.813			112.5	157.5	195
Štirna	Štirna do Stiškega potoka	0.668			112.5	157.5	195
Stiški potok	Stiški potok med Štirno in Jeskavim grabnom	7.58	7.264	0.316	112.5	157.5	195
Stiški potok	Stiški potok med Jeskavim grabnom in Stično	1.566	1.206	0.36	112.5	157.5	195
Stiški potok	Stiški potok med Stično in izlivom v Višnjico	4.2241	3.375	0.849	112.5	157.5	195

Tabela 5: 24-urne padavine.

Za model padavin velja, da je porazdelitev padavin znotraj vsakega računskega območja enakomerna, da je začetek padavin za vsa računska območja ob istem času in da je bila privzeta uniformna časovna porazdelitev padavin.

V površinskem odtoku z nekega območja sodeluje samo del padlih padavin, in sicer sodelujejo samo učinkovite padavine, katerih volumen je enak volumnu direktnega odtoka visokovodnega vala. V praksi se določa razlika med celotnimi in učinkovnimi padavinami; to pomeni, da se določajo izgube padavin.

Za določitev izgub padavin obstajajo v hidrološki praksi različne metode in pristopi, katerih uporaba je odvisna predvsem od razpoložljivih podatkov, ki so običajno vezani na tip zemljine in njeno infiltracijsko sposobnost. V predmetni hidrološki obdelavi so bile določene izgube padavin, glede na razpoložljive podatke po metodi SCS z določitvijo brez dimenzijskega parametra CN. Parameter CN se določa iz podatkov o pokrovnosti in rabi tal, ter podatkov o lastnosti zemljin glede na hidravlično prevodnost, oziroma odtočni potencial.

Majhna hidravlična prevodnost pomeni velik odtočni potencial.

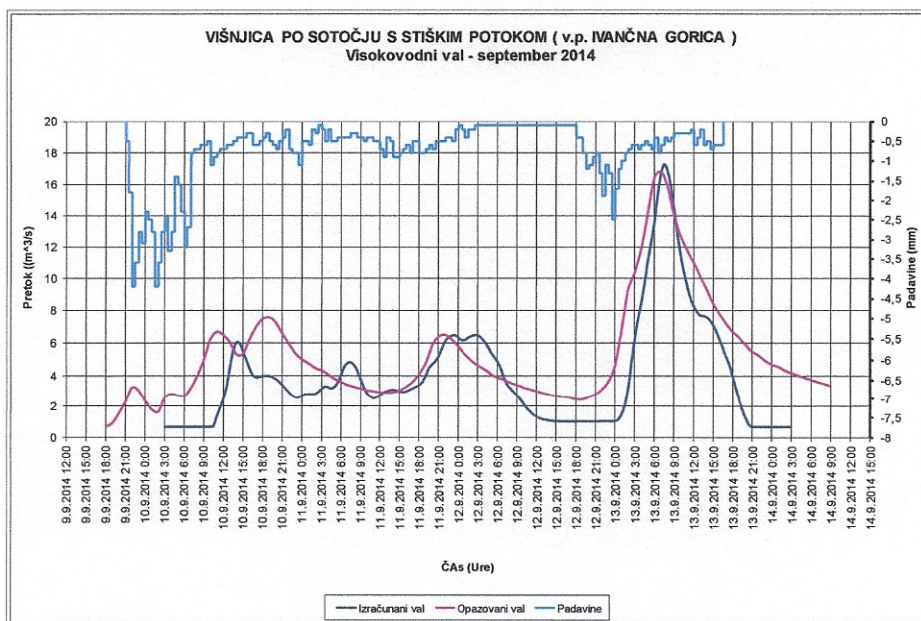
vodotok	profili/območje	CN
Stiški potok	Stiški potok do sotočja s Štirno	54.6
Štirna	Štirna do Stiškega potoka	69.8
Stiški potok	Stiški potok med Štirno in Jeskavim grabnom	55
Stiški potok	Stiški potok med Jeskavim grabnom in Stično	53.1
Stiški potok	Stiški potok med Stično in izlivom v Višnjico	63.1

Tabela 5: Vrednost CN za računsko območje.

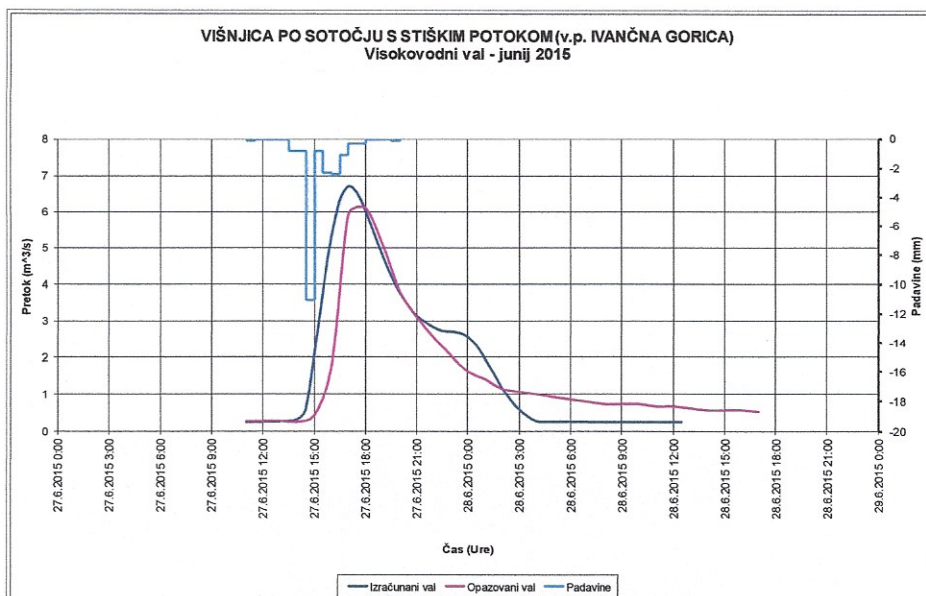
Kot je bilo že omenjeno je bila transformacija efektivnih padavin v odtok izvršena z uporabo sintetičnega hidrograma enote po metodi SCS. Poleg tega pa je bila z ozirom na večje število računskih območij upoštevana tudi transformacija visokovodnih valov vzdolž njihovega potovanja. V ta namen so bili v model vključeni tudi prečni profili za posamezne računske odseke. Prečni profili so bili dobljeni iz DMR Sam izračun transformacije visokovodnih valov vzdolž vodotoka pa je bil izračunan s hidrološko-hidravlično metodo Muskingum – Cunge.

2.3 Visokovodni valovi v profile v.p. Ivančna Gorica na Višnjici

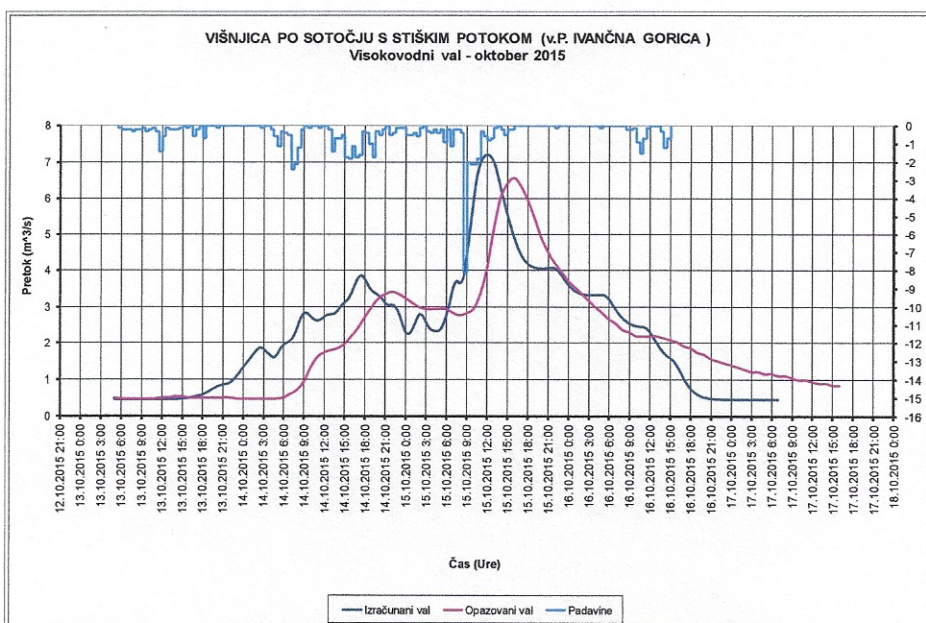
Na Višnjici v Ivančni Gorici je pod sotočjem Višnjice in Stiškega potoka sredi leta 2014 začela delovati nova vodomerna postaja opremljena z limnigrafom. Zabeleženi so dejanski visokovodni valovi, kar omogoča primerjavo med zabeleženimi in izračunanimi visokovodnimi valovi s hidrološkim modelom. Primerjava je bila narejena za tri visokovodne valove Višnjice v septembru 2014, juniju 2015 in oktobru 2015. Pri izračunu visokovodnih valov je bila upoštevana časovna porazdelitev padavin za padavinsko postajo Grosuplje, za leto 2014 pa so bili koriščeni še podatki za padavinsko postajo Sevnica in agrometeorološko postajo Znojile. Primerjava izračunanih in opazovanih visokovodnih valov je razvidna iz slik 1, 2, 3 in 4.



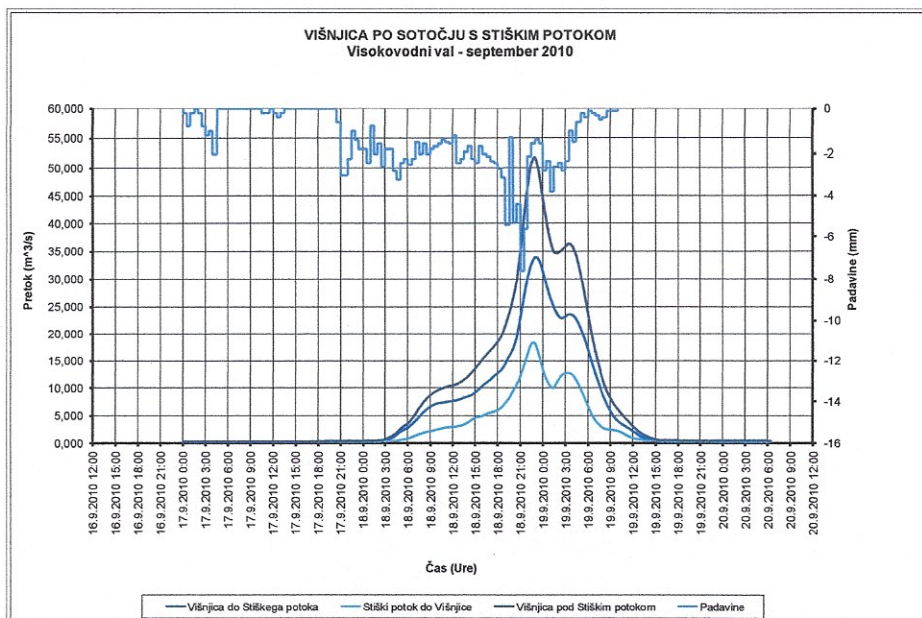
Slika 1: Visokovodni val - september 2014 v v.p. Ivančna Gorica.



Slika 2: Visokovodni val - junij 2015 v v.p. Ivančna Gorica.



Slika 3: Visokovodni val - oktober 2015 v v.p. Ivančna Gorica.



Slika 4: Visokovodni val - september 2010 v v.p. Ivančna Gorica.

Žal podobna primerjava za v.p. Trebnja Gorica na Višnjici ni možna, saj je bila ta postaja opremljena samo z vodomerno lato, prav tako pa je del površinskega toka Višnjice zaradi specifičnosti odtoka pod Ivančno Gorico preusmerjen v podzemni tok.

Zaradi istočasnega nedelovanja vodomerne postaje v Ivančni Gorici in Trebnji Gorici v istem časovnem obdobju ni možna primerjava visokih vod v letu 2010 in 2014. Če izhajamo iz dejstva, da je bil leta 2014 kljub bistveno manjšim padavinam kot leta 2010 v Ivančni Gorici pretok Višnjice $17,4 \text{ m}^3/\text{s}$, se postavlja vprašanje kakšen pretok je dosegla Višnjica septembra 2010. V Trebnji Gorici naj bi bil tedaj najvišji pretok (izredno opazovanje) $9,03 \text{ m}^3/\text{s}$ kar je bila najvišja vrednost od leta 1955 dalje.

Upoštevajoč hidrološki model za Višnjico in časovno porazdelitev padavin kot jo izkazuje agrometeorološka postaja Znojile naj bi bil takrat zabeležen pretok $51,9 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je manj ko 100 letna visoka voda. Konica vala naj bi nastopila 18. septembra okoli 23 ure. Visokovodni val za leto 2010 je podan v sliki 4.

Če primerjamo vrednost maksimalnega odtoka Višnjice v Ivančni Gorici s opaženo vrednostjo v Trebnji Gorici je vrednost razmerja med koničnima pretokoma 0,174. To razmerje je bilo upoštevano tudi pri modifikaciji visokovodnih valov pod sotočjem Višnjice in Črnelškega potoka zaradi zatekanja Višnjice v podzemlje.

Visokovodni valovi so bili določeni z hidrološkim modelom na osnovi podatkov o padavinah in predpostavki, da je »X« letna visoka voda posledica »X« letne padavine.

PROFIL	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
Stiški potok pod Štirno	4.487	10.057	15.827
Stiški potok do Jeskavega grabna	8.069	19.615	33.555
Stiški potok do Stične	8.522	20.928	35.087
Stiški potok do Višnjice	10.136	24.028	39.081

Tabela 6: Vrednosti konic visokovodnih valov Stiškega potoka za posamezni računski profil za Q₁₀, Q₁₀₀ in Q₅₀₀.

Za Stiški potok so bili določeni visokovodni valovi, ki so bili uporabljeni v 1-2D hidravličnem modelu.

V prikazanih tabelah pomenijo oznake:

- Q₁₀visoka voda s povratno dobo 10 let (10% verjetnost nastopa)
 Q₁₀₀visoka voda s povratno dobo 100 let (1% verjetnost nastopa)
 Q₅₀₀visoka voda s povratno dobo 500 let (0,2% verjetnost nastopa)

3.0 Geodetske podlage

Prečni profili, ki so bili uporabljeni v matematičnem modelu gladin, so bili zmerjeni na terenu v letih I. 2018-2019:

- Stiški potok - od PS1 v km 0+016,23 do PS140 v km 5+260,49

Poleg merjenih prečnih profilov je bil v modelu uporabljen tudi digitalni model relief (LIDAR posnetek) v Gauss-Krugerjevem koordinatnem sistemu (D48) in merjeni prečni prerezi prepustov oz. premostitev.

4.0 Robni pogoji

V matematičnem modelu je kot spodnji robni pogoj bila izbrana predpostavljena kota. Ker je območje obdelave večje kot območje OVR, se vpliv spodnjega robnega pogoja izniči do OVR (območje veljavnosti rezultatov).

5.0 Opis obstoječega stanja

Gorvodno od izliva v Višnjico je bil Stiški potok na dolžini ca 350m v pretoklosti reguliran. Na prehodu v prvotno strugo je dvostopenjski prehod skupne višinske razlike ca. 1,8m. Na tem odseku je več premostitev, ki več ali manj prevajajo tudi visoke vode. Tik nad železniškim mostom je korito z leve strani zožano zaradi pomožnega objekta na bregu in vgrajene cisterne v brežini (dolžine 8m 15m gorvodno od prepusta za železnico), kar ovira pretoke visokih vod in povzroča erozijo desne brežine. Posledično povečanje zajeze zaradi opisane zožitve povečuje poplavno nevarnost na levem bregu, predvsem delavniške prostore, ki so v depresiji levo od struge Stiškega potoka. Dodano ovira odtok visokih vod nizka stopnja vključno z betonskim krilom na levem bregu ca. 6m gorvodno od železniškega prepusta, ki je bila verjetno izvedena za potrebe odvzema vode iz struge. Takoj nad njim na cesti Ivančna Gorica – Višnja Gora je brv za pešce z razpetino 6,0m.

Brežine so lokalno porasle z grmovno in tudi drevesno zarastjo, lokalno pa so brežine zatravljene.

Gorvodno je prvotna struga, ki je bistveno manjša od reguliranega prereza dovodno. Struga je plitva s povprečno širino dna 2 do 2,5m. Brežine so zaraščene z grmovno in drevesno zarastjo. Visoke vode prelivajo bregove in se stekajo proti desni na travniške površine, kjer je teren nižji od terena desnega brega ter odtekajo vzdolž industrije cementnih izdelkov do vtoka v cev $\varnothing 100$, ki se izliva v Stiški potok v podslapju stopnje.



Slika 5: Stiški potok gorvodno od lokalne ceste od Marofa proti Rupam.

6.0 Hidravlična analiza

Za določitev gladin visokih voda je bil uporabljen model *MIKE FLOOD*, ki je kombinacija 1D (MIKE11) in 2D (MIKE21) modela. Uporabili smo program **MIKE FLOOD** (DHI), ki je sestavljen iz modulov MIKE11 in MIKE21. S prvim so bili izvedeni 1D računi vodnega toka na osnovi izmerjenih prečnih profilov vodotokov. Z modulom MIKE21 pa je bil na 3D modelu terena analiziran 2D površinski tok poplavnih vod izven strug. MIKE FLOOD z interakcijo med 1D in 2D modelom omogoča prelivanje vod iz osnovne struge (MIKE11) na poplavno območje (MIKE21) in obratno. S tem modelom je bilo določeno poplavno območje in višina vode na njem. Pri izračunu so bili upoštevani visokovodni valovi za merodajne pretoke Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} .

Zaradi velikega območja je računska mreža hidravličnega modela razdeljena na dve območji:

- ~ Stiški potok (gorvodno od Stične): računska mreža je dolga 1550m in široka 4300m. Mreža sestavljena iz 775x2150 celic velikosti 2x2m
- ~ Stiški potok (dolvodno od Stične): računska mreža je dolga 1550m in široka 30002650m. Mreža sestavljena iz 775x1325 celic velikosti 2x2m

Za izdelavo 3D modela terena obstoječega stanja so bili uporabljeni podatki

- ~ točke DMR posnete s tehnologijo LIDAR
- ~ geodetsko posneti prečni prerezi struge
- ~ merjeni prerezi prepustov oz. premostitev

V hidravličnem modelu MIKE FLOOD, ki je kombinacija 1D in 2D modela, so bili uporabljeni sledeči koeficienti hrapavosti:

- o struga – $n_{GS}=0.040$
- o poplavno območje – $n_{GI}=0.031$

Koeficient hrapavosti n_{GS} (v strugi) in n_{GI} (na poplavnem območju) je bil izbran na podlagi izkušenj in dejanskega stanja na terenu. Na obravnavanem območju ni podatkov o eventuelnih visokih vodah.

V 2D matematičnem modelu se običajno upošteva manjši koeficient hrapavosti na poplavnem območju kot pri 1D modelu:

- ~ pri 2D modelu je natančneje upoštevana morfologija terena
- ~ hitrost toka vode v 2D modelu je v vsaki celici drugačna, pri 1D modelu pa je upoštevana povprečna hitrost v prerezu
- ~ pri 2D modelu so druge metode izračuna kot pri 1D modelu
- ~ v praksi je bilo ugotovljeno, da koeficienti hrapavosti v različnih modelih niso enaki.

7.0 Rezultati hidravlične analize

Na večini odseka so poplavljenе kmetijske in travniške površine, preliva pa tudi lokalne ceste. Na območju trase načrtovane kanalizacije je globina vode $H < 0,50\text{m}$ pri pretoku Q_{100} , poplavlja pa tudi 10-letna visoka voda. Zato je to območje v razredu srednje poplavne nevarnosti (Ps).

8.0 Analiza ustreznosti umeščanja kanalizacije znootraj poplavnega območja

Območje kanala, ki se nahaja pod globino poplavne vode s povratno dobo 100 let, spada po 11. členu (merila za določitev razredov poplavne nevarnosti) Pravilnika v razred srednje, majhne in preostale poplavne nevarnosti. Glede na prilogo 1 Uredbe spada kanalizacija med posege po CC-SI klasifikaciji v 222231 – Cevovodi za odpadno vodo. Kjer je območje majhne nevarnosti, za kar je v prilogi 1 oznaka +, pomeni, da so posegi v prostor dovoljeni z upoštevanjem pogojev iz vodnega soglasja.

Kjer je območje v razredu srednje nevarnosti, za kar je v prilogi oznaka $^{+2}$, je gradnja takšnega objekta dovoljena le, če ugotovitve presoje vplivov na okolje niso ocenjene kot uničujoče ali bistvene in je mogoče s predhodno izvedbo omilitvenih ukrepov v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem ali vodnim soglasjem zagotoviti, da njihov vpliv ni bistven.

Projektirana kanalizacija je podzemni zaprt objekt, ki ne poslabšuje poplavne ogroženosti. Na območju, ki se nahaja pod globino poplavne vode s povratno dobo 100 let, morajo biti izvedeni vodotesni pokrovi na jaških. S tem je zagotovljeno, da projektirana kanalizacija nima vpliva na poplavne vode ter da poplavne vode ne bodo vplivale na delovanje kanalizacijskega sistema.

Kanalizacijske cevi nimajo nobenega vpliva na režim dotoka poplavnih vod ob pogoju, da se po izkopu in vgradnji cevi teren nad temenom cevi vzpostavi nazaj v stanje pred posegom, pri njihovi vgradnji pa je potrebno upoštevati vzgon zaradi poplave pri Q_{100} .

Načrtovana sekundarna kanalizacija je v prostor umeščena tako, da zbira in odvaja odpadne vode obstoječih objektov (po večini so to stanovanjski objekti) in jih odvaja v primarno kanalizacijo. Del obstoječe primarne kanalizacije se nahaja na poplavnem

območju in se ji posledično z načrtovano kanalizacijo ne moremo izogniti. Zato smo na poplavnem območju predvideli omilitvene ukrepe, ki so opisani v naslednjem poglavju.

9.0 Omilitveni ukrepi

Kot je razvidno iz zgornjih opisov, posegamo z načrtovano kanalizacijo v poplavno območje Stiškega potoka. Sekundarna kanalizacija se priključuje na primarno kanalizacijo, ki se že nahaja na poplavnem območju, zato se jim ne moremo ogniti.

Projektirana kanalizacija je podzemni zaprt objekt, ki ne poslabšuje poplavne ogroženosti. Na območju, ki se nahaja pod globino poplavne vode s povratno dobo 100 let, bodo izvedeni vodotesni pokrovi na jaških. S tem je zagotovljeno, da projektirana kanalizacija nima vpliva na poplavne vode, ter da poplavne vode ne bodo vplivale na delovanje kanalizacijskega sistema.

Podzemni deli ureditev, t.j. kanalizacijske cevi, nimajo nobenega vpliva na režim dotoka poplavnih vod ob pogoju, da se po izkopu in vgradnji cevi teren nad temenom cevi vzpostavi nazaj v stanje pred posegom in da kanalizacijske cevi ne smejo posegati v svetle prezeze obstoječih melioracijskih jarkov, pri njihovi vgradnji pa je potrebno upoštevati vzgon zaradi poplave pri Q_{100} .

Obravnavani objekt nima vpliva na režim odtoka poplavnih voda in ne poslabšuje poplavne varnosti obstoječim objektom, zato izravnalni ukrepi zaradi načrtovane gradnje niso potrebni.

10.0 Karte poplavne nevarosti in karte razredov poplavne nevarnosti

Na dolžini ca $l=100m$ poteka trasa načrtovane kanalizacije po poplavnem območju – večino je v območju razreda srednje poplavne nevarnosti (P_s) del pa v razredu majhne (P_m) in preostale (P_p) poplavne nevarnosti.

V prilogah so kot rezultat matematičnega modela za obravnavano območje prikazane karte poplavne nevarnosti (KPN) in karte razredov poplavne nevarnosti (KRPN) tako za obstoječe kot tudi načrtovano stanje. Pri tem so bili upoštevani rezultati hidravličnega modela. Pri kartah poplavne nevarnosti, kjer je hitrost <1 m/s, je merodajna le globina vode. Za območja, kjer pa je hitrost >1 m/s, je prikaz kart poplavne nevarnosti tudi z upoštevanjem faktorja globina*hitrost.

V prilogah so prikazane sledeče karte v merilu 1:2000:

- Priloge 2.1 in 2.2 – karte poplavne nevarnosti – upoštevan je faktor globina pri pretoku Q_{100} za obstoječe in načrtovano stanje
- Priloge 3.1 in 3.2 – karte poplavne nevarnosti – upoštevan je faktor globina*hitrost pri pretoku Q_{100} za obstoječe in načrtovano stanje
- Priloge 4.1 in 4.2 – karte razredov poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje

11.0 Karte erozijske nevarnosti in karte razredov erozijske nevarnosti

Ker območje ni erozijsko, karte erozijske nevarnosti in karte razredov erozijske nevarnosti niso bile izdelane.

12.0 Zaključek

V predmetnem elaboratu je prikaz stanja poplavnosti Stiškega potoka na območju, kjer je načrtovana sekundarna kanalizacija oz na odseku priključka na primarno kanalizacijo. Poplavna karta za obravnavano območje je bila določena na podlagi ogleda terena in matematičnega modela gladin.

Pri izdelavi hidravlične analize za obstoječe stanje je bilo upoštevano še:

- Detajlnejša hidrološka analiza
- Digitalni model relief (LIDAR posnetek)
- Merjeni prečni profili, prepusti in premostitve

Načrtovana kanalizacija delno posega na poplavno območje, zato so potrebni omilitveni ukrepi, ki bodo varovali površinske in podzemne vode ter tudi načrtovano kanalizacijo.

Gradnja predvidene komunalne infrastrukture ob zgoraj navedenih ukrepih izboljšuje stanje voda, saj se bodo fekalne vode kontrolirano odvajale iz obravnavanega območja preko predvidene sekundarne kanalizacije v obstoječ kanalizacijski sistem

Po CC-SI klasifikaciji je nameravan poseg v prostor razvrščen v 222231 – Cevovodi za odpadno vodo.

Sestavila:

mag. SONJA ŠIŠKO-NOVAK
univ. dipl. inž. grad.
S.Š. Novak
ZS - 0476

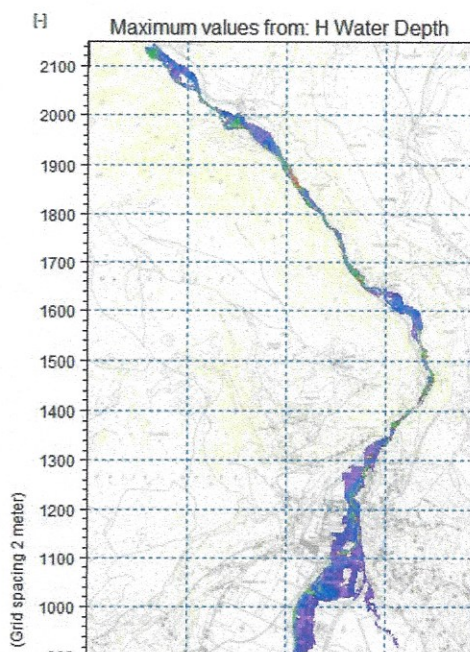
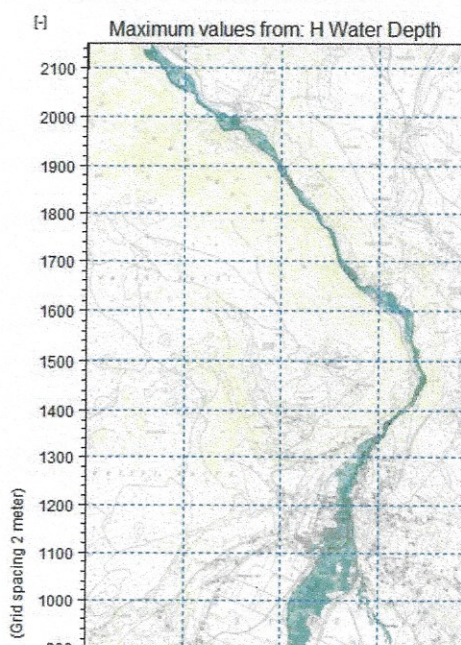
mag. Sonja Šiško Novak, univ. dipl. inž. grad.

V Ljubljani, oktober 2021

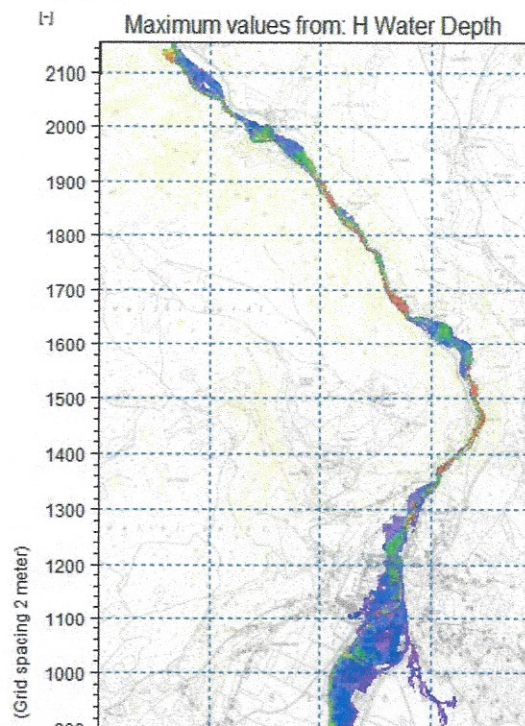
E.4.2	Hidravlične presoje
-------	---------------------

Hidravlične presoje

1. Stiški potok (govodno od Stične)

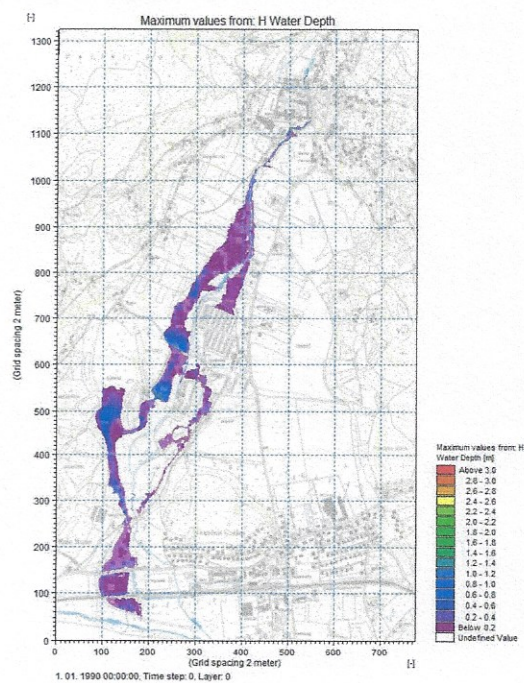
Doseg gladine Q_{10} .Doseg in globina gladine Q_{100} .

Doseg gladine Q_{500} .



2. Stiški potok (dolvodno od Stične)

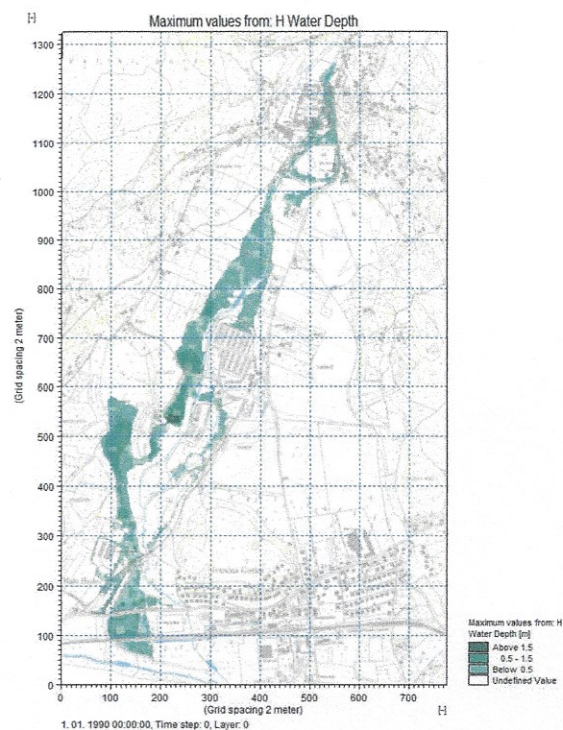
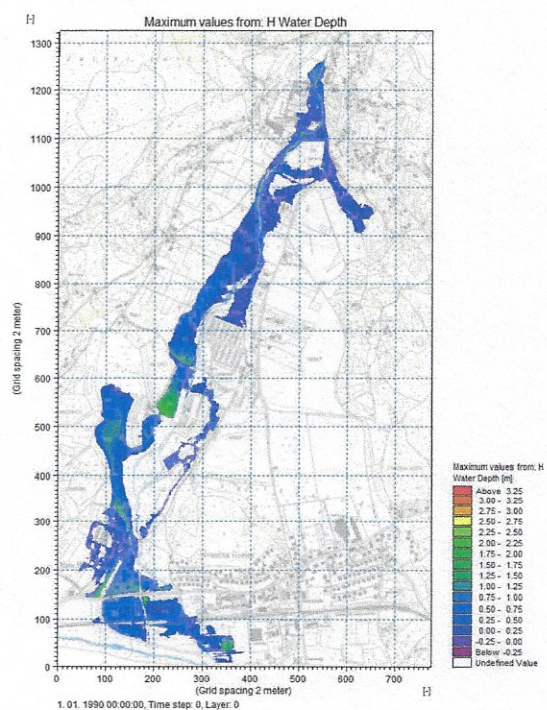
Doseg gladine Q_{10} .



Št. elaborata: 17-S/21

Datoteka: sticna-6.faza_hidravlicne_presoje

Datum: oktober 2021

Doseg in globina gladine Q_{100} .Doseg gladine Q_{500} .

E.5	RISBE	
-----	-------	--