

E1**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI
PODATKI O ELABORATU****NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:**

Hidrološko – hidravlična analiza, GM - 95/2012

INVESTITOR:

Občina Laško

OBJEKT:

Javni parkirni prostor na parc. št. 203/2 K.O. Rečica, Laško

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PGD, PZI

ZA GRADNJO:

Novogradnja

IZDELOVALEC ELABORATA:

BLAN d.o.o., Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

PROJEKTANT:

Tomaž MAYER

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud in geotehnol. RG-0119

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Peter RUŠNIK, univ. dipl. inž. gradb. G-3160

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM – 95/2012, Mozirje 31.07.2012



Storitve v gradbeništvu in rudarstvu

Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA:

S. SPLOŠNI DEL.....	2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA:	3
S.2 KAZALO SLIK:	3
S.3 KAZALO RISB:	4
T. TEHNIČNI DEL.....	5
T.1 SPLOŠNO.....	6
T.2 KARAKTERISTIČNI PRETOKI REČICE	7
T.3 RELIEFNE ZNAČILNOSTI	8
T.4 HIDROTEHNIČNI IZRAČUN	8
T.5 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA.....	14
T.5.1 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA ZA TRENUTNO STANJE	15
T.5.2 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA ZA NAČRTOVANO STANJE	17
T.6 ZAKLJUČEK	20
G RISBE.....	21

S.2 KAZALO SLIK:

Slika 1 - predvidena lokacija gradnje parkirnega prostora.....	6
Slika 2 - struga potoka Rečica na obravnavani lokaciji	7
Slika 3 - okolica obravnavane lokacije	8
Slika 4 - izdelan hidrotehnični model	9
Slika 5 - 2 letna pogostost pojavljanja pretokov vode	10
Slika 6 - 5 letna pogostost pojavljanja pretokov voda	10
Slika 7 - 10 letna pogostost pojavljanja pretokov voda	11
Slika 8 - 25 letna pogostost pojavljanja pretokov voda	11
Slika 9 - 50 letna pogostost pojavljanja pretokov voda	12
Slika 10 –100 letna pogostost pojavljanja pretokov voda.....	12
Slika 11 - izdelan hidrotehnični model	15
Slika 12 - izdelan hidrotehnični model z interpoliranimi profili.....	15
Slika 13 - Končni rezultat določevanja poplavnega območja	16
Slika 14 - Profil PR.2 obdelan v programu HEC-RAS	16

Slika 15 - izdelan hidrotehnični model	17
Slika 16 - izdelan hidrotehnični model z interpoliranimi profili.....	18
Slika 17 - Končni rezultat določevanja poplavnega območja	18
Slika 18 - Profil PR.2 obdelan v programu HEC-RAS	19

S.3 KAZALO RISB:

Priloga 1: Prispevna površina

Priloga 2: Lokacija profilov

Priloga 3: Hidrotehnični profili

Priloga 4: Kotiran pet meterski pas od roba vodotoka

Priloga 5: Karta poplavne nevarnosti – globina, trenutno stanje

Priloga 6: Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost, trenutno stanje

Priloga 7: Karta poplavne nevarnosti – globina, načrtovano stanje

Priloga 8: Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost, načrtovano stanje

T. TEHNIČNI DEL

T.1 SPLOŠNO

Investitor potrebuje hidrološko hidravlično presojo vodnega režima za pridobitev dovoljenja za novogradnjo parkirnega prostora.

Osnova za izdelavo tega poročila je podana in predstavljena projektna situacija na območju trase, terenska prospekcijska območja in terenske meritve.



Slika 1 - predvidena lokacija gradnje parkirnega prostora

Priloge in rezultati so interpretirani v skladu z: Uradni list RS. Št. 60/2007; Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti.

T.2 KARAKTERISTIČNI PRETOKI REČICE

Obravnavani vodotok Rečica poteka po naravnem koritu, ki je le lokalno ob mostovih oziroma prepustih zavarovano, sicer pa so brežine in dno nezavarovani, bregovi pa so delno kamniti in delno poraščeni.

Za računanje pretoka vode pri Q100 so bila izbrana štiri prispevna območja.. Skupna prispevna znaša 9,95 km² (priloga G.1).

V tabeli 1 povzemamo podatke o karakterističnih pretokih povzete iz hidrotehničnega izračuna v poglavju 4:

Tabela 1

	F	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀	Q ₂₅	Q ₁₀	Q ₅
Prerez	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Merinščica	9,95	29,3	22,54	17,15	12,30	7,19	3,858



Slika 2 - struga potoka Rečica na obravnavani lokaciji

T.3 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Relief bližnje okolice lahko obravnavamo kot hribovito območje, ki se spušča v dolino. V dolini, ki je večinoma ravninska, so manjša strnjena naselja, kmetijsko obdelovalne površine in travniki. Večjih hidroloških posebnosti na terenu nismo zaznali.

Glede na predvideno lego objektov reliefne značilnosti niso med dejavniki, ki v hidrološkem smislu omejujejo obravnavano ozemlje. Smo pa v analizi upoštevali obstoječe, že zgrajene objekte in objekt zaradi katerega je analiza potrebna. Vsi ti objekti so v neposredni bližini potoka in lahko vplivajo na hidrotehnični izračun.



Slika 3 - okolica obravnavane lokacije

T.4 HIDROTEHNIČNI IZRAČUN

Izračun je izveden s programom Hydraflow, ki teče znotraj programskega paketa Autocad Civil 3d in podaja vrsto orodij za hidrotehnične preračune. Postopek preračuna se prične z določitvijo prispevnih območij, ki so bila določena ročno s pomočjo topografske karte v merilu 1:25.000. Po vrhovih gričev, ki predstavljajo razvodja je potegnjena črta – šrafirano pa je območje, kjer voda gravitira v vodotok. Določeno so štiri prispevna območja.

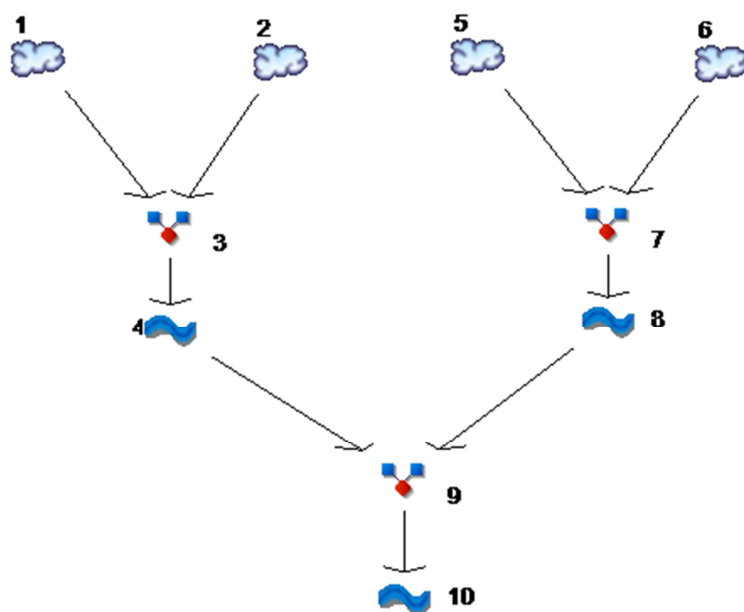
Prispevna območja so bila določena glede na terenske značilnosti po predhodnem ogledu terena. Za tem se je določila računska točka za preračun karakterističnih pretokov. Na tej točki smo izmerili prerez potoka ter hitrost vode. Iz tega smo lahko preračunali Manningov koeficient po Manningovi formuli. Določene lastnosti potoka v analizi so oblika, Manningov koeficient, padec ter dolžina. Upoštevana količina padavin je privzeta po podatkih ARSO iz merilne postaje Celje, ki predstavlja točko, ki se nahaja najbližje obravnavanemu območju.

Tabela 2

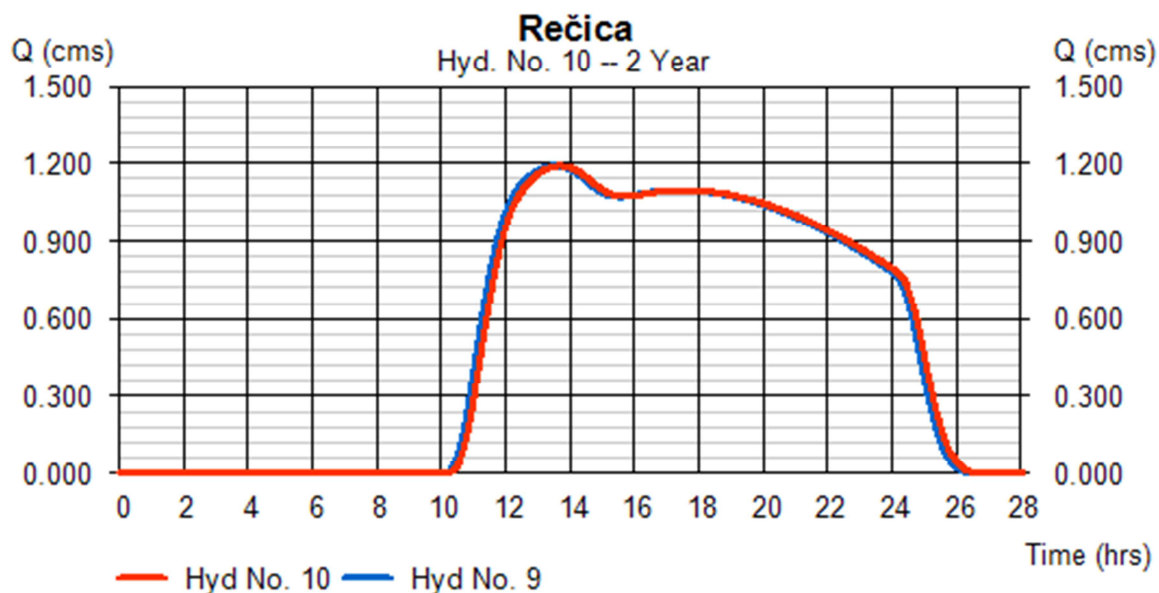
PO.	1	2	3	4
A	3,26	2,19	2,38	2,13
CN	61	61	61	61
Lh	2100	3200	3100	2200
I	12,4	16,6	16,4	15,9
N	0,035	0,035	0,035	0,035

Legenda:

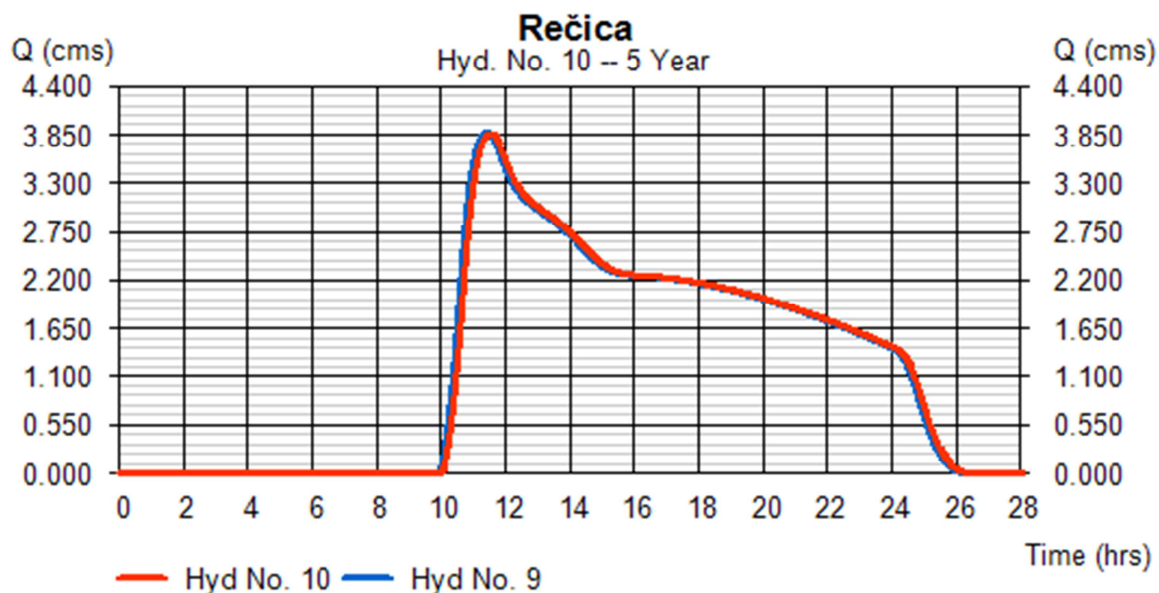
- A (km²) - velikost prispevne površine
CN - faktor zarasti in vrste tal
Lh (m) - hidravlična dolžina
N - Manningov koeficient
I (%) - povprečni padec potoka

**Slika 4 - izdelan hidrotehnični model**

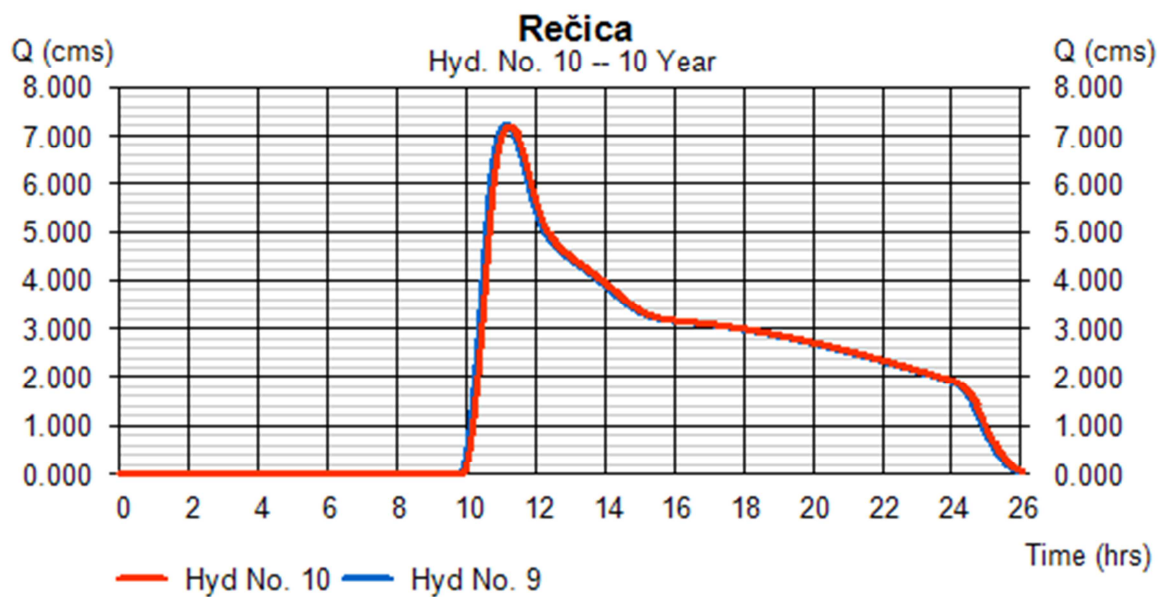
Rezultati izračuna so časovno odvisni diagrami pretoka Rečice za različne frekvence pojavljanja po SCS metodi in sicer za naslednja obdobja:



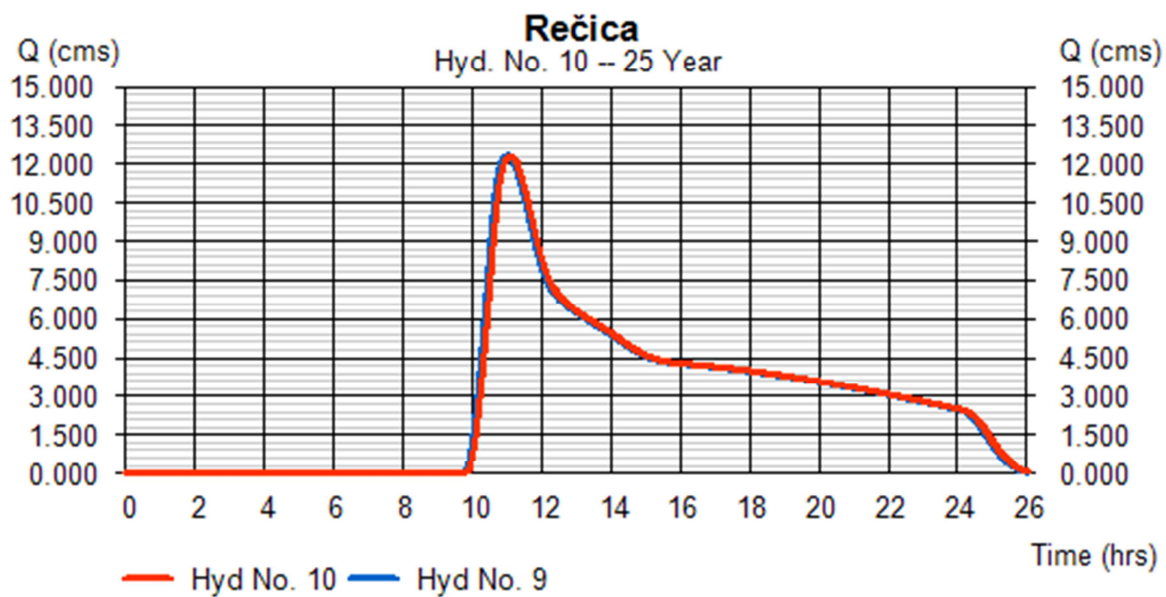
Slika 5 - 2 letna pogostost pojavljanja pretokov vode



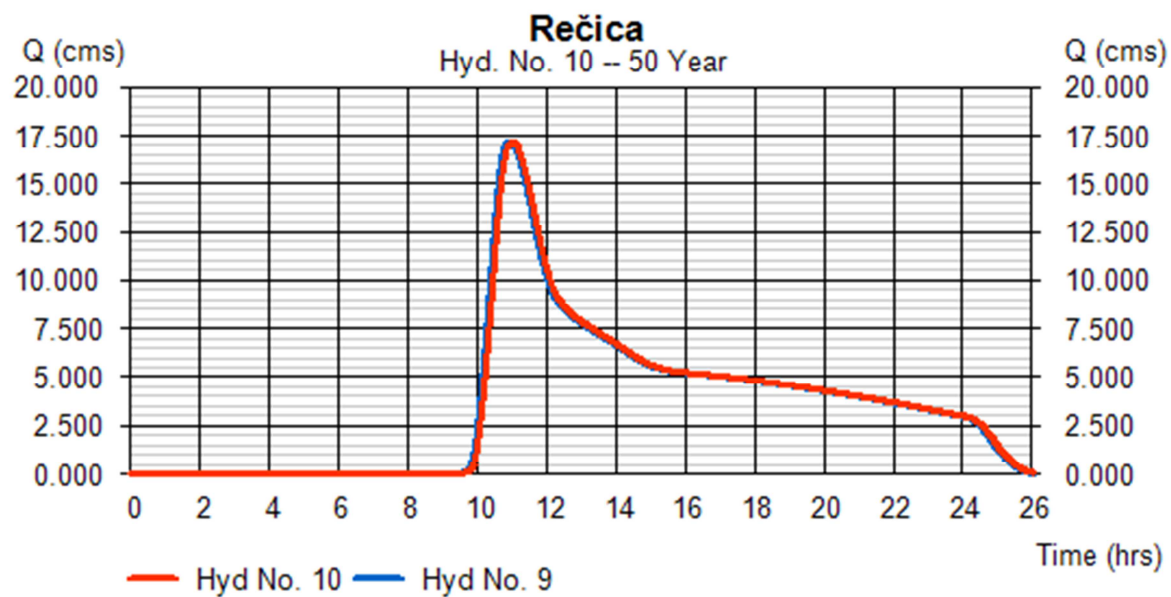
Slika 6 - 5 letna pogostost pojavljanja pretokov voda



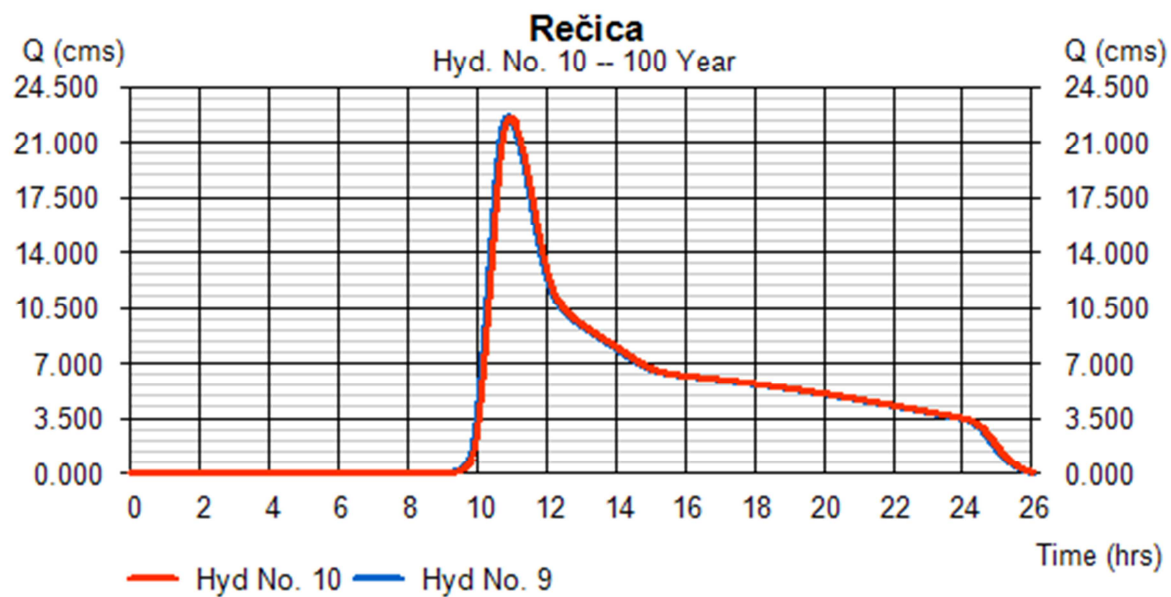
Slika 7 - 10 letna pogostost pojavljanja pretokov voda



Slika 8 - 25 letna pogostost pojavljanja pretokov voda



Slika 9 - 50 letna pogostost pojavljanja pretokov voda



Slika 10 –100 letna pogostost pojavljanja pretokov voda

Tabela 3

	izmerjeno	Q 100
$V \left(\frac{m}{s} \right)$	0,538	1,78
$A \left(m^2 \right)$	0,159	12,66
$S \left(\frac{m}{m} \right)$	0,018	0,018
N	0,045	0,035-0,07
P (m)	2,02	17,24
$Q \left(\frac{m^3}{s} \right)$	0,085	22,54

Legenda:

- $V \left(\frac{m}{s} \right)$ - hitrost vode v potoku
- $A \left(m^2 \right)$ - površina vode v potoku v prerezu
- $S \left(\frac{m}{m} \right)$ - vzdolžni naklon potoka
- N - Manningov koeficient
- P (m) - omočeni del potoka
- $Q \left(\frac{m^3}{s} \right)$ - pretok

Z izračunom po Manningovi formuli je bil narejen izračun hitrosti vode v potoku in največjega možnega pretoka v vzdolžnem profilu potoka, ki je prikazan v tabeli 2. Največja pričakovana možna količina pretoka $Q_{100} = 22,54 \text{ m}^3/\text{s}$. Takšen pretok je dosežen pri višini 1,93 m od dna potoka, kar je 0,54m višje od roba parcele in vrha struge. Glede na dobljene rezultate je pričakovati, da bo voda preplavila rob struge in se razliza na travnik (Priloga G.5). Gladina stoletnih voda G100 na profilu PR.2 je na višinski koti +349,30m.n.m.v.

T.5 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA

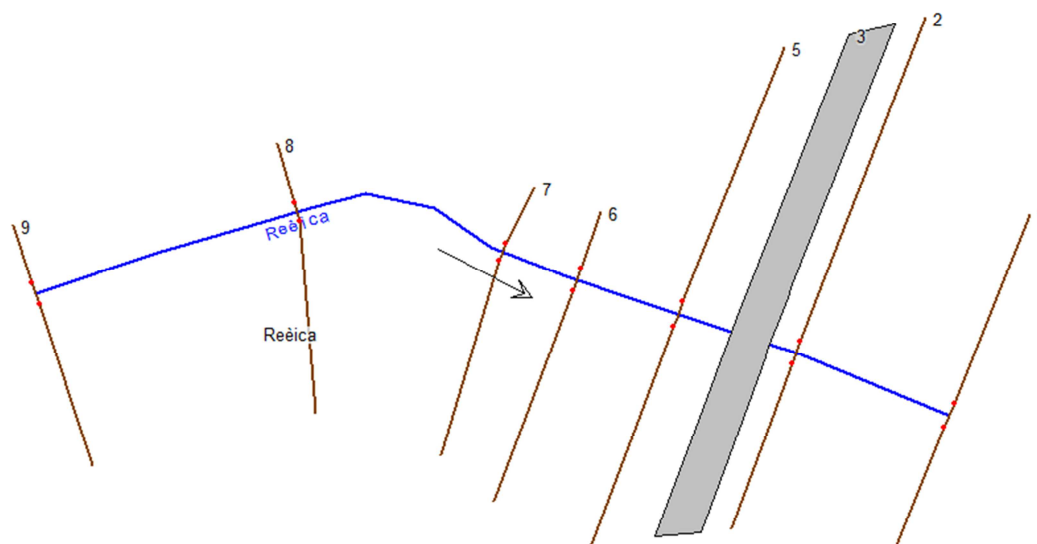
Zaradi velike prispevne površine, torej velikega pretoka, majhnega padca potoka Rečica in velikega potencialnega poplavnega območja zaradi ravninskega terena je bilo potrebno izvesti detajlen preračun poplavnega območja. Ta preračun je bil izveden s programom HEC-RAS, ki ponuja enodimenzionalni preračun poplavnih območjih mirnega toka, nemirnega toka, transporta plavin in preračuna temperature voda.

Določitev poplavnega območja se začne z določitvijo osi reke. Nato se na os reke narišejo prečni profili, ki so bili izmerjeni na terenu na dan terenskih meritev. Izmerili in izrisali smo jih s pomočjo podanega geodetskega posneta iz strani naročnika in z laserskim merilnikom za merjenje razdalj in vertikalnih kotov. Vsakemu profilu smo določili relativno višinsko razliko glede na profil 1. Izračunan padec struge reke Rečice je bil 1,8%. Profili se v program vnašajo gorvodno. Torej prvi profil narišemo ob koncu obravnavanega vodotoka. Naslednji profili se vnašajo na določeni razdalji od prvega. Glede na spremembe na terenu smo se odločali kje bodo locirani profili in tam smo jih tudi izmerili. Profili so na medsebojni razdalji od 5m do 35m v skupni razdalji 184 m. Ko so vsi profili vnešeni, je potrebno vnesti podatke o hrapavosti površine. Za strugo je bil vzet Manningov koeficient 0,035, za brežine in travnate površine pa 0,07. Z namenom, da bi dobili bolj natančne rezultate pri preračunu poplavnih površin nam program ponuja možnost interpoliranja profilov. Na ta način dobimo boljše in bolj pregledne rezultate. Objekti se v program ne morejo vnesti ločeno od terena in so bili vnešeni že v samem profilu v programu. Na ta način smo lahko naredili dovolj natančen model terena za določevanje poplavnih površin.

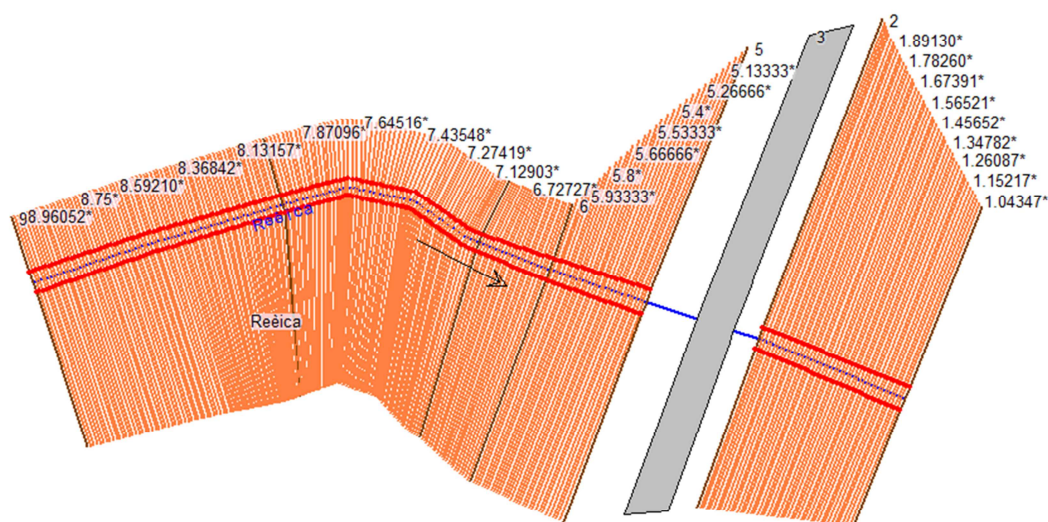
Za potrebe študije smo opravili dve poplavni analizi in sicer v kateri smo smo analizirali trenutno stanje in drugo poplavno analizo v kateri smo upoštevali tudi načrtovani parkirni prostor. Parkirni prostor bo projektiran na višinski koti 350 m.n.m.v in bo na eni strani vkopan v brežino pod cesto na drugi strani pa se bo kota terena dvignila za do 1,1 m.

Prvi model je prikazan v poglavju 5.1 drugi pa v poglavju 5.2. Globine poplavljanja in karte poplavne nevarnosti za trenutno stanje sta prikazani na prilogah G.5 in G.6 medtem ko sta obe karti za načrtovano stanje prikazani na prilogah G.7 in G.8.

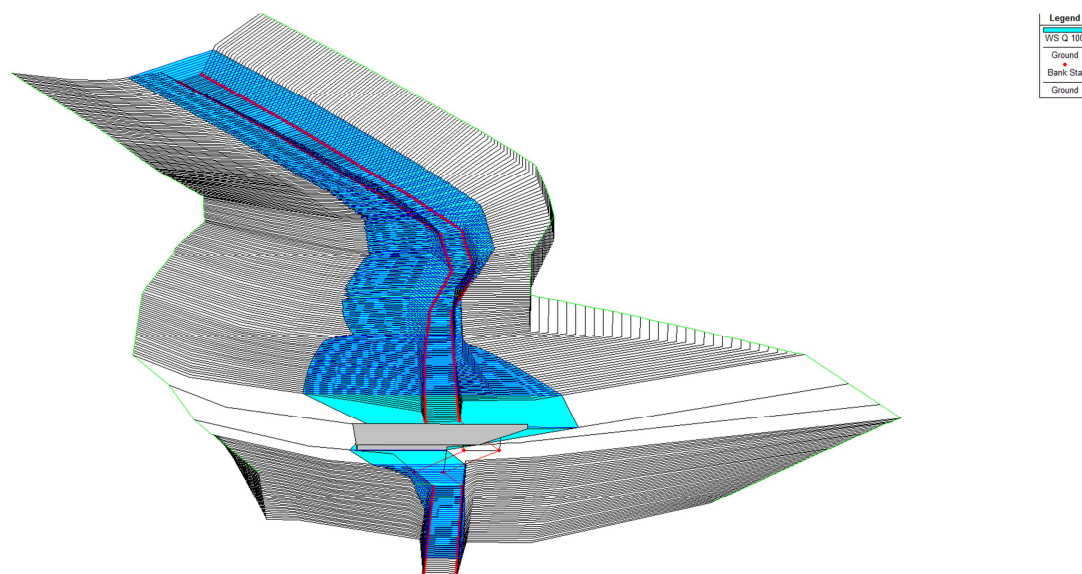
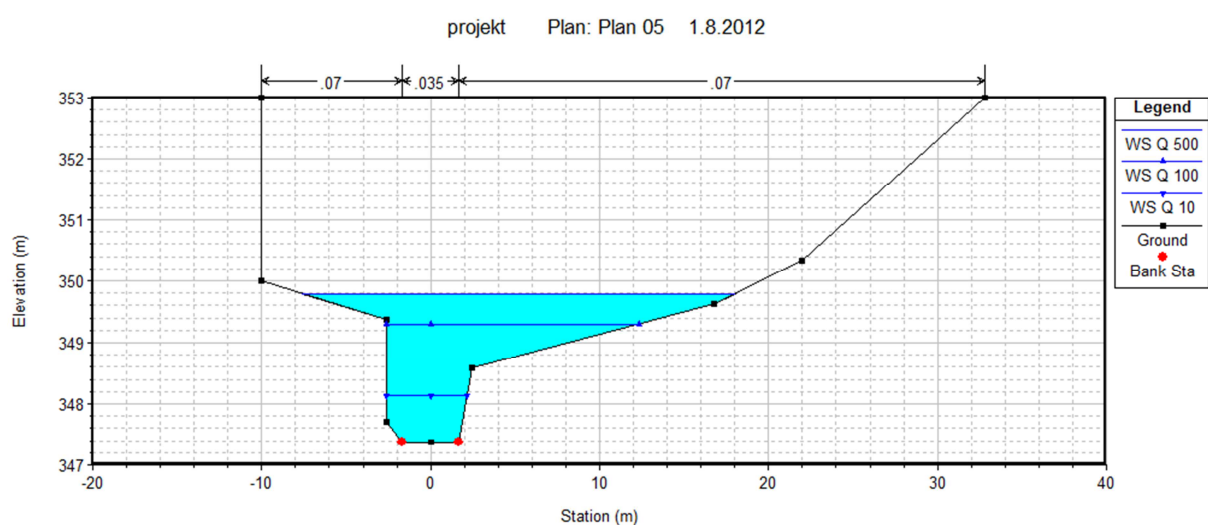
T.5.1 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA ZA TRENUTNO STANJE



Slika 11 - izdelan hidrotehnični model

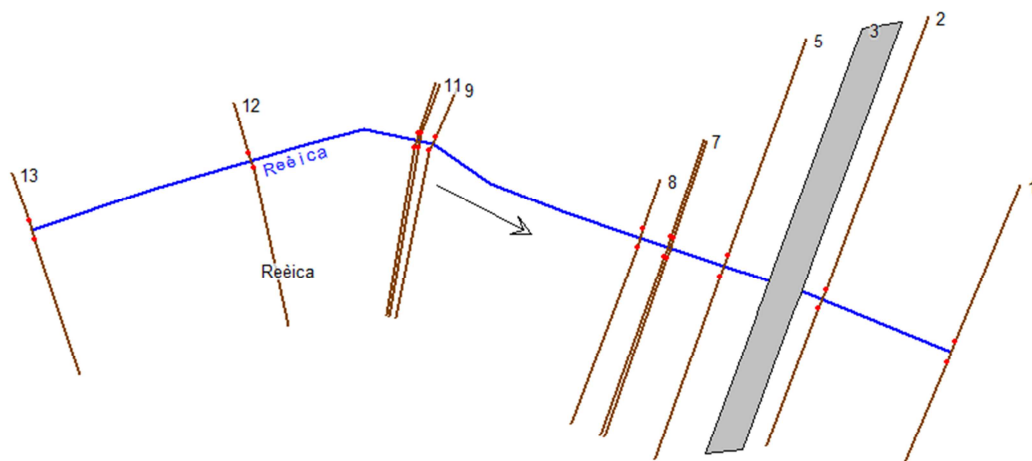


Slika 12 - izdelan hidrotehnični model z interpoliranimi profili

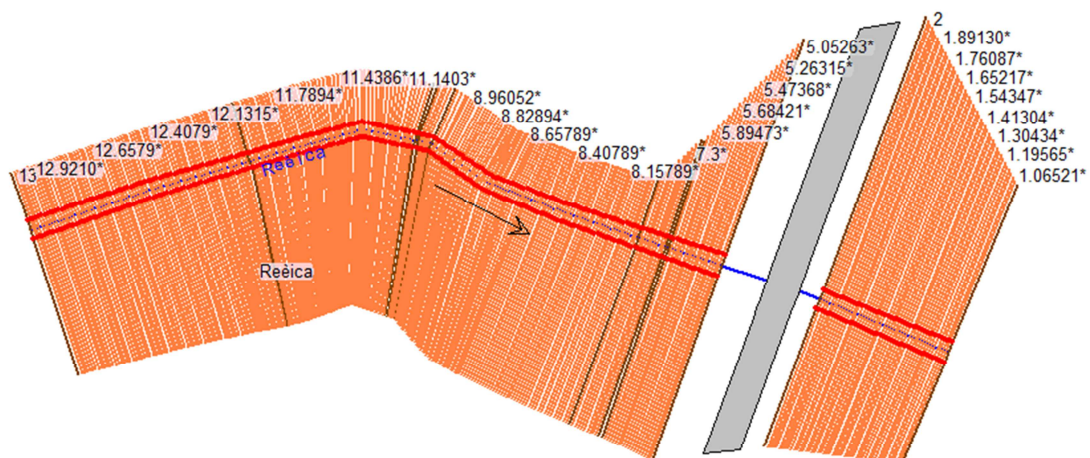
**Slika 13 - Končni rezultat določevanja poplavnega območja****Slika 14 - Profil PR.2 obdelan v programu HEC-RAS**

Plan: Plan 05 Rečica Rečica RS: 6 Profile: Q 100					
E.G. Elev (m)	349.67	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.37	Wt. n-Val.	0.070	0.035	0.070
W.S. Elev (m)	349.30	Reach Len. (m)	0.50	0.50	0.50
Crit W.S. (m)		Flow Area (m ²)	1.63	6.49	4.54
E.G. Slope (m/m)	0.004395	Area (m ²)	1.63	6.49	4.54
Q Total (m ³ /s)	22.54	Flow (m ³ /s)	1.14	19.07	2.33
Top Width (m)	14.95	Top Width (m)	0.93	3.36	10.66
Vel Total (m/s)	1.78	Avg. Vel. (m/s)	0.70	2.94	0.51
Max Chl Dpth (m)	1.93	Hydr. Depth (m)	1.76	1.93	0.43
Conv. Total (m ³ /s)	340.0	Conv. (m ³ /s)	17.2	287.6	35.2
Length Wtd. (m)	0.50	Wetted Per. (m)	2.58	3.36	11.36
Min Ch El (m)	347.37	Shear (N/m ²)	27.30	83.21	17.22
Alpha	2.32	Stream Power (N/m s)	19.07	244.39	8.85
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m ³)	0.09	0.36	0.21
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m ²)	0.19	0.15	0.28

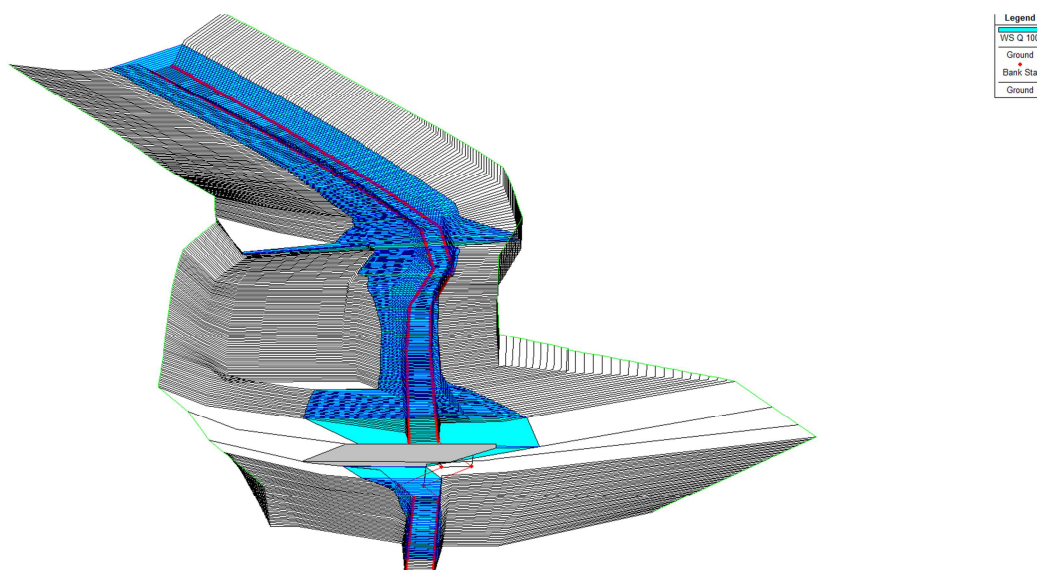
Tabela 4 - rezultat obdelave profila PR.2 v programu HEC – RAS

T.5.2 DOLOČITEV POPLAVNEGA OBMOČJA ZA NAČRTOVANO STANJE

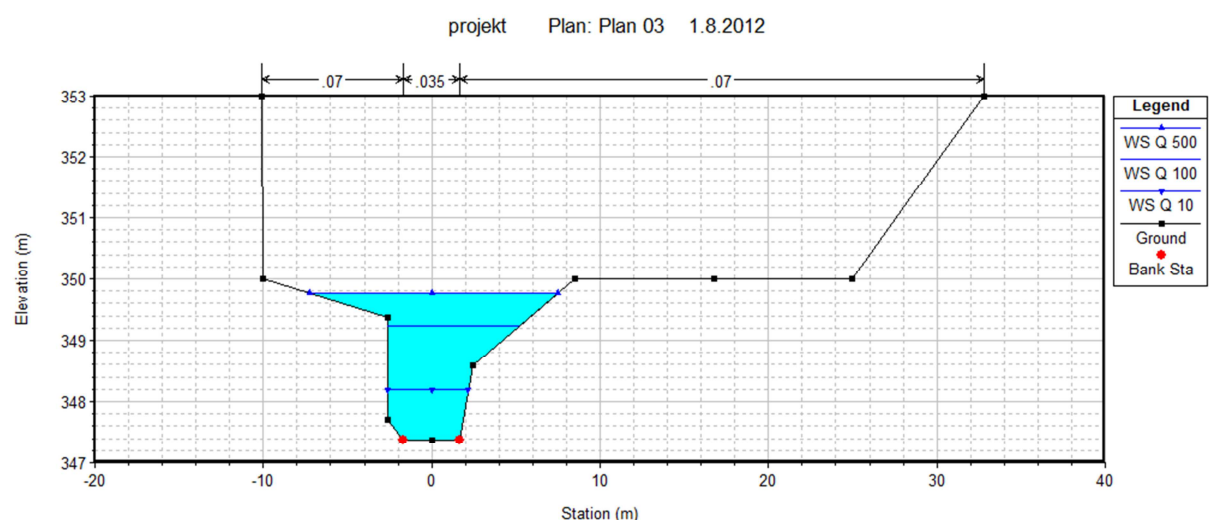
Slika 15 - izdelan hidrotehnični model



Slika 16 - izdelan hidrotehnični model z interpoliranimi profili



Slika 17 - Končni rezultat določevanja poplavnega območja



Slika 18 - Profil PR.2 obdelan v programu HEC-RAS

Plan: plan3 Rečica Rečica RS: 8 Profile: Q 100					
E.G. Elev (m)	349.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.48	Wt. n-Val.	0.070	0.035	0.070
W.S. Elev (m)	349.23	Reach Len. (m)	0.48	0.48	0.48
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	1.57	6.27	1.85
E.G. Slope (m/m)	0.005532	Area (m2)	1.57	6.27	1.85
Q Total (m3/s)	22.54	Flow (m3/s)	1.22	20.20	1.12
Top Width (m)	7.83	Top Width (m)	0.93	3.36	3.54
Vel Total (m/s)	2.33	Avg. Vel. (m/s)	0.78	3.22	0.61
Max Chl Dpth (m)	1.87	Hydr. Depth (m)	1.69	1.87	0.52
Conv. Total (m3/s)	303.1	Conv. (m3/s)	16.4	271.5	15.1
Length Wtd. (m)	0.48	Wetted Per. (m)	2.51	3.36	4.29
Min Ch El (m)	347.37	Shear (N/m2)	33.95	101.18	23.41
Alpha	1.73	Stream Power (N/m s)	26.39	325.78	14.20
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.08	0.36	0.19
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.18	0.15	0.24

Tabela 5 - rezultat obdelave profila PR.2 v programu HEC – RAS

T.6 ZAKLJUČEK

Po opravljeni analizi na trenutno stanje lahko zaključimo da se bo del predvidenega parkirnega prostora nahajal v območju nizke poplavne nevarnosti, večina parkirnega prostora pa ni načrtovana na območju dosega poplav Q100. Parkirni prostor je načrtovan na koti +350 m.n.v višina poplavljanja pa je na G100 +349,3 m.n.m.v.

Po opravljeni drugi analizi, ki že zajema načrtovano stanje pa lahko zaključimo, da se poplavna nevarnost na drugih območjih zaradi izgradnje parkirnega prostora ne bo bistveno poslabšala in zaradi tega ne bodo dodatno ogrožena ostala območja v neposredni bližini. Zaradi lokalnega nasipanja oz. izdelave voziščne konstrukcije bo brežina, ki je bližje potoku bolj strma kot je trenutna in voda ne bo dosegla parkirnega prostora. Na prilogi G.4 je označen in kotiran tudi pet meterski pas od roba potoka, kjer je tudi razvidno, da parkirni prostor ni načrtovan v tem območju.

Skladno z uredbo objavljeno v uradnem listu RS: št. 89/2008, priloga 1 bi bila gradnja parkirnega prostora mogoča v območju majhne poplavne nevarnosti.



Storitve v gradbeništvu in rudarstvu

Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

G RISBE