

Naročnik:

MESTNA OBČINA NOVA GORICA
Trg Edvarda Kardelja 1
5000 Nova Gorica

Objekt:

PARK RAFUT

Vrsta dokumentacije:

hidrološko hidravlična analiza

Številka dokumentacije:

E - 1032/20

Izdelovalec elaborata:

Hydrotech d.o.o.
Cankarjeva 62
5000 Nova Gorica

Odgovorni izdelovalec:

Valdi Černe, univ. dipl. inž. grad.

Sodelavci:

Patrik Leskovec, teh.

Datum:

september 2020

VSEBINA

I. TEHNIČNO POROČILO

1. Uvod
2. Obstoječe stanje
3. Predvidena ureditev
4. Hidravlični izračuni
5. Omilitveni ukrepi
6. Zaključek

II. HIDRAVLIČNI IZRAČUNI

III. GRAFIČNE PRILOGE

- | | | |
|----|-------------------------------|-------------|
| 1. | Situacija obstoječega stanja | M 1:250 |
| 2. | Situacija predvidene ureditve | M 1:250 |
| 3. | Vzdolžni profil | M 1:500/100 |

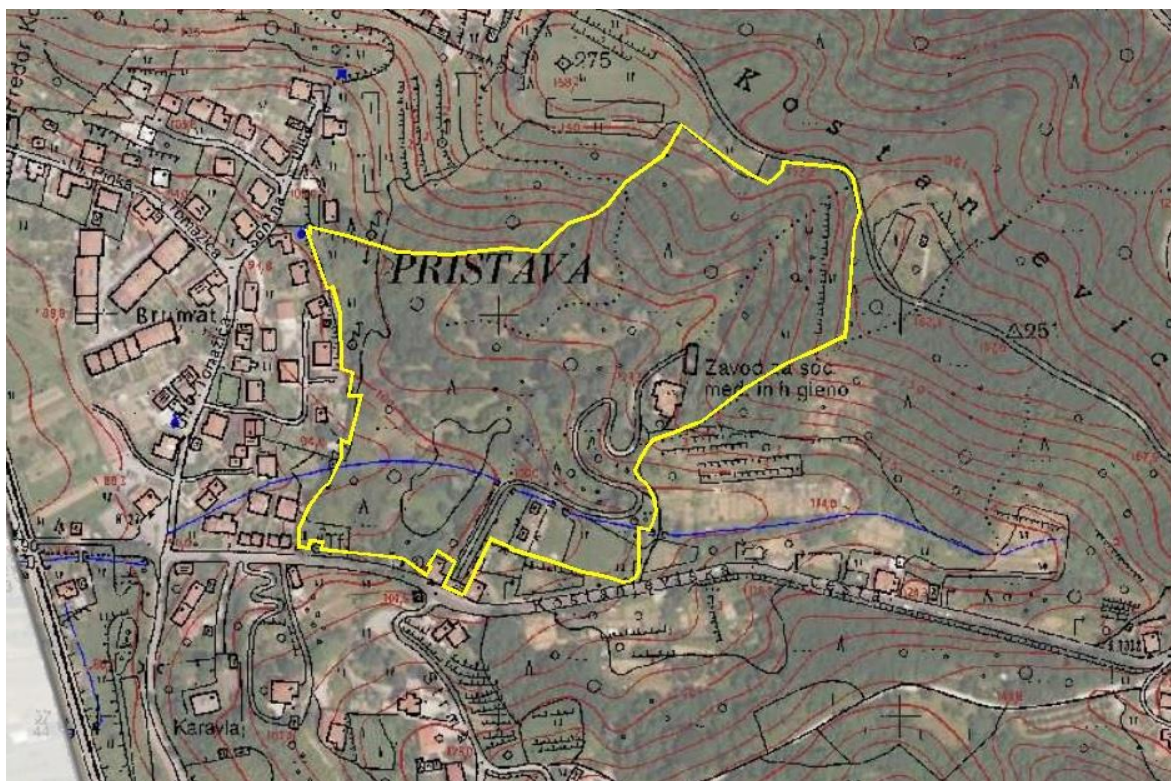
I. TEHNIČNO POROČILO

1. UVOD

Namen dokumentacije je podrobnejša določitev poteka visokovodnih gladin Rafutskega potoka na območju Rafutskega parka, ki ga namerava Mestna občina Nova Gorica obnoviti. Vsebina dokumentacije izhaja iz "Projektnih pogojev", ki jih je pod številko 35506-1825/2020-2, dne 05.08.2020, izdala Direkcija RS za vode – Sektor območja Soče.

2. OBSTOJEČE STANJE

Rafutski park je vse od leta 2003 zaprt za javnost. Pomanjkljivo vzdrževanje in pogoste vodne ujme so pustile posledice tako na objektih, kot tudi na vegetaciji. Park se zarašča, vegetacija prerašča nekatere objekte. Podobno se dogaja tudi s strugo 190 m dolgega odseka Rafutskega potoka, ki prečka območje parka. Struga je močno zaraščena z obrežno vegetacijo, ki upočasnjuje vodni tok in s tem pospešuje usedanje naplavin. Posledica je manjši pretočni profil potoka.



Slika 1: Pregledna situacija – Rafutski park

Potok je hudourniškega značaja, s hitrim porastom in upadom vodostaja. Niveleta je stabilna, povprečen padec znaša 4%. Na območje parka naj bi potok vstopal preko prepusta na poti k vrtičkom, lociranih vzhodno od obravnavanega območja. Prepust je

začepljen z namenom, da se v strugi potoka ustvari dovolj velika akumulacija vode, potrebna za zalivanje vrtov.



Slika 2: Začepljen prepust

Zgornji del potoka, takoj po vstopu v park, prerašča sestoj bambusa, dolg cca 30 m.



Slika 3: Sestoj bambusa prerašča strugo

Dalje je struga do prepusta 1 precej zasuta, ob levi brežini poteka nizek AB zid, neposredno pred prepustom 1 pa se zid nahaja tudi ob desni brežini.



Slika 4: AB zid ob zasuti strugi nad prepustom 1

Prepust 1 je na zgornji strani precej zasut. Dimenzije pravokotnega vtoka v prepust znašajo po geodetski izmeri 120/75 cm. Izток je polkrožne oblike dimenzije 130/60 cm. Stanje konstrukcije na terenu ni razvidno.



Slika 5: Prepust 1

Na odseku med prepustoma 1 in 2 je struga naravna in močno obrasla z vegetacijo. Neposredno pod prepustom 1 je na levi brežini cca 7 m dolg AB obrežni zid, pred prepustom 2 pa se na levi brežini nahaja AB krilo. Prepust 2 je AB ločna konstrukcija.

Zaradi delne zasutosti so dejanske dimenzije prepusta nepoznane, ocenjujemo jih na 130/100 cm. Stanje konstrukcije na terenu ni razvidno.



Slika 6: Prepust 2

Dolvodno od prepusta 2, na oddaljenosti 3 m, se v strugi nahaja betonski zid s pravokotno odprtino dimenzije 70/100 cm. Zid se razteza še 5 m v levo brežino. Funkcija tega objekta ni poznana. Obrežni betonski zid se nahaja tudi ob levi brežini, med prepustom 2 in zidom z odprtino.



Slika 7: Betonski zid z odprtino

Dolvodno strugo prerašča bambus vse do zahodne meje parka. Izjema je le območje okrog prepusta 3. Prepust 3 je AB konstrukcija, pravokotne oblike. Dimenzije prepusta so 100/80 cm. Stanje konstrukcije na terenu ni razvidno. Dolvodno od prepusta je erozija ustvarila manjšo kaskado, ki je nezavarovana.



Slika 8: Z bambusom zaraščena struga



Slika 9: Prepust 3 - dolvodno

3. PREDVIDENA UREDITEV

Vegetacija

Na celotnem območju se park očisti samorasle vegetacije. S kovinskimi robniki se omeji širjenje bambusa izven območij, kjer se ga ohrani (izjemno strme brežine med V in Z delom). Z očiščenjem samorasle vegetacije in z vzpostavitvijo nadomestne vegetacije na posameznih območjih se ponovno jasno poudari značaj parka kot vrtno-arhitekturne dediščine.

Vstopni drevored se delno rekonstruira glede na obstoječe zgodovinske podatke, delno pa se uporabi popolnoma nova drevnina, ki ne potvarja ureditve, jo pa smiselno dopolnjuje.

Grajeni elementi

Na območju vzhodnega dela parka se rekonstruirajo posamezni obstoječi elementi: pot, stopnišče, počivališča, podporni zidci in elementi odvodnjavanja. Vse posamezne elemente se ob izvedbi poskuša ohraniti v izvorni obliki.

Na novo se vzpostavi komunalna oprema, ki se v celoti uredi v tleh, vključno z elektriko in javno razsvetljavo, tako da se obstoječe drogove električne napeljave odstrani. Osvetlitev se uredi kot funkcionalno osvetlitev (osvetlitev poti in stopnišča) z diskretno svetlobo. Poti so osvetljene s kandelabri, ob stopniščih pa so uporabljena svetila na nižjih stebričkih.

Na območju zahodnega dela vrta programsko zasnovno opredeljujejo nekatere nove ureditve, ki poudarjajo obstoječe prvine in krožno pot na zahodnem delu programsko dopolnjujejo v celoto: razgledišče, pomol, počivališče, stopnišče do vile Palm, otroško igrišče, vodni motiv, povezovalna pot.

Urbana oprema

V vzhodnem delu parka se ob vhodu, Laščakovi vili in na prizorišču pojavljajo betonske prefabricirane klopi z mrežnimi kovinskimi sedali.

Po celotnem parku so umeščeni premični stoli, ki jih obiskovalci lahko predstavljajo glede na lastne želje in potrebe.

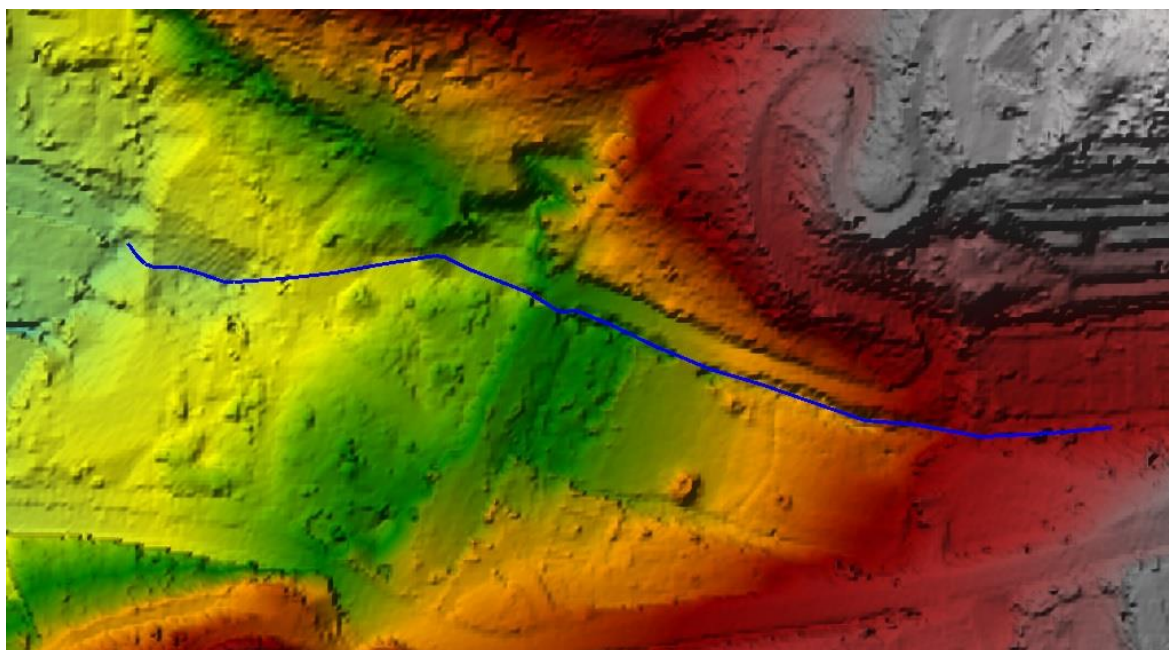
Kot tretji element urbane opreme so predvidene ležalne mreže, ki prav tako podpirajo koncept preureditve zasebnega vrta v javni park.

Dodatni elementi urbane opreme so elementi označevalne infrastrukture.

4. HIDRAVLICNI IZRAČUNI

4.1 Topografija

Geodetsko izmero parka in potoka je izdelala Limita-Mugerli d.o.o. Nova Gorica. Za potrebe hidravličnih izračunov visokovodnih gladin smo iz Lidar podatkov, objavljenih na spletni strani ARSO, izdelali digitalni model terena z velikostjo celice 1x1 m. Dodatno je bilo izvedenih še 20 prečnih profilov.



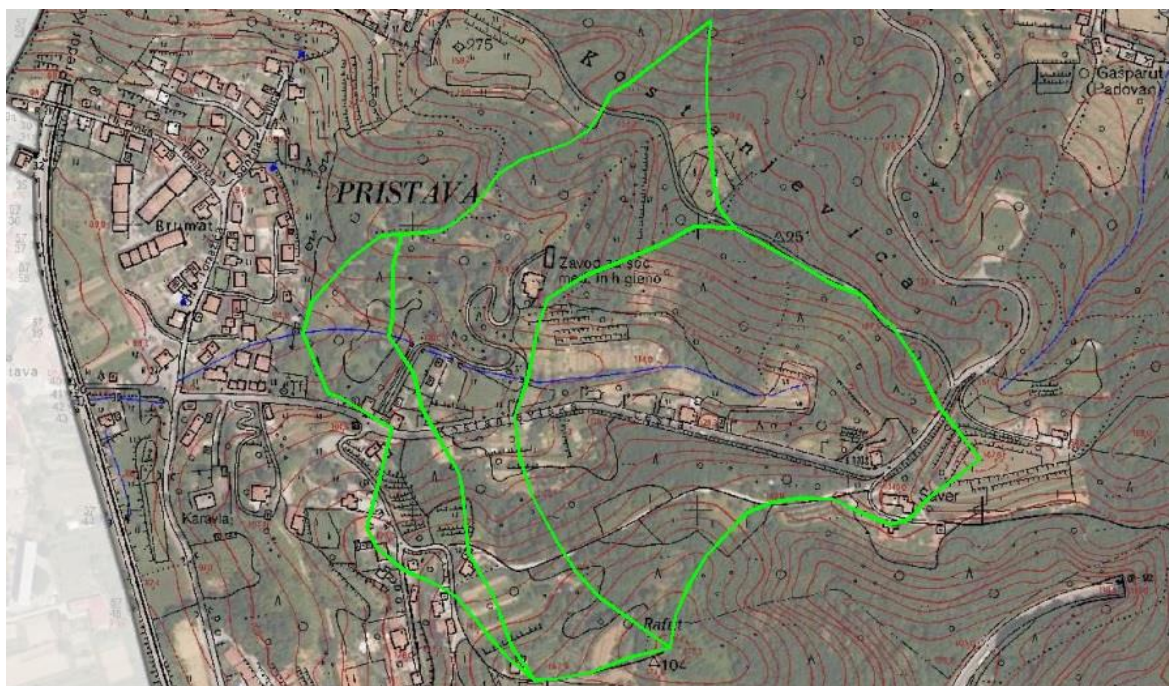
Slika 10: Digitalni model reliefa in trasa potoka

4.2 Hidrološki podatki

Karakteristične visokovodne pretoke Rafutskega potoka smo izvedli s pomočjo programskega paketa HEC-HMS. Kot vhodne padavinske podatke smo uporabili padavine iz publikacije ARSO "Povratne dobe za ekstremne padavine" za padavinsko postajo Nova Gorica. Pretoke smo izvedli za tri hidrološke prereze: vzhodna meja parka, prepust 2 in zahodna meja parka.

Hidrološki profil	F_w (ha)	Q_{10} (m ³ /s)	Q_{100} (m ³ /s)	Q_{500} (m ³ /s)
Rafutski potok – vzhodna meja	8.62	0.94	1.87	2.62
Rafutski potok – prepust 2	11.54	1.14	2.31	3.23
Rafutski potok – zahodna meja	17.49	1.56	3.20	4.48

Tabela 1: Karakteristični visokovodni pretoki



Slika 11: Prispevne površine

4.3 Izračun visokovodnih gladin

Hidravlične izračune poteka visokovodnih gladin smo izdelali s pomočjo računalniškega programa HEC-RAS. S kombiniranim 1D/2D modelom smo modelirali 235 m dolg odsek struge. Manningov koeficient hrapavosti struge se zaradi goste zarasti giblje v razponu $n_g=0.08-0.15$, poplavnih površin pa $n_g=0.06-0.20$. Kot spodnji robni pogoj je bila privzeta normalna gladina pri padcu 3.0%.

Rezultati modeliranja so pokazali, da struga ne prevaja visoke vode 100-letne povratne dobe, kar je za naraven vodotok normalno. Pri takem pretoku prihaja do poplav pretežno na levem bregu, deloma pa tudi na desnem bregu potoka. Poddimenzionirani so tudi vsi trije prepusti, vsaj v takšnih dimenzijah, kot so bile evidentirane na terenu. Pretočne hitrosti vode v strugi, kljub razmeroma velikemu padcu nivelete, niso visoke. Razlog je močno zaraščen pretočni profil struge.

Globina vode na poplavnih površinah znaša do 20 cm, hitrosti pa do 0.5 m/s. Doseg poplav pri Q_{100} je razviden iz grafične priloge 1.

S hidravličnim modelom smo simulirali tudi 90%-no zamašitev vseh treh prepustov, da bi ugotovili njihov vpliv na poplavnost območja. Izkazalo se je, da ta ni velik. Razlog je relativno velik padec nivelete potoka. Razlika v poplavnih površinah je prikazana v grafični prilogi 1.

5. OMILITVENI UKREPI

Predvideni ureditveni ukrepi, opisani v poglavju 3, ne bodo imeli vpliva na povečanje odtočnih količin, saj se utrjene površine ne povečujejo, prav tako se ne spreminjajo smeri odvodnje padavinskih voda.

Nekatere ureditve segajo na priobalno zemljišče, katerega zunanja meja sega 5 m od roba brežine struge in je prikazana v grafični prilogi 2. Pretežno gre za odstranitev samorasle vegetacije in zasaditev nadomestne vegetacije. Na priobalno in vodno zemljišče posegajo tudi ureditvena dela na obstoječih poteh in nova infrastruktura, na mestih kjer prečka potok. Prečkanja so predvidena v podzemni izvedbi, zato ne bodo vplivala na odtočne razmere in poplavnost območja.

Nekatere ureditve segajo tudi na poplavne površine, ki jih povzročijo visoke vode 100-letne povratne dobe. Pretežno gre za nove zasaditve in ureditve obstoječih poti, od objektov pa prenova obstoječega betonskega korita. Te ureditve so na poplavnih območjih razreda majhne poplavne nevarnosti dopustne in ne bodo vplivale na poplavno varnost ožjega in širšega območja.

Omilitveni ukrepi za preprečitev negativnega vpliva posegov na vodni režim in poplavno varnost območja niso potrebni, saj takega vpliva prevedena ureditvena dela ne bodo imela. S predvidenimi ureditvenimi ukrepi se odtočne razmere ne bodo poslabšali, saj ne gre za posege, ki bi zmanjševali pretočni profil. Zaradi odstranjevanja odvečne zarasti iz struge potoka se bodo odtočne razmere prej izboljšale.

Ne glede na zgornje ugotovitve in dejstvo, da se v strugo potoka, razen na mestih prečkanj z infrastrukturo, s predvidenimi ukrepi ne posega, bi za izboljšanje odtočnih razmer predlagali naslednje ukrepe:

- čiščenje nanosa iz obstoječih prepustov na potoku ter kontrola stabilnosti konstrukcij
- čiščenje prekomerne zarasti iz struge potoka
- po odstranitvi panjev je potrebno brežino sanirati z dovozom manjkajoče zemljine, komprimiranjem in zatravitvijo
- čiščenje nanosa in reprofiliranje struge
- odstranitev vseh AB zidov iz struge potoka, s čimer bi potok ponovno pridobil videz naravnega vodotoka, z vsemi hidromorfološki procesi
- na mestih vkopa komunalnih naprav pod strugo potoka je potrebno utrditi dno in brežine s kamnito zložbo ali kombinacijo lesenih rant in pilotov

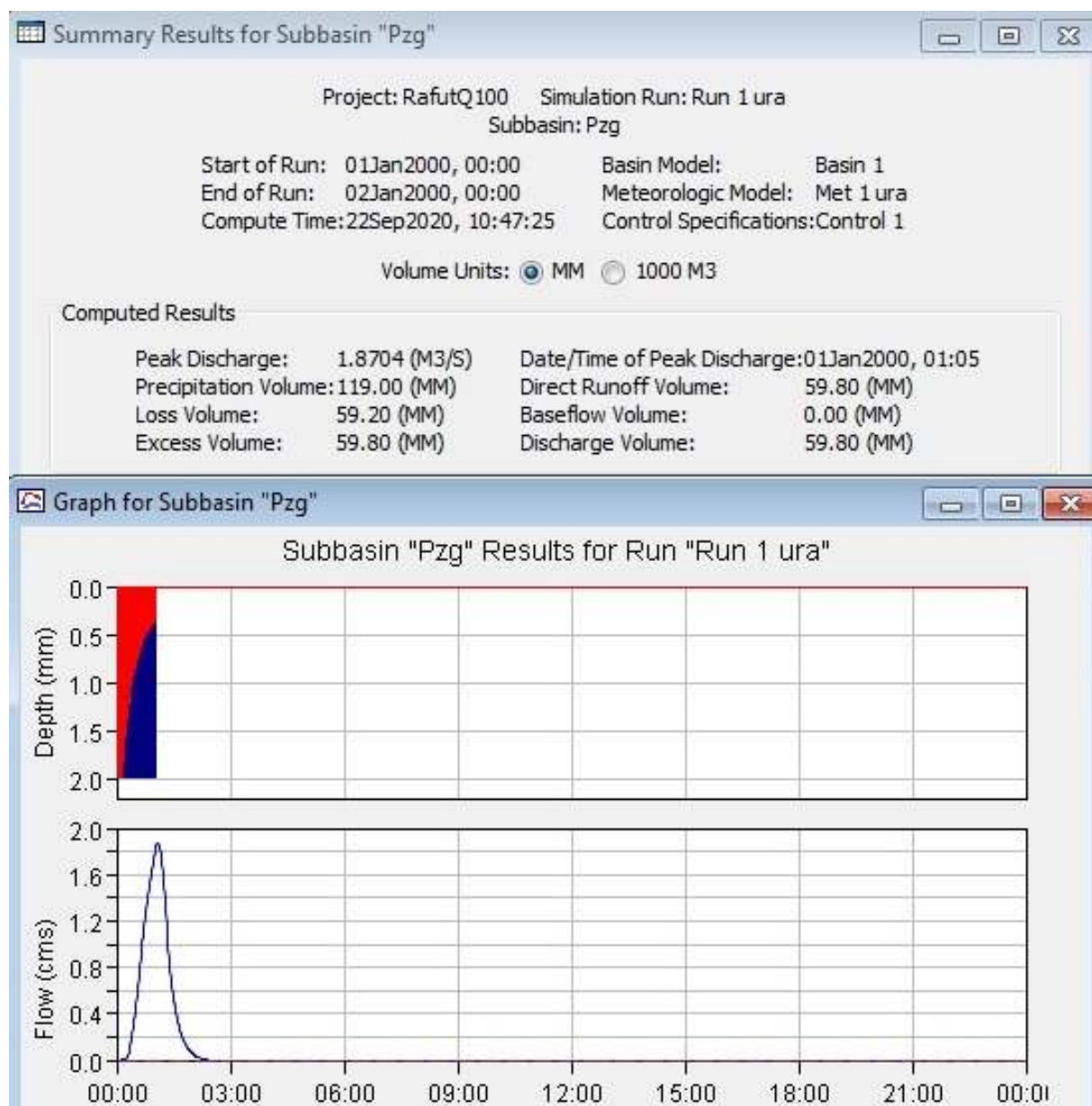
V primeru, da je zaradi ugotovljene neustreznosti konstrukcije katerega izmed pepustov potrebno izdelati novega, je le tega potrebno dimenzionirati na visokovodni pretok Q_{100} . V tem primeru je potrebno izdelati tudi ustrezno projektno dokumentacijo, ki bo obravnavala tudi ureditve pripadajočega odseka potoka.

6. ZAKLJUČEK

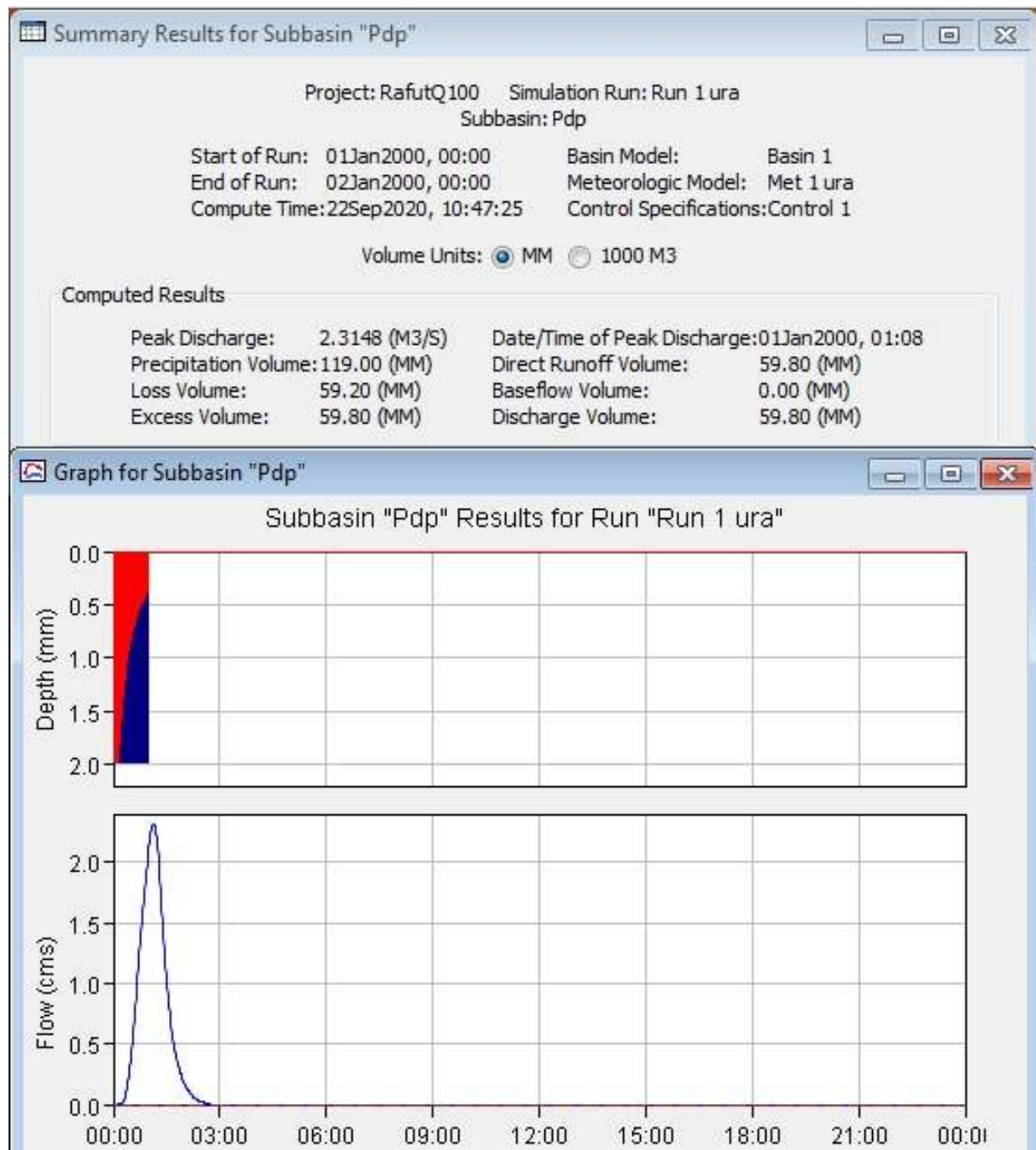
Glede na rezultate hidravličnih izračunov lahko zaključimo, da predvidena ureditvena dela, ob upoštevanju projektnih pogojev DRSV, ne bodo imela negativnega vpliva na vode, vodni režim in poplavno varnost območja. Z izvedbo predlaganih ukrepov v poglavju 5 se bodo odtočne razmere izboljšale, potok pa bo zopet pridobil videz naravnega vodotoka.

II. HIDRAVLICNI IZRAČUNI

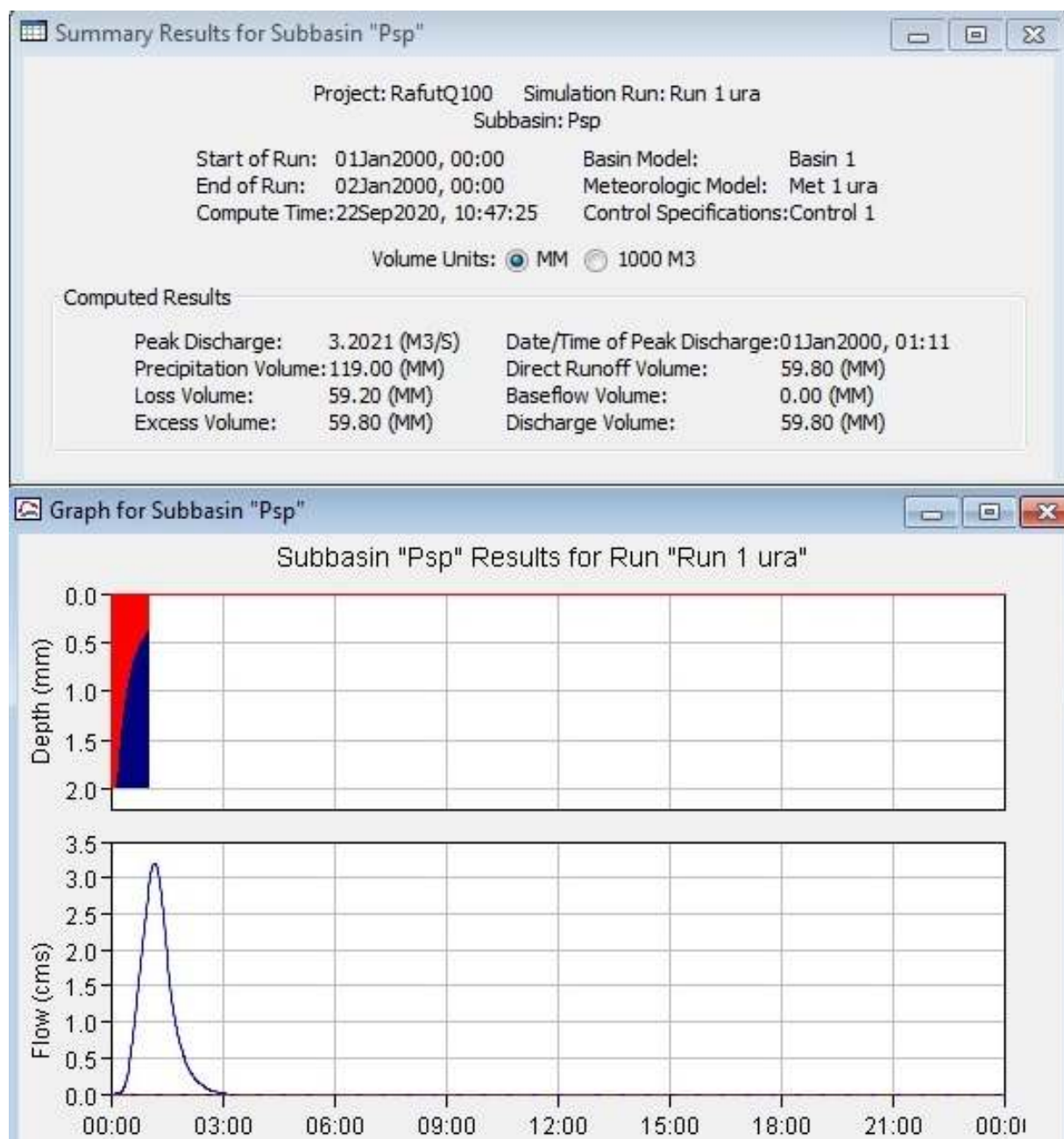
Hidrogram odtoka Q_{100} – vzhodna meja parka

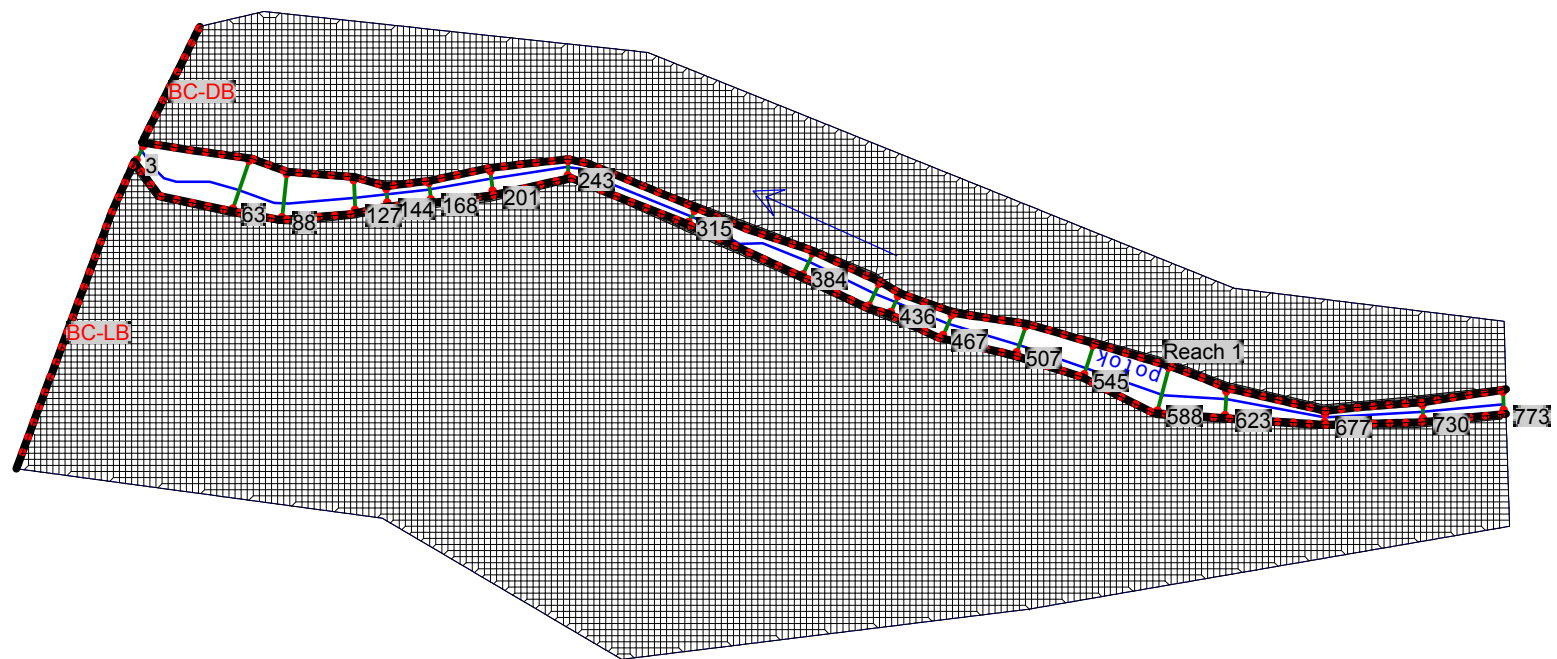


Hidrogram odtoka Q_{100} – pod prepustom 2



Hidrogram odtoka Q_{100} – zahodna meja parka

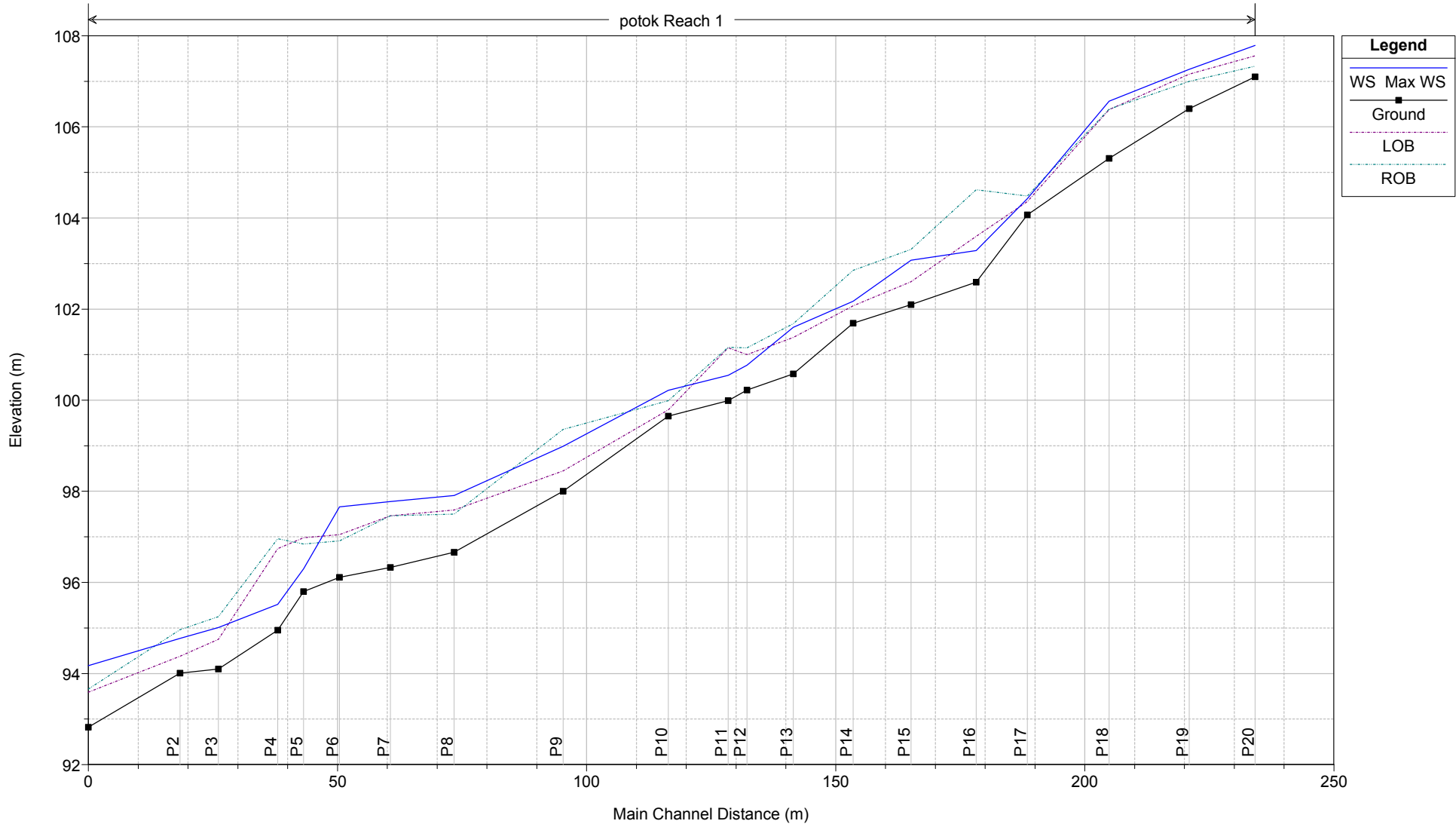


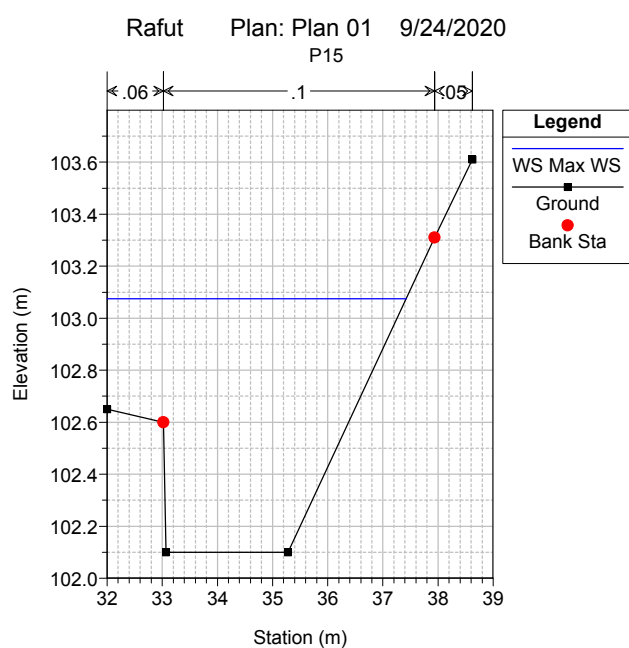
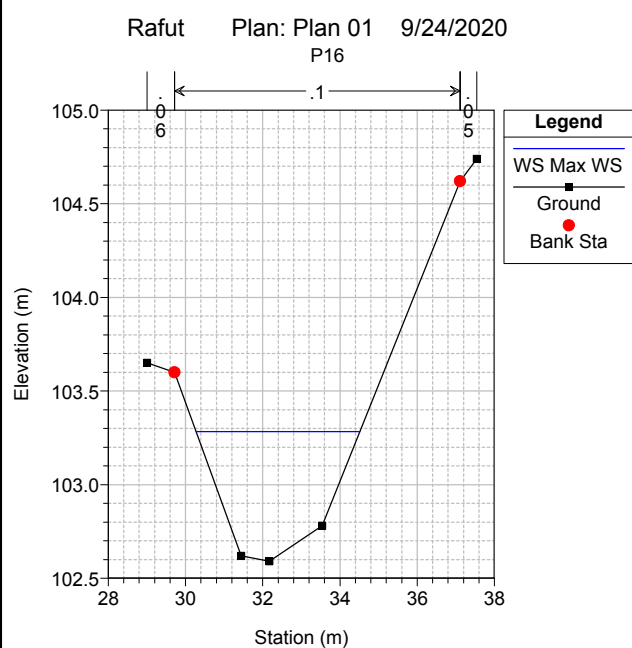
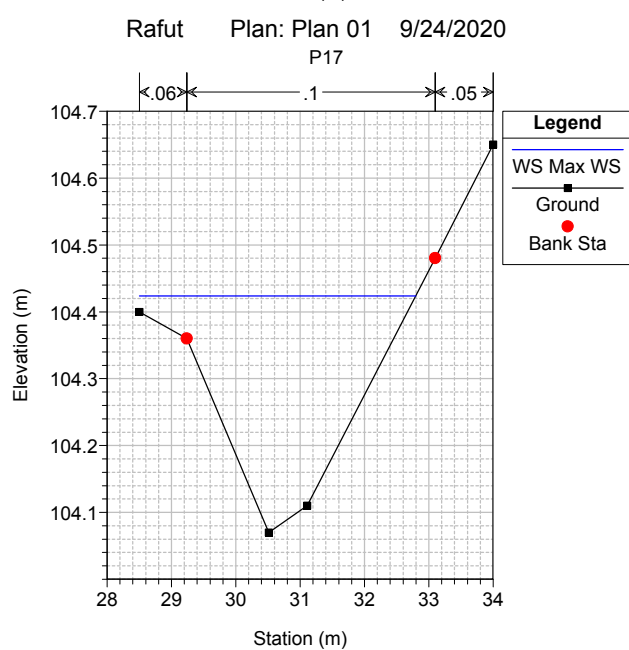
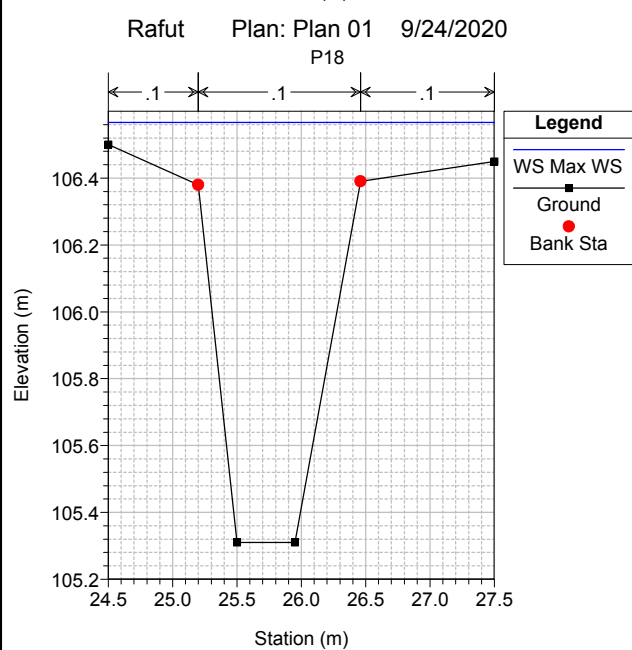
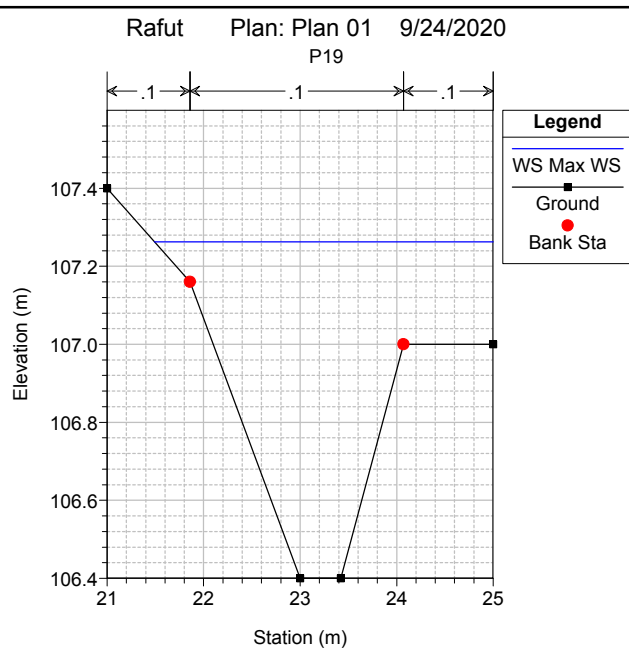
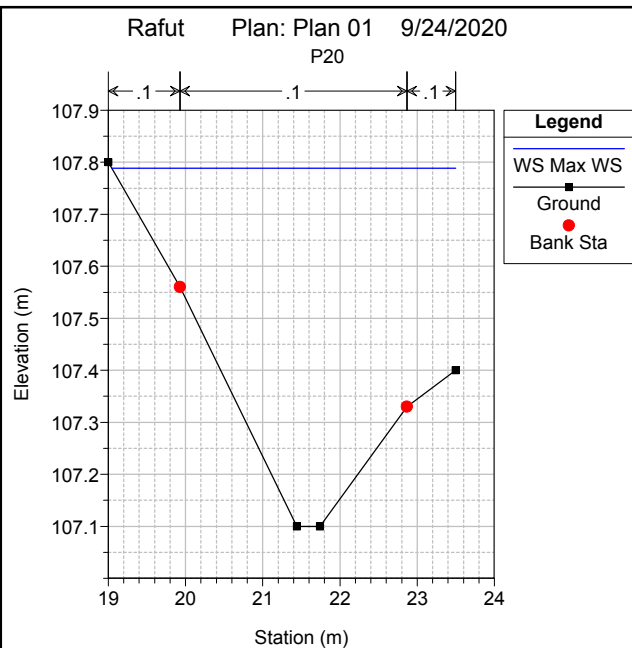


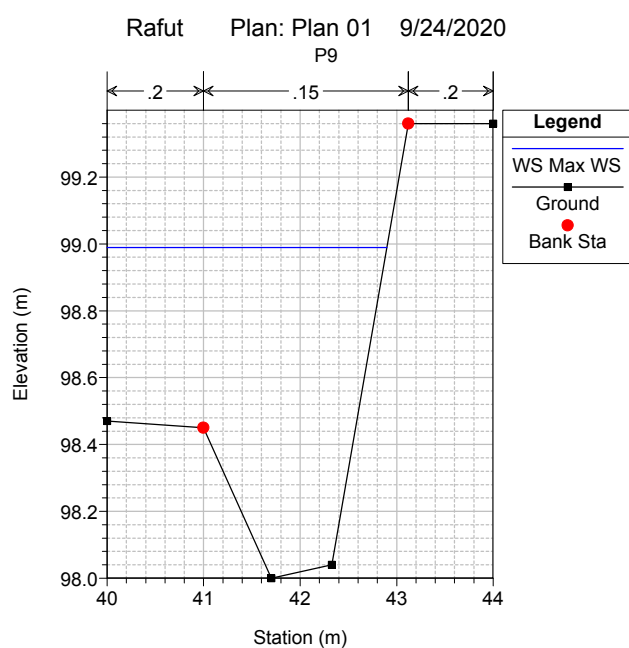
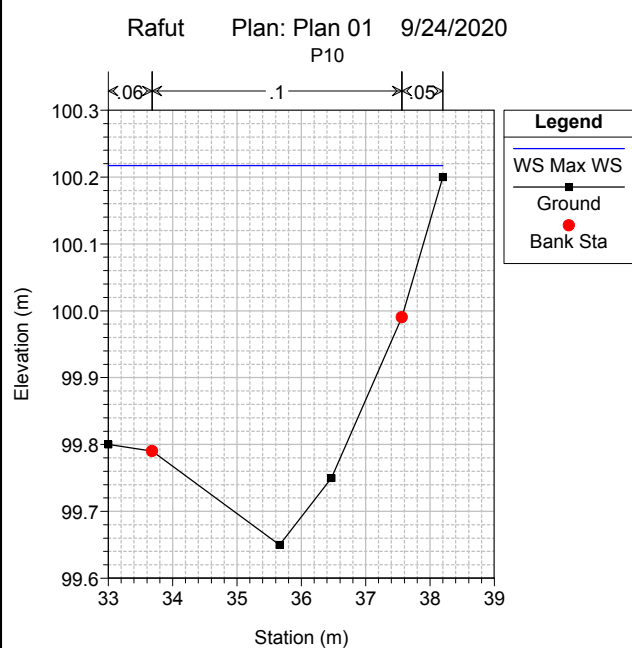
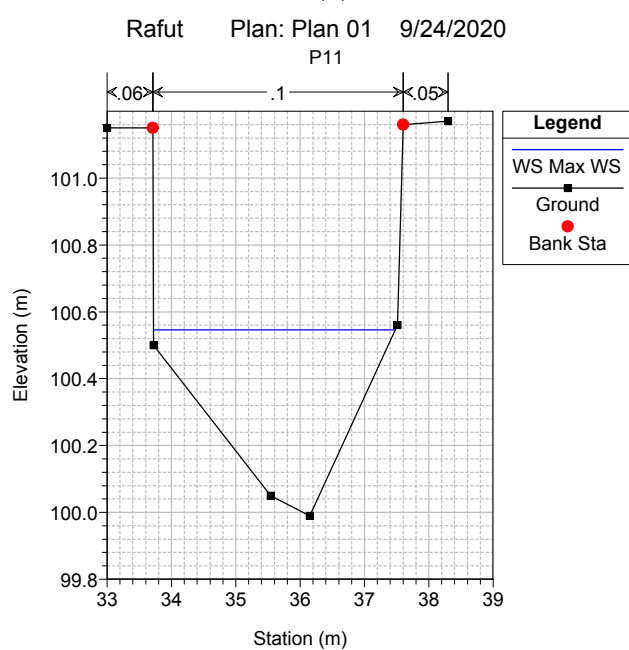
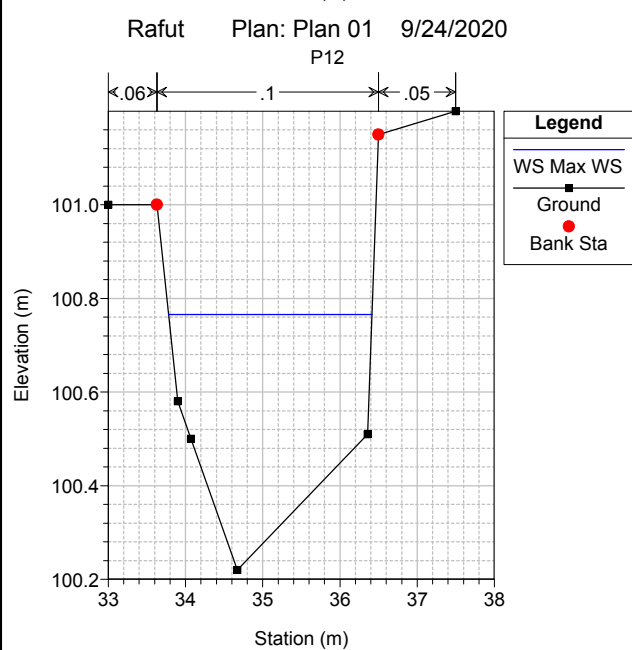
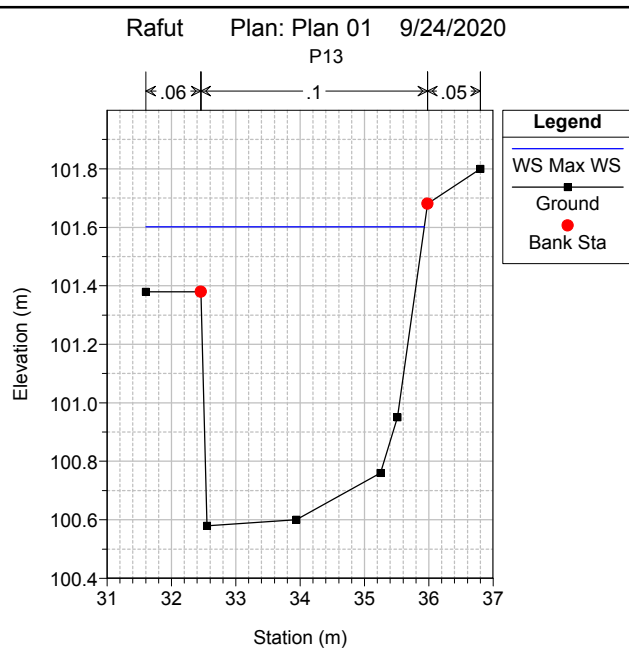
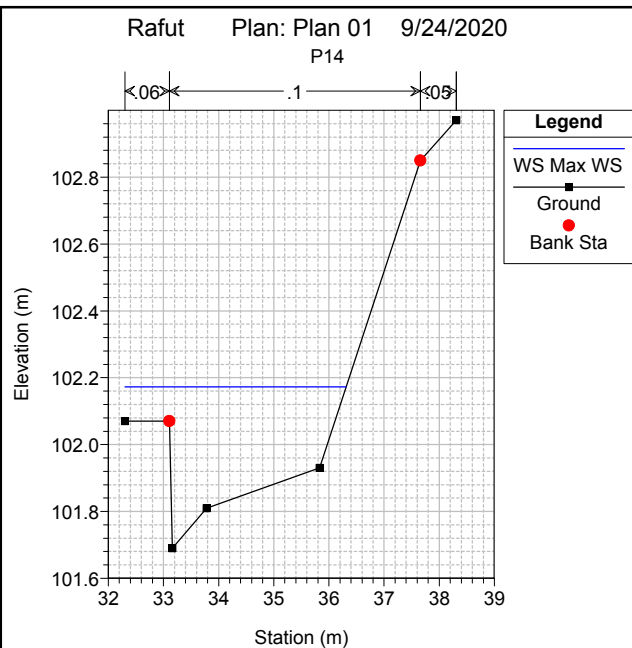
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: potok Reach: Reach 1 Profile: Max WS

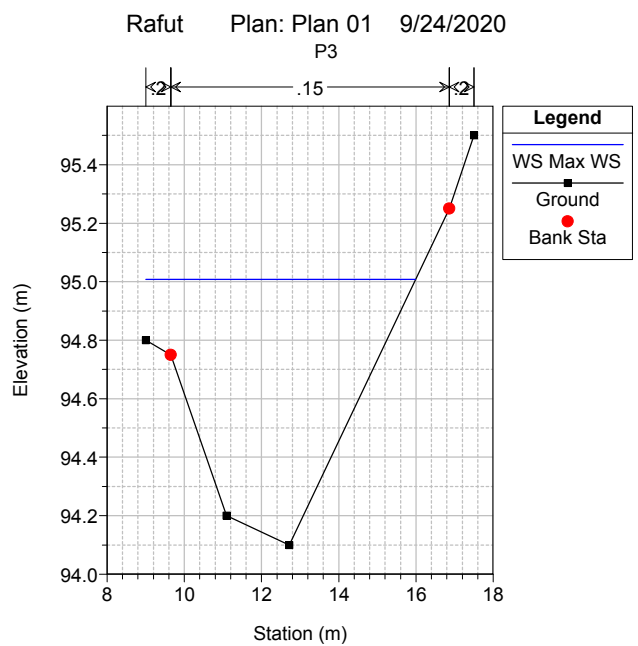
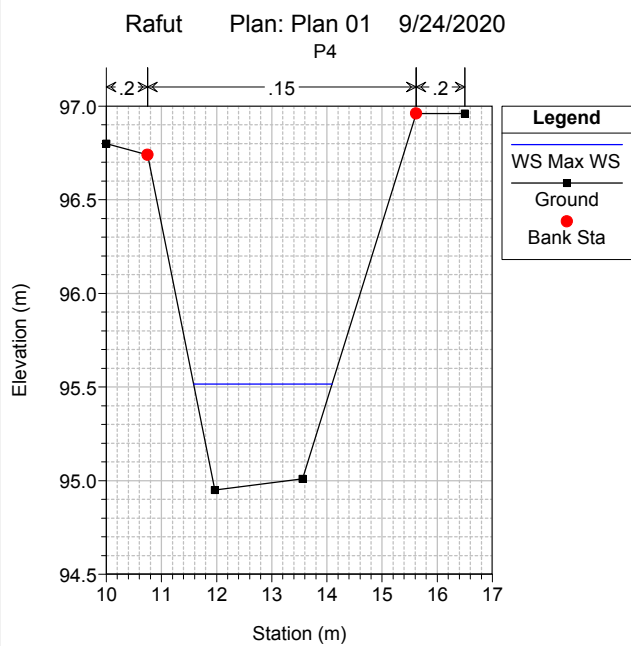
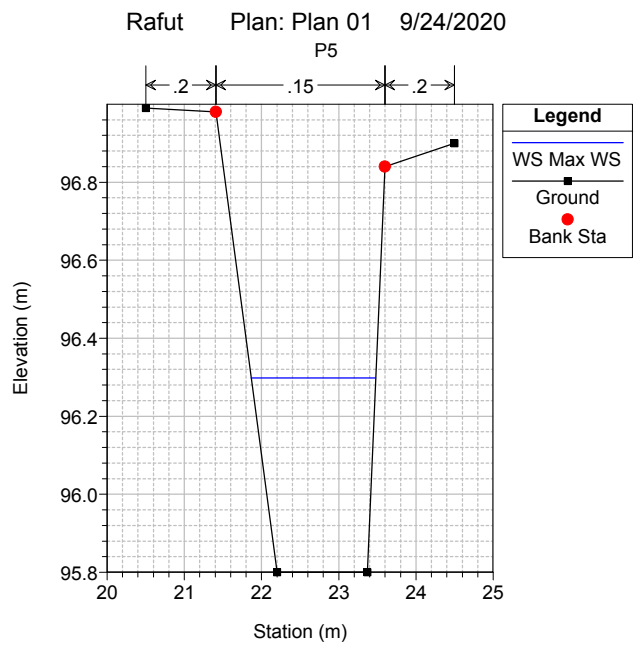
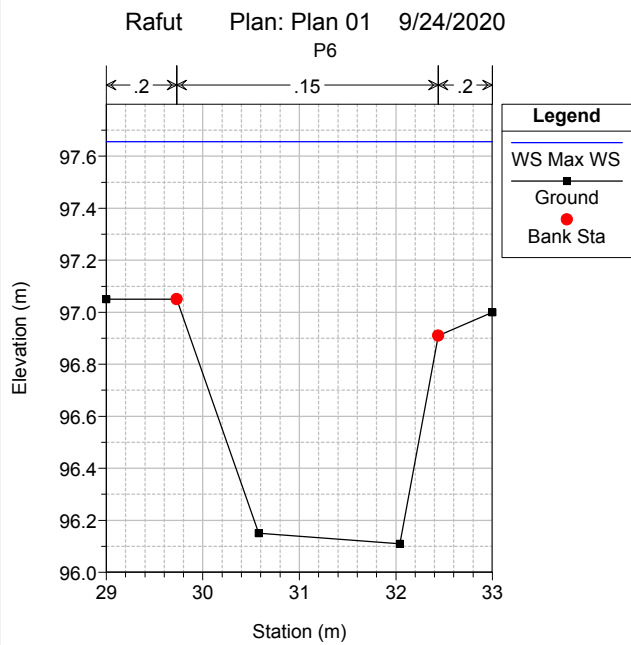
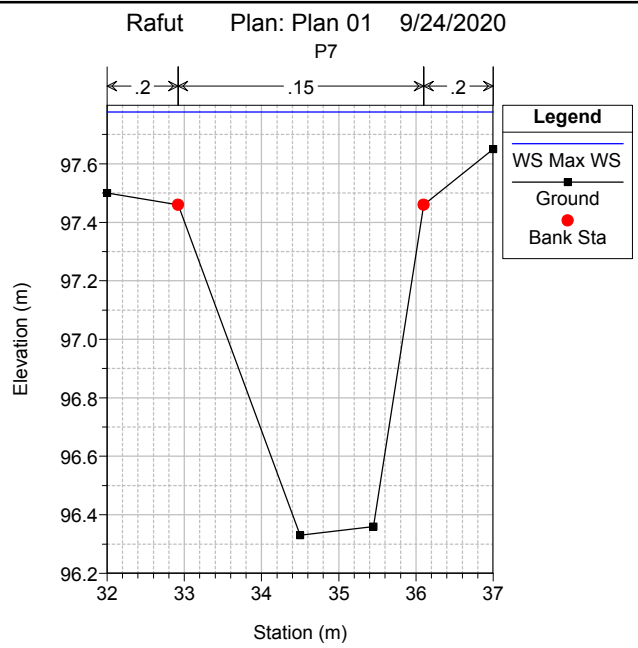
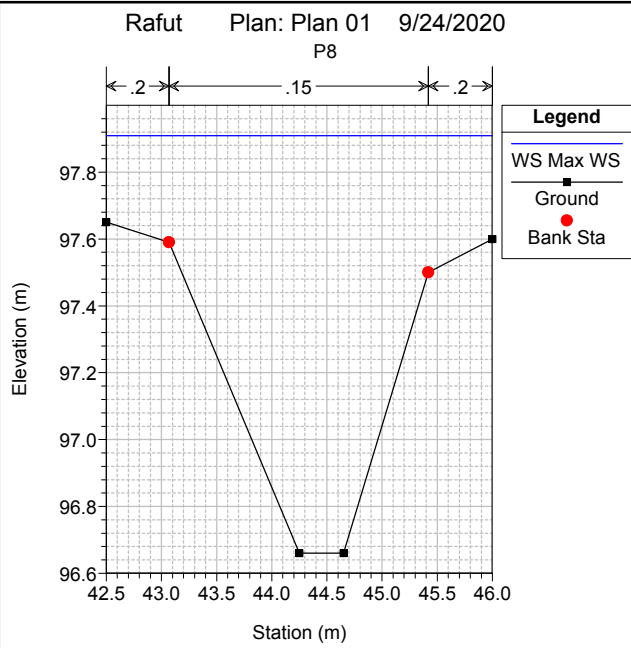
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	3	Max WS	2.98	92.82	94.17	93.66	94.22	0.030068	1.02	3.36	4.00	0.32
Reach 1	63	Max WS	2.97	94.01	94.77		94.80	0.032874	0.76	4.06	8.33	0.34
Reach 1	88	Max WS	2.83	94.10	95.01		95.04	0.028737	0.76	3.80	6.99	0.32
Reach 1	127	Max WS	2.77	94.95	95.52	95.58	95.84	0.551610	2.53	1.10	2.51	1.22
Reach 1	144	Max WS	1.00	95.80	96.30		96.40	0.229520	1.44	0.69	1.61	0.70
Reach 1	168	Max WS	2.80	96.11	97.66		97.68	0.011762	0.72	4.42	4.00	0.20
Reach 1	201	Max WS	2.12	96.33	97.78		97.79	0.011489	0.61	3.79	5.00	0.19
Reach 1	243	Max WS	2.13	96.66	97.91		97.95	0.035722	0.97	2.44	3.50	0.33
Reach 1	315	Max WS	2.29	98.00	98.99		99.07	0.089491	1.34	1.95	2.90	0.50
Reach 1	384	Max WS	1.82	99.65	100.22		100.25	0.019976	0.84	2.15	5.20	0.39
Reach 1	424	Max WS	1.12	99.99	100.55		100.59	0.045044	0.95	1.18	3.76	0.54
Reach 1	436	Max WS	1.82	100.22	100.77	100.76	100.94	0.158755	1.87	0.98	2.64	0.98
Reach 1	467	Max WS	1.81	100.58	101.60		101.62	0.005925	0.58	3.19	4.33	0.20
Reach 1	507	Max WS	1.79	101.69	102.17	102.19	102.33	0.181325	1.76	1.04	4.01	1.03
Reach 1	545	Max WS	1.00	102.10	103.08		103.08	0.001317	0.27	3.70	5.42	0.10
Reach 1	588	Max WS	1.92	102.59	103.28		103.33	0.030204	0.99	1.95	4.24	0.46
Reach 1	623	Max WS	1.00	104.07	104.42	104.42	104.51	0.150552	1.33	0.76	4.30	0.94
Reach 1	677	Max WS	2.01	105.31	106.57		106.69	0.082307	1.60	1.39	3.00	0.54
Reach 1	730	Max WS	1.85	106.40	107.26		107.34	0.045420	1.30	1.54	3.51	0.55
Reach 1	771		Lat Struct									
Reach 1	772		Lat Struct									
Reach 1	773	Max WS	2.30	107.10	107.79		107.87	0.042155	1.31	1.92	4.46	0.58

potok Reach 1

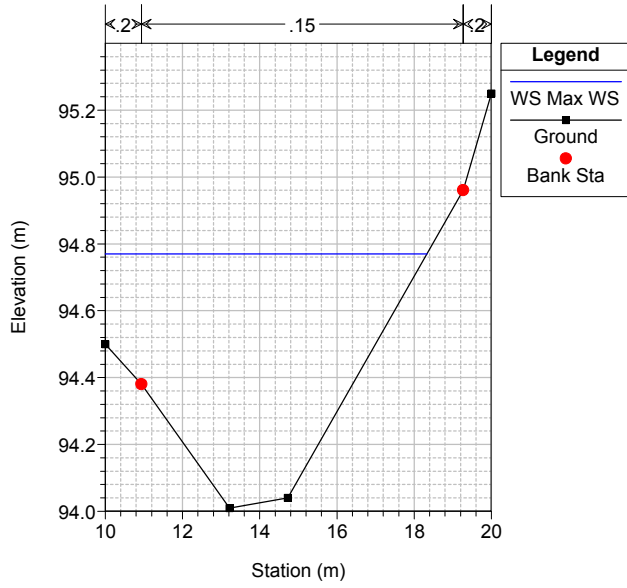




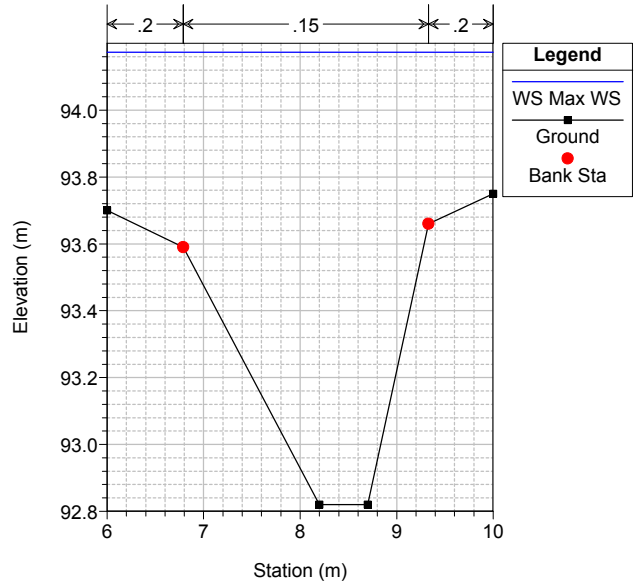




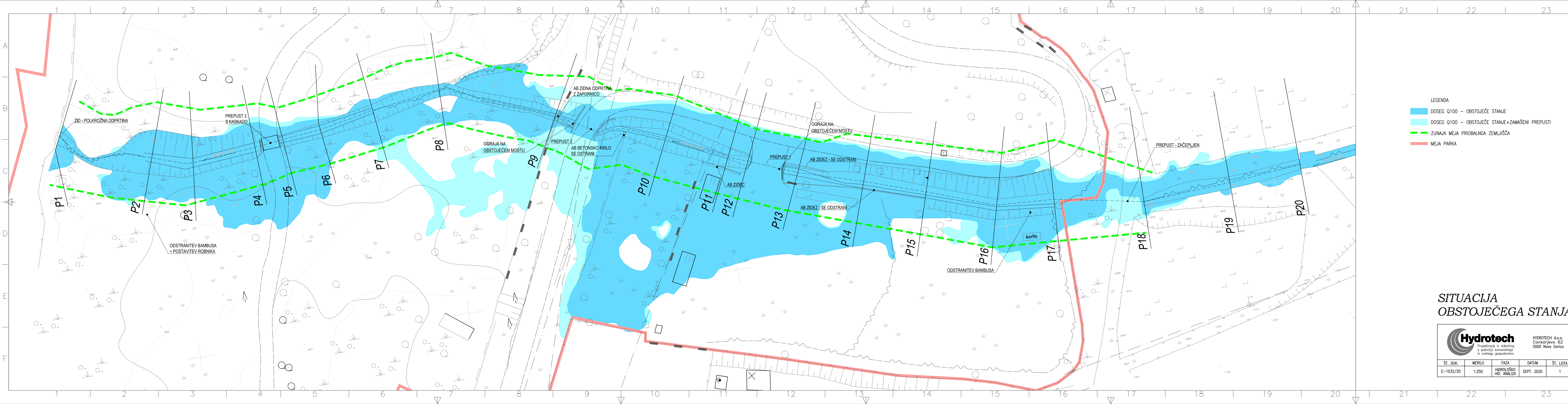
Rafut Plan: Plan 01 9/24/2020
P2



Rafut Plan: Plan 01 9/24/2020
P1



III. GRAFIČNE PRILOGE

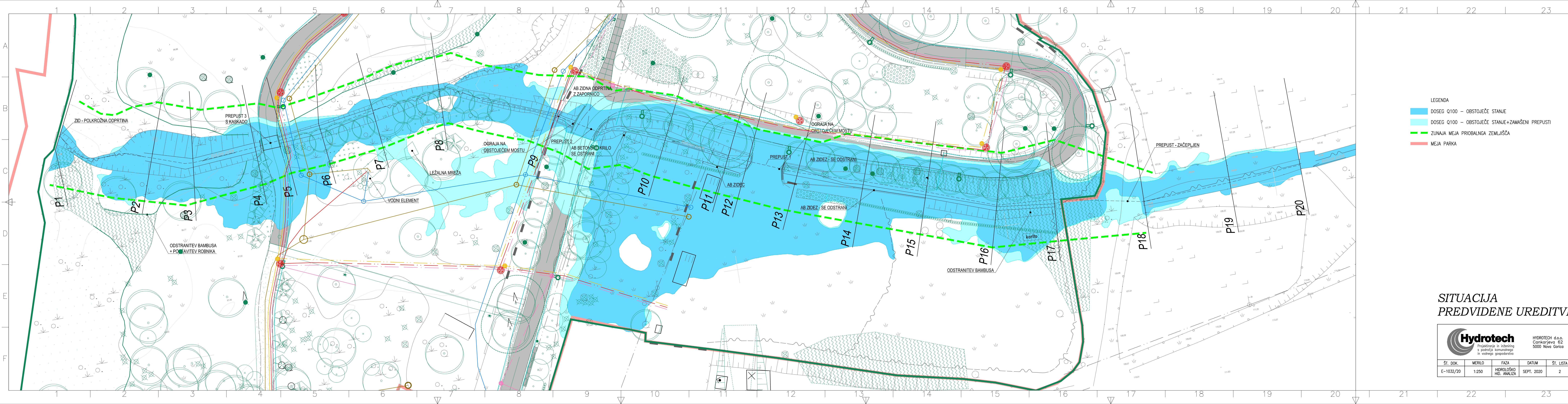


LEGENDA

- DOSEG Q100 – OBSTOJEČE STANJE
- DOSEG Q100 – OBSTOJEČE STANJE+ZAMAŠENI PREPUSTI
- ZUNAJA MEJA PRIOBALNGA ZEMLJIŠČA
- MEJA PARKA

SITUACIJA
OBSTOJEČEGA STANJA

		HYDROTECH d.o.o. Cankarjeva 62 5000 Nova Gorica		
ŠT. DOK.	MERILO	FAZA	DATUM	ŠT. LISTA
E-1032/20	1:250	HIĐROLOŠKO HID. ANALIZA	SEPT. 2020	1



- LEGENDA
- DOSEG Q100 – OBSTOJEČE STANJE
 - DOSEG Q100 – OBSTOJEČE STANJE+ZAMAŠENI PREPUSTI
 - ZUNAJA MEJA PRIOBALNA ZEMLJIŠČA
 - MEJA PARKA

SITUACIJA
PREDVIDENE UREDITVE



Hydrotech
Projekiranje in inženiring
s področja komunalnega
in vodnega gospodarstva

HYDROTECH d.o.o.
Cankarjeva 62
5000 Nova Gorica

ŠT. DOK.	MERILO	FAZA	DATUM	ŠT. LISTA
E-1032/20	1:250	HIĐROLOŠKO HID. ANALIZA	SEPT. 2020	2

