

Građevinski fakultet Univerziteta
„Džemal Bijedić“ u Mostaru

Urbana hidrologija

Prof.dr. Suad Špago dipl.ing.građ.

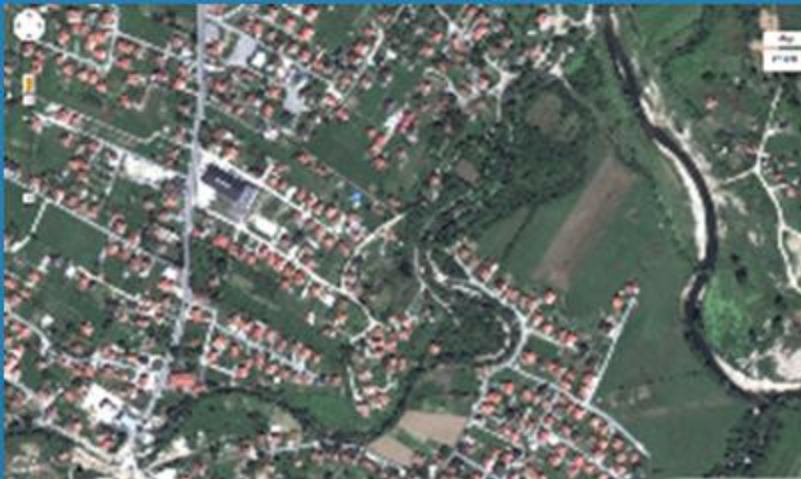


Uvod u urbanu hidrologiju

Regulacije vodotoka rijeke Zujevina na području Opštine Ilidža – regulacija vodotoka u urbanom prostoru (primjer)

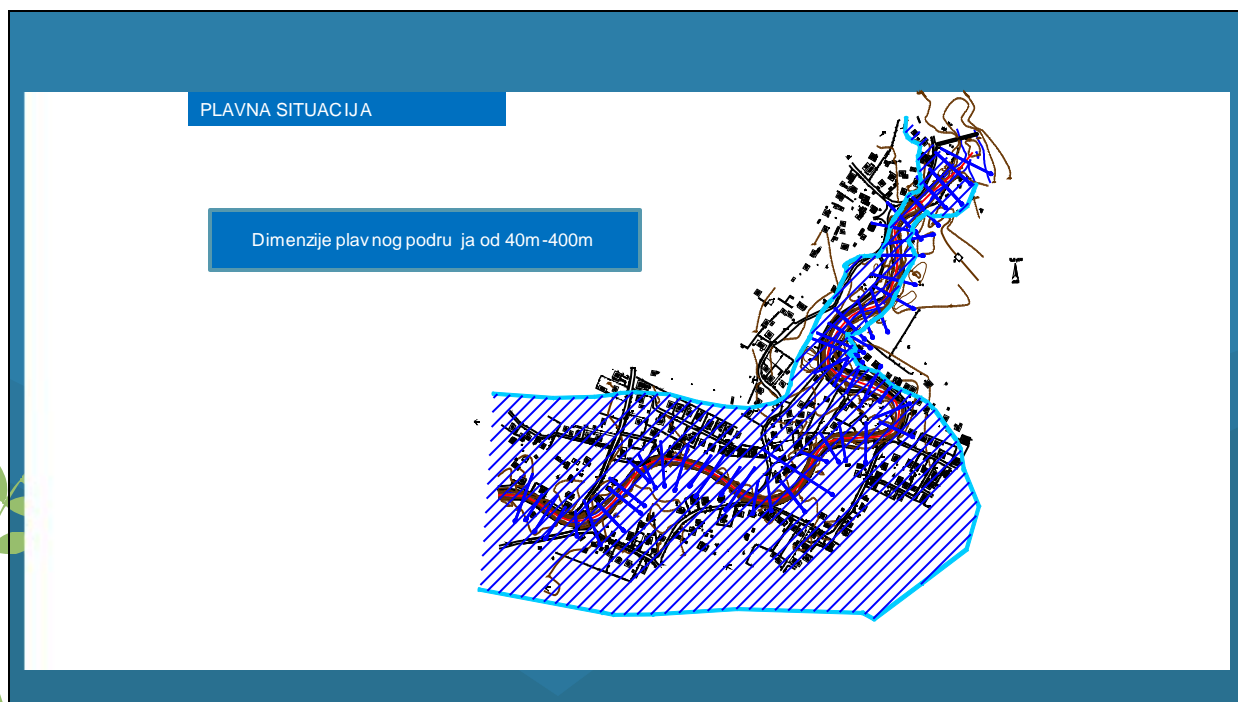


Površina sliva
 $F=176,4 \text{ km}^2$



Pri proticajima rijeke Zujevine povratnog perioda 100 godina uz trenutne uslove uređenosti i stanja korita bilo bi ugroženo oko **55,8 ha** zemljišta koje se nalazi uz rijeku Zujevinu.





osnovne karakteristike vodotoka

VODOTOK : Zujevina u naselju Osjek-opština Ilidža

KOTA UŠA U RIJEKU BOSNU: 487,00 m.n.m.

KOTA POČETKA REGULACIJE: 494,00 m.n.m.

DUŽINA TOKA : 40,00 km

POVRŠINA SLIVA ZUJEVINA: 172,4 km²

DUŽINA REGULISANOG KORITA: cca 1200,00 m'

PAD REGULISANOG KORITA: ušće u rijeku Bosnu od P1- P4 (21,25 ‰)
od P4- P47 (4,00 ‰)

ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA KORITA RIJEKE ZUJEVINA

Svojom tokom rijeka Zujevina protiče kroz više naselja: Hadži i, Blažuj i naselje Osjek na Ilidži

Plavljenje okolnih površina uzrokovano je:

- malim kapacitetom postojećeg riječnog korita i niskih obala.
- malom površinom poprečnog presjeka korita
- korito rijeke Zujevina meandrira
- obraslost korita raznim vrstama vegetacije uzrokuju povećan koeficijent otpora tečenja, sporo oticanje i često izljevanje na okolni teren.
- izraženi su erozioni procesi na konkavnim dijelovima krivina, kao i procesi deponovanja materijala na konveksnim dijelovima krivina.
- na ušću Zujevine u rijeku Bosnu vidljivo je deponovanje materijala u dnu korita, radi toga samo ušće često mijenja svoj oblik i uslove tečenja vode.

ušće rijeke Zujevine u Bosnu



deponivani materijal u koritu rijeke



erozija materijala na obalama korita



Hidrološka obrada područja

U skladu sa projektним zadatkom, a za potrebe proračuna nivoa vodnog lica za velike vode ranga pojave $T=100$, urađena je analiza hidroloških podataka iz dokumentacije sa kojima se raspolagalo u toku izrade projekta.

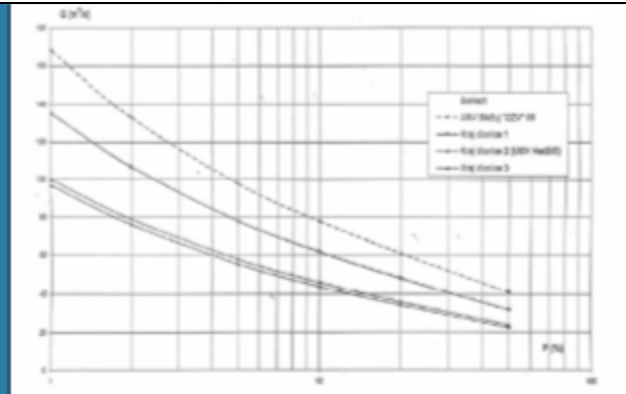
Dokumentacija dostupna za korištenje, a za potrebe definiranja podataka o proticajima i nivoima vode bila je sljedeća:

- § Idejni projekat regulacije rijeke Zujevine na području općine Ilidža (Dionica ušća u rijeku Bosnu do uzvodno od naselja Blažuj) – Institut za hidrotehniku GF u Sarajevu, oktobar 2008.
- § Glavni projekat uređenja rijeke Bosne od mosta na magistralnom putu M-17 do Plandišta – Institut za hidrotehniku GF u Sarajevu, jun 2009.

Rezultati

- Projektom dokumentacijom data je hidrološka obrada za rijeku Zujevinu od naselja Blažuj do ušća u rijeku Bosnu. Ovom dokumentacijom izvršena je detaljna analiza maksimalnog oticanja u slivu r. Zujevine, kao i provjera hidrološke obrade na V.S. Blažuj iz 1982. godine sa nizom 1953-1979. godina, te ostali podaci u kojima su vršene dopune i korekcije dostupnih hidroloških obrada.
- Rezultati dobiveni ovom dokumentacijom dati su za pojedine dionice koje je ovaj projekat tretirao. Usvojene karakteristične vrijednosti proticaja po razmatranim dionicama su date na sljedećoj slici i tabeli:

Hidrološka obrada područja



Karakteristične vrijednosti proticaja

Karakteristični potez	$Q_{1/100}$ (m ³ /s)	$Q_{1/10}$ (m ³ /s)
Nizvodni potez (nakon ušća Rakovice/Trnave)	175	85
Uzvodni potez (prije ušća Rakovice/Trnave)	142	69

Hidrološka obrada područja

Projektom dokumentacijom iz tačke 2. korišteni su podaci o nivoima vodnog lica za prirodno stanje i regulisano stanje vodotoka Bosne na ušću rijeke Zujevine.

K.V.V. $T=1/100 = 490,26$ m.n.m. za prirodno stanje vodotoka

K.V.V. $T=1/100 = 489,72$ m.n.m. za regulisano stanje vodotoka

Ovi podaci su poslužili kao ulazni parametri za utvrđivanje mjerodavnih nivoa visokih voda neophodnih kod proračuna vodnog ogledala rijeke Zujevine.

Usvojeni parametri

Rezultati o usvojenim vrijednostima proticaja i nivoa vode dobiveni iz spomenutih dokumentacija, proistekli su iz veoma detaljne hidrološke obrade, te se mogu smatrati pouzdanim.

Iz nevedenih razloga su za predmetnu dionicu, uš e u rijeku Bosnu uzvodno do naselja Osijek ovog projekta, usvojene i preuzete vrijednosti o proticajima iz gore spomenutih projekata.

Hidrauli ki prora unli analize

PRORA UN NORMALNE DUBINE I REŽIMA TE ENJA

Prora un normalne dubine

- Q – proticaj (m³/s)
- b – širina korita u dnu (m)
- n – koeficient hrapavosti korita
- m – nagib kosina korita
- R – hidrauli ki radius (m)
- A – površina popre nog presjeka (m²)
- O – okvašeni obim (m)
- h_n – normalna dubina (m)

$$Q = 1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{sek})$$

$$R = \frac{A}{O}$$

Hidrauli ki prora unli analize

Dionica 1 – Pravougani popre ni profil

$h_{kr}=2,48 < h_n=3,12$ m, tok je miran, korito se ra una kao.....

Dionica 2 – Trapezni popre ni profil

$h_{kr,t} = 2,49$ m $>$ $h_n = 1,68$ m, tok je buran, korito se ra una kao brzotok.

Profil	$Q_{1/100}$ (m ³ /s)	I (‰)	n	m	b (m)	A (m ²)	O (m)	R (m)	h_n (m)
P 1 – P 4	175	21,25	0,026	2	12,0	25,88	19,53	1,325	1,68
P 4 – P 5	175	4,00	0,026	2	12,0	46,34	23,95	1,935	2,67
P 5 – P 47	175	4,00	0,0285	0	15,0	46,72	21,23	2,20	3,12

Hidrauli ki prora unli analize

PRORA UN KRITINE DUBINE I REŽIMA TOKA

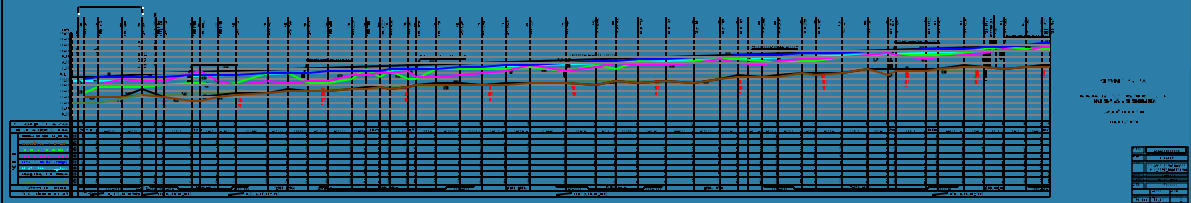
- Fr – Frudov broj
- B – širina vodenog ogledala (m)
- h_{kr} – kriti na dubina (m)

$$Fr = \frac{Q^2 \cdot B}{g \cdot A^3}$$

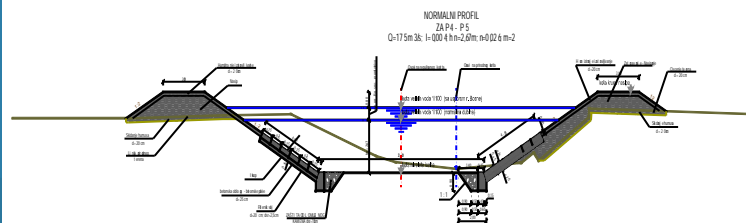
$$Fr = I$$

Profil	$Q_{1/100}$ (m ³ /s)	I (‰)	n	m	b (m)	h_n (m)	h_k (m)	B (m)	Režim toka
P 1 – P 4	175	21,25	0,026	2	12,0	1,68	2,49	18,74	Buran
P 4 – P 5	175	4,00	0,026	2	12,0	2,67	2,49	22,69	Miran
P 5 – P 47	175	4,00	$\frac{0,0285}{5}$	0	15,0	3,12	2,48	15,00	Miran

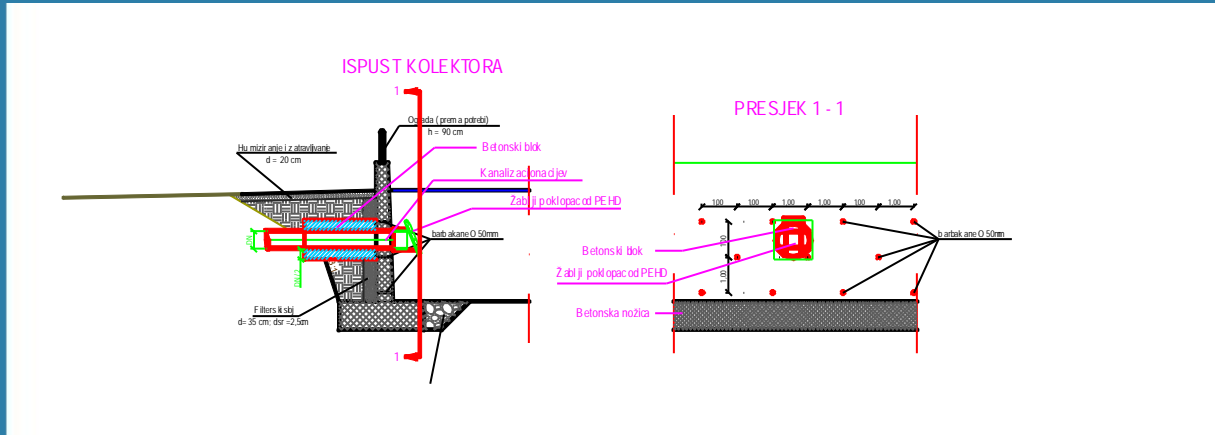
Tehni ko rješenje regulacije – uzdužni profil



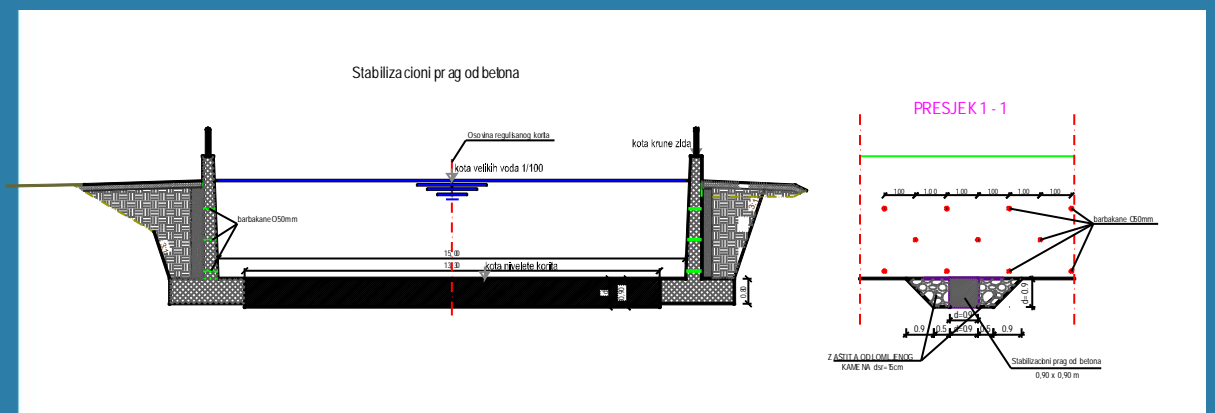
Tehni ko rješenje regulacije – NORMALNI PROFIL KANALA



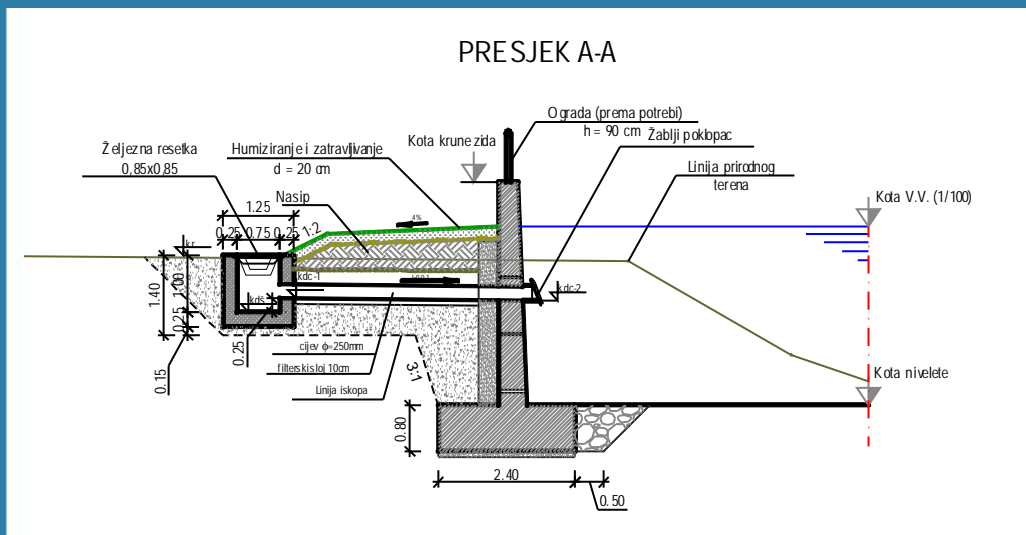
Objekti na regulaciji



Objekti na regulaciji



OBJEKAT ZA UVO ENJE ZAOTALNIH VODA



- ┆ Regulacija vodotoka Zujevina
- ┆ Ispust kolektora
- ┆ Stabilizacioni prag od betona
- ┆ Objekat za uvo enje zaobalnih voda

