

Tehnični opis

Opis obstoječega stanja

Na obravnavanem območju, v dolžini 53m, je potok Žikovca kanaliziran v širini 1,7 do 3,2m. Levi in desni rob predstavljata kamnita zidova v betonu, ki sta slabo izvedena in dotrajana. Hribina na levi strani, kjer je locirana tudi stanovanjska hiša s prizidkom in garažo predstavlja zelo veliko dodatno obtežbo, ki povzroča velik aktivni pritisk na kamnito steno. Zid se zaradi tega pritiska pomika proti strugi in poka na večjih lokacijah. Lastnik parcele 379/1 je naredil betonske podpornike, ki preprečujejo porušitev levega dela stene in jih povezal z desno steno. Zaradi prenosa obtežbe so nastale poškodbe tudi na desni steni.

V območju mostu je v strugo padlo okoli 4m opornega zidu na levi strani potoka. Po natančnem ogledu obstaja nevarnost, da pride do porušitve še kakšnega dela zidu.

Na stanovanjski hiši na levem bregu so, zaradi zemeljskih pomikov, vidne tudi poškodbe na objektu.

Od mostu gorvodno, je desni zid nadvišan za ca. 50 - 100cm. Nadvišanje je dolžine ca 20m.

Na območju profila P6 (risba 2.0 Situacija obstoječega stanja) je prišlo do porušitve dela stene zaradi pritiskov betonskih podpornikov, ki prenašajo pritiske iz leve na desno steno.

Podjetje Geosvet Samo Marinc s.p. je decembra 2009 izdelalo geotehnično poročilo o ogledu in raziskavah na območju ureditve potoka Žikovca. Geotehnično poročilo obravnava:

- eno strukturno vrtino, skupne dolžine 4,9 m, ki leži ca. 16m dolvodno od mostu na levi strani potoka, ter dva geološka profila P-1 in P-2.
- spremljavo vrtanja, popis jedra in izvedba treh standardnih penetracijskih poizkusov,
- popis jedra in opis predvidene rešitve na omenjeni lokaciji.

Geološko – geomehansko poročilo in predlog sanacije je sestavni del tega projekta.

Predhodna dokumentacija

V predloženem načrtu so bili uporabljeni podatki iz naslednjih projektov in sicer:

1. Sanacija usadov na casti Rečica – Slivno – Šmohor in ureditev potoka, PZI, št. proj. 104/09, marec 2009
2. Geološko - geomehansko poročilo o ogledu in raziskavah na območju ureditve potoka Žikovca, arh.št. : 94-12/2009, december 2009 in januar 2010
3. ŽIKOVCA NAD LAŠKIM – Stabilizacija vodnih korit in čiščenje plavin – Prodna pregrada, načrt sanacije, št.proj. : 67/96, oktober 1996

Opis tehničnih rešitev

- Hidrološko-hidravlična presoja potoka Žikovce

Za izračun stoletnega pretoka Q_{100} potoka Žikovce na tej lokaciji smo vrednost prevzeli iz predhodne dokumentacije (3.). Vrednost za Q_{100} znaša 17,5m³/s.

Račun gladin s programom HEC-RAS:

Računi gladin so bili narejeni s programom HEC-RAS 3.1.3 (Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineers iz Kalifornije), ki omogoča izvedbo enodimenzionalnega računa stalnega in nestalnega neenakomernega toka. HEC-RAS je v bistvu z grafičnim uporabniškim vmesnikom opremljen program HEC-2, ki je eden najstarejših in v praksi najbolj preizkušenih in razširjenih enodimenzijskih modelov za račun gladin stalnega enakomernega in polagoma prehajajočega toka. V modelu smo uporabili Manningove koeficiente hrapavosti na osnovi ogleda terena in sicer

osnovno korito	0,035
poplavne površine	0,100

Obstoječe stanje Q100 (Potok Žikovca)=17,5m³/s

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
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
I Zikovca	83.396	PF 9	17,5	262,09	264,1		264,3	0,004555	2,08	11,04	12,34	0,51
I Zikovca	79.597	PF 8	17,5	261,81	264,11		264,28	0,003168	1,84	11,87	11,71	0,45
I Zikovca	67.961	PF 7	17,5	261,61	264,11		264,23	0,002343	1,69	16,68	15,24	0,37
I Zikovca	61.242	PF 6.1	17,5	261,45	263,95		264,19	0,008548	2,48	11,66	13,16	0,52
I Zikovca	53.763	PF 6	17,5	261,23	263,52	263,52	264,07	0,021911	3,59	7,15	7,58	0,79
I Zikovca	47.466	PF 5.1	17,5	261,22	263,77		263,85	0,00347	1,66	19,71	14,41	0,34
I Zikovca	39.865	PF 5	17,5	260,92	263,78		263,82	0,001533	1,18	27,93	20,74	0,25
I Zikovca	34.969	PF 4.1	17,5	260,88	263,7		263,81	0,002056	1,57	18,19	16,55	0,33
I Zikovca	30.682	PF 4	17,5	260,64	263,61	262,42	263,79	0,004356	2	13,25	15,04	0,39
I Zikovca	27.713		Bridge									
I Zikovca	27.712	PF 3	17,5	260,25	261,82	261,82	262,57	0,025366	3,83	4,57	3,1	1,01
I Zikovca	21.652	PF 2	17,5	259,05	260,7	260,7	261,42	0,023063	3,77	4,65	3,28	1
I Zikovca	4.313	PF 1	17,5	258,32	260,06	260,06	260,72	0,018006	3,64	5,43	4,83	0,95

Tabela 1: Rezultati HEC-RAS-a pri Q100 za obstoječe stanje

Projektirano stanje 1: Q100 (Potok Žikovca)=17,5m³/s, razširjen samo P4 (most)

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
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
I Zikovca	83.396	PF 9	17,5	262,09	264,01		264,28	0,006533	2,36	9,54	11,06	0,56
I Zikovca	79.597	PF 8	17,5	261,81	263,96		264,25	0,006882	2,42	8,84	8,95	0,55
I Zikovca	67.961	PF 7	17,5	261,61	263,95		264,15	0,00609	2,22	12,64	12,8	0,48
I Zikovca	61.242	PF 6.1	17,5	261,48	263,71		264,08	0,011866	2,88	9,17	11,1	0,65
I Zikovca	53.763	PF 6	17,5	261,34	263,37	263,37	263,94	0,019174	3,55	6,75	7,35	0,84
I Zikovca	47.466	PF 5.1	17,5	261,22	263,08		263,41	0,01692	2,99	10,22	12,04	0,74
I Zikovca	39.865	PF 5	17,5	260,92	263,17		263,28	0,005094	1,81	16,24	15,37	0,45
I Zikovca	34.969	PF 4.1	17,5	260,88	262,44	262,44	263,17	0,02442	3,79	4,62	3,16	1
I Zikovca	30.682	PF 4	17,5	260,64	262,27	262,19	262,95	0,022702	3,66	4,79	3,04	0,93
I Zikovca	27.713		Bridge									
I Zikovca	27.712	PF 3	17,5	260,25	261,82	261,82	262,57	0,025366	3,83	4,57	3,1	1,01
I Zikovca	21.652	PF 2	17,5	259,05	260,7	260,7	261,42	0,023063	3,77	4,65	3,28	1
I Zikovca	4.313	PF 1	17,5	258,32	260,06	260,06	260,72	0,018006	3,64	5,43	4,83	0,95

Tabela 2: Rezultati HEC-RAS-a pri Q100 za projektirano stanje 1

Projektirano stanje 2: Q100 (Potok Žikovca)=17,5m³/s, razširjeni P5-P6.1 na 2m

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
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
I Zikovca	83.396	PF 9	17,5	262,09	264,01		264,28	0,006533	2,36	9,54	11,06	0,56
I Zikovca	79.597	PF 8	17,5	261,81	263,96		264,25	0,006882	2,42	8,84	8,95	0,55
I Zikovca	67.961	PF 7	17,5	261,61	263,95		264,15	0,00609	2,22	12,64	12,8	0,48
I Zikovca	61.242	PF 6.1	17,5	261,48	263,71		264,08	0,011866	2,88	9,17	11,1	0,65
I Zikovca	53.763	PF 6	17,5	261,34	263,37	263,37	263,94	0,019174	3,55	6,75	7,35	0,84
I Zikovca	47.466	PF 5.1	17,5	261,22	263,08		263,41	0,01692	2,99	10,22	12,04	0,74
I Zikovca	39.865	PF 5	17,5	260,92	263,17		263,28	0,005094	1,81	16,24	15,37	0,45
I Zikovca	34.969	PF 4.1	17,5	260,88	262,44	262,44	263,17	0,02442	3,79	4,62	3,16	1
I Zikovca	30.682	PF 4	17,5	260,64	262,27	262,19	262,95	0,022702	3,66	4,79	3,04	0,93
I Zikovca	27.713		Bridge									
I Zikovca	27.712	PF 3	17,5	260,25	261,82	261,82	262,57	0,025366	3,83	4,57	3,1	1,01
I Zikovca	21.652	PF 2	17,5	259,05	260,7	260,7	261,42	0,023063	3,77	4,65	3,28	1
I Zikovca	4.313	PF 1	17,5	258,32	260,06	260,06	260,72	0,018006	3,64	5,43	4,83	0,95

Tabela 3: Rezultati HEC-RAS-a pri Q100 za projektirano stanje 2

Projektirano stanje 3: Q100 (Potok Žikovca)=17,5m³/s, razširjeni P5-P6.1 na 2m

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
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
I Zikovca	83.396	PF 9	17,5	262,09	264,16	263,45	264,43	0,006431	2,3	7,62	4	0,53
I Zikovca	79.597	PF 8	17,5	261,81	264,12	263,32	264,4	0,006933	2,35	7,45	3,56	0,52
I Zikovca	67.961	PF 7	17,5	261,61	263,96	263,25	264,3	0,009209	2,6	6,73	3,2	0,57
I Zikovca	61.242	PF 6.1	17,5	261,48	263,49	263,34	264,17	0,022827	3,66	4,78	2,74	0,89
I Zikovca	53.763	PF 6	17,5	261,34	263,42	263,12	263,99	0,018073	3,36	5,22	2,83	0,79
I Zikovca	47.466	PF 5.1	17,5	261,22	263,01	263,01	263,82	0,028649	4	4,37	2,69	1
I Zikovca	39.865	PF 5	17,5	260,92	262,71	262,71	263,52	0,028253	3,98	4,4	2,7	1
I Zikovca	34.969	PF 4.1	17,5	260,88	262,44	262,44	263,17	0,024338	3,78	4,62	3,17	1
I Zikovca	30.682	PF 4	17,5	260,64	262,27	262,19	262,95	0,022769	3,66	4,78	3,03	0,93
I Zikovca	27.713		Bridge									
I Zikovca	27.712	PF 3	17,5	260,25	261,82	261,82	262,57	0,025366	3,83	4,57	3,1	1,01
I Zikovca	21.652	PF 2	17,5	259,05	260,7	260,7	261,42	0,023063	3,77	4,65	3,28	1
I Zikovca	4.313	PF 1	17,5	258,32	260,06	260,06	260,72	0,018006	3,64	5,43	4,83	0,95

Tabela 4: Rezultati HEC-RAS-a pri Q100 za projektirano stanje 3

Rezultati preračunanih gladin so nazorno predstavljeni v prilogi 3.0 Podolžni profil.

Za oporni zid se uporabi stabilnostna analiza iz geomehanskega poročila, ki je na lokaciji 2. Zid je na tej lokaciji visok 3,4m.

Analiza rezultatov:

Obstoječe stanje prikazuje, da je svetli profil P4, po mostom, premajhen in pri tem prihaja do zaježitve in preplavitve bregov.

Pri projektiranem stanju 1 smo razširili profil P4 na enako širino kot je P3 - 2,84m. Pri tem ni prihajalo več do zaježitve pred mostom. Prihajalo pa je do preplavitev desnega brega.

Pri projektiranem stanju 2 smo razširili profile P5-P6.1 na 2m. Na območju od profila P5 do P7 je še vedno prihajalo do preplavitev desnega brega.

Pri projektiranem stanju 3 smo v izračunu zaradi preplavitev povišali višino desnega brega(zidu). Glej risbi 5.2 in 5.3. Nadvišan zid je obarvan zeleno in ni predmet tega projekta. Zid služi kot računsko pomoč pri reševanju celotne poplavne problematike na obravnavani lokaciji. Z nadvišanim desnim bregom(zidom) ter razširitvijo struge še za dodatnih 20cm na profilih od P5-P6.1 smo dosegli optimalno gladino vode potoka Žikovce pri stoletnem pretoku Q100.

- Izvedba del

Na območju regulacije potoka Žikovce so predvidena naslednja dela

- *Preddela*
- *Izvedba opornega zidu*
- *Odvodnjavanje meteornih vod*
- *Zaključna dela*

Preddela

Pred pričetkom gradnje je potrebno urediti prometni režim s postavitvijo znakov za delno zaporo. Počisti se grmovje in poseka manjša drevesa ter pripravi teren za gradnjo.

V strugi Žikovce se izvede by-pass pretoka potoka Žikovce. V strugo se začasno vgradijo armiranobetonske cevi $\phi 800$ ter zasujejo z materialom, ki se jih po končani gradnji odvozi. Na parceli 379/1 stoji garaža z betonskim podestom in nadstreškom, ki neposredno ovira sanacijo podpornega zidu. Pred pričetkom del se podest z nadstreškom odstrani. Po potrebi se odstrani tudi garaža. Nekaj materiala se pri poružitvi lahko ponovno uporabi (leseni špirovci, streha). Po končanih delih se zgradi nova garaža in podest ter vzpostavi prvotno stanje.

Izvedba opornega zidu

Za sanacijo opornega zidu, zaradi bočnih pritiskov lastne teže zemljine in teže stanovanjske hiše ter garaže, se obstoječi oporni zid poruši in izvede nov oporni zid (glej risbo 7.0 – Detajl opornega zidu) v dolžini 49m in višine 3,4m. Dela se izvajajo postopoma v dolžini od 3-5m zaradi nevarnosti poružitve opornega zidu ali zdrsa zemljine v strugo potoka. Dolžino izvajanja posameznih odsekov naj oceni geomehanik.

Gradbena jama se izvaja za vsak odsek posamezno. V dno jame se položi podložni beton trdnosti C12/15 višine 15cm. Nato se izvedeta enostranska opaža za temelj in hrbet opornega zidu. Za oporni zid se predvideva armaturna mreža MAG 500/560 Q503.

V temelj se položi lomljenec debeline 80cm, ki z betonom trdnosti C25/30 formiraja peto opornega zidu. Na peto se v betonu C25/30 formirajo lomljenci debeline 50-60cm. Oporni zid se zaključi s krono v betonu. Za krono se izvede dvostranski opaž kamor se vgradi beton trdnosti C25/30. Predvidene so armaturne palice RA 400/500 $\phi 40$ in $\phi 16$.

Zid se do višine $h(Q100)$ zasipa z izkopanim materialom in utrdi po 30 cm.

Oporni zid se zaključi pri profilu P4, kot je prikazano na situaciji predvidenega stanja 3.0. Rdeče je obarvano območje začasne priključitve opornega zidu k mostni konstrukciji. V primeru, da se mostna konstrukcija na profilu P4 po predlogu razširi na 2,84m, se začasna priključitev odstrani.

Odvodnjavanje meteornih vod

Višina stoletne vode $h(Q100)$ sega praktično do vrha opornega zidu, zato je drenaža zidu s pomočjo barbakan nesmiselna. Pri visoki vodi lahko namreč pride do zamažitve ali zablatitve barbakan, ki kasneje ne morejo več funkcionirati.

Za odvodnjavanje meterornih vod je predvidena betonska koritnica dimenzij 55/100 v dolžini 42m. Približno 2m gorvodno od profila P5 je predviden iztok meteorne vode iz koritnice v

potok.

Na mestu iztoka na zavarovalni steni se oblikuje kanal po kateri bo tekla voda iz jaška.

Zaključna dela

Na zasip za zavarovalno steno se vgradi in utrdi 20 cm humusa ter zatravi površino. Odstanijo se vsi prometni znaki in gradbene ograje. Odstranijo se tudi AB cevi, ki so bile namenjene za by-pass strugo potoka Žikovce. Po končani sanaciji potoka Žikovce se zgradi/dogradi porušena garaža na parceli 379/1.

Zaključek

Po končani gradnji je potrebno počistiti gradbeno področje in odpeljati odvečni zemeljski material na bližnjo deponijo.

Napisal:

Boštjan Pečnik d.i.g.