

1.0 UVOD

Za investitorja občina Laško je potrebno izdelati projektno dokumentacijo izvedbe protipolavnih ukrepov na desnem bregu Savinje gorvodno od Thermane d.d. do naselja Debro ter ureditev Rečice cca 800m gorvodno od sotočja s Savinjo, faze IDZ. Obravnavano območje je poplavno ogroženo zaradi visokih voda reke Savinje in Rečice.

V preteklosti so bile že izdelane številne študije in projekti, ki naj bi izboljšale poplavno ogroženost Laškega in so nekatere delno že izvedene ter upoštevane v tem projektu.

Predmetna projektna dokumentacija se navezuje na predhodno izdelano idejno zasnovo z naslovom »**Izdelava protipolavnih ukrepov na levem in desnem bregu Savinje gorvodno od železniškega mostu do lokacije Thermana d.d.**«, št.proj.: 48/2013, februar 2013 in pomeni nadaljevanje ureditve poplavne varnosti v okviru projekta reševanja poplavne varnosti osrednjega dela Laškega.

1.1 OBSTOJEČE STANJE SAVINJE IN REČICE

Laško leži ob spodnjem toku reke Savinje, kjer na leto pade okrog 1169,3 mm padavin; najbolj mokra sta meseca julij in november. Poleti pada dež pogosto v plohah, za jesen je značilno dolgotrajnejše deževje. Glavni spomladanski višek vode je posledica kopnenja snega in padavin, jesenski višek pa je posledica dolgotrajnejšega in obilnejšega deževja, tako da v jesenskem času reka Savinja povzroča največ poplav.

Izredno visoke vode so v Občini Laško že večkrat povzročile ogromno materialno škodo. V zadnjem času so bile velike poplave v Laškem v letih 1980, 1990 in 1998.

Ob vodni ujmi novembra 1990 ter novembra 1998 so visoke vode Savinje povzročile erozijo bregov, nasipov ter nanosile velike količine grušča, proda in vejevja. Vse to vpliva na prevodnost struge Savinje na posameznih odsekih.

Da bo Laško varno pred visokimi vodami Savinje so potrebni še številni regulacijski in omilitveni ukrepi kateri so deloma že izvedeni, tako je bilo leta 2007 izvedena prestavitvev oz. širitev struge Savinje na vzdolž območja Thermane d.d. ter ureditev struge Rečice v spodnjem toku (816/1-FR/08 PZI, IZVO d.o.o.).

Predhodne študije so pokazale, da je poplavno varnost Laškega možno povečati z prestavitvijo Savinje na marijagraškem ovinku, preureditvijo izlivnega dela Lahomnice in regulacijo do Udmata. Izgradnja ureditve Marijagraškega ovinka 1. faza po proj. PGD, PZI 52/03 in 64/10, Hidrosvet d.o.o. je že v zaključni fazi.

Razširitev struge pri Thermani d.d. in regulacija Marijagraškega ovinka sta pokazali ugoden vpliv na znižanje visokih voda reke Savinje, vendar pa bi predvideni nasipi povzročili dvig

gladin od 10 do 15cm glede na sedanje stanje. Skupen vpliv pa je za 40cm nižja gladina na najbolj ogroženem delu Laškega.

Potok Rečica je levi pritok Savinje. Prispevno območje vodotoka Rečica meri 10.6 km², dolžina pa znaša cca 6.77 km. Kot vsi pritoki Savinje na tem območju ima tudi Rečica izrazito hudourniški značaj.

Za zagotovitev celotne poplavne varnosti je potrebno izvesti še visokovodne ukrepe kot so zemeljski nasipi, zidovi in druge protipoplavne zaščite na Savinji in Rečici.

1.2 OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA IN VIRI

Predhodna dokumentacija:

- Temeljni topografski načrti TTN-5, TTN-10, DOF, geodetski posnetki;
- Povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi, MOP ARSO;
- Pravilnik (Uradni list RS, št. 60/2007 z dne 06.07.2007) 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 ;
- Uredbo (Uradni list RS, št. 89/2008) z dne 19.09.2008 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;
- Koncept ureditve Savinje za odsek Celje – Laško do izliva v Savo (PUV Celje, d.d., št.ev.proj.:24/99, študija);
- Matematični model gibanja visokih vod od Savinje Laško – izliv z vplivi načrtovane HE Vrhovo – 2. Faza” (FAGG Ljubljana, VTOZD Gradbeništvo in geodezija, Laboratorij za mehaniko tekočin, marec 1989);
- Podaljšanje primarne kanalizacije do čistilne naprave Laško in ureditev Savinje, (NIVO Celje, št.proj.: 64/87, IP);
- Podaljšanje kolektorjev do čistilne naprave v Laškem (NIVO Celje, št.proj.:25/87-I,IZ);
- Regulacija Savinje od Laškega do Celja, (Splošna vodna skupnost Savinja Celje, št.proj.:16/71, IP);
- Ureditveni načrt Marija Gradec (PUV Celje, d.d.,št.proj.:188/97,VGD);
- Dopolnitev ureditvenega načrta Marija Gradec, (PUV Celje d.d.,št.proj.:207/98, IP);
- Podvoz v Marija Gradcu, analiza stanja in predlog ukrepov, (PUV Celje d.d.št.proj.:165/96, VGD);
- Lahomnica od km 0.0 do km 4.5, (NIVO Celje št.proj.:58/90, IP);
- Modelna raziskava Savinja Laško, (VGI Ljubljana, marec 1983);
- Vodnogospodarske podloge za LN Savinje Laško na območju Udmat, št. 4/01(M. Marinček s. p.);

- Objekti vodnih ureditev Savinje in Rečice v območju Zdravilišča Laško, 231/1-FR/04, september 2005, PDG-PZI, IZVO d.o.o.;
- Objekti vodnih ureditev Savinje in Rečice v območju Zdravilišča Laško, 816/1-FR/08, avgust 2008, PZI, IZVO d.o.o.;
- Ureditev levega brega Savinje v sklopu sprememb in dopolnitev UN Zdravilišča Laško, avgust 2007;
- HE Vrhovo, Savinja nad Zidanim mostom, marec 1999, VGI Ljubljana;
- Lokacijski načrt za zdraviliško turistični kompleks Rimske Toplice, Ur.I.RS, št. 122/06; Sevnica, november 2006, Ar projekt d.o.o.;
- Idejna zasnova turistično rekreacijskega območja, Arhitektonsko zazidalna situacija; Žalec, april 2007, Ar projekt d.o.o.;
- Premostitev reke Savinje izven nivojsko križanje reg. ceste s progo SŽ v Rimskih Toplicah, št. 650/08; Maribor, januar 2007, Lineal d.o.o.;
- Ureditev križišč za naselje in zdravilišče Rimske Toplice na G1-5/0329, 330, št. 629/06; junij 2006, OZZING d.o.o.;
- Spremembe in dopolnitve zazidalnega načrta za kompleks stanovanjske izgradnje v Rimskih Toplicah; Celje, julij 2001; Vizura d.o.o.;
- Ureditev Savnije pod Laškim - 1. faza od km 13.438 do 13.841, Hidrosvet d.o.o., PGD 64/10;
- Ureditev Savnije pod Laškim - 1. faza od km 13.438 do 13.841, Hidrosvet d.o.o., PGD, PZI 52/03;
- Savinja v Rimskih Toplicah na območju kopališča Rimske Toplice, 128/09 IDZ, Hidrosvet d.o.o.
- Hidrotehnično poročilo za most čez Savinjo v Rimskih toplicah, 500-FR/06 IZ, IZVO d.o.o.;
- Arhivski hidrološki podatki o dnevni vrednosti vodostajev in pretokov: http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pov_arhiv_tab.php;
- Mesečne statistike posameznih vodomernih postaj: http://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/hidroloski_arhiv.html,
- Izdelava kart poplavne in z njimi povezane erozijske nevarnosti za potrebe priprave OPN Občine Laško, št. proj. 120/11, elaborat, Hidrosvet d.o.o., julij 2011,
- Predani geodetski posnetki s strani občine Laško dne 15.01.2013 :
 - Lasersko snemanje terena,
 - Sonarsko snemanje,
 - Klasično geodetsko snemanje profilov,
 - DMR model.
- Hodnik za pešce s kolesarsko stezo ob G1-5/0328 v Laškem, v stacionaži od km 10.0+70.60 do km 10.2+71.40«, št proj.: 064/12, avgust 2013, RC PLAN M d.o.o., ul. XIV divizije14, Celje

2.0 UREDITEV SAVINJE

2.1 HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNI IZRAČUNI

2.1.1 OBSTOJEČE STANJE SAVINJE

Predhodno je bila izdelana geodetska izmera dna Savinje (Nivo d.d.) in Lidar zračni posnetki terena. Pri izdelavi IDZ smo opravili ogled terena reke Savinje in njenih pritokov.

Na osnovi geodetskih podlog smo izvedli hidrološko hidravlične izračune za obstoječe stanje Savinje s povratno dobo 100let.

Specifične pretoke reke Savinje smo povzeli iz predhodnih dokumentacije "Strokovne podlage za izdelavo državnega lokacijskega načrta za zagotovitev poplavne varnosti v spodnji Savinjski dolini, idejna zasnova, št. proj. II/2/1/2, IZVRS, marec 2006" na podlagi katerih je bil julija 2011 izdelan tudi elaborat "Izdelava kart razredov poplavne in z njimi povezane erozijske nevarnosti za potrebe priprave OPN Občine Laško, št. proj.: 120/11, Hidrosvet d.o.o."

Specifični pretok Savinje pri 100-letnih visokih voda znaša:

$$q_{100} = 1412 \text{ m}^3/\text{s}$$

Koeficient hrapavosti smo določili glede na ogled terena ter dosedanje izkušnje ter uporabili vrednost $n_g = 0.025-0.05$ za koeficient hrapavosti, za poplavne površine pa $n_g = 0.1$.

Iz grafičnih prilog za obstoječe stanje je razvidno, da reka Savinja na obravnavanem območju poplavlja levi in desni breg. Predvsem so na obravnavanem območju ob visokih vodah Savinje na desnem bregu ogroženi naselje Debro, Thermana d.o.o. (zdravilišče), stanovanjski blok na desnem bregu Savinje gorvodno od bencinske črpalke ter podjetje Eles d.o.o.

Reka Savinja sicer pri novem delu Thermane d.d ne prestopi levega bregu, vendar pa le ta poplavlja gorvodno in povzroča poplavljenost od zadaj, zato je potrebno zagotavljati poplavno varnost tudi gorvodno od zdravilišča.

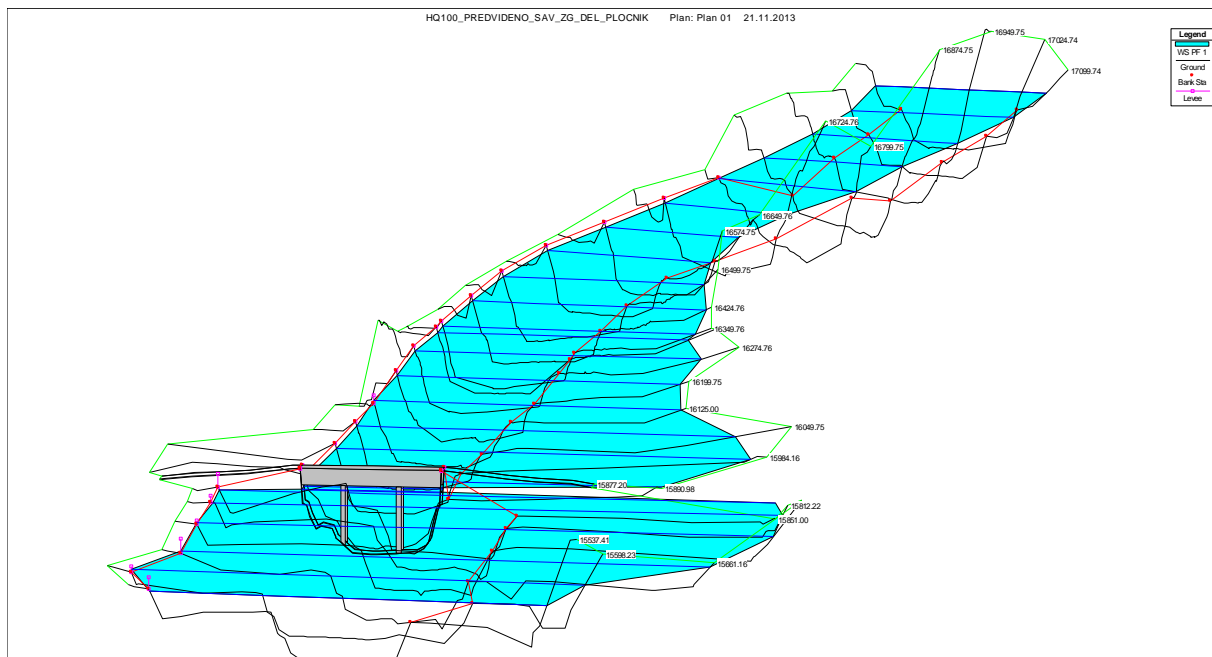
2.1.2 PREDVIDENO STANJE SAVINJE

Na podlagi geodetskega posnetka in hidrološko hidravlične izračune za obstoječe stanje Savinje s povratno dobo 100 let, smo za predvideno stanje upoštevali vse predvidene ukrepe po predhodnih študijah, ki izboljšajo pretočno sposobnost Savinje, detajlneje pa upoštevali predvideno izgradnjo visokovodne zaščite (zemeljske nasipe in AB zidove) na desnem bregu reke Savinje gorvodno od parkirišča novega dela Thermane d.d. do ceste Celje – Laško v naselju Debro (do profila P224).

Specifični pretok Savinje pri 100-letnih visokih vodah je enak kot za obstoječe stanje in znaša:

$$q_{100} = 1412 \text{ m}^3/\text{s}$$

Za predvideno stanje je upoštevana nižja začetna gladina zaradi predvidenih omilitvenih ukrepov in regulacij ter nasipov, ki imajo z izgradnjo pozitiven učinek. Začetno gladino smo povzeli iz predhodne dokumentacije »**Izdelava protipolavnih ukrepov na levem in desnem bregu Savinje gorvodno od železniškega mostu do lokacije Thermana d.d.**«, št.proj.: 48/2013, februar 2013, ki v profilu P206 znaša **223.05 m** n.v.



V nadaljevanju podajamo predlog ureditev varovanja Laškega pred 100-letnimi visokimi vodami Savinje gorvodno od parkirišča Thermane d.d (profil P206) do naselja Debro (profil P224):

- **območje gorvodno od od parkirišča Thermane d.d (profil P206) do križišča za Jagoče (P211A):**

Občina Laško namerava ob cesti Celje – Laško (G1-5/0328) izgraditi hodnik za pešce s kolesarsko stezo v skupni dolžini cca 201m, in sicer od parkirišča nove Thermane d.d. v smeri proti Celju do profila P208. V ta namen je že izdelana dokumentacija z naslovom »Hodnik za pešce s kolesarsko stezo ob G1-5/0328 v Laškem, v stacionaži od km 10.0+70.60 do km 10.2+71.40«, št proj.: 064/12, avgust 2013, ki ga je izdelal RC PLAN M d.o.o., ul. XIV divizije14, Celje.

Zaradi ohranjanja čim večjih poplavnih površin predlagamo, da se na desnem bregu se vzporedno za predvidenim novim hodnikom za pešce s kolesarsko stezo izvede protipoplavni armirano betonski AB zid do višine največ cca 1.00m. AB zid se prične na nasipu obstoječega parkirišča Thermane d.d. in se nadaljuje vzporedno z novim hodnikom za pešce do profila P208, kjer je obstoječ uvoz, ki se ohrani na obstoječi koti terena. AB zid se na to nadaljuje za

obstoječim uvozom v profilu P208 in poteka vzporedno z obstoječim hodnikom za pešce do križišča v profilu P211A. Za uvoz v profilu P208 ob cesti Celje -Laško se v času visokih voda predvidi zapiranje z mobilnimi paneli do višine HQ100 +50cm.

Trgovski center TUŠ je bil izgrajen pod pogojem, da se v garažnih prostorih pustijo površine za razlivanje visokih voda Savinje, zato se na tem območju preveri le ustrezna višina zidu garaže, ki poteka vzporedno s cesto Celje – Laško, in sicer gre le za zadostno varnostno nadvišnje, ki mora biti 50cm nad koto HQ100 predvideno.

- **območje gorvodno od mostu za Jagoče do ceste Celje- Laško v naselju Debro:**

Na desnem bregu se gorvodno od mostu za Jagoče do profila P224 predvidi zemeljski nasip do višine HQ100 +50cm. Zemeljski nasip se v profilu P224 zaključi v nasipu ceste Celje-Laško, ki je na zadostni protipoplavni višini.

Računi gladin so bili narejeni s programom HEC-RAS 3.0 (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.

Osnovna enačba je energijska. Pri toku pod mostovi lahko izbiramo med energijsko, impulzno in posebnimi enačbami. Pri vtoku preko mostov se odločamo med energijsko enačbo in kombinacijo enačb za iztok in preliv. V okolici mostov je treba določiti neefektivna območja zaradi postopne razširitve iz zoženja profila ob mostni odprtini na celotno širino poplavne ravnice.

3.0 UREDITEV REČICE

3.1. OBSTOJEČE STANJE REČICE

Osnovno korito potoka Rečica ni sposobno prevajati visokih voda. Zaradi izrazito hudourniškega značaja Rečice (velik vzdolžni padec vodotoka, hitra koncentracija odtoka padavinske vode, precejšnjega transporta proda ter samih dimenzij osnovnega korita, je Rečica sposobna prevajati vodne količine od cca 5 – 10 letnih visokih voda. Zaradi urbanizacije oziroma poselitve ob Rečici in njenih pritokih pa so na poplavnem območju vodotoka naselja Sp. Rečica, Rečica ter manjši zaselki oziroma posamezni objekti.

Zaradi precejšnjega transporta proda je bil leta 2010 v spodnjem delu Rečice izgrajen prodni zadrževalnik.

Predhodno je bila izdelana geodetska izmera reke Rečice (Nivo d.d. in Geoplus d.o.o). Pri izdelavi IDZ smo opravili ogled terena reke Rečice in njenih pritokov.

Na osnovi geodetskih podlog smo izvedli hidrološko hidravlične izračune za obstoječe stanje Rečice s povratno dobo 100let.

Specifične pretoke reke Rečice smo povzeli iz predhodnih dokumentacije "Strokovne podlage za izdelavo državnega lokacijskega načrta za zagotovitev poplavne varnosti v spodnji Savinjski dolini, idejna zasnova, št. proj. II/2/1/2, IZVRS, marec 2006" na podlagi katerih je bil julija 2011 izdelan tudi elaborat "Izdelava kart razredov poplavne in z njimi povezane erozijske nevarnosti za potrebe priprave OPN Občine Laško, št. proj.: 120/11, Hidrosvet d.o.o."

Specifični pretok Rečice pri 100-letnih visokih voda znaša:

$$q_{100} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pri izračunu je bilo potrebno upoštevati visoke vode Savinje, zato smo za začetno gladino Rečice upoštevali cca 20 letno vodo za obstoječe stanje Savinje na sotočju, ki smo jo povzeli po predhodni dokumentaciji "Izdelava kart razredov poplavne in z njimi povezane erozijske

nevarnosti za potrebe priprave OPN Občine Laško, št. proj.: 120/11, Hidrosvet d.o.o." in znaša:

221.55 m n.v.

Koeficient hrapavosti smo določili glede na ogled terena ter dosedanje izkušnje ter uporabili vrednost $n_g = 0.025-0.05$ za koeficient hrapavosti, za poplavne površine pa $n_g = 0.1$.

Iz grafičnih prilog za obstoječe stanje je razvidno, da reka Rečica na obravnavanem območju poplavlja levi in desni breg. Na obravnavanem območju so ob visokih vodah Rečice ogroženi predvsem številni objekti na levem bregu, na desnem bregu pa le ena stanovanjska hiša.

3.2 PREDVIDENO STANJE REČICE

Da bi zagotovili poplavno varnost naselja predvsem na levem bregu Rečice je potrebno predvideti visokovodne ukrepe na reki Rečici.

Na podlagi geodetskega posnetka in hidrološko hidravlične izračune za obstoječe stanje Rečice s povratno dobo 100 let, smo za predvideno stanje upoštevali naslednje ureditve:

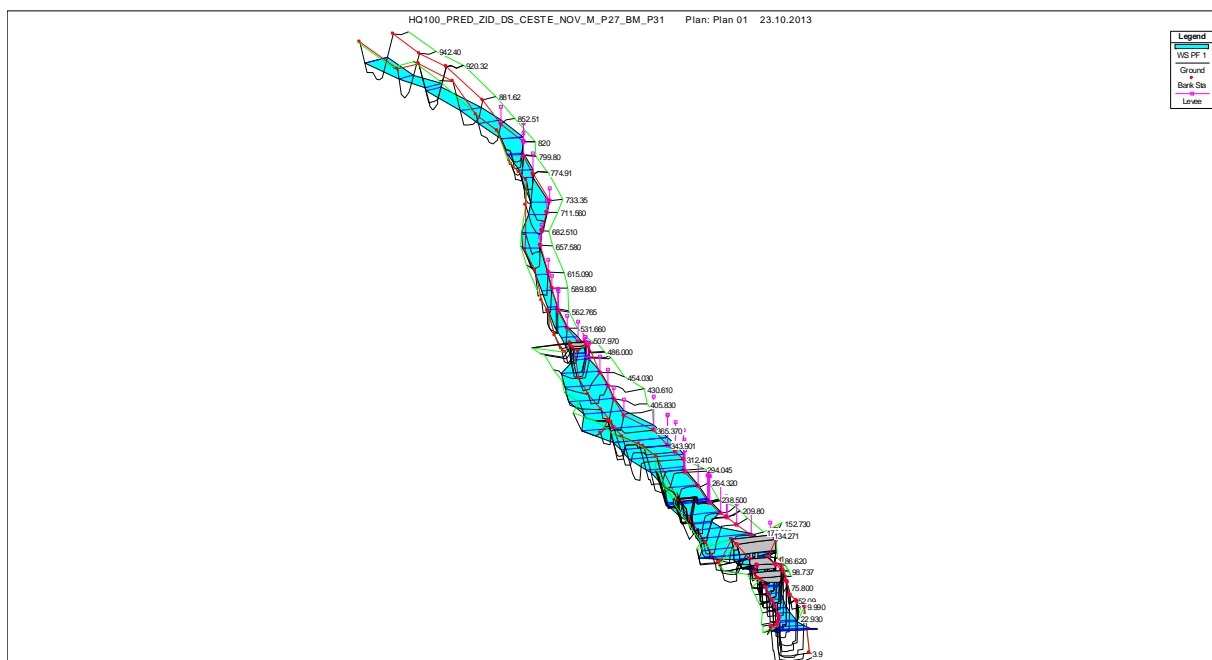
- regulacija reke od profila PR15 do PR28.
- na levem bregu Rečice se predvidi protipoplavni visokovodni AB zid gorvodno od železniškega mostu v profilu PR11 do profila PR40.
- obstoječ most v profilu PR27 se nadomesti z novim mostom z zadostno pretočno sposobnostjo glede na predvidene visokovodne ureditve,
- obstoječ most v profilu PR31, ki služi za dostop do stanovanjske hiše se poruši; nov dostop se zagotovi preko mostu v profilu PR27 .

Regulacija Rečice je potrebna, saj se na območju od profila PR21 do PR17 pojavi oženje korita oz. poplavne površine zaradi nenadnega vzpona brežine na levem bregu.

Zaradi strnjene urbanizacije in lokalne ceste, ki poteka po levem bregu Rečice predlagamo izvedbo AB zidov, saj praktično ni prostora za izvedbo zemeljskih nasipov.

Specifični pretok Rečice pri predvidenem stanju 100-letnih visokih voda znaša:

$$q_{100} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$$



Pri izračunu je bilo potrebno upoštevati visoke vode Savinje, zato smo za začetno gladino Rečice upoštevali cca 20 letno vodo za predvideno stanje Savinje na sotočju, ki smo jo povzeli po predhodni dokumentaciji "Izdelava kart razredov poplavlne in z njimi povezane erozijske nevarnosti za potrebe priprave OPN Občine Laško, št. proj.: 120/11, Hidrosvet d.o.o." in znaša:

221.30m n.v

Za predvideno stanje je upoštevana nižja začetna gladina zaradi predvidenih omilitvenih ukrepov in regulacij ter nasipov, ki imajo z izgradnjo pozitiven učinek.

4.0 ZAKLJUČEK

Po pregledu visokih voda HQ100 Savinje in Rečice za predvideno stanje ugotavljamo, da predvidena izgradnja nasipov, zidov in postavitve mobilne zaščite na obravnavanem območju povzroči dvig gladin, vendar pa so z upoštevanjem regulacije Savinje mimo Thermane d.d., ureditve Rečice v spodnjem toku, predvidenih viskovodnih ukrepov ob Rečici, ureditve marijagraškega ovinka, regulacije do Udmata, spremenjenega vtok Lahomnice v Savinjo in menjave mostu na lokalni cesti Laško - Lahomno gladine visokih voda nižje od obstoječega stanja.

Predvideni nasipi in AB zidovi sicer povzročijo dvig gladin za okoli 10-15cm glede na sedanje stanje, vendar je z upoštevanjem vseh omilitvenih ukrepov, ki so navedeni zgoraj, skupen vpliv do okoli 40cm nižja gladina pri najbolj ogroženem delu Laškega.

V tem projektu je obdelano varovanje Laškega pred visokimi vodami Savinje gorvodno od Thermane d.d., do naselja Debro ter ureditev Rečice v gorvodno od sotočja s Savinjo na dolžini cca 820m z viskovodnimi zidovi oziroma nasipi, in se navezuje na ureditve Savinje po predhodno izdelani dokumentaciji z naslovom »**Izdelava protipolavnih ukrepov na levem in desnem bregu Savinje gorvodno od železniškega mostu do lokacije Thermana d.d.**«, št.proj.: 48/2013, februar 2013.

Sestavil:
Matjaž PLANINŠEK, inž.gradb