

POROČILO

1. UVOD

Občina Gornji Grad je v fazi sprejemanja občinskega prostorskega načrta, pri katerem so ena izmed strokovnih podlag tudi karte razredov poplavne in erozijske nevarnosti. Območje občine predstavlja zgornji in srednji tok reke Drete s pritoki, ki pa je precej poplavno ter podvrženo erozijskim in sedimentacijskim procesom. Ker je poplavnost en izmed ključnih dejavnikov pri urejanju prostora, je potrebno za dolino Drete s pritoki izdelati hidravlično študijo, v kateri bodo analizirane poplavne vode, njihov doseg ter predlagani morebitni varovalni ukrepi za zmanjševanje obstoječih pa tudi načrtovanih urbaniziranih površin ter infrastrukture.

2. OPIS STANJA DRETE IN PRITOKOV

2.1 DRETA NA OBMOČJU OBČINE GORNJI GRAD

Dreta odvodnjava območje med Menino planino in vzhodnim robom Kamniško-Savinjskih Alp. Zgornji del povodja do Nove Štife je hudourniški, do Gornjega Grada sledi prehodno območje, spodnji pa dolinski. Do Nove Štife je struga naravna in večinoma obraščena z gozdom. Strugo tvorijo večji kamni in manjše skale. Sloj preperin je na videz relativno plitek. Pod Novo Štifo se tok nekoliko uravnava, gozd pa zamenjajo travniki. Ob Dreti poteka pas obrežne vegetacije, ki je prekinjena na območju Dola. Med Dolom in Gornjim Gradom Dreta teče v ovinkih med regionalno cesto in severnimi pobočji Menine planine. Ob Dreti se razprostirajo travniki in posamezne njive. Obrežna vegetacija je spremenljiva. Na območjih ostrih okljuk in kjer Dreta ne teče po najnižjih točkah (pod Dolom), je obdana z nasipi in obrežnimi utrditvami. V preteklosti je bil ta odsek stopnjevan z jezovi, ki so zaradi dotrajanosti in visokih vod propadli. Struga prevaja pogoste visoke vode, vode daljše povratne dobe pa tečejo vzporedno z Dreto (površinska in jarkasta erozija, odlaganje naplavin).

Na območju Gornjega Grada je Dreta regulirana. Ureditve so glede na starost, obliko, funkcionalnost in uporabo materialom zelo različne. Tik pod zgornjim mostom, ki je bil izgrajen po ujmi leta 1990, stoji Graščinski jež, ki je bil obnovljen vzporedno z mostom. Pod ježom je struga uravnana z minimalnim vzdolžnim zavarovanjem in obrežno vegetacijo. Na območju sotočja s Šokatnico (pri Gasilskem domu) je bila Dreta regulirana s kombinacijo različnih zavarovanj in z vertikalno stabilizacijo po ujmi 1998. Po tej ujmi je bil zamenjan tudi most v osrednjem delu Gornjega Grada. Stara lesena kontinuirna konstrukcija je bila nadomeščena z AB mostom, ki je višji in širši ter brez opornikov. Pod mostom je Dreta obdana z zidovi različne starosti in kvalitete. Pri šoli preide v odprt profil s poraščeno levo brežino in desno – konkavno, ki je utrjena s kamnitimi jezbicami. Ta odsek je na meji prevodnosti visokih vod.

Pod šolo je Dreta ponovno urejena (obrežni zidovi, žične košare in podobno) Jez na spodnjem delu trga je obnovljen in razširjen po neurju 1998. Po neurju so bile popravljene brežine nad in na območju ČN.

Pod Gornjim Gradom teče Dreta po naravni strugi, ki je na cestni strani mestoma utrjena z zidovi. Na območju Krope sta v preteklosti stala dva jezova. Zgornji jez napajal strugo pri Friceljnu, sedaj pa je namenjen le stabilizaciji struge Drete. Jez je bil v zadnjem obdobju obnovljen (2009). Spodnji je bil namenjen stabilizaciji mostu proti Čepljam, ki so ga visoke vode septembra 2007 porušile. Leta 2008 je bil most obnovljen (AB konstrukcija ločne oblike brez vmesnih podpornikov). Obnovljeni so bili tudi nasipi predvsem na desnem bregu. Zaradi kvalitetne temeljitve je bilo možno prag pod mostom odstraniti in tako povečati pretočnost tega odseka Drete. V Kropi se v Dreto izliva več kraških izvirov, ki izvirajo tik pod pobočjem Menine. Pod Kropo Dreta preide v širšo dolino, obdajajo jo travniki in posamezne njive. Pri Otoku se približa severnemu robu (most, nizek prag), nato pa vse do Vologa teče vzporedno s severnim robom doline. Ob Dreti se razprostirajo poplavne ravnice, v katere segajo vršaji pritokov (predvsem Bočnice). Območje pod Kropo predstavlja tipičen dolinski tok Drete, ki se nato nadaljuje v občino Nazarje.

Aluvialna plast nad hribinsko podlago je relativno plitka in Dreta teče na pretežnem delu trase po lapornati podlagi. Procesu meandriranja niso prisotni.

Za dolinski del Drete so značilna poplavna območja in velika zadrževalna zmožnost. Raba površin je večinoma kmetijska, kjer prevladujejo travniki. Južno obrobje je zakraselo. Dolina je relativno redko poseljena.

V preteklosti je voda gnala več mlinov in žag, ki pa so postopoma izgubili svoj pomen. Sedaj obstaja velik interes, da se namesto mlinov in žag vodna energija uporablja neposredno za proizvodnjo električne energije.

Vodnogospodarskih objektov je relativno malo. Ureditve so izvedene le na urbanih območjih (Gornji Grad, Kropa), pa še to večino v zelo ekstenzivni obliki.

2.2 PRITOKI DRETE

Mačkovca je levi pritok Drete, ki izvira na gozdnih pobočjih Rogatca. Zgornji tok do Šmikalvža je relativno strm, vendar stabilen. Strugo tvorijo večje skale in bogata obrežna zarast. Potok poteka vzporedno z lokalno cesto. Pri Šmikalvžu preide v dolino, po kateri poteka vse do izliva v Dreto. Struga je neutrjena, in obdana z ozkim pasom obrežne vegetacije.

Rogačnica

Rogačnica izvira v dveh krakih in poteka po ozki dolini. Celotni tok ima podobne značilnosti kot Mačkovca.

Kanolščice

Kanolščica izvira v več krakih pod Rogatcem. Zgornji tok do domačije Rogelj je sorazmerno strm in stopničast z lokalnimi erozijskimi zajedmi. Struga je kljub temu uravnotežena. Srednji in spodnji tok sta umerjena. Na več odsekih so zavarovane brežine (proti cesti). V spodnjem toku je Kanolščica zajezena.

Šokatnica

Ima podobne značilnosti kot Kanolščica, le da je izvirno območje naravno, od Florjana do Gornjega Grada pa poteka po ozki dolini vzporedno z lokalno cesto. Zaradi tega je na več mestih utrjena. Na izlivnem odseku ima velik vpliv na Dreto (usmerjanje, zaporjevanje).

Bočnica

Je največji pritok Drete. Ima izrazite hudourniške značilnosti. Povodje ja pahljačaste oblike in erozijsko slabo odporno. Zaradi plazenja v gornjem toku in nestabilne struge so značilni veliki premiki prodnih mas. Zaradi teh značilnosti je verjetno nastal sorazmerno velik stožec, na katerem stoji kraj Bočna. Po letu 1998 je bila zaradi katastrofalnih posledic neurja izvedena večja prodna pregrada, ki pa se je takoj zapolnila s prodom. Skozi Bočno so bile zamenjane premostitve z montažnimi, ki še vedno ne zagotavljajo dovolj velike prevodnosti. Tudi dolvodno od regionalne ceste teče po vršaju. S tokom proti Dreti se pretočni prerez zmanjšuje. Zaradi neustrezne urejenosti in značilnosti povodja je ogrožen dela naselja Bočan ob Bočnici.

Leta 2004 se je na levem pobočju nad izvirnim krakom sprožil večji plaz, ki je sestavljen iz več pojavov (plaz, podor, erozija). Predvsem erozija nevezanega materiala na dolžini več kot 500 m in širni vrč koz 100 m je povzročila izredno velik dotok plavin v strugo Bočnice. V letu 2009 in 2010 je bila površina plazu delno sanirana. Urejena je bila površinska odvodnja (obloge strug, stabilizacija). Pod pregrado je bila izdelana večja zaplavna pregrada na Bočnici tik pod plazom, ki je namenjena predvsem zadrževanju sunkov dotoka plavin. V letu 2009 je bila izdelana dodatna zaplavna pregrada nad Bočno, ki se napolni o vsakem neurju. Z ureditvami odvodnikov na plazu, in predvsem s pogozdovanje spodnjega dela plazu se bodo procesi izpiranja nevezanega materiala počasi upočasnili. Kljub temu je potrebna redna kontrola in redno praznjenje pregrad.

2.3 POPLAVNOST

Na Dreti sta zabeležena dva podobna pojava in sicer leta 1990 in leta 1998, ki je bil prav tako kritičen in približno enak Q_{100} . Poplava leta 2007 je imela nekaj krajšo povratno dobo.

Na povodju Drete se je poplavnost spremenila samo na območju Gornjega Grada z izgradnjo novega mostu in Kroke. Sedaj je verjetno v Gornjem Gradu območje levo od Drete na meji poplavnosti. Spodnji del trga pa je še vedno poplavno ogrožen. Poplavna ogroženost Kroke je manjša, kot je bila pred letom 2007, vendar še vedno obstaja možnost poplavljanja Drete ali preboja nasipov. Prav tako so zaradi Drete poplavno ogroženi del Čepelj in Otoka.

Naselje Bočna ogroža predvsem potok Bočnica.

2.4 EROZIJA

Na povodju Drete je med območje velike erozije razvrščena Bočnica. Med območje zmerne erozije (lokalno tudi velike) so razvrščeni zgornji tok Drete, pritoki z območja Rogatca in Lepenatke ter večji pritoki z območja Menine.

Dolinski odsek Drete in ostali pritoki so razvrščeni v območja majhne erozije, kljub temu da se lahko mestoma pojavijo večje erozijske zajede.

V zgornjem toku Drete do Gornjega Grada so problematični predvsem erozijski procesi, ki potekajo vzporedno s poplavami. Vodna erozija na poplavnih območjih odnaša humus in odlaga hudourniške naplavine. Erozijski procesi na povodju Drete je bistven o manjša, kot na območju ob Savinji. To je predvsem posledica zakraselega južnega obrobja doline (Menina in Čreta) ter izrazit nižinskega toka pod Gornjim Gradom.

3 HIDRAVLIČNA ANALIZA

3.1 SPLOŠNO

Hidravlična analiza Drete je bila izdelana v programu MIKE FLOOD (Danski hidravlični inštitut – DHI). Model je sestavljen iz 2 ločenih modulov in sicer MIKE 11 in MIKE 21. V modulu Mike 11 so bili izvedeni 1D računi vodnega toka na osnovi prečnih profilov, v modulu Mike 21 pa je bil analiziran dvodimenzijski (2D) površinski tok poplavnih vod izven osnovne struge. Oba modula združuje program Mike flood, ki omogoča modeliranje preliivanja viška vod iz osnovne struge (1D) na poplavno območje (2D) in obratno.

Za potrebe izdelave kart razredov poplavne nevarnosti Drete v občini Gornji Grad sta bila izdelana 2 hidravlična modela in sicer model na širšem območju Šmartnega ob Dreti (model Šmartno), ki je segal v občino Nazarje (dovolj oddaljen spodnji robni pogoj, da je na območju občine Gornji Grad račun realen) ter model med Bočno in Dolom (model Gornji Grad).

3D model terena je bil izdelan na podlagi LIDAR posnetka. Računska mreža 2D modela Šmartnega je dimenzij 4732 x 1412 m (š x v), oz. 1183 x 353 celic dimenzije 4 x 4 m, model Gornjega Grada pa 7800 x 1852 m (š x v), oz. 1950 x 463 celic dimenzije 4 x 4 m. Iz računske mreže smo izločili tudi vse objekte. V 1D modelu je bilo uporabljenih preko 500 prečnih profilov Drete, obravnavani pa so bili tudi vsi ključni objekti (mostovi, pragovi). Obdelano je bilo preko 15 km Drete.

3.2 HIDROLOŠKA IZHODIŠČA

Hidrološke podatke o karakterističnih vodnih količinah povzemamo po hidrološki študiji Savinje s pritoki (VGI Ljubljana, C-15/1, 1992). Visoke vode Drete s povratnimi dobami Q_{10} , Q_{100} in Q_{500} ($=1.4 \cdot Q_{100}$) podajamo v preglednici 1. V hidravličnih analizah je bil upoštevan stalni tok.

	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
<i>Dreta do Mačkovca</i>	68	105	150
<i>Dreta pod Mačkovcem</i>	92	140	200
<i>Dreta do Rogačnice</i>	93	141	200
<i>Dreta pod Rogačnico</i>	109	165	231
<i>Dreta do Kanolščice</i>	113	170	240
<i>Dreta pod Kanolščico</i>	128	191	268
<i>Dreta do Šokatnice</i>	130	195	273
<i>Dreta pod Šokatnico</i>	145	215	301
<i>Dreta do Bočnice</i>	157	231	324
<i>Dreta pod Bočnico</i>	161	237	332
<i>Dreta do Ližovnice</i>	165	242	339
<i>Dreta pod Ližovnico</i>	166	244	342

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti visokih vod Drete na obravnavanem območju

3.3 KARTA RAZREDOV POPLAVNE NEVARNOSTI

V sklopu naloge smo skladno s *Pravilnikom 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* (Ur. list RS št. 60/2007) izdelali tudi karto poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje.

Rezultat hidravličnega modela je matrika poljubno izbranih hidravličnih parametrov. Za izdelavo karte poplavne nevarnosti pa morata biti poznana globina toka poplavne vode in njegova hitrost, zato smo iz rezultatov modela za vsak računski korak izluščili 3 parametre: H (globina poplavne vode [m]), P (specifični pretok v X smeri [m²/s]) in Q (specifični pretok v Y smeri [m²/s]). S pomočjo komponent P in Q smo dobili rezultanto

hitrosti ($v = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{H}$), ki smo jo nato pomnožili z globino H.

V hidravličnih prilogah so prikazani posamezni računski koraki ter rezultati posameznih variant izračunov, v grafičnih prilogah pa so prikazane karte poplavne nevarnosti ter karte razredov poplavne nevarnosti.

Območje veljavnosti kart je definirano glede na morfologijo terena in prisotnost vodotokov. Na vplivnem območju manjših pritokov Drete, ki niso bili hidravlično ovrednoteni, je meja veljavnosti definirana po liniji dosega Q₁₀₀ primarnega vodotoka.

2D hidravlični model je bil izdelan do profila 311, 1D računi pa so se izvedli do profila 329. Gladine na območju 1 D računa so nekoliko precenjene (najbolj na premostitvi), ker v računu ni bilo upoštevano prelivanje po poplavni ravnici.

Model smo umerjali na sledi visokih vod leta 1998.

Hkrati bi tudi opozorili, da je bil doseg poplavnih vod in razredi poplavne nevarnosti izrisan na osnovi prečnih prerezov vodotokov, LIDAR podatkov (mreže terena 4x4 m) in aerofoto posnetka območja obdelave. Natančnejši geodetski posnetek oz. topografski načrt širšega poplavnega območja ni bil izdelan, zato je potrebno dobljene rezultate interpretirati z zavedanjem omejitve vhodnih podatkov.

Ljubljana, oktober 2010

Pripravila:

mag. Rok Fazarinc univ.dipl.inž.grad.

Miha Zidarič univ.dipl.inž.grad.