

## POROČILO

### 1. UVOD

ELES namerava izboljšati kvaliteto in zanesljivost električne oskrbe na območju Izole in Portoroža. Območje se trenutno napaja iz RTP Koper, pri čemer je RTP Lucija v RTP Koper že povezana s 110 kV daljnovodom, medtem, ko je RTP Izola povezana le z 20 kV nadzemnim daljnovodom. Za izboljšanje stanja je predvidena dograditev 110 kV povezave med Koprom in Izolo ter v nadaljevanju še med Izolo in Lucijo, s čimer bi se ustvarilo povezano napajalno zanko, ki bi zagotavljala kvalitetnejšo in zaneslivejšo dobavo električne energije. Predmetni elaborat obravnava le del trase med RTP Koper in RTP Izola in sicer na odseku med RTP Koper in kabelskim jaškom EKJ-V1, ki je lociran ob hitri cesti Koper – Izola na območju Avtoplusa na Ulici 15. maja.

Večji del trase načrtovanega kablovoda je predviden po strugi Badaševica in sicer na levobrežni terasi ob primarnem koritu. Ker je poseg predviden v rečnem koritu, priključni mesti pa sta glede na aktualne podatke o poplavnosti na Atlasu okolja (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>) prav tako poplavno ogroženi, je potrebno pripraviti elaborat, ki bo preveril in komentiral načrtovani poseg z vidika poplavnosti, vpliva na vodni režim ter po potrebi podal usmeritve za varno in neškodljivo umestitev kablovoda v prostor.

### 2. VHODNI PODATKI

Obravnava predmetnega posega temelji na sledečih vhodnih podatkih:

- integralna karta razredov poplavne nevarnosti (Vir: Atlas okolja <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>)
- integralna karta poplavne nevarnosti (Vir: Atlas Okolja <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>)
- geodetski načrt za obravnavano območje posega (prejeto 9.1.2017)
- LIDAR podatki (<http://gis.arso.gov.si/evode>, datum skeniranja 2011)
- trasa načrtovanega kablovoda (prejeto 4.1.2017)
- *Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za dve območji pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji* (št. I/2/1, IZVRS, 2014); v nadaljevanju študija IZVRS
- *Karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za Badaševico s pritoki za obstoječe stanje* (št. II/2/3/5 C-1372, IZVRS, 2010); v nadaljevanju HHŠ IZVRS
- terenski ogled

### 3. ANALIZA PROSTORA

Širše območje trase načrtovanega kablovoda je pod vplivom 2 vodnih teles: Badaševica in morja. Morje ima vpliv zaradi plimovanja in valovanja, medtem, ko ima Badaševica vpliv vezan tako na plimovanje morja, kot tudi na visoke pretoke v osnovni strugi.

Glede na značilnosti vodnega režima in njegovega potencialnega vpliva na obravnavano območje, lahko odsek načrtovane trase kablovoda razdelimo na 2 pododseka:

- a) odsek jašek EKJ-V1 – struga Badaševica
- b) odsek po strugi Badaševica do RTP Koper

### **3.a) odsek jašek EKJ-V1 – struga Badaševice**

Jašek EKJ-V1 se nahaja ob hitri cesti na območju Semedelske bonifike. Še v začetku 20. stoletja so to območje prekrivale soline, ki pa so bile konec 30. let opuščene, vodotoki pa kasneje regulirani, zgrajeni so bili nasipi proti morju, izvajalo pa se je tudi nasipavanje terena. Ne glede na več desetletij izvajanja raznovrstnih ukrepov na območju bonifike, pa je večji del območja še vedno zelo nizek (pod koto 1 m n.m.), nekateri predeli pa so celo pod nivojem gladine morja. Ker so nasipi in regulacije vodotokov vsaj navidezno zagotavljale varnost pred



Slika 1: Koper leta 1940 (vir: [www.obala.com](http://www.obala.com))

vodorom vod, se je v prostor začela počasi širiti cestna infrastruktura, poslovno industrijska cona, športni park, tako, da je danes večji del bonifike že pozidan oz. zaseden z različno infrastrukturo.

Na še vedno prisotno poplavno ogroženost prostora je zadnjič opozorila visoka plima 1.12.2008, ko je bila izmerjena vrednost

1.63 m n.m., ki predstavlja drugo najvišjo gladino morja v 50-letnem opazovalnem obdobju (Robič, M., Strojani, I. (2009); *Izjemne višine morja leta 2008*; Ujma 23 27–36). Takrat se je morje že prelivalo preko varovalnega zidu na območje bonifike.



Slika 2: Semedelska cesta danes

Semedelska cesta je bila v obliki, kot jo ima danes, urejena v letu 2010. Ključni element ureditve je bil dvig terena, ki loči morje od zaledja. Tako je glavni sprehajalni plato ob morju izveden na koti 1.4 – 1.5 m n.m. (glede na LIDAR podatke), medtem, ko je nasip v zaledju še nekoliko višji 2.7 – 2.8 m n.m..

Z ureditvijo Smedelske ceste se je bistveno izboljšala poplavna varnosti na bonifiki. Poplavno nevarnost območja sicer lahko ocenimo na osnovi podatkov o trenutnem reliefu območja ter iz podatkov študije IZVRS.

V letu 2014 je ARSO za potrebe izdelave študije IZVRS osvežil tudi vrednosti za višine plimovanja po posameznih povratnih dobah (npr. predhodna vrednost  $P_{100}$  je znašala 1.73 m), ki so prikazane v *Preglednici 1* v nadaljevanju.

plimovanje	višina [m n. m.]
$P_{10}$	1.457
$P_{20}$	1.557
$P_{25}$	1.587
$P_{50}$	1.687
$P_{100}$	1.787
$P_{500}$	1.987
$P_{1000}$	2.097

*Preglednica 1:* merodajne vrednosti maksimalnega pričakovanega plimovanja po povratnih dobah

V študiji IZVRS je bilo nato analizirano tudi valovanje na osnovi različnih scenarijev vetrov ter glede na ovojnice maksimalnih pojavov določeni maksimalni merodajni valovi za posamezno povratno dobo.

Združitev podatkov o plimovanju in valovanju pa predstavlja končen rezultat, t.j. prikaz gladin  $G_{10}$ ,  $G_{100}$  in  $G_{500}$  za celoten pas slovenske obale (študija IZVRS stran 26, 27).

Območje Smedelske bonifike se glede na grafični prikaz vrednosti merodajnih gladin nahaja v intervalu 1.8-1.9 m za  $G_{10}$ , 2.1-2.2 m za  $G_{100}$  in 2.6-2.7 m za  $G_{500}$ . V predmetni študiji smo kot merodajne privzeli sledeče vrednosti:  **$G_{10}=1.85$  m n.m.,  $G_{100}=2.15$  m n.m. in  $G_{500}=2.7$  m n.m..**

Določitev merodajnih gladin  $G_{10}$ ,  $G_{100}$  in  $G_{500}$  je definirana v *Pravilniku 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* (Uradni list RS, št. 60/07) (v nadaljevanju: Pravilnik). Kot osnovne parametre za določitev razredov poplavne nevarnosti na vplivnem območju morja določa plimovanje in valovanje morja.

- **gladina  $G_{10}$**  je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 10% (10-letni pojav), in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 50% (2-letni pojav);
- **gladina  $G_{100}$**  je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 1% (100-letni pojav), in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 50% (2-letni pojav);



- **gladina  $G_{500}$**  je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 0.2% (500-letni pojav), in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 2% (50-letni pojav).



Slika 3: aktualni podatki – doseg  $G_{10}$  na območju bonifike

Trenutno aktualni podatki na Atlasu okolja sicer nakazujejo precejšnjo možnost preplavitve Bonifike že pri 10-letnem pojavu ( $G_{10}$ ) plimovanja v kombinaciji z valovanjem, pri čemer pa je potrebno poudariti, da so bile predmetne karte izdelane še pred dokončno ureditvijo Semedelske ceste.

Realna možnost zatekanja na območje bonifike je danes precej omejena.



Slika 4: znižani prehodi na območju parkovnih površin pri tržnici

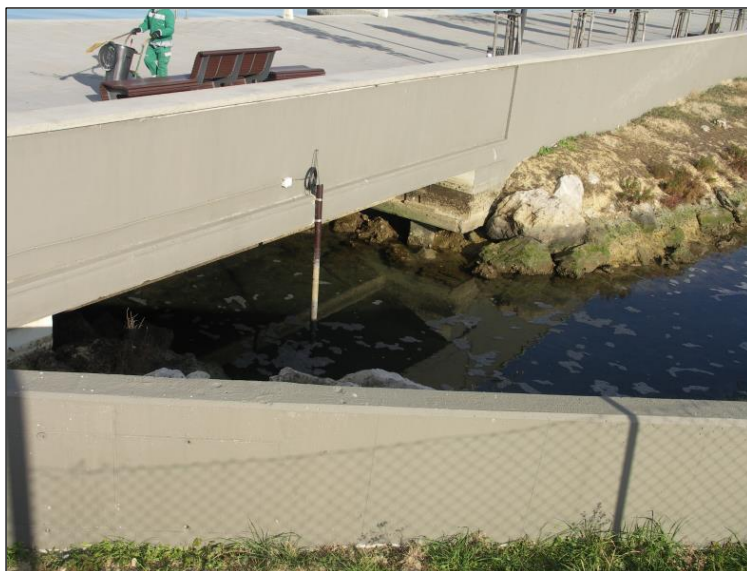
Nekoliko nižji teren je na območju dostopa do tržnice, kjer so posamezni prehodi med parkovnimi površinami (glede na LIDAR podatke) na koti  $\sim 1.8$  m n.m., kar je približno na nivoju  $G_{10}$ . Zatekanje morske vode v zaledje preko tega prehoda bi bilo kratkotrajno (le v doseganju maksimalne kote plimovanja), zato ne predstavlja kritičnega mesta za vdor vod ob pojavu  $G_{10}$ .

Od parka v smeri proti JZ Semedelska cesta z nasipom v zaledju nudi zadostno višino, ki preprečuje vdor vod v zaledje. V cesti in nasipu je sicer izvedena večja odprtina, ki služi za odvajanje vod, ki se na črpališču prečrpavajo iz sistema nižjih zalednih jarkov v morje. Na samem črpališču je ob iztočnem kanalu izveden tudi betonski zid, ki ščiti pred vdorom morske vode v zaledje. Glede na LIDAR podatke in oceno višine zidu ob terenskem ogledu, ocenjujemo, da je vrh zidu na najnižjem mestu na koti 1.9-2.0 m n.m., kar zagotavlja dobro zaščito pred vdorom morskih vod v zaledje. Zaradi potopljenega iztoka v morje ni pričakovati, da bi se v zaledju pojavljale enake gladine, kot na morski strani Semedelske ceste, saj bi bilo

valovanje precej, če ne skorajda v celoti dušeno. Na črpališču je tako realneje pričakovati gladine, ki bodo bližje nivoju plime pri določeni povratni dobi.



Slika 5: črpališče v zaledju Semedelske ceste



Slika 6: prepust pod Semedelsko cesto – iztok iz črpališča

S črpališčem ob Semedelski cesti se vzdržuje gladino vode v zaledju na koti -0.7 do -0.9.



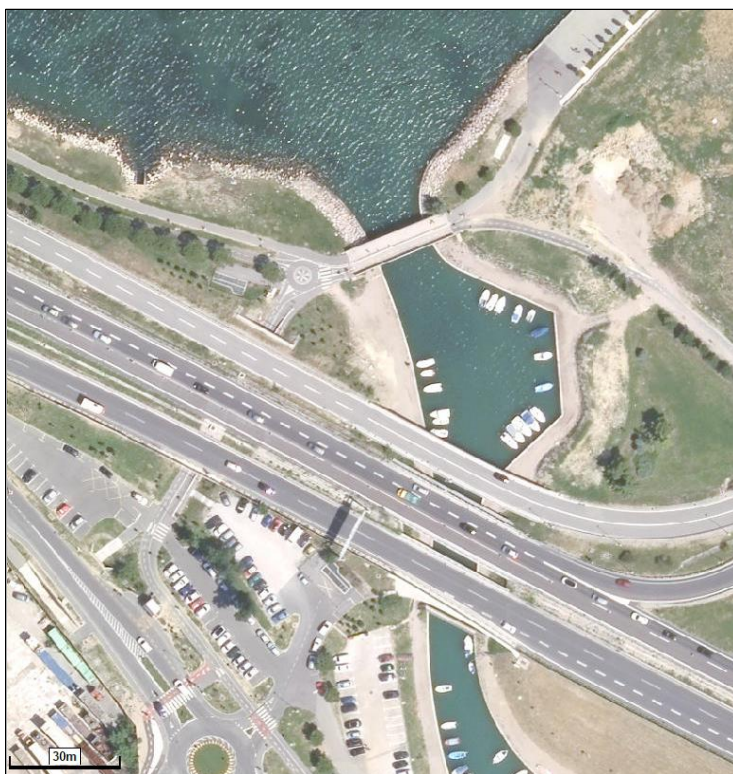
Slika 7: najnižji del območja ob Semedelski cesti

Na zaključku Semedelske ceste, pri mostu preko Badaševce je teren najnižji, od zaledja pa je ločen z valobranom iz večjih skal. Prostor med skalami ni zapolnjen s polnilom, zato tovrstna obloga ne nudi zaščite pred pronicanjem vod v notranjost. Višino ureditev je glede na razpoložljive podatke nemogoče natančneje določiti, saj LIDAR podatki na obravnavani lokaciji ne prikazujejo aktualnega stanja v

prostoru. Ocenjujemo, da je višina neprepustnega terena med 1.8 in 2.0 m n.m..



Vpliv morja in delno tudi valovanja se širi tudi po izlivnem odseku Badaševice. Teren ob mandraču je mestoma nekoliko ponižan (dostop iz zaledja), vendar ga zaradi neaktualnih LIDAR podatkov ne moremo ovrednotiti z vidika poplavne varnosti.



Slika 8: širjenje valovanja v mandraču Badaševica

Pri analizi vpliva morja vzdolž Badaševice v zaledje je potrebno upoštevati, da se valovanje z oddaljevanjem od izliva v morje zmanjšuje. Vpliv zožitev v strugi in mostov se lepo vidi na *Sliki 8* (vir: Atlas okolja), kjer je morje dokaj valovito, na območju mandrača na izlivu je zaslediti blago valovanje, medtem, ko je južno od trase hitre ceste gladina Badaševice mirna. Seveda se je potrebno zavedati, da bi se v primeru višje plime in še višjega valovanja vpliv lahko širil še nekoliko globlje v notranjost bistveno globlje pa ne. Širjenje valovanja v notranjost ni bilo modelno preverjeno.

Nasipi oz. teren ob desnem bregu Badaševice so na odseku med hitro cesto in križanjem s Šmarsko cesto (glede na LIDAR podatke) na višini med 2 in 2.4 m, medtem, ko so gorvodno od Šmarske ceste visoki nad 2.5 m. Glede na navedeno in izvrednotene vrednosti plimovanja, ni pričakovati, da bi morje ob plimovanju (do  $P_{100}$ ) in sočasnem upoštevanju minimalnega ali



Slika 9: iztoki meteorne kanalizacije v Badaševico

ničnega valovanja ter ob nizkem dotoku Badaševice, prelivalo na območje bonifike.

V strugo Badaševice je z območja bonifike speljanih le nekaj iztokov meteornih kanalov manjših dimenzij (vir: podatki Marjetica Koper za katere smo zaprosili v sklopu predmetne naloge), po katerih bi visoka plima lahko vdiral v zaledje (nekateri so opremljeni tudi z žabjim poklopcem). Ker je teh kanalov malo, njihova

pretočnost pa majhna (nekaj 100 l/s), tovrstno zatekanje ne bi povzročalo bistvene poplavne ogroženosti nižjega dela bonifike. Dopusčamo možnost, da so v prostoru prisotni še kakšni neevidentirani in nelegalni kanali, vendar je skupni vpliv, ob upoštevanju razpoložljivega

volumna v nižjem zaledju (nekaj 100,000 m<sup>3</sup>) ter ob sočasnem izvajanju črpanja vod preko črpališča ob Semedelski cesti ( $Q_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$ ), zanemarljiv.

Glede na izvedeno analizo prostora ter podatke glede plimovanja in valovanja morja, lahko zaključimo, da je območje semedelske bonifike ob pojavu  $G_{10}$  malo poplavno ogroženo. Možnost zatekanja morske vode se pojavi ob parku pri koprski tržnici ter pogojno (na osnovi razpoložljivih podatkov ni možno realno oceniti) na območju mandrača Badaševica. Količina dotekajoče vode bi bila majhna, saj bi do preliivanja lahko prišlo le ob višku plimovanja.

V primeru dogodkov z višjo intenziteto ( $G_{100}$ ,  $G_{500}$ ) ostajajo potencialna mesta vdora vod enaka, več je le prelitih vod. Ob izjemnih dogodkih – npr.  $G_{500}$ , bi lahko prišlo do preliivanja tudi preko zidov na depresijskem črpališču Semedela. Količino prelite vode je brez natančnega modelnega izračuna nemogoče določiti. Poleg tega pa je, zaradi lokalno omejenih možnih lokacij vdora, možno pričakovati, da bi pristojne službe že pred doseženim maksimalnim



Slika 10: prikaz dosega  $G_{100}$  glede na trenutno veljavne podatke v Atlasu okolja

nivojem vode z ukrepi (vreče s peskom, montažni in drugi pregradni elementi, nasipavanje materiala,...) preprečila ali vsaj zmanjšala dotok vode v depresijsko zaledje.

Doseg poplave zaradi vdora morja na bonifiko (brez upoštevanja morebitnega sočasnega pojava visokih vod Badaševice) je brez natančne modelne analize nemogoče

določiti. Prostor Bonifike omogoča akumuliranje ogromnih količin vode (*Preglednica 2*).

kota [m n.m.]	V [m <sup>3</sup> ]	povprečen dotok [m <sup>3</sup> /s]			
		1h	2h	3h	4h
0	39003	10.8	5.4	3.6	2.7
0.33	76653	21.3	10.6	7.1	5.3
0.66	140753	39.1	19.5	13.0	9.8
1	245777	68.3	34.1	22.8	17.1
1.33	409978	113.9	56.9	38.0	28.5
1.66	644276	179.0	89.5	59.7	44.7
2	969094	269.2	134.6	89.7	67.3

bolj verjeten scenarij  
 manj verjeten ali nemogoč

Preglednica 2: analiza bonifike ter doseg gladin ob predpostavljenih dotokih za  $G_{100}$

V *Preglednici 2* je prikazana preprosta in približna analiza prostora z vidika pričakovanih dotokov ter doseženih gladin. Ugotovitve temeljijo na predpostavkah različno dolgega trajanja



zatekanja vod v zaledje (1, 2, 3 in 4h) ter pretokov, ki bi se glede na izvedene protipoplavne ukrepe in sedanjo morfologijo območja mogoče še lahko pojavili. Povprečen dotok predstavlja povprečno vrednost dotoka, ki bi ob izbranem trajanju pojava na območje bonifike natekel določen volumen vode. Realna maksimalna vrednost dotoka lahko povprečno presega za faktor 2-4 (dosežena samo ob maksimumu plime ter ob konicah valovanja; odvisna od lokacije prelivanja).

Če pri analizi upoštevamo, da lahko pričakujemo pojav več zaporednih visokih plim (ki sicer nimajo enake vrednosti) ter upoštevamo sočasno možnost črpanja vod v morje ( $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ), lahko predpostavimo, da bi se gladina v zaledju, ob privzetih dokaj konzervativnih izhodiščih, lahko vzpostavila nekje na koti okoli 1-1.3 m.

Predmetni razmislek je bil predvsem potreben, da se opredelimo do možnosti pojava morske vode na območju priključnega jaška EKJ-V1 oz. na odseku med Badaševico in priključnim jaškom. Odsek kablovoda, ki je predviden na območju Bonifike na najnižjem mestu poteka pod površinami z višinsko koto malenkost nad 0. Pri  $G_{10}$  in ob predpostavki ustrezno delujočega črpališča na obravnavanem območju ni pričakovati pojava visokih vod morja oz. le v zelo majhnem obsegu preko kanalizacije. Pri  $G_{100}$  in pojavih s še večjo intenziteto, pa je možno pričakovati preplavitev na zadnjih 80 m trase. Ponovno poudarjamo, da gre pri predmetnem komentarju za oceno, ki temelji na ugotovitvah, da pas ob Semedelski cesti z višino svojih ureditev še ne zagotavlja popolne zaščite zaledja pred možnostjo vdora visokih vod morja (ob upoštevanju sočasnega plimovanja in valovanja).

Poleg površinskih vdorov vode na območje bonifike, ki so sicer bistveno redkejši, a lahko precej močni in škodljivi, bi v zaključku želeli opozoriti tudi na vse bolj intenzivno talno pronicanje morske vode v depresijsko zaledje, ki ga opaža upravljavec črpališča (pogostejše in dolgotrajnejše aktivacije črpalk, glede na način obratovanja v preteklosti). Vzrok ni raziskan.

Na bonifiki imajo določen vpliv na vodni/poplavni režim lahko tudi lastne (padavinske) vode, ki se zbirajo v odprtih odvodnikih ter meteorni in mešani kanalizaciji. V primeru intenzivnih pojavov (kot je bil na primer 21.11.2016 na območju Letališča Portorož, ko je v 4 urah padlo 106 mm padavin ~50-letni pojav), se lahko na najnižjih predelih akumulira tudi cca.  $100,000 \text{ m}^3$  vode, ki pa je črpališče ni sposobno sproti odvajati. Predmetne količine vode lahko na najnižjih območjih (seveda odvisno od začetnega stanja gladine) povzročijo dvig gladine za 0.3 – 0.5 m.



### **3.b) odsek po strugi Badaševice do RTP Koper**



Slika 11: struga Badaševice na obravnavanem odseku

Struga Badaševice je na obravnavanem odseku regulirana z dvojnimi trapeznimi profili. Osnovno strugo predstavlja trapezni profil povprečne širine v dnu 6 m, v vrhu 13 m in globine 2 m. Brežine primarne struge so na celotnem odseku tudi obložene z betonskimi ploščami, dno je naravno. Sekundarni profil (terasa in brežine) so poraščene s travo in dobro vzdrževane. Dno praktično nima padca, v

povprečju je izvedeno na koti -0.8 m. V vrhu profila je struga široka 25-30 m in globoka 3.2 – 3.6 m, širina berme (nad osnovnim profilom) na vsaki strani znaša približno 3 m, pretočni prerez Badaševice na obravnavanem odseku pa ima ploščino 43 - 63 m<sup>2</sup>. Hidravlično gladka in vzdrževana struga je ključna pri ohranjanju linijskih hidravličnih izgub na čim nižjem možnem nivoju, s čimer se pri dani geometriji zagotavlja čim boljša možna poplavna varnost območij ob strugi. Na urejenem odseku ni zaznati sledi erozije oz. poškodb struge.

Trasa načrtovanga kablovoda najprej preide z desnega na levi breg s podvrtanjem struge na območju Ulice 15. maja, nato pa celoten in večji del trase poteka po levobrežni bemi ob primarni strugi Badaševice. Kable se bo v izkopani jarek položilo približno 1.5 m globoko, kar pomeni, da bodo položeni pod nivo morja. Po zaključku izvedbe del se bo površine povrnilo nazaj v prvotno stanje.

Poplavnost Badaševice je bila predhodno že ovrednotena v HHŠ IZVRS (citirana na strani 1). Izdelani so bili hidravlični modeli, ki so zajemali praktično celotno povodje Badaševice. Ocenjeno je bilo, da so realni 100-letni pretoki Badaševice na njenem izlivnem odseku precej nižji od teoretičnih, kar je posledica razlivanja visokih vod po inundacijskih površinah v zgornjem toku in posledične zakasnitve odtoka. Šele pri višjih pretokih, ko se zapolnijo vse inundacijske površine, pa v spodnji tok dotekajo vodne količine blizu teoretičnim. V hidravlični analizi je bilo ocenjeno, da je prevodnost struge Badaševice na njenem spodnjem toku (pod RTP Koper) 45-60 m<sup>3</sup>/s.

Pri modeliranju Badaševice so bila kot spodnji robni pogoji upoštevana različna plimovanja. Pri 10-letnem pojavu Badaševice je bila upoštevana 2-letna plima, pri 100-letnem pojavu Badaševice 10-letna plima in pri 500-letnem pojavu Badaševice 50-letna plima. Koincidenca pojavov visokih vod in plime je praktično nedoločljiva, saj so pojavi v večji meri med seboj neodvisni (padavine npr. ne vplivajo na nivo plime, medtem ko sicer v določenem deležu na nivo plime vpliva tudi nizek zračni tlak, ki pa se pojavlja ob slabem vremenu in padavinah).

Glede na konfiguracijo terena pa lahko neodvisno od uporabljene kombinacije robnih pogojev ugotovimo, da pričakovane gladine v strugi Badaševce ne bodo bistveno presegale kot, na katerih so postavljeni nasipi – predvsem na desnem bregu, ker se tja lahko vrši največji delež razlivanja. Tako je na celotnem odseku, kjer je predvidena izvedba kablovoda, v strugi pričakovati globine vode med 3.2 in 3.7 m oz. 1.2 – 1.7 m nad teraso v katero bo vkopan jarek za polaganje kablov.

Vpliv prelivanja visokih vod Badaševce na območje bonifike lahko v grobem ovrednotimo tudi na osnovi *Preglednice 2* in znane prevodnosti struge na obravnavanem območju. Glede na to, da so na Badaševici merodajni pojavi na osnovi intenzivnih kratkotrajnih padavin, v splošnem ni pričakovati, da bi bilo prelivanje vod na bonifiko dolgotrajno. Z največjo verjetnostjo je pričakovati merodajne poplavne valove trajanja nekaj ur. Če kot merodajno privzamemo prevodnost  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  ter dotok pri 500-letnem pojavu  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ , lahko ugotovimo, da je ob konici možno pričakovati prelivanje  $80 \text{ m}^3/\text{s}$  vod na območje bonifike. Če povprečna vrednost prelivanja znaša  $\sim 50 \text{ m}^3/\text{s}$  in pojav traja približno 2 uri, se na območje bonifike razlije  $360,000 \text{ m}^3$  vode, kar pomeni gladino približno 1.3 m n.m..

Glede na sicer zelo grobe ocene (brez izvedbe hidravličnega modela) vodnega režima na obravnavanem območju lahko potrdimo, da je območje bonifike kljub že nekaterim izvedenim varovalnim ukrepom, v posameznih primerih lahko še vedno poplavno ogroženo, tako z visokimi vodami Badaševce, kot tudi z visokim plimovanjem morja. Prav tako je poplavno ogroženo območje RTP Koper, ki se nahaja v depresiji na levem bregu Badaševce. Nasip na odseku mimo RTP je glede na nivo nasipov gor in dolvodno celo nekoliko nižji – območje, kjer se razlivanje najprej pojavi.

#### 4. ZAKLJUČEK

Trasa načrtovanega kablovoda v večjem delu poteka v strugi Badaševce, pod gladino morja, zato bo konstantno podvržena vplivom morske oz. sladke vode v primeru povišanih gladin Badaševce. Na območju Ulice 15. maja trasa preide iz struge na območje poslovne cone, ki pa je ob določenih razmerah lahko tudi poplavno ogroženo (visoka plima –  $G_{100}$  in več ter poplave Badaševce  $Q_{500}$  oz.  $Q_{100}$  ob neugodno visoki plimi). Natančneje bi bilo možno določiti vpliv plimovanja in valovanja na bonifiko šele ob razpolaganju z aktualnimi LIDAR ali drugimi geodetskimi podatki v širšem prostoru ter izvedbo vsaj nekaj osnovnih hidravličnih preračunov.

Izvedba kablovoda, kot je predviden, ne bo imela vpliva na vodni režim, saj bo praktično v celoti izveden podzemno. V kolikor pa je kablovod oz. so njegovi posamezni elementi občutljivi na pojav vode (tako z vidika pojava električnega preboja ob stiku s prevodnikom - vodo, kot tudi z vidika korozije zaradi slane vode), pa mora projektant načrtovati ukrepe za zaščito kablov pred stikom z vodo.

Pomembno pozornost je potrebno posvetiti tudi izvajanju del – izkopu jarka v strugi Badaševce. Izkop je potrebno izvesti na način, ki bo zagotavljal stabilnost brežin osnovnega korita Badaševce. Preprečiti je potrebno posedanje brežin in poškodbe obloge. Glede na to, da se bo vkop vršil v strugi, se je potrebno zavedati možnosti pojava visokih vod (plima ali Badaševica ali kombinacija obeh), ki bi lahko presegli nivo platoja in zalili izkop.



Ob terenskem ogledu je bilo na posameznih mestih opaženo izcejanje talnih vod med ploščami obloge brežin v strugo, zato je ob izkopu jarka do nivoja morja možno poleg talnih vod zaradi nivoja morja pričakovati tudi lokalne dotoke podzemnih zalednih vod.

RTP Koper sicer ni predmet te študije in tudi DPN, vendar bi glede na pomembnost objekta vseeno želeli opozoriti investitorja, da bi bilo (na osnovi ločenega postopka in pripadajoče analize) smiselno levobrežni nasip ob RTP nadvišati za vsaj 30 – 40 cm, s čimer bo bistveno izboljšana poplavna varnost RTP.

Glede na aktualne podatke na Atlasu okolja, se trasa načrtovanega kablovoda na območju Ulice 15. maja nahaja pretežno v razredu srednje poplavne nevarnosti, delno pa v razredu majhne in preostale. Na preostalem delu trasa poteka v strugi, kjer razred ni določen. Območje RTP Koper je uvrščeno v razred srednje poplavne nevarnosti. V primeru izvedbe natančnejših hidravličnih preverb vpliva plimovanja in valovanja morja na območju bonifike ob upoštevanju aktualne geometrije v naslednjih fazah projektne dokumentacije (če bo to potrebno), je pričakovati, da bo izkazana poplavna nevarnost na območju bonifike nižja od trenutno prikazane. Na območju RTP Koper sprememba razredov poplavne nevarnosti brez izvedbe varovalnih ukrepov (niso predmet DPN) ni pričakovana.

Pri predmetni vrsti posega na območju bonifike sicer ni tako pomembno, vendar pa je vseeno potrebno ponovno opozoriti, da je območje s hidrološko-hidravličnega vidika zelo kompleksno. Običajno realno pričakovani robni pogoji pri hidravličnem modeliranju ne upoštevajo sočasnega pojava - popolnega časovnega ujemanja maksimalne kote plime in konice poplavnega vala z enako povratno dobo, saj ima takšen pojav minimalno verjetnost nastanka, ni pa teoretično nemogoč. Tako se lahko v določenih izjemnih, sicer malo verjetnih razmerah, na območju bonifike lahko pojavijo gladine, ki so še višje od predhodno komentiranih.

Izvedba kablovoda ob upoštevanju predlaganih usmeritev ne bo imela negativnega vpliva na vodni režim. Po potrebi je potrebno kablovod in njegove elemente zaščititi pred pojavom vode. S hidrotehničnega vidika je poseg sprejemljiv.

Ljubljana, januar 2017

Pripravil :

Miha Zidarič, univ.dipl.inž.grad.