RN 2017/021-2

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:

RIBARSKA LUKA U LUCI OTVORENOJ ZA JAVNI PROMET U VELOJ LUCI

NOSTIELJ ZAHVATA:
ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA
VELA LUKA
ULICA 58 BR. 15
20 270 VELA LUKA

VITA PROJEKT d.o.o.
za projektiranje i savjetovanje u zaštiti okoliša
HR-10000 Zagreb, Ilica 191C

Tel:+ 385 (0)1 3774 240
Fax:+ 385 (0)1 3751 350
Mob:+ 385 (0)98 398 582

email:info@vitaprojekt.hr
www.vitaprojekt.hr

Nositelj zahvata: Županijska lučka uprava Vela Luka

Naslov: Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: Ribarska luka u luci otvorenoj za javni promet u Veloj Luci

Radni nalog/dokument: RN/2017/021-2

Ovlaštenik: VITA PROJEKT d.o.o. Zagreb

Voditelj izrade: Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.

Suradnici:

Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr.

Ivana Šarić, mag.biol.

Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.

Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch.

Ostali suradnici:

Vita projekt d.o.o.:

Mihaela Meštrović, mag.ing.prosp.arch.

Katarina Dujmović, mag.soc.

Robert Španić, mag.biol.

Valerija Butorac, mag.geogr.

Josip Biondić, mag.ing.oecoing.

Građevinski fakultet sveučilišta u Zagreb

prof.dr.sc. Goran Lončar, dipl.ing.građ.

Foka d.o.o.:

Vedran Dorušić

Neven Šlopar, mag.oecol. et prot.nat.

Institut Ruđer Bošković:

dr.sc. Neven Cukrov

Datum izrade: Kolovoz, 2019.

M.P.

SADRŽAJ

1 Uvod 5
1.1 Provedena istraživanja i izrađene stručne podloge 6
2 Opis zahvata 7
2.1 Lokacija zahvata 7
2.2 Svrha poduzimanja zahvata 11
2.3 Postojeće stanje na području zahvata 12
2.4 Opis glavnih obilježja zahvata 13
2.5 Varijantna rješenja zahvata 21
2.6 Vrijeme potrebno za izvođenje zahvata 25
2.7 Opis tehnoloških procesa 25
2.8 Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces, ostaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš 25
2.9 Dodatne informacije o zahvatu 25
3 Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata 26
3.1 Geografski položaj i značajke 26
3.2 Kvaliteta zraka 28
3.3 Klimatološke značajke 28
3.4 Geomorfološke značajke 49
3.5 Geološke značajke 53
3.6 Pedološke značajke 54
3.7 Seizmološke značajke 55
3.8 Hidrološke i hidrogeološke značajke 57
3.9 Bioraznolikost 69
3.10 Šume 90
3.11 Ribarstvo 91
3.12 Promet 92
3.13 Krajobrazne značajke 93
3.14 Materijalna dobra i kulturno-povijesna baština 98
3.15 Prikaz mogućih promjena stanja okoliša bez provedbe zahvata 98
3.16 Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima 99
4 Opis mogućih utjecaja zahvata na okoliš 114
4.1 Utjecaj na zrak 114
4.2 Utjecaj na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena 114

4.3 Utjecaj na tlo i korištenje zemljišta 123
4.4 Utjecaj na geomorfološke značajke 124
4.5 Utjecaj na more i vode 124
4.6 Utjecaj poplava na zahvat 133
4.7 Utjecaj na bioraznolikost 134
4.8 Utjecaj na zaštićena područja 144
4.9 Utjecaj na ekološku mrežu 144
4.10 Utjecaj na krajobraz 144
4.11 Utjecaj na materijalna dobra i kulturno-povijesnu baštinu 145
4.12 Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi 146
4.13 Utjecaj na razinu buke 146
4.14 Utjecaj na promet i infrastrukturu 147
4.15 Postupanje s otpadom 149
4.16 Utjecaj u slučaju akcidenta 151
4.17 Mogući prekogranični utjecaji 152
4.18 Mogući kumulativni utjecaji 152
4.19 Pregled prepoznatih utjecaja 155
5 Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša 157
5.1 Mjere zaštite okoliša 157
5.2 Program praćenja stanja okoliša 157
6 Zaključak 158
7 Izvori podataka 159
7.1 Projekti, studije, radovi, web stranice 159
7.2 Prostorno-planska dokumentacija 160
7.3 Propisi 160
8 Prilozi 162

1 Uvod

Zahvat na koji se odnosi Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je izgradnja ribarske luke u luci otvorenoj za javni promet u Veloj Luci na otoku Korčuli. Sukladno prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije, „Luka otvorena za javni promet Vela Luka u Općini Vela Luka planira se kao putnička, trajektna, teretna i ribarska luka s odgovarajućom infrastrukturom i suprastrukturom. Postojeće lučko područje se može proširiti zapadno od terminala u dužini do 200 m namijenjeno za razvoj ribarske infrastrukture i suprastrukture." (članak 139e).

U tablici u nastavku (Tablica 1) navedeni su osnovni podaci o nositelju zahvata.

Tablica 1. Osnovni podaci o nositelju zahvata

NOSITELJ ZAHVATA:	Županijska lučka uprava Vela Luka
SJEDIŠTE:	Ulica 58 br. 15, 20270 Vela Luka
TEL:	+385 20 813 520
E-MAIL:	info@zluvl.hr
MBS:	090014050
OIB:	51554907886
IME ODGOVORNE OSOBE:	Boris Žuvela, dipl.oec.

Sukladno *Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)*, predmetni zahvat nalazi se nalazi se na Popisu zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo (Prilog II) pod sljedećom točkom:

9.12. Svi zahvati koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanje morskog dna te izgradnja građevina u i na moru duljine 50 m i više.

Elaborat zaštite okoliša izrađuje se kao stručna podloga za pokretanje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, a izrađen je u skladu sa *Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)* i *Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)*. Izrađivač Elaborata je tvrtka VITA PROJEKT d.o.o., koja je ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike[1].

Ovim Elaboratom analizirani su mogući utjecaji zahvata na sastavnice okoliša na temelju sljedećih projektnih dokumenata:

1. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.1. Građevinski projekt pomorskih građevina (Obala d.o.o., Split, srpanj 2017.)
2. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.2. Vodovod i odvodnja (Hidrodizajn d.o.o., Split, srpanj 2017.)

[1] Ovlaštenje tvrtke VITA PROJEKT d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša

3. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.3. Elektrotehnički projekt (Elektro klima projekt d.o.o., Split, srpanj 2017.)
4. Idejno rješenje: Spoj ribarske luke sa državnom cestom D118 u Veloj Luci (Projektni biro P45 d.o.o., Zagreb, travanj 2019.)

1.1 Provedena istraživanja i izrađene stručne podloge

Za potrebe izrade predmetnog Elaborata provedena su sljedeća istraživanja i izrađene stručne podloge:

- Terensko istraživanje lokacije i šireg područja zahvata od strane djelatnika Vita projekta d.o.o. provedeno je u razdoblju od 30.7.2018. do 03.08.2018.
- Numerička analiza cirkulacije i izmjene mora za potrebe izrade studije utjecaja na okoliš (Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, lipanj 2018)
- Stanje sedimenta na prostoru buduće ribarske luke u Vala Luci (Institut Ruđer Bošković, Šibenik, kolovoz 2018)
- Biološko-ronilački pregled lokacije izgradnje ribarske luke Vela Luka i snimanje side scan sonarom (Foka d.o.o., srpanj 2018)
- Numerička analiza bakra u moru i morskom sedimentu za ribarsku luku Vela Luka (Vita projekt, travanj 2019).

2 Opis zahvata

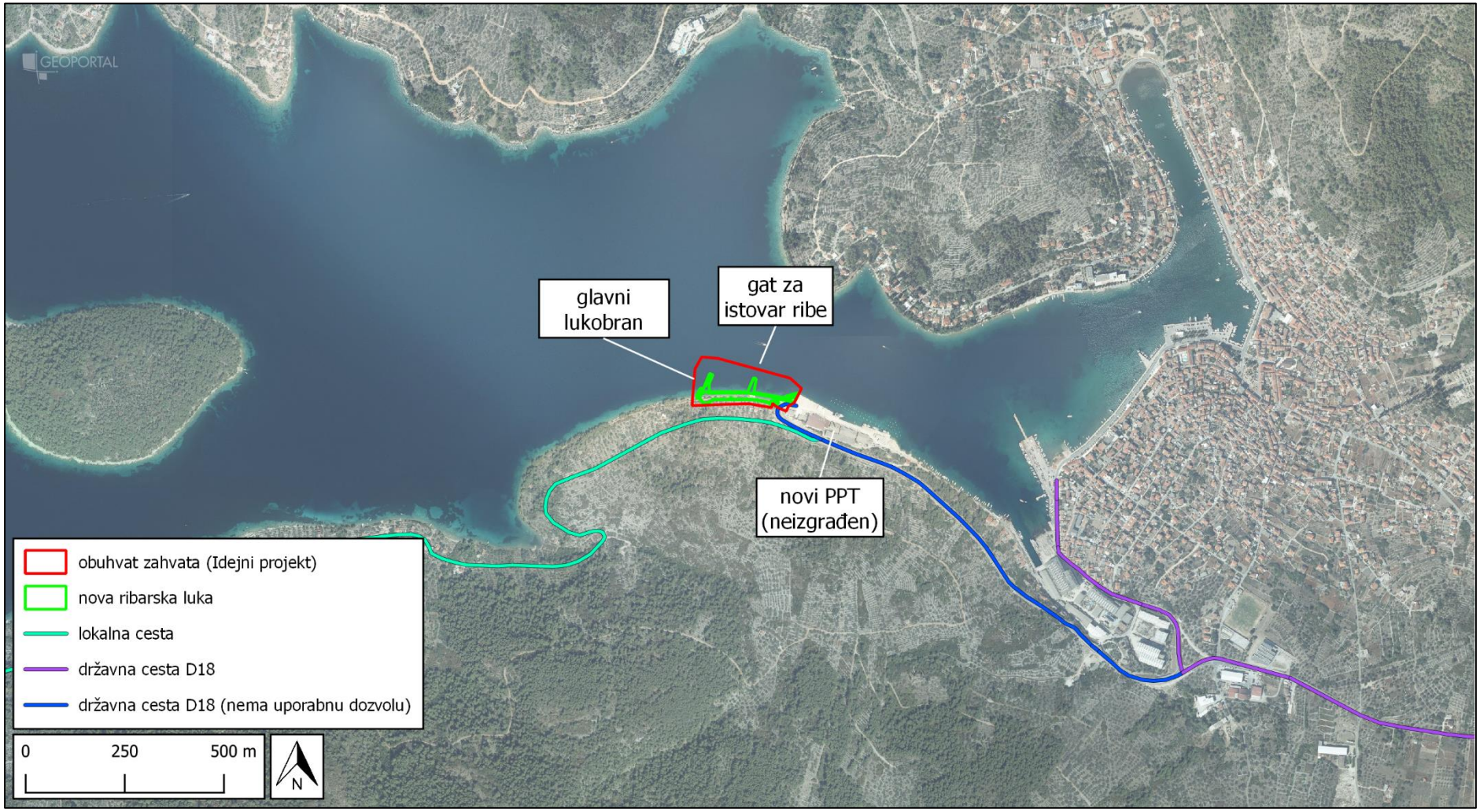
2.1 Lokacija zahvata

Prema upravno–teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske, zahvat se nalazi na području Dubrovačko-neretvanske županije, na otoku Korčuli u Općini Vela Luka, u naselju Vela Luka (Tablica 2, Slika 1 do Slika 6). Zahvat je smješten na južnoj strani uvale Vela Luka, neposredno zapadno od planiranog Pomorsko-putničkog terminala Vela Luka (dalje u tekstu: PPT). Na lokaciji planiranog PPT-a nalazi se kompleks bivše tvornice za preradu ribe „Jadranka". Na slikama u nastavku (Slika 1 do Slika 4) prikazan je smještaj zahvata na topografskoj i digitalnoj ortofoto karti te smještaj zahvata u odnosu na katastarske čestice.

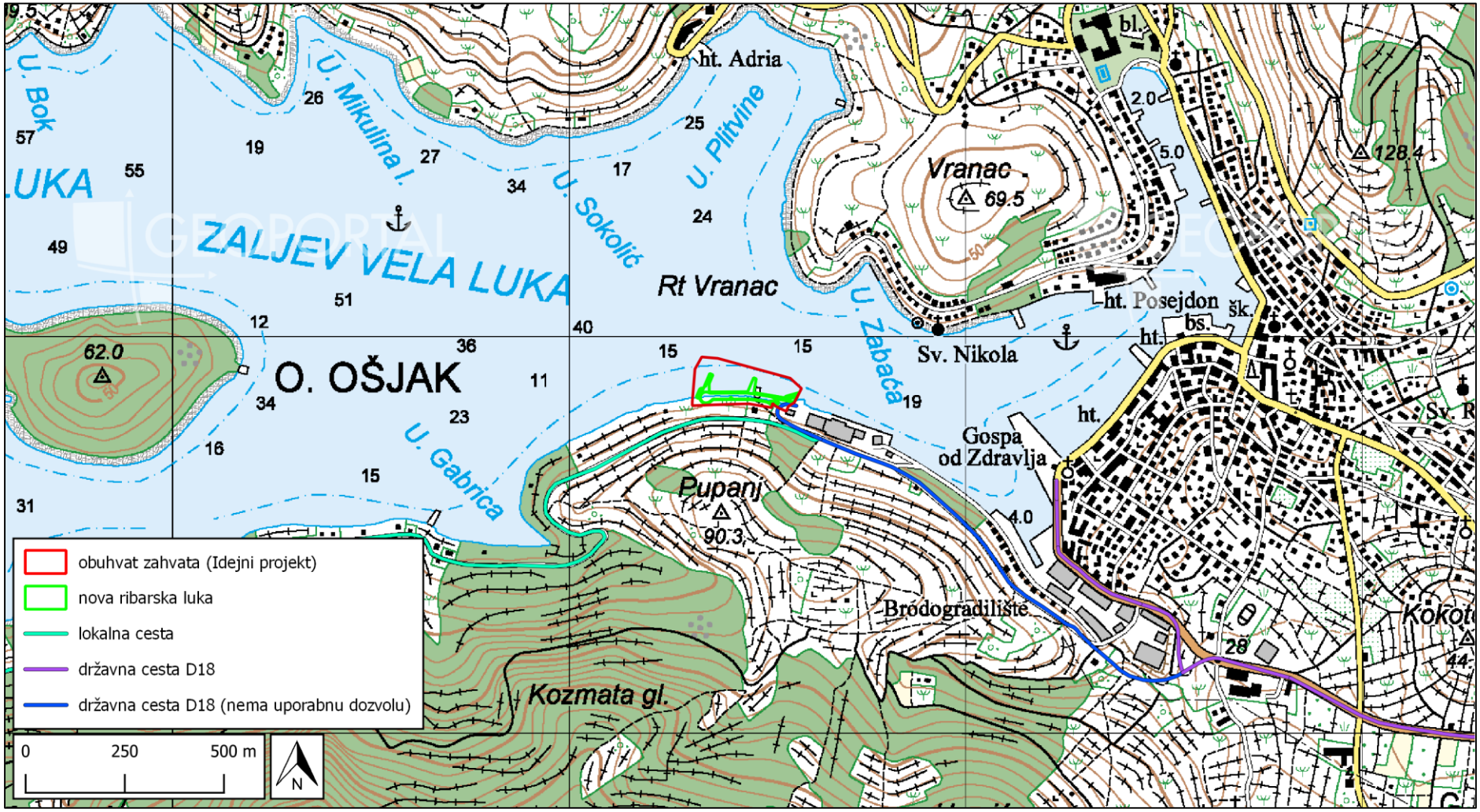
Tablica 2. Podaci o lokaciji zahvata

JEDINICA REGIONALNE SAMOUPRAVE:	Dubrovačko-neretvanska županija
JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE:	Općina Vela Luka
KATASTARSKA OPĆINA:	Vela Luka
NASELJE:	Vela Luka
KATASTARSKE ČESTICE:	12827, 12828/8, 12828/31, 12828/137, 12828/138, 12828/139, 12828/195, 12828/229, 31183/8, 31667, 31668, 31761

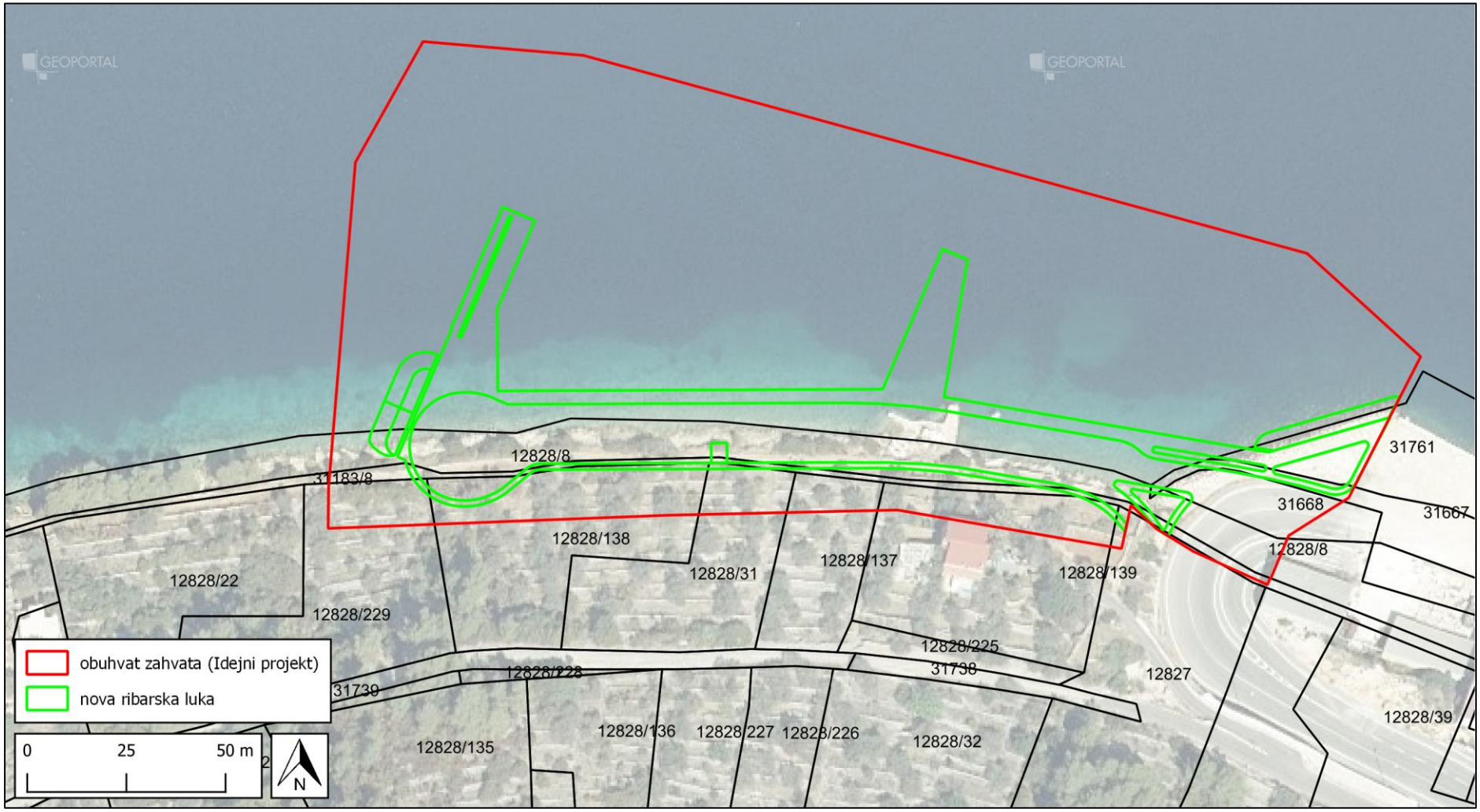
Slika 1. Lokacija zahvata, 1:150 000



Slika 2. Šire područje zahvata, 1:15 000



Slika 3. Šire područje zahvata, 1:15 000



Slika 4. Položaj zahvata u odnosu na katastarske čestice, 1:1 500

2.2 Svrha poduzimanja zahvata

Izgradnjom ribarske luke omogućit će se privez za oko 28 ribarskih brodova duljine do 25 m okomito na novu obalu, a moguća je i drugačija organizacija priveza. Razlog izgradnje nove ribarske luke je podizanje kvalitete života na otoku Korčuli unaprjeđenjem ribarstva, odnosno osiguranjem jedinstvene matične luke, te posredno i ostalih pratećih djelatnosti. Danas se ribarski brodovi privezuju duž čitave obale Vela Luke, te na taj način onemogućuju korištenje privezne obale u komercijalne svrhe, poput priveza nautičara (Slika 5, Slika 6). Dodatno je situacija pogoršana u dijelu u kojem se ribarski brodovi privezuju na dijelovima obale koji se koriste za putnički trajektni promet. Sve skupa doprinosi dojmu neorganiziranosti čitave privezne obale Vela Luke.

Slika 5. Akvatorij Vela Luke (http://www.mnovine.hr/)

Slika 6. Akvatorij Vela Luke (https://croatia.hr)

2.3 Postojeće stanje na području zahvata

Predmetni zahvat smješten je na potezu obale približne duljine oko 250 m koji se proteže u smjeru istok-zapad. U sadašnjem stanju, radi se o potezu prirodno stjenovite obale u nagibu, čiji kontinuitet prekida tek manji improvizirani betonski mulić sa rampom za izvlačenje/spuštanje manjih brodica (Slika 7). U dijelu prema PPT-u, izgrađena je obala od kamenog materijala u pokosu, kao obrambena školjera.

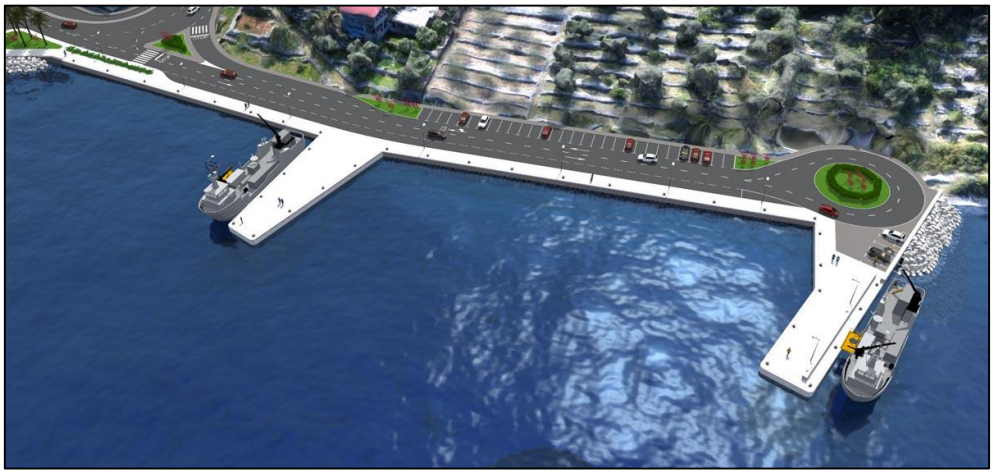
Zaobalni dio predmetnog obuhvata karakterizira nisko raslinje i borovi, a u graničnom dijelu izvan obuhvata, na približno 30 m od spomenute rampe za izvlačenje brodica nalazi se manja privatna kuća.

Lokacija zahvata nema direktan pristup na prometnu površinu, no prometnica je izgrađena do zapadne granice planiranog PPT-a, neposredno do planirane ribarske luke.

Slika 7. Lokacija zahvata

2.4 Opis glavnih obilježja zahvata

Ribarska luka u Veloj Luci planirana je u duljini od približno 250 m prema zapadu, gledajući od zapadnog završetka PPT-a. Ukupna razvijena duljina nove privezne obale iznosit će 293,10 m (Slika 8). Projektirane visine i dubine mora u nastavku prikazane su u odnosu na Hrvatski visinski referentni sustav HVRS71.



Slika 8. Vizualizacija planirane ribarske luke (https://www.zluvl.hr/hr/razvojni-projekti/)

Zahvatom je planirano formiranje akvatorija ribarske luke izgradnjom sljedećih građevina:

1. lukobran luke
2. operativni gat za privez i manipulaciju robom i opremom
3. operativna obala za privez brodova
4. zaobalna površina

Pregledna situacija zahvata dana je u prilogu[2].

Lukobran luke

Lukobran luke bit će s korijenom približne duljine oko 70 m i promjenjivog tlocrtnog oblika, orijentiran približno u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Gledajući od vrha, širina lukobrana bit će konstantna 10 m u duljini od 25 m, dok će se u preostaloj duljini prema spoju sa novom obalom lukobran trapezno širiti na 19,5 m.

Lukobran je osmišljen kao konstrukcija na armiranobetonskim bušenim pilotima nazivnog promjera 1.200 mm. Piloti će se izvesti bušećom garniturom koja u temeljnoj stijeni ostavlja rupu promjera 1.380 mm, a visina uklještenja u stijeni bit će definirana u naknadnim fazama projektiranja. Nakon što se izvedu armiranobetonski bušeni piloti,

[2] Pregledna situacija

obavit će se nasipanje općeg kamenog nasipa 0,1-100 kg do kote -8,0 m. Nakon toga, na vanjski red izvedenih pilota ugradit će se predgotovljeni armiranobetonski šuplji elementi, koji se ugrađuju jedan na drugi od kote -8,0 m do kote -0,3 m. Elementi su približnih tlocrtnih dimenzija 3,10 m x 2,50 m i visine 1,54 m, sa rupom tlocrtnih dimenzija 1,50 m x 1,50 m. Nakon njihove ugradnje između njih će se postaviti parovi predgotovljenih armiranobetonskih ploča koje ulaze u ostavljene utore u elementima koji se postavljaju na pilote. Između ovih elemenata ostaje rupa, koja će se nakon polaganja, zajedno sa šupljinom koja će ostati između pilota i elemenata koji se na njih postavljaju, zapuniti betonom na licu mjesta. Ovakav sustav stvaranja zida na vanjskim pilotima ima svrhu barijere za direktan prodor incidentnih valova u akvatorij.

Nakon izrađenih pilota i postavljenih predgotovljenih elemenata pristupit će se izradi nadmorskog dijela konstrukcije. Prvo će se izraditi armiranobetonske naglavnice na koje će se postaviti predgotovljeni armiranobetonski uzdužni i poprečni nosači. Na predgotovljene nosače postavit će se predgotovljene omnia ploče nakon čega će se obaviti monolitizacija, odnosno sprezanje cjelokupnog sistema betonom na licu mjesta, te izrada parapetnog zida.

Visina nove obalne linije lukobrana bit će na koti +1,60 m, a po obodu će se postaviti kamene poklopnice i obložnice. Obala će biti opremljena svom priveznom i uslužnom opremom za potrebe ribarskih brodova. Vanjska strana lukobrana moći će služiti kao povremena privezna obala, odnosno bit će moguć privez brodova na nju po povoljnim vjetrovalnim uvjetima.

Operativni gat za privez i manipulaciju robom i opremom

Otprilike po sredini zahvata planiran je gat ukupne duljine oko 35 m, kojemu je svrha privez ribarskih brodova i osiguranje manipulativnog prostora za radne operacije nužne u ribarskoj luci, kao što su pretovar ribe i sl. Gat će biti trapeznog oblika, na vrhu širine 8,0 m, a u korijenu oko 16,70 m.

Gat će se izvesti kao konstrukcija na armiranobetonskim bušenim pilotima nazivnog promjera 1.200 mm. Piloti će se izvesti bušećom garniturom koja u temeljnoj stijeni ostavlja rupu promjera 1.380 mm, a visina uklještenja u stijeni bit će definirana u naknadnim fazama projektiranja. Nakon izrade pilota pristupit će se izradi nadmorskog dijela konstrukcije. Prvo će se izraditi armiranobetonske naglavnice na koje će se postaviti predgotovljeni armiranobetonski uzdužni i poprečni nosači. Na predgotovljene nosače postavit će se predgotovljene omnia ploče nakon čega će se obaviti monolitizacija, odnosno sprezanje cjelokupnog sistema betonom na licu mjesta.

Visina nove obalne linije gata bit će na koti +1,60 m, a po obodu će se postaviti kamene poklopnice i obložnice. Obala će biti opremljena svom priveznom i uslužnom opremom za potrebe ribarskih brodova.

Operativna obala za privez brodova

Izgradnjom operativnog gata, akvatorij luke bit će podijeljen na dva akvatorija. Nova operativna obala, od lukobrana do gata bit će duljine 96,12 m, a od gata do PPT-a 78,77 m.

Obala će se izvesti od predgotovljenih armiranobetonskih elemenata približnih tlocrtnih dimenzija 3,50 m x 1,80 m i visine 4,00 m. Prvo će se izvesti manji iskop do dubine -4,30 m, te će se zatim položiti elementi. Elemente je potrebno poravnati na kotu -4,00 m, pa će u tu svrhu biti potrebno izraditi sloj podložnog betona u debljini od 30 cm ili elemente postaviti na podmetače pa izvršiti naknadno podbetoniranje. Predgotovljeni elementi zida konstruirani su na takav način da sa prednje strane tvore niz stupova na razmaku od 70 cm, što omogućava da se naknadno unutar njih polažu veliki kameni blokovi. U zaleđu blokova postavit će se slojevi kamenog materijala poštujući načelo filterskog pravila. Svrha navedene konstrukcije je stvaranje absorbirajuće obale za valove koji prodru u unutarnji akvatorij luke, te na taj način poboljšavaju opće stanje valovanja u cijelom novom akvatoriju.

Dio obale u zaleđu korijena lukobrana i bočni dio gdje dolazi do loma obalne linije, izradit će se od šupljih montažnih elemenata kojima se stvara klasični vertikalni obalni zid. Elementi su tlocrtnih dimenzija 3,50 m x 2,00 m i visine 1,30 m sa rupom 2,50 m x 1,00 m, a polažu se jedan na drugog po visini.

U pravcu vanjske obale lukobrana do spoja sa kopnom, dubina je manja tako da nije potreban iskop na kotu -4,00 m, već će se u tom dijelu složiti manji broj predgotovljenih elemenata po visini. U posljednjoj dionici gdje je dubina manja od visine jednog predgotovljenog elementa predviđena je monolitna izvedba na licu mjesta. Nakon što se polože svi elementi podmorskog dijela obalnog zida, pristupit će se izradi armiranobetonskog nadmorskog zida od kote 0,00 m naviše. Na dijelu koji je u pravcu vanjske obale lukobrana izradit će se parapetni zid debljine 80 cm. Na tom dijelu će se s vanjske strane izraditi obrambeni kamenomet.

Visina nove obalne linije bit će na koti +1,60 m, a po obodu će se postaviti kamene poklopnice i obložnice. Obala će biti opremljena svom priveznom i uslužnom opremom za potrebe ribarskih brodova.

Zaobalna površina

U zaleđu izgrađenih obalnih građevina potrebno je izgraditi zaobalnu površinu, prvenstveno u funkciji odvijanja prometa u kretanju i mirovanju unutar prostora luke. Površina će se dobiti nasipanjem slojeva kamenog materijala te izradom završnih slojeva prometnice. Čitavim obodom nove luke osigurat će se pojas širine 4,0 m neposredno uz obalu, čije će se parterno uređenje izraditi od kamenih ploča.

Priključenje na javnoprometnu površinu

Pješački i kolni pristup ribarskoj luci biti će realizirani sa postojećih pješačkih koridora i pristupne ceste PPT-a. Kroz prostor kopnenog dijela nove ribarske luke izgradit će se koridor dvosmjerne prometnice, sa dva, odnosno tri prometna traka pojedinačnih širina od 3,5 m. Duž ceste u dijelu prema moru formirat će se zaustavni, odnosno parkirni trak širine 3,0 m, dok je na suprotnoj strani prometnice prema kopnu planirano 30 parkirnih mjesta za osobna vozila, te na lukobranu dodatnih 5 parkirnih mjesta. Pješački koridor uz samu obalu bit će širine 4,0 m, dok će sa suprotne strane prometnice biti izgrađen pješački nogostup širine 1,5 m. Na krajnjem zapadnom dijelu luke planirano je okretište za sva vozila.

U nastavku su navedena dva varijantna rješenja priključenja ribarske luke na pristupnu prometnicu, a prema Idejnom rješenju: Spoj ribarske luke sa državnom cestom D118 u Veloj Luci (Projektni biro P45 d.o.o., Zagreb, travanj 2019.). Obzirom na ograničenja u izvedbi 2. varijantnog rješenja, varijanta 1 se pokazala kao optimalno rješenje priključenja ribarske luke na državnu cestu D18.

- **Varijanta 1 - trokrako raskrižje**

Na slici u nastavku (Slika 9) prikazano je navedeno varijantno rješenje. Iz smjera grada prema trajektnoj luci zadržava se već izgrađeni odvojeni prometni trak za vozila u čekanju na ukrcaj. Smjer iz trajektne luke prema gradu biti će najveće opterećen u trenutku neposredno nakon iskrcaja vozila. U tom smislu (definiranje glavnog prometnog smjera) biti će postavljena horizontalna i vertikalna signalizacija. Kako bi se izbjeglo eventualno nejasno vođenje prometa u glavnom smjeru prema gradu Korčuli, prometni pravac iz trajektne luke u ribarsku luku odvaja se devijacijom prometne trake odvojenom od križanja deniveliranim otokom. Takva devijacija ne utječe na projektirano rješenje prometa u trajektnoj luci.

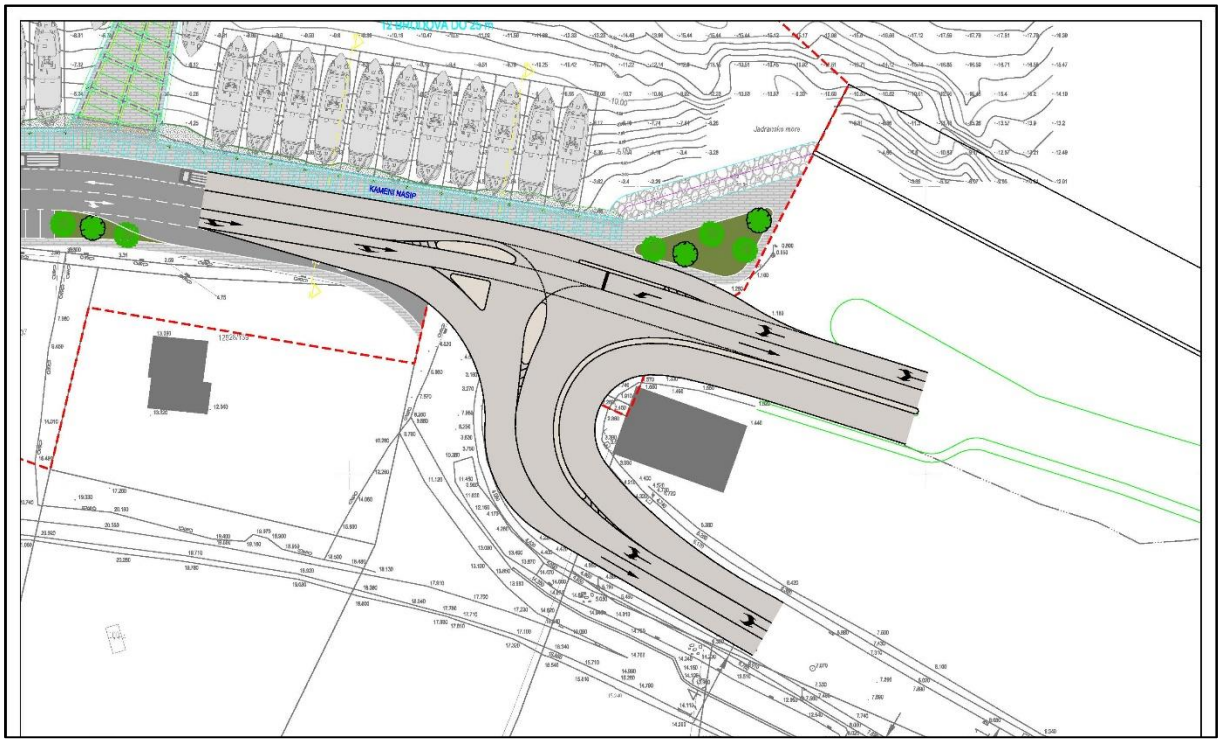
Na privozu ribarskoj luci potrebno je napraviti korekciju rješenja iz Idejnog projekta ribarske luke (Obala d.o.o., Split, srpanj 2017.) na način da se spomenuti prometni trak iz smjera trajektne luke pretvara u prometni trak vozila za čekanje na utovar u ribarskoj luci. Za privoz iz ribarske prema trajektnoj luci nije potrebno izvoditi dodatnu traku već je dovoljni formirati klinasti izvoz.

Vođenje pješačkog prometa je predviđeno sa južne strane južnog privoza prema šetnici na zapadnom privozu ribarskoj luci. Zbog sigurnosti pješaka u prometu nije predviđen pješački prijelaz na privozu prema trajektnoj luci.

Pretpostavka je da će pješački promet prema trajektnoj luci ići sjevernom stranom južnog prilaza kakva je trenutno i izgrađena infrastruktura.

Svi prometni otoci unutar raskrižja su denivelirani. Provedena je analiza putanje najvećeg očekivanog vozila na predmetnoj lokaciji te je ustanovljeno da nema konfliktnih točaka u zoni križanja.

Ovakvo rješenje je potpuno uklopljeno na postojeći sustav oborinske odvodnje. Ne zadire se u postojeći pokos na državnoj cesti te je omogućen visinski uklop na projektiranu razinu obiju luka.



Slika 9. Varijanta 1 spoja ribarske luke sa DC118 – trokrako raskrižje

- **<u>Varijanta 2 – raskrižje s kružnim tokom prometa</u>**

Na slici u nastavku (Slika 10) prikazano je navedeno varijantno rješenje. Ucrtana je najveća tlocrtna dimenzija kružnog raskrižja koju je moguće izvesti bez zadiranja u postojeće izgrađeno stanje.

Primijenjeni tlocrtni elementi kružnog raskrižja odabrani su analizom putanje najvećeg očekivanog vozila na predmetnoj lokaciji. Primijenjeni vanjski radijus kružnog raskrižja iznosi R=15 m sa širinom kružnog kolnika od 7,4 m te povoznim dijelom za velika vozila od 1,5 m. Iz smjera grada prema trajektnoj luci zadržava se već izgrađeni odvojeni prometni trak za vozila u čekanju na ukrcaj u trajektnu luku.

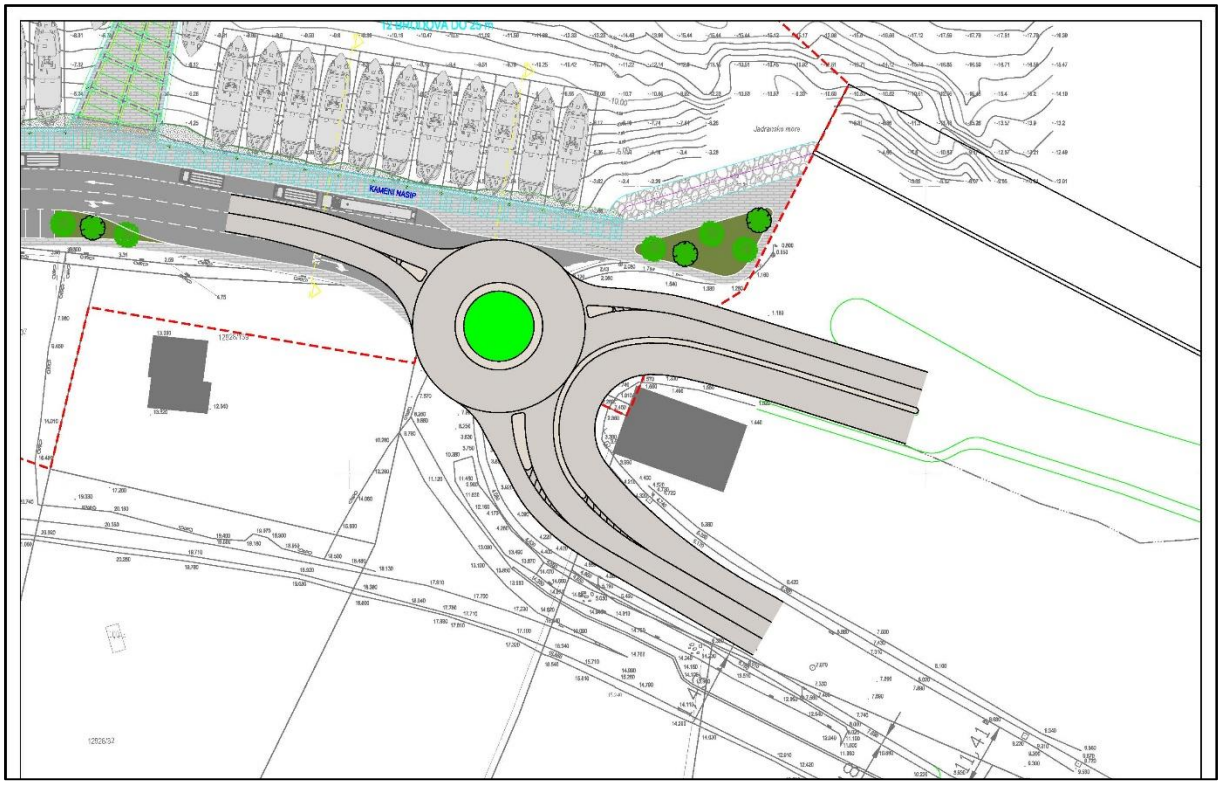
Vođenje pješačkog prometa je predviđeno sa južne strane južnog privoza prema šetnjici na zapadnom privozu ribarskoj luci. Zbog sigurnosti pješaka u prometu nije predviđen pješački prijelaz na privozu u trajektnu luku. Pretpostavka je da će pješački promet prema trajektnoj luci ići sjevernom stranom južnog prilaza kakva je trenutno i izgrađena infrastruktura.

Na svim privozima se izvode denivelirani otoci. Provedena je analiza putanje najvećeg očekivanog vozila na predmetnoj lokaciji te je ustanovljeno da nema konfliktnih točaka u zoni križanja.

Ovakvim rješenjem je djelomično zadržan sustav postojeće oborinske odvodnje.

Ograničenje u izvedbi kružnog raskrižja je visinska razlika između privoza iz grada Korčule i ribarske luke gdje bi prema dobivenim geodetskim podlogama denivelacija unutar

kružnog raskrižja trebala iznositi 10% uz uvjet da se ne zadire u postojeći pokos na državnoj cesti.



Slika 10. Varijanta 2 spoja ribarske luke sa DC118 – kružni tok

Vodoopskrba

Vodovod će biti lociran u južnom dijelu zaustavnog traka na udaljenosti od 0,50 m od obalnog ivičnjaka. Minimalna dubina ukopavanja iznosi 0,80 m računajući od tjemena cijevi do nivelete prometnice.

Postojeći vodovod lociran je u cesti za trajektnu luku na koji je planiran priključak DN 110 mm (Φ 100 mm), a dalje će se položiti duž prometnice unutar planiranog platoa. Na platou će se na tri mjesta ugraditi nadzemni protupožarni hidranti PH N°80 mm. Duž obale planirani su ormarići za opskrbu brodova strujom i vodom, te je projektiran priključak vode do svakog ormarića.

Cijevi će biti od polietilena PE-HD, PE100, od 10 bara, koje će se polagati na podlogu od pijeska s kojim će se zatrpavati. Nakon polaganja potrebno je izvršiti tlačno ispitivanje i dezinfekciju položenog cjevovoda.

Lokacija sanitarnog čvora predložena je u sklopu pomoćnog objekta (južno od parkirnih mjesta), koji će biti potrebno spojiti na sustav javne vodoopskrbe i odvodnje (pomoćni objekt označen je na prilogu 2. Pregledna situacija).

- **Požarna potrošnja**

Glavni cjevovod duž ribarske luke u Veloj Luci projektiran je za istovremeni rad dva hidranta, čija potrošnja iznosi 10 l/s (5 l/s po hidrantu). Usvojeni presjek cjevovoda vode od PE-HD cijevi iznosi DN 110 mm. Protupožarnim hidrantima po potrebi će se obavljati i pranje ribarske luke.

- **Sanitarna potrošnja**

U nastavku je dana potrošnja hladne vode na bazi sanitarnih uređaja i jedinica opterećenja po Brix-u:

umivaonik	1 x 1 J.O. = 1,00 J.O.
WC	1 x ¼ J.O. = 0,25 J.O.
ukupno	**1,25 J.O.**

- Potrošnja jednog broda iznosi 1,25 J.O., što odgovara potrošnji vode Q = 0,280 l/s = 16,80 l/min.
- Ukupna potrošnja opskrbe na jednom ormariću za priključak četiri broda iznosi 4 x 1,25 J.O. = 5,0 J.O., što odgovara potrošnji vode Q = 0,56 l/s = 33,60 l/min, te se usvaja cijev presjeka DN 50 mm (6/4''=40mm).
- Ukupna potrošnja za 28 brodova iznosi 28 x 1,25 J.O. = 35,0 J.O., što odgovara ukupnoj potrošnji vode Q = 1,50 l/s = 90,00 l/min.

Odvodnja

Kako bi se izbjeglo onečišćenje mora, obalni plato je projektiran s poprečnim nagibom od ruba platoa prema planiranom parkiralištu. Oborinske vode s prometnice duž platoa će se posebnom rešetkom prihvaćati i spajati na zajednički odvod do separatora ulja. Sakupljene i pročišćene vode ispuštat će se direktno u more, dovodom do obalnog zida.

Na odvodnom kanalu do ispusta u more predviđen je povratni ventil koji omogućuje tečenje samo u jednom smjeru, kako more ne bi ulazilo u separator kod pojave višeg nivoa plime.

Cijevi su predviđene od polipropilena, revizijska okna od betona, a sabirni kanal od betona pokriven lijevano-željeznom rešetkom.

Lokacija sanitarnog čvora predložena je u sklopu pomoćnog objekta (južno od parkirnih mjesta), koji će biti potrebno spojiti na sustav javne vodoopskrbe i odvodnje (pomoćni objekt označen je na prilogu 2. Pregledna situacija).

Elektroinstalacije

- Razvod niskonaponske mreže

Kompletan niskonaponski kabelski razvod iz trafostanice izvest će se kabelima tipa FG7OR, gdje se presjek određuje prema vršnim snagama razdjelnih ormara. Kabeli će se polagati u zemljani rov i u PEHD-e cijevi. Kabeli koji se polažu u zemljanom rovu polažu se na dubini od 80 cm. U rovu će se kabeli polagati na posteljicu od pijeska debljine 10 cm, a potom će se pokriti drugim slojem pijeska debljine 30 cm iznad kojeg će se postaviti plastični štitnici i traka za upozorenje. Potom će se rov zatrpati zemljom u slojevima od 10 cm, a na dubini od 20 cm postavit će se traka za upozorenje.

Ispod ceste i prolaza kabeli će se položiti u PEHD cijevi u prethodno iskopani rov na dubini od min 1,1 m. Prijelaz kabela izradit će se okomito na os prometnice. U pravilu kabeli će se polagati izvan kolnika. Ukoliko će se polagati u kolnik, trebat će povećati dubinu kanala.

Pri paralelnom polaganju energetskih i signalnih kabela minimalni razmak iznosi 50 cm. Minimalna horizontalna udaljenost pri paralelnom polaganju KB 1 kV i vodovoda iznosi min 0,5 m odnosno 1,5 m za magistralni cjevovod. Uže za uzemljenje položit će se duž cijele KB trase. Kao uzemljivač duž cijele KB trase koristit će se INOX okrugli vodič 50 mm².

Kabelski razvodni ormari koriste se za razvod el. energije slogova osigurača s odgovarajućim sistemom sabirnica. Koristit će se tipski kabelski ormari izrađeni od armiranog poliestera. Montirat će se na tipizirane armirano - betonske temelje koji se ukopavaju u zemlju do 900 mm, tako da još 300 mm ostaje iznad nivoa zemlje.

U cijeloj niskonaponskoj mreži odabran je TN-S sistem napajanja, koji kroz cijeli sistem ima razdvojeni neutralni i zaštitni vodič. Svi izloženi vodljivi dijelovi instalacije bit će spojeni sa uzemljenom točkom sistema pomoću zaštitnog vodiča. Karakteristika zaštitnog uređaja i impedancija strujnog kruga odabrani su tako da u slučaju nastanka kvara bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenim tehničkim propisima. Presjeci zaštitnih vodiča odabrani su prema važećim propisima. Zaštita kabela od preopterećenja i kratkog spoja izvest će se osiguračima velike prekidne moći.

- Napajanje priključnih ormarića za prihvat brodova

Napajanje električnom energijom iz priključnih ormarića za prihvat brodova predviđeno je iz priključnog mjernog ormara, koji će se napajati iz trafostanice. Priključni mjerni ormar (PMRO) je ormar do kojeg dolazi distributer (HEP) te se iz njih dalje radi niskonaponski rasplet do kabelskih razvodnih ormara (KRO). KRO ormari se nalaze na obali pri samome početku pojedinog gata te se iz njih napajaju priključni ormarići koji se nalaze na gatovima.

- Vanjska rasvjeta

Vanjska rasvjeta izvest će se LED svjetiljkama, zaštite IP67, koje će biti montirane na rasvjetne stupove, odnosno ugrađene u zidove. Navedeni stupovi postavit će se na betonske temelje sa sidrenim vijcima. Zaštita od hrđanja izvest će se vrućim cinčanjem. U temeljima će biti ubetonirane dvije PVC cijevi Φ 63 mm za ulaz i izlaz kabela. Spajanja

kabela obavit će se u razdjelnicima montiranim u rasvjetnim stupovima. Svi rasvjetni stupovi spojit će se sa uzemljivačem, INOX okruglim vodičem 50 mm².

- Elektrokomunikacijska mrežna infrastruktura

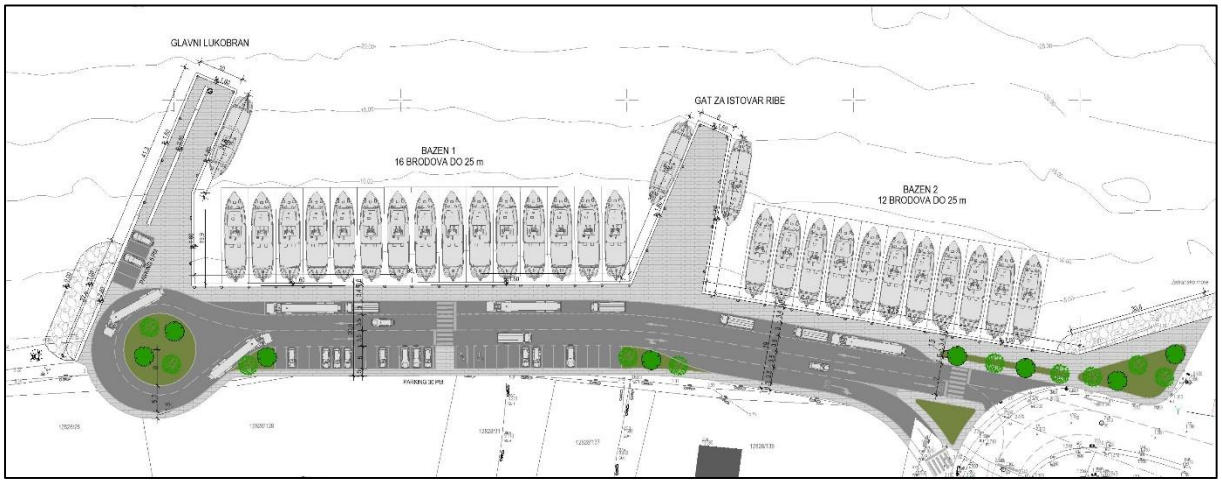
Razvod distributivne elektrokomunikacijske kanalizacije bit će proveden kroz cijelu luku. Sastoji se od primarne i sekundarne mreže. Primarna mreža provest će se do priključka na vanjsku elektrokomunikacijsku mrežnu infrastrukturu, dok će sekundarna mreža biti provučena kroz svaki gat. Povezivanje na elektrokomunikacijsku mrežu infrastrukturu potrebno je riješiti izgradnjom distributivne elektrokomunikacijske kanalizacije od priključka do najbliže dodirne točke s elektrokomunikacijskom mrežnom infrastrukturom. Glavna os planirane distributivne elektrokomunikacijske kanalizacije izvest će se sa dvije cijevi PEHD Φ 110 mm i dvije PEHD Φ 50 mm. Sekundarna trasa se izvodi sa jednom PEHD Φ 63 mm i jednom PEHD Φ 50 mm.

Pomoćni objekti

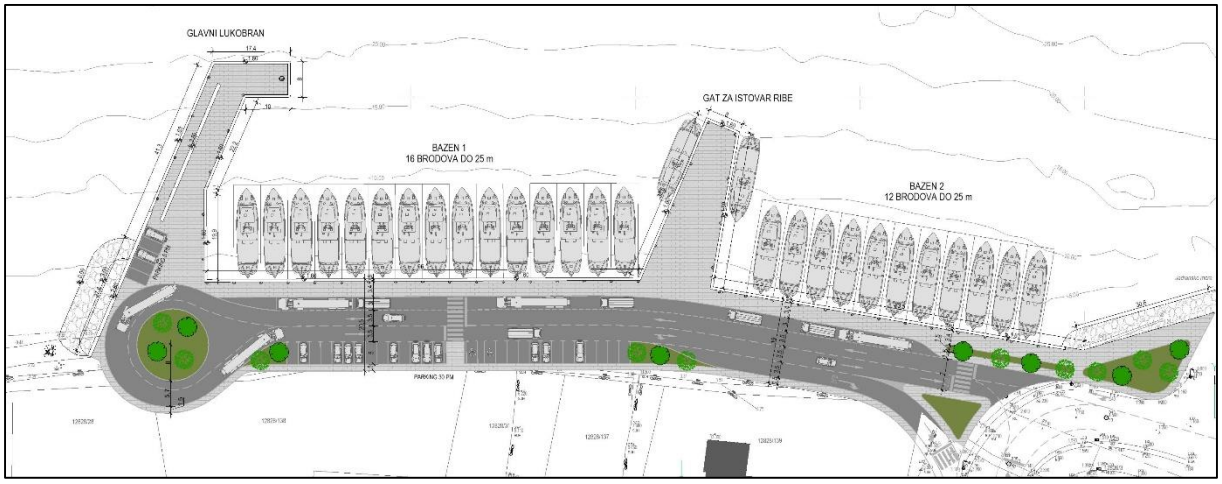
Na području obuhvata ribarske luke predviđen je prostor za pomoćne objekte poput sanitarnog čvora, alatnice i skladišta (prikazano na prilogu 2. Pregledna situacija). Ukoliko se naknadno pokaže potreba za skladištenjem ribe, sukladno članku 119a. Odredbi za provođenje Prostornog plana uređenja Općine Vela Luka (Službeni glasnik Općine Vela Luka broj 2/07, 8/11, 3/13), hladnjače za skladištenje ribe moguće je smjestiti u prostoru nove trajektne luke (PPT), ili u Poduzetničkoj zoni Vela Luka (udaljenost oko 1-1,5 km od ribarske luke), što je u skladu s Odredbama za provođenje Urbanističkog plana uređenja Poduzetničke zone Vela Luka (Službeni glasnik Općine Vela Luka broj 1/17).

2.5 Varijantna rješenja zahvata

Na razini Idejnog rješenja razmatrana su dva varijantna rješenja maritimnog dijela luke. Varijanta 1 (Slika 11) obuhvaća tlocrtnu dispoziciju maritimnog dijela luke koja je nakon dodatne analize valnih deformacija usvojena kao rješenje koje je obrađeno Idejnim projektom. Varijanta 2 (Slika 12) se u odnosu na varijantu 1 razlikuje po nešto drukčije koncipiranom tlocrtnom obliku glavnog lukobrana, produženim za približno 18 m u smjeru istok-zapad, čime se pokušala postići dodatna zaštita akvatorija luke od mjerodavnih valova.

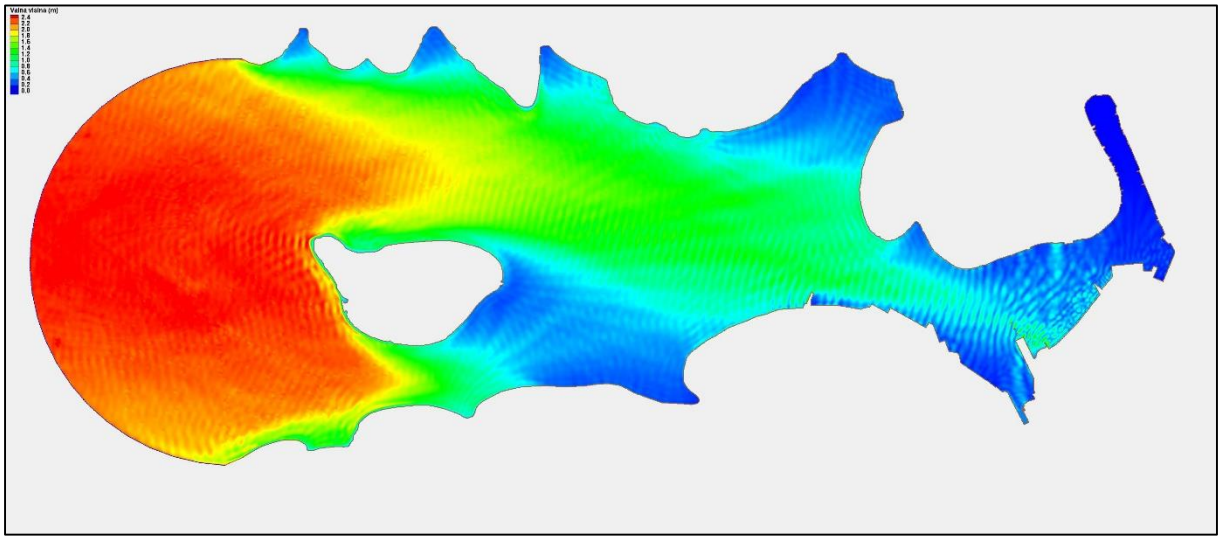


Slika 11. Varijantno rješenje 1

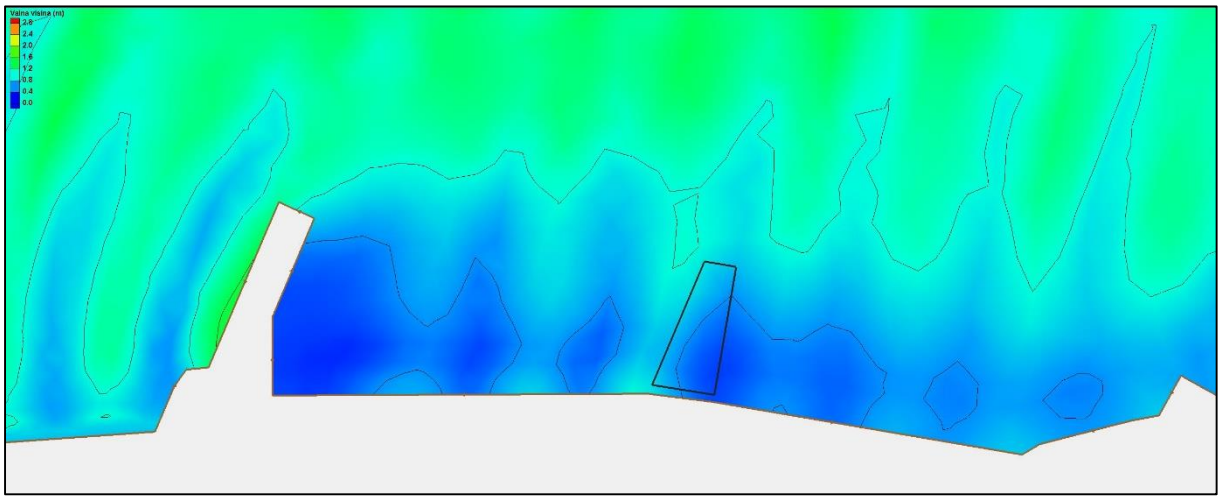


Slika 12. Varijantno rješenje 2

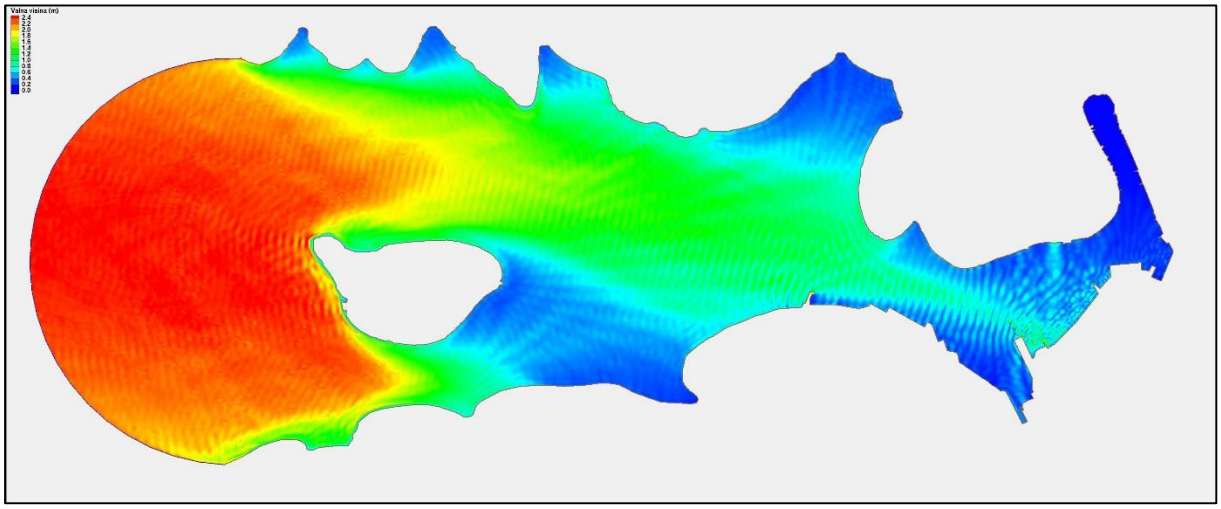
Usporedna analiza nakon provedenog numeričkog modeliranja valovanja za obje varijante (Slika 13 do Slika 16), pokazala je tek neznatno poboljšanje uprosječenih značajnih valnih visina u štićenom dijelu akvatorija u iznosu od 5%, a što svakako ne doprinosi opravdanosti izvedbe dodatnog dijela lukobrana u najdubljem (ujedno i najskupljem) dijelu lukobranske konstrukcije. Stoga, odabrana je varijanta 1, kao optimalna varijanta, kao osnova za izradu idejnog projekta.



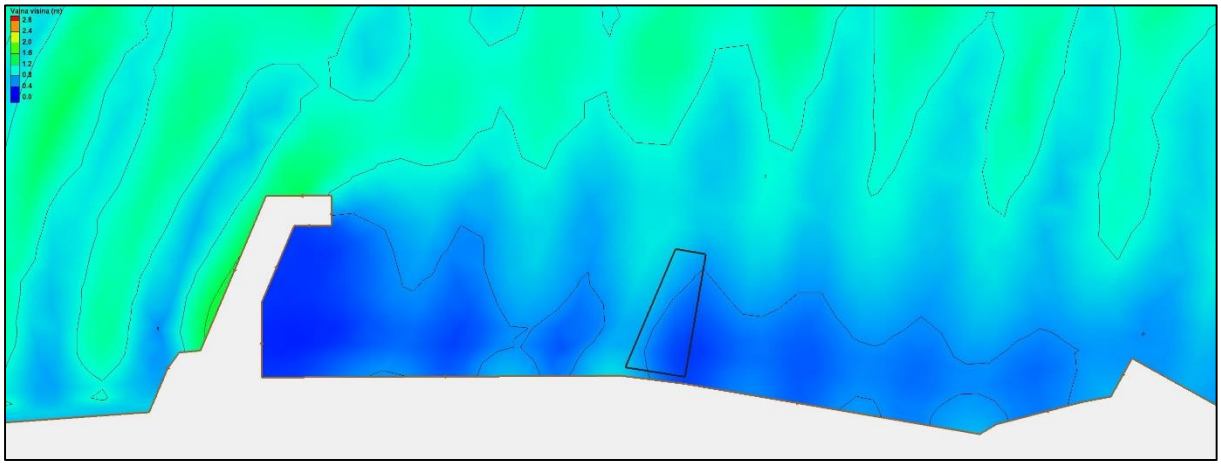
Slika 13. Polje značajnih valnih visina za širi akvatorij i varijantno rješenje 1 za simulaciju valovanja sa parametrima vala iz smjera 280° (ponenat) za 5-godišnji povratni period (Hs=3,84 m; Tp=6,27 s)



Slika 14. Polje značajnih valnih visina za uži akvatorij i varijantno rješenje 1 za simulaciju valovanja sa parametrima vala iz smjera 280° (ponenat) za 5-godišnji povratni period (Hs=3,84 m; Tp=6,27 s)



Slika 15. Polje značajnih valnih visina za širi akvatorij i varijantno rješenje 2 za simulaciju valovanja sa parametrima vala iz smjera 280° (ponenat) za 5-godišnji povratni period (Hs=3,84 m; Tp=6,27 s)



Slika 16. Polje značajnih valnih visina za uži akvatorij i varijantno rješenje 2 za simulaciju valovanja sa parametrima vala iz smjera 280° (ponenat) za 5-godišnji povratni period (Hs=3,84 m; Tp=6,27 s)

Osim navedenih varijantnih rješenja maritimnog dijela luke, varijantna rješenja razmatrana su i u dijelu organizacije priveza. Omogućen je privez za oko 28 ribarskih brodova duljine 21 m okomito na novu obalu, no moguća su i drugačija rješenja. O konačnom načinu organizacije priveza odlučit će se nakon potvrde Maritimne studije od strane nadležnih institucija (kojom će se analizirati je li predložen način priveza brodova prihvatljiv ili ga je potrebno korigirati). S okolišnog aspekta, varijantna rješenja koja se odnose na organizaciju priveza, imaju zanemariv utjecaj na konačnu procjenu utjecaja zahvata na okoliš.

Vezano za spoj ribarske luke na državnu cestu D118, predložena su 2 varijantna rješenja – trokrako raskrižje i kružni tok (Poglavlje 2.4), od kojih se trokrako raskrižje izdvaja kao optimalno.

2.6 Vrijeme potrebno za izvođenje zahvata

Cjelokupni zahvat izgradnje ribarske luke Vela Luka predviđen je kao jedinstveni zahvat koji će se realizirati u jednoj fazi. Predviđa se da će za izgradnju zahvata biti potrebno 20 mjeseci.

2.7 Opis tehnoloških procesa

Predmetni zahvat nije proizvodna djelatnost i tijekom njegovog korištenja ne dolazi do tehnoloških procesa stoga ovo poglavlje nije primjenjivo.

2.8 Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces, ostaju nakon tehnološkog procesa te emisije u okoliš

Predmetni zahvat nije proizvodna djelatnost i tijekom njegovog korištenja ne dolazi do tehnoloških procesa stoga ovo poglavlje nije primjenjivo.

2.9 Dodatne informacije o zahvatu

Procjenjuje se da će tijekom izgradnje ribarske luke biti potrebno iskopati 11.000,00 m³ materijala. Za nasipavanje će biti potrebno oko 17.500,00 m³ kamenog materijala.

Kameni materijal iz iskopa koji neće biti upotrijebljen za gradnju bit će potrebno odložiti na trajnu deponiju čija će lokacija biti naknadno određena. Druga opcija je potapanje materijala u moru u većim dubinama.

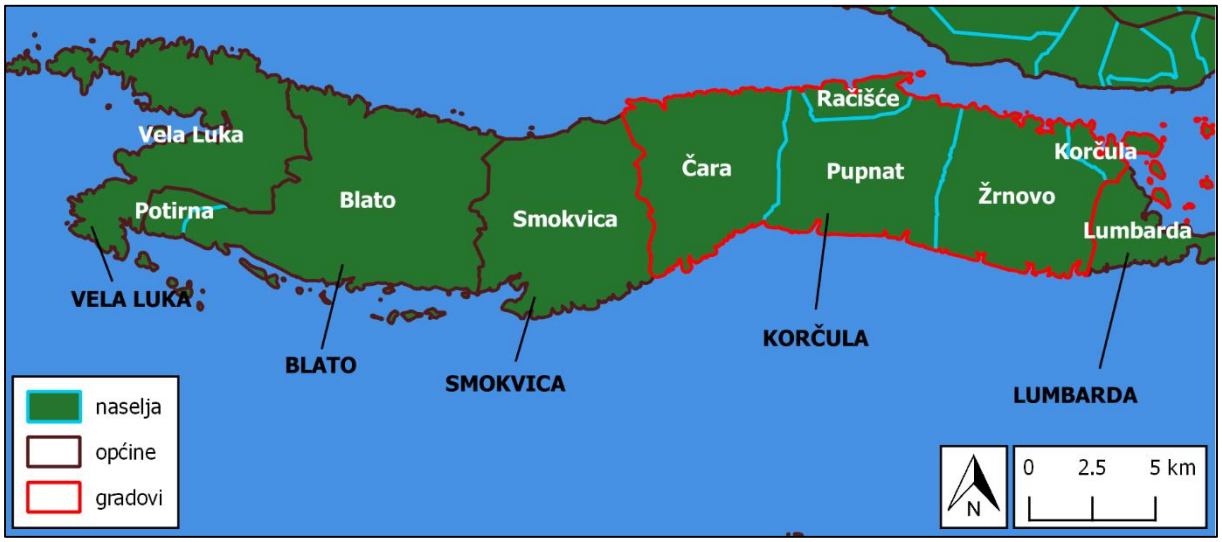
Dio kamenog materijala potrebnog za izgradnju, pretežno većih kamenih blokova za obrambene nasipe, bit će dopreman brodom. Također, dio građevinske mehanizacije koristit će prometnice za dolazak na lokaciju zahvata, dok će dio biti transportiran morem.

3 Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata

3.1 Geografski položaj i značajke

Prema upravno–teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske, lokacija zahvata nalazi se na području Dubrovačko-neretvanske županije, na otoku Korčuli, u općini Vela Luka i istoimenom naselju. Dubrovačko-neretvanska županija najjužnija je Županija u Republici Hrvatskoj i teritorijalno je organizirana u 22 jedinice lokalne uprave i samouprave, odnosno 5 gradova i 17 općina. Županijsko središte nalazi se u Gradu Dubrovniku.

Otok Korčula, s površinom od 276,03 km², šesti je po veličini otok u Jadranu. Otok je administrativno podijeljen na 1 grad (Korčula) i 4 općine (Vela Luka, Blato, Smokvica, Lumbarda), u sklopu kojih se nalazi 10 naselja (Slika 17). Površina općine Vela Luka iznosi 43,27 km², što je 15,7% površine otoka i oko 2% površine županije.



Slika 17. Upravno-teritorijalna podjela otoka Korčule, 1:300 000

Otok Korčula pruža se u smjeru zapad-istok (hvarski pravac pružanja), duljine je 46,8 km te prosječne širine od 5,3 do 7,8 km. Od poluotoka Pelješca na sjeveroistoku dijeli ga Pelješki kanal, od otoka Hvara i Šćedra na sjeveru Korčulanski, a od Lastovskog otočja na jugu Lastovski. Otok je dobro razveden nizom zaljeva i uvala. Sjeverna obala razmjerno je niska, lako pristupačna te je ovdje prisutno nekoliko luka prirodno zaštićenih od južnog i istočnog vjetra: Korčula, Banja, Račišće, Vrbovica, Babina, Prigradica. Južna obala je razvedenija, a mjestimice i strma - tu su ponegdje stijene visoke i do 30 m nad morem. Na južnoj strani otoka prisutno je dosta sidrišta i uvala zaklonjenih od sjevernog vjetra, ali izloženih južnom: Zavalatica, Rasohatica, Orlanduša, Pavja luka, Pupnatska luka, Prižba, Grščica i dr., a Brna je zaklonjena i od juga. Najveća, najbolje zaštićena uvala je Vela Luka na krajnjem zapadnom dijelu otoka.

Prema uvjetno-homogenoj regionalizaciji Republike Hrvatske lokacija zahvata nalazi se na području južnodalmatinskog otočja u cjelini Korčulanska otočna skupina. Korčula je najveći otok južnodalmatinske otočne skupine (koju čini Korčula, Lastovo, Mljet i Elafiti), a

obilježavaju ga strukture reljefa istovjetne onima na Pelješcu (sitna raščlanjenost morfologije terena). U izgledu prostora prevladavaju značajke južnodalmatinskog krajobraza. Elementi cizelirane (usitnjene) strukture nestaju na zapadnom dijelu otoka, gdje se u krškom reljefu ističe kulturama privedeno veliko blato koje se nastavlja prema uvali Vele Luke (Magaš, 2013).

3.1.1 Stanovništvo

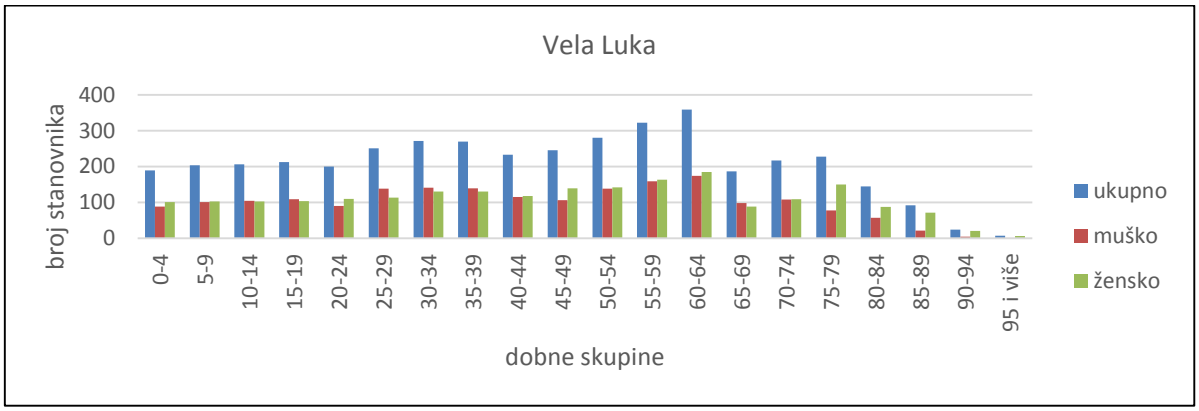
Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, na području općine Vela Luka živi 1.968 stanovnika, što je ujedno i broj stanovnika u naselju Vela Luka (Općina Vela Luka u svom sastavu ima samo istoimeno naselje) (Tablica 3). U odnosu na 2001. godinu, broj stanovnika općine Vela Luka smanjio se za 243, odnosno za 5,5 %.

Tablica 3. Broj stanovnika i gustoća naseljenosti općina/gradova na otoku Korčuli, 2011.

općina/grad	površina (km^2)	broj stanovnika (2011.)	broj muškog stanovništva	broj ženskog stanovništva	gustoća naseljenosti
KORČULA	112,43	5.663	2.812	2.851	50,37
VELA LUKA	**42,9**	**4.137**	**1.968**	**2.169**	**96,43**
BLATO	66,73	3.593	1.698	1.895	53,84
SMOKVICA	43,75	916	454	462	20,94
LUMBARDA	10,78	1.213	616	597	112,52

Prema popisu iz 2011. godine, prosječna starost stanovništva u Dubrovačko-neretvanskoj županiji iznosi 41,5 godina. Općina Vela Luka sa 44,6 godine prosječne starosti stanovništva pripada starijim jedinicama lokalne samouprave na području Dubrovačko-neretvanske županije.

Na slici u nastavku (Slika 18) prokazan je broj stanovnika prema dobnim skupinama u Općini Vela Luka.



Slika 18. Broj stanovnika prema dobnim skupinama u Općini Vela Luka, 2011.

3.2 Kvaliteta zraka

Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i gradovima koje uključuju i mjerne postaje posebne namjene. Ujedno, u okolici izvora onečišćenja zraka, onečišćivači su dužni osigurati praćenje kvalitete zraka prema rješenju o prihvatljivosti zahvata na okoliš ili rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša odnosno okolišnom dozvolom te su ova mjerenja posebne namjene sastavni dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka.

Ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama izrađeno je na temelju analize mjerenja na stalnim mjernim mjestima, ali i metodom objektivne procjene za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja.

Na teritoriju Republike Hrvatske određeno je pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka. Lokacija zahvata nalazi se u zoni 5 – Dalmacija. U nastavku je dan prikaz kategorizacije kvalitete zraka u 2018. godini na mjernoj postaji Hum (otok Vis) (Tablica 4) (Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2018. godini, 2018).

Tablica 4. Kategorizacija zraka na mjernoj postaji Hum u 2018. godini

zona	mjerno mjesto	županija	onečišćujuća tvar	kategorija kvalitete zraka
HR5 Dalmacija	Hum (otok Vis)	Splitsko-dalmatinska	O_3	II kategorija
			PM_{10}	nedostatan obuhvat (<75%)
			$PM_{2,5}$	nedostatan obuhvat (<75%)

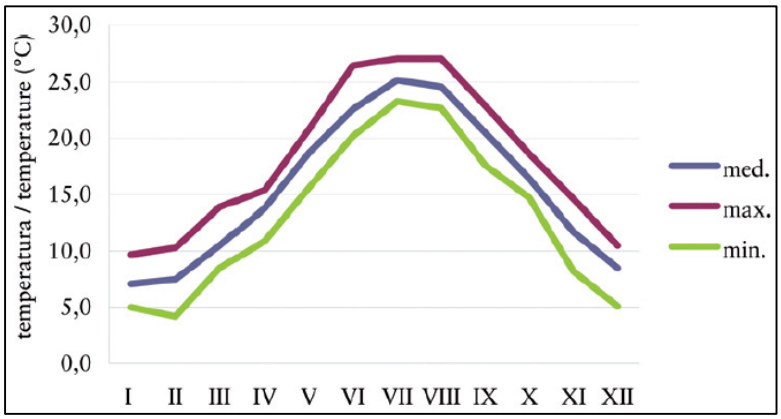
3.3 Klimatološke značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji otok Korčula pripada Csa klimi (sredozemna klima sa suhim vrućim ljetom ili „klima masline"). Klimu karakteriziraju vruća ljeta i blage zime s povremenim hladnim valovima koji mogu biti vrlo neugodno hladni. Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 22 °C, a dnevni maksimumi uglavnom su između 35 i 38 °C. Dnevne amplitude temperature su velike, najčešće ≥15 °C. Srednja temperatura najhladnijeg mjeseca varira između 4 i 13 °C. Najviše padalina ima u hladnom dijelu godine, a relativno malo u toplom dijelu.

Temperatura zraka

Klimatske prilike otoka Korčule vrlo su povoljne. Južni položaj i maritimnost ublažavaju temperaturne ekstreme i klimu čine ugodnom. Srednje siječanjske temperature nisu nikad niže od 9,8 °C, dok srpanjske ne prelaze 26,9 °C. Relativno male godišnje amplitude povoljne su za poljoprivredu. Dnevne su amplitude male, a mrazova nema. Na slici u

nastavku (Slika 19) prikazana je prosječna mjesečna temperatura u Veloj Luci u razdoblju 1981. – 2007. Temperature zraka na otoku Korčuli pokazuju utjecaj mora, budući da su jesenske temperature nešto više od onih izmjerenih u proljeće (Krklec i sur, 2011).

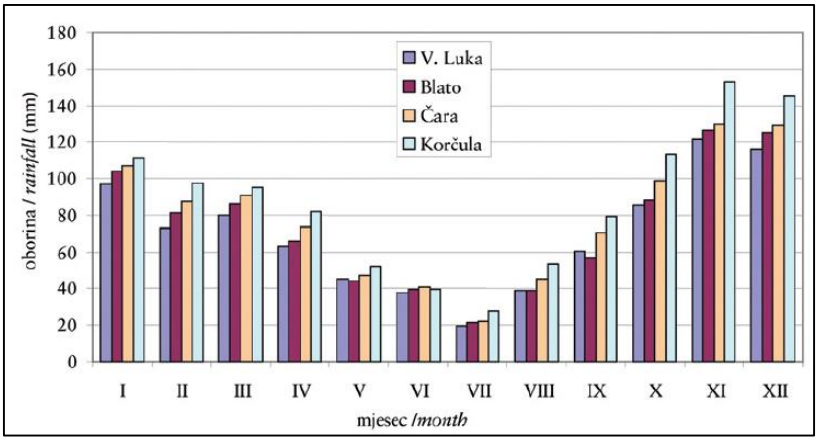


Slika 19. Prosječne mjesečne temperature u Veloj Luci, 1981. – 2007. (Krklec i sur., 2011)

Oborine

Oborine u obalnom i otočnom području Dalmacije godišnje uglavnom iznose manje od 1.000 mm. Istočna obala otoka Korčule ima prosječnu godišnju oborinu oko 946 mm, a zapadna obala oko 720 mm. Prema godišnjoj količini oborina, klima otoka ima umjereno humidna obilježja. Međutim, oborine su vrlo nejednoliko raspoređene tijekom godine. Najviše oborina padne u hladnijem dijelu godine, tj. od listopada do ožujka, kada su prosječne mjesečne količine oborina od 80 do 150 mm (Slika 20).

Najmanje količine oborina padnu u razdoblju lipanj – srpanj – kolovoz, s prosječnim vrijednostima od 30 do 45 mm, a u pojedinim godinama navedeni mjeseci mogu biti i bez oborina. Najveće količine oborina gotovo uvijek padnu na području meteorološke postaje Korčula, a najmanje uglavnom na području Vele Luke (Krklec i sur, 2011).



Slika 20. Srednje mjesečne vrijednosti količine oborina na Korčuli, 1948.-2008. (Krklec i sur, 2011)

Relativna vlaga zraka

Relativna vlaga zraka na otoku Korčuli zbog blizine mora nema velike promjene tijekom godine. Srednja godišnja vrijednost u periodu 1981. -2007. zabilježena na meteorološkoj postaji Vela Luka iznosila je 71,0%. Najniža je vlažnost zraka zabilježena u ljetnom razdoblju (srpanj-kolovoz), oko 65%, a najviša u jesensko-zimskom (listopad-siječanj), kada je iznosila oko 75% (Krklec i sur, 2011).

3.3.1 Vjetrovalna klima

Ovdje će se dati dugoročna valna prognoza za gravitacijske površinske vjetrovne valove na lokaciji predmetnog zahvata, koji se nalazi na zapadnoj strani otoka Korčule.

S obzirom na nedostatak sustavnih mjerenja valova kroz dugogodišnje razdoblje, razvijene su standardne metode za prognoze valova iz podataka o vjetru. Takav postupak će se provesti i ovdje na temelju podataka mjerenja vjetra sa meteorološke postaje Hvar.

Vjetrovne podloge

U tablici u nastavku (Tablica 5) dane su apsolutne čestine pojavljivanja različitih smjerova vjetra za godinu. Radi se o raspodjeli na osnovu srednjih satnih vrijednosti jačine i smjera vjetra.

Tablica 5. Kontigencija vjetra (apsolutne čestine), po klasama jačine (Bf) i brzine (m/s) vjetra za Hvar, za godinu, u razdoblju 1996.-2005. (DHMZ)

	JAČINA VJETRA (Bf)													
SMJER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ZBROJ
N		2478	4239	318	26	3	1	3	1	2	1			7072
NNE		2149	1769	333	105	23	14	2						4395
NE		3037	3132	2266	586	61	5	2						9089
ENE		994	1537	535	131	12	3							3212
E		827	3374	3069	1638	624	65	1	1					9599
ESE		507	1997	3435	2509	1094	251	12	8	5				9818
SE		956	2632	936	518	189	28		1					5260
SSE		510	780	167	110	46	13		1	1				1628
S		716	712	216	140	28	4							1816
SSW		435	369	167	70	17	1							1059
SW		508	505	117	37	1								1168
WSW		252	322	26	5									605
W		954	3758	1590	99	9	4							6414
WNW		1281	2184	402	26		3	2	1	1				3900
NW		2506	4023	292	10	2	3	1						6837
NNW		1484	1146	132	34	2	1	1						2800
C	1381													1381
ZBROJ	1381	19594	32479	14001	6044	2111	396	24	13	9	1	0	0	76053

Vjetrovi od interesa

Vjetrovi od interesa za lokaciju uvale Vela Luka mogu se analizirati uvažavajući dva aspekta: vjetar kao pojava od značaja za manevriranje plovila pri privezu ili odlasku iz luke, te obzirom na siguran boravak plovila na vezu; vjetar kao pojava koja generira vjetrovne valove od značaja za stanje akvatorija u luci i obalne građevine.

Vjetrovi koji generiraju valove od značaja na lokaciji luke Vela Luka jesu vjetrovi koji pušu iz III. i IV. kvadranta i to: ponenat, maestral i tramontana.

Brzina, odnosno snaga vjetra, i visine (energija) vjetrom generiranih valova jesu limitirajući meteorološki faktori, koji utječu na mogućnost korištenja kako akvatorija tako i operativnih obala u luci.

Na razmatranoj lokaciji vjetrovi iz preostalih kvadranata ili pušu s kopna (I. kvadrant – bura, II. kvadrant – jugo i oštro) ili nisu od značaja za analizu valne klime predmetne mikrolokacije (III. kvadrant – lebić).

Dugoročna prognoza površinskih vjetrovnih valova

Dugoročna prognoza se radi iz uzoraka dobivenih mjerenjem valova za kratkoročna stacionarna stanja mora. Kako se ne raspolaže ovim mjerenjima, napravit će se uzorak valova na temelju podataka o mjerenju vjetra (uzorka vjetra za kratkoročne situacije iz dugog razdoblja opažajna).

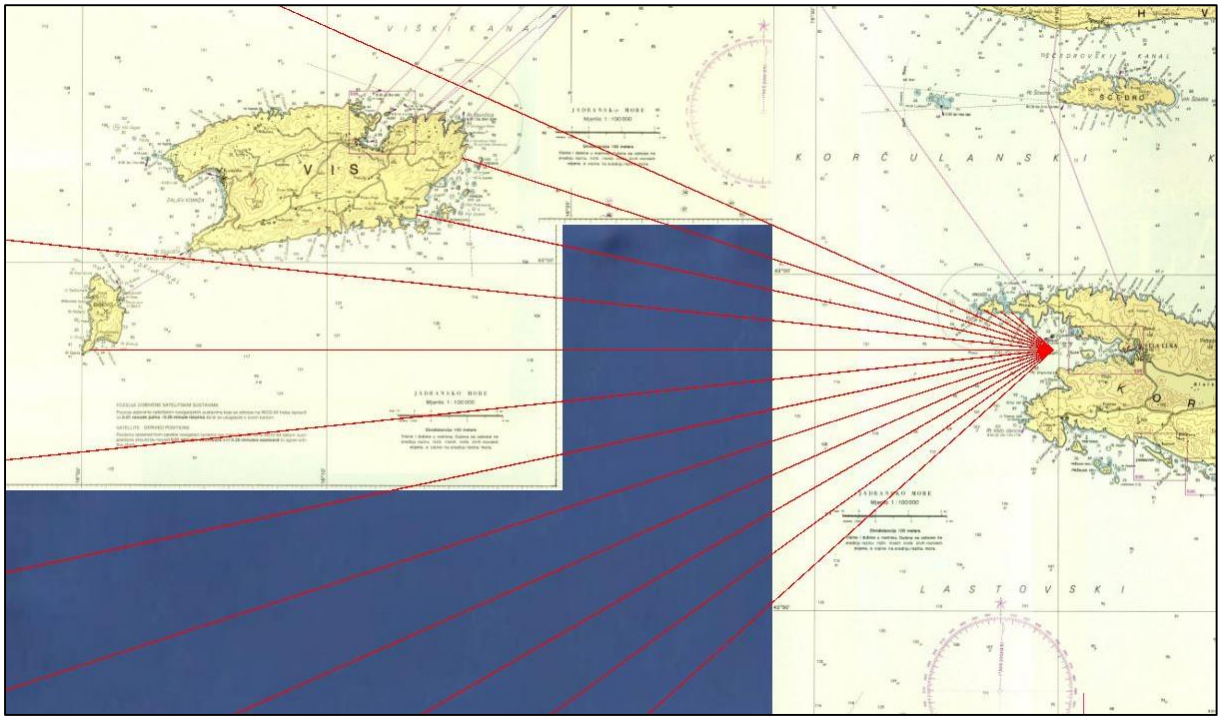
Valna razvijališta

Duljina valnog razvijališta (ili privjetrišta) preko čije se površine generiraju vjetrovni valovi od interesa utvrđuje se razmatranjem efektivnih udaljenosti razmatrane lokacije i kopna iz kojih valovi nailaze. Kako je već spomenuto, neposredni akvatorij predmetne luke izložen je vjetrovima iz III. i IV. kvadranta i posljedičnim valovima s različitim duljinama privjetrišta. Obzirom na to definirat će se, prema kriteriju dužine privjetrišta i sličnosti čestine pojavljivanja vjetra za pojedini smjer jedan sektori koji je definiran djelovanjem vjetrova iz smjerova WSW, W i WNW.

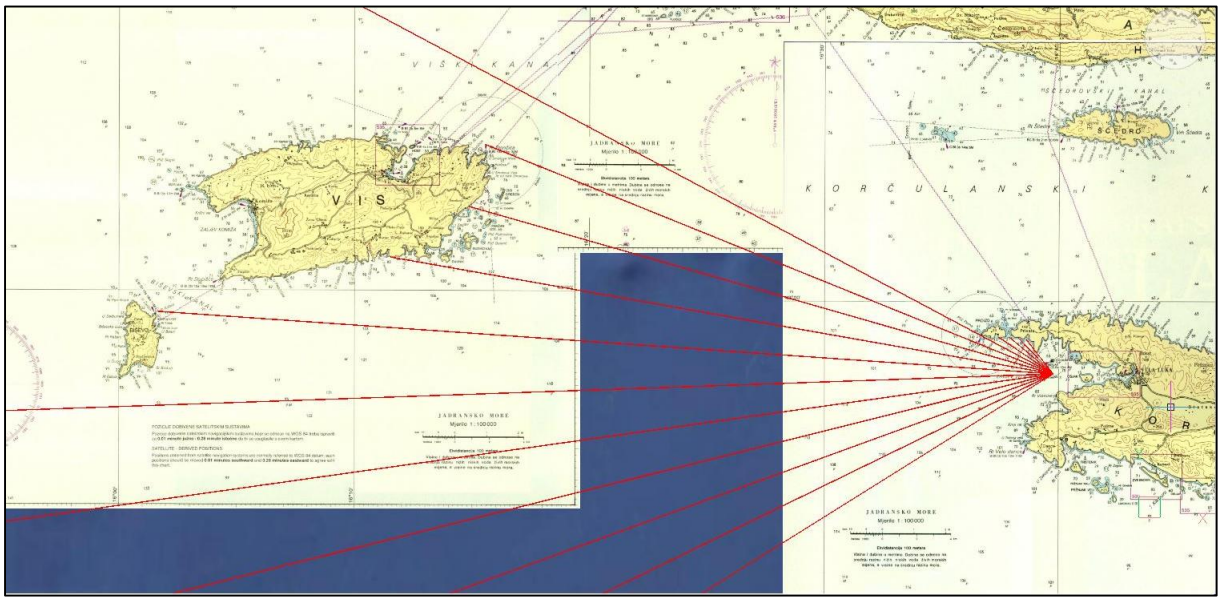
Proračun efektivne duljine privjetrišta za sve smjerove je proveden na način da se u svakom od odabranih smjerova postavi centralna zraka koja kao ishodište ima točku ispred namjeranovog zahvata. Nakon toga se sa rotacijom od 6° u smjeru kazaljke na satu (do +42°) i suprotno od kazaljke na satu (do -42°) postavljaju pravci kroz istu ishodišnu točku. Određuju se duljine svake zrake od ishodišta do prve točke obale te se proračunava suma njihovih projekcija na centralnu zraku. Ta suma se dijeli sa sumom sinusa kuteva centralne zrake i ostalih rotiranih zraka a čime se dobiva i vrijednost duljine efektivnog privjetrišta.

Na slikama u nastavku (Slika 21 do Slika 24) dani su grafički prikazi postavljanja centralne zrake kroz analizirane smjerove te zrake sa korekcijom rotacije ±6° od centralne zrake. Proračunske vrijednosti spomenutog postupka za određivanje efektivne duljine privjetrišta za sve pojedine smjerove dane su u tablicama u nastavku (Tablica 6 i Tablica 7).

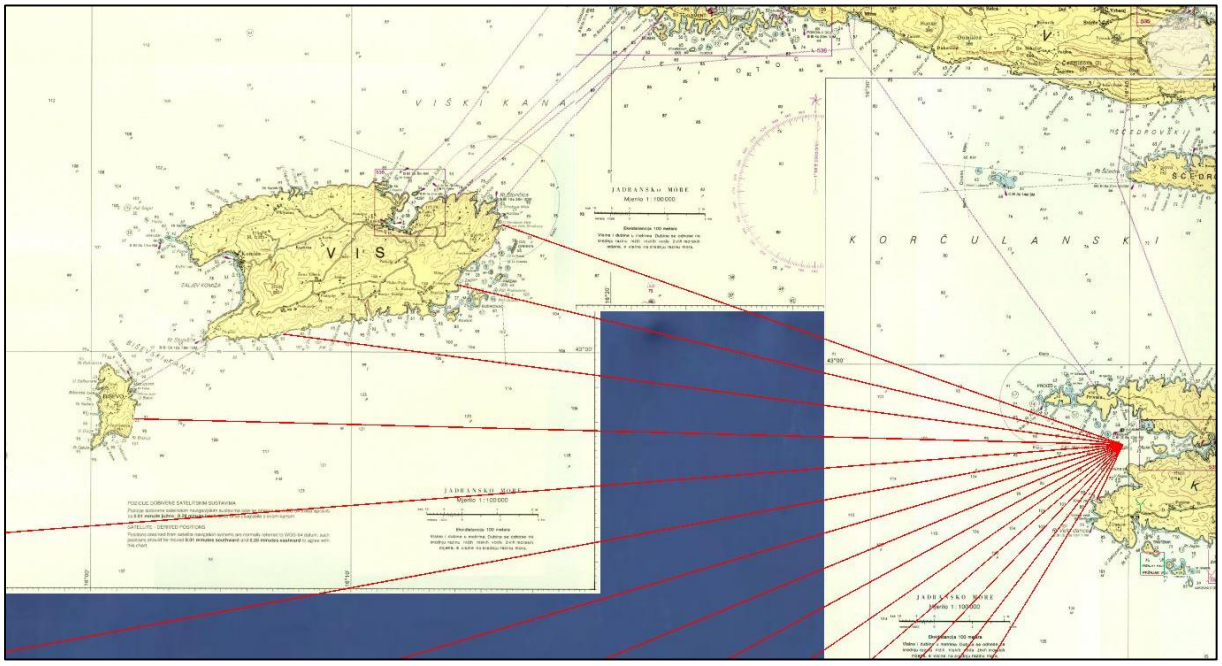
Kao najnepovoljniji smjer za predmetnu lokaciju utvrđen je smjer W (280°). Efektivno privjetrište za ovaj smjer iznosi 134,1 km.



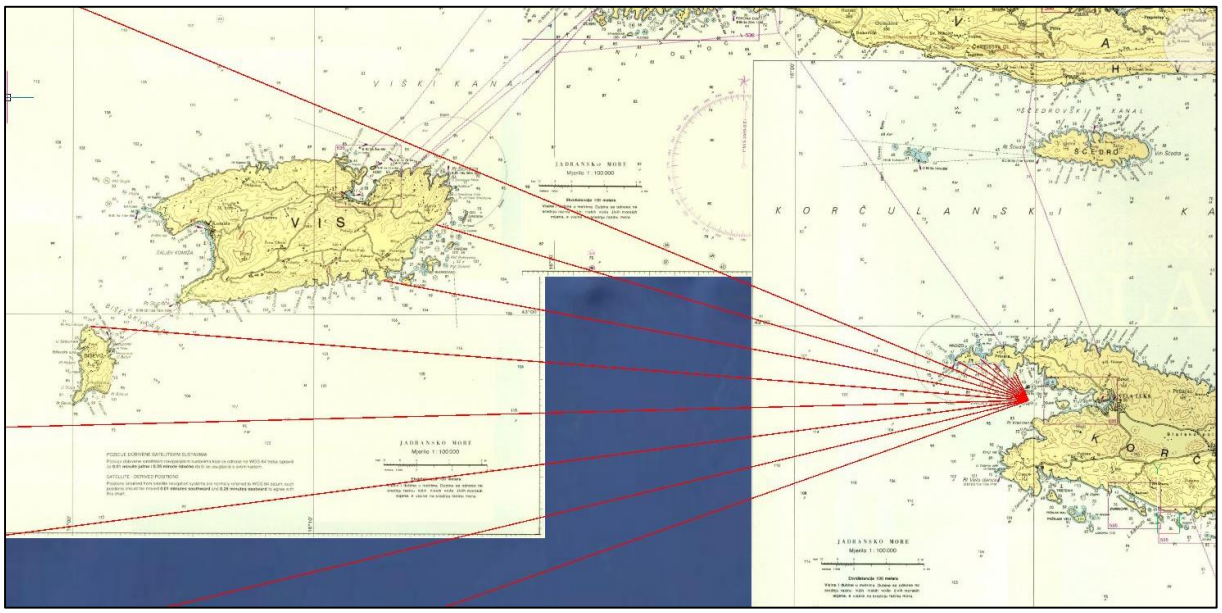
Slika 21. Prikaz centralne zrake kroz smjer W (270°) te zrake sa korakom ±6°



Slika 22. Prikaz centralne zrake kroz smjer W (280°) te zrake sa korakom ±6°



Slika 23. Prikaz centralne zrake kroz smjer WSW (247,5°) te zrake sa korakom ±6°



Slika 24. Prikaz centralne zrake kroz smjer WNW (292,5°) te zrake sa korakom ±6°

Tablica 6. Određivanje efektivne dužine privjetrišta za smjer W (270°) i W (280°)

W (270°)							W (280°)						
Kut α (°)	cosα	cos²α	d (km)	Σd		d·cos²α	Kut α (°)	cosα	cos²α	d (km)	Σd		d·cos²α
42	0,743	0,552	3,12			1,72	42	0,743	0,552	2,5			1,38
36	0,809	0,655	3,6			2,36	36	0,809	0,655	2,9			1,90
30	0,866	0,750	4,4			3,30	30	0,866	0,750	3,3			2,48
24	0,914	0,835	375			312,96	24	0,914	0,835	3,8			3,17
18	0,951	0,905	34,4			31,12	18	0,951	0,905	390			352,76
12	0,978	0,957	36,1			34,54	12	0,978	0,957	35,3			33,77
6	0,995	0,989	73	1573,3	1922,02	72,20	6	0,995	0,989	35	1395,3	1767,9	34,62
0	1,000	1,000	53,4			53,40	0	1,000	1,000	38,8			38,80
-6	0,995	0,989	217,8			215,42	-6	0,995	0,989	51,8			51,23
-12	0,978	0,957	209,2			200,16	-12	0,978	0,957	221,6			212,02
-18	0,951	0,905	196			177,28	-18	0,951	0,905	215,4			194,83
-24	0,914	0,835	190			158,57	-24	0,914	0,835	205,4			171,42
-30	0,866	0,750	184			138,00	-30	0,866	0,750	194,9			146,18
-36	0,809	0,655	174			113,88	-36	0,809	0,655	185,2			121,21
-42	0,743	0,552	168			92,78	-42	0,743	0,552	182			100,51
Σ(30)	10,407						**Σ(30)**	10,407					
Σ(42)	13,511					1607,69	**Σ(42)**	13,511					1466,28

L(30)= 151,2 km
L(42)= 142,3 km
Lef.= 151,2 km

L(30)= 134,1 km
L(42)= 130,8 km
Lef.= 134,1 km

Tablica 7. Određivanje efektivne dužine privjetrišta za smjer WSW (247,5°) i WNW (292,5°)

WSW (247,5°)							WNW (292,5°)						
Kut α (°)	cosα	cos²α	d (km)	Σd		d·cos²α	Kut α (°)	cosα	cos²α	d (km)	Σd		d·cos²α
42	0,743	0,552	34,4			19,00	42	0,743	0,552	1,7			0,94
36	0,809	0,655	35,7			23,37	36	0,809	0,655	1,6			1,05
30	0,866	0,750	44,3			33,23	30	0,866	0,750	1,6			1,20
24	0,914	0,835	51,6			43,06	24	0,914	0,835	2,9			2,42
18	0,951	0,905	219,5			198,54	18	0,951	0,905	3,6			3,26
12	0,978	0,957	212			202,84	12	0,978	0,957	3,7			3,54
6	0,995	0,989	200	1750,4	1956,7	197,81	6	0,995	0,989	4,6	946,4	1350,7	4,55
0	1,000	1,000	192			192,00	0	1,000	1,000	367			367,00
-6	0,995	0,989	183			181,00	-6	0,995	0,989	35			34,62
-12	0,978	0,957	178			170,31	-12	0,978	0,957	37			35,40
-18	0,951	0,905	170			153,77	-18	0,951	0,905	53			47,94
-24	0,914	0,835	158			131,86	-24	0,914	0,835	222			185,27
-30	0,866	0,750	142			106,50	-30	0,866	0,750	216			162,00
-36	0,809	0,655	133			87,05	-36	0,809	0,655	206			134,83
-42	0,743	0,552	3,2			1,77	-42	0,743	0,552	195			107,69
Σ(30)	10,407						**Σ(30)**	10,407					
Σ(42)	13,511					1742,09	**Σ(42)**	13,511					1091,70

L(30)= 168,2 km
L(42)= 144,8 km
Lef.= 168,2 km

L(30)= 90,9 km
L(42)= 100,0 km
Lef.= 100,0 km

Formiranje uzorka vjetra za dugoročne valne prognoze

Dugoročna prognoza značajne valne visine H_S^{PP} s povratnim periodima izraženim u godinama (npr. 5, 10, 100 i sl.) radi se na temelju uzorka značajne valne visine H_S. Taj uzorak sadrži veliki broj H_S za kratkoročna stanja mora (kratkoročne valne situacije) iz razdoblja 1996.-2005.

Uzorak značajnih valnih visina (H_S) za dugoročnu valnu prognozu dobije se iz uzorka vjetra za dugoročnu valnu prognozu. Uzorak vjetra formira se po kriteriju prekoračenja praga iz tablice kontigencije vjetra, a uzorak formiraju podaci s brzinama vjetra preko zadanog praga od 3 Bf.

Tablica 8. Privjetrište i trajanja vjetra potrebna za potpuno razvijeno more (FAS)

jačina vjetra (Bf)	sektor I	
	fetch (km)	trajanje vjetra za FAS (T_{FAS})
10	134	
9		
8		
7		
6		≥ 10,00
5		≥ 11,00
4		≥ 14,00

Uzorak brzina vjetra ovdje se formira iz tablice kontigencije gdje su dane satne brzine, kako je to uobičajeno za kratkoročnu valnu prognozu (WMO, 2006). One su za oko 5% manje od 10-minutnih. Premašenje „teorijske" prognozirane valne visine je reda veličine pogreške kod očitavanja prognozirane valne visine s ovdje korištenog prognostičkog dijagrama - Groen-Dorrenstein, a kojeg preporuča Svjetska meteorološka organizacija (WMO).

Uzorak vjetra za kratkoročne valne prognoze H_S u stvari predstavlja tablica kontigencije vjetra iz elaborata DHMZ-a podijeljena na sektore (Tablica 9).

Tablica 9. Uzorak vjetra

		JAČINA VJETRA (Bf)													
	SMJER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ZBROJ
	N		2478	4239	318	26	3	1	3	1	2	1			7072
	NNE		2149	1769	333	105	23	14	2						4395
	NE		3037	3132	2266	586	61	5	2						9089
	ENE		994	1537	535	131	12	3							3212
	E		827	3374	3069	1638	624	65	1	1					9599
	ESE		507	1997	3435	2509	1094	251	12	8	5				9818
	SE		956	2632	936	518	189	28		1					5260
	SSE		510	780	167	110	46	13		1	1				1628
	S		716	712	216	140	28	4							1816
	SSW		435	369	167	70	17	1							1059
	SW		508	505	117	37	1								1168
sektor I	WSW		252	322	26	5									605
	W		954	3758	1590	99	9	4							6414
	WNW		1281	2184	402	26		3	2	1	1				3900
	NW		2506	4023	292	10	2	3	1						6837
	NNW		1484	1146	132	34	2	1	1						2800
	C	1381													1381
	ZBROJ	1381	19594	32479	14001	6044	2111	396	24	13	9	1	0	0	76053

<u>Proračun značajnih valnih visina za duga povratna razdoblja</u>

Načinjene su dugoročne prognoze dubokovodnih značajnih valnih visina H_S za sektor I. Rezultat prognoze su ekstremne značajne valne visine povratnih razdoblja PP= 5, 10, 20, 50 i 100 godina, označene kao H_S^{PP}.

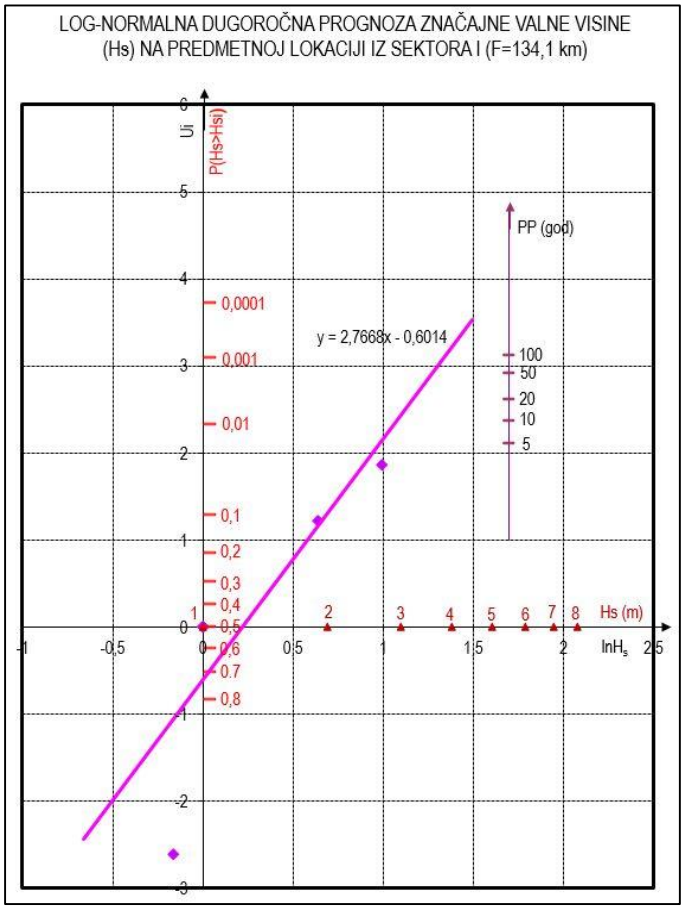
Tablica 10. Uzorak značajne valne visine H_S

	JAČINA VJETRA (Bf)	4	5	6	7	8	9	10
SEKTOR I	FETCH (km)	F1 = 134 km						
	UČESTALOST	99	9	4	0	0	0	0
	H_S (m)	0,85	1,9	2,7	0	0	0	0

Uzorak značajnih dubokovodnih valnih visina H_S za dugoročnu prognozu formiran je iz uzorka vjetra, a na temelju uzorka vjetra i izračunatog privjetrišta, te korištenjem kratkoročne valne prognoze metodom Goen-Dorrenstein (Tablica 10).

Za uzorak značajnih valnih visina H_S dobivena je dugoročna empirijska vjerojatnost, koja se dobro prilagođava pravcu. Na nju je izvršena prilagodba teorijske Log-normalne raspodjele vjerojatnosti. Ekstrapolacijom teorijske Log-normalne raspodjele vjerojatnosti (pravac) u područje malih vjerojatnosti, tj. velikih povratnih razdoblja, izvršena je dugoročna prognoza.

Na slici u nastavku (Slika 25) prikazana je raspodjela vjerojatnosti slučajne varijable značajne valne visine (Hs), te prognozirane vrijednosti značajnih valnih visina H_S^{PP}(m) po povratnim razdobljima PP = 100, 50, 25, 10 i 5 godina.



Slika 25. Dugoročna distribucija značajne valne visine H_S za sektor I

U tablici u nastavku (Tablica 11) dane su dugoročne ekstremne značajne valne visine (H_S^{PP}) po povratnim razdobljima prognozirane pomoću distribucije vjerojatnosti sa slike 6. Također, dane su pripadne desetinske ($H_{1/10}=1,27 \cdot H_s$), stotinske ($H_{1/100}=1,67 \cdot H_s$) i maksimalne valne ($H_{max}=1,8 \cdot H_s$), te pripadni srednji valni periodi (T_0) i valne duljine (L_0).

Tablica 11. Prikaz usvojenih vrijednosti dubokovodnih valnih parametara za daljnju analizu

PP	SEKTOR I						
	H_S (m)	$H_{1/10}$ (m)	$H_{1/100}$ (m)	H_{max} (m)	T_0 (s)	L_0 (m)	T_p (s)
100	3,84	4,88	6,41	6,91	7,26	82,4	7,99
50	3,56	4,52	5,95	6,41	6,99	76,4	7,69
20	3,20	4,06	5,34	5,76	6,63	68,7	7,29
10	2,93	3,72	4,89	5,27	6,35	62,9	6,98
5	2,65	3,37	4,43	4,77	6,03	56,9	6,64

3.3.2 Zabilježene klimatske promjene

Klimatske promjene na području Republike Hrvatske u razdoblju 1961. – 2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja.

Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, zatim podjednako trendovi za zimu i proljeće, dok su najmanje promjene imale jesenske temperature.

Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja).

Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja, godišnje količine oborine pokazuju prevladavajuće neznačajne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Najizraženije promjene sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend.

3.3.3 Projekcija buduće klime

U ovom poglavlju bit će prikazani rezultati klimatskih simulacija i projekcija buduće klime za područje Republike Hrvatske. Navedeni podaci preuzeti su iz sljedećih dokumenata:

- Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1)
- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km

Navedeni dokumenti izrađeni su tijekom 2017. godine u sklopu projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama".

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. *Regional Climate Model*). Za izradu simulacija vrlo bitno je definiranje i odabir scenarija koncentracija stakleničkih plinova. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. *representative concentration pathways*, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama (Moss i sur. 2010). Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m²) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i

+8.5 W/m²). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće koncentracije stakleničkih plinova na koncu 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije.

Sadašnja ("povijesna") klima odnosi se na razdoblje od 1971. do 2000. U tekstu se ovo razdoblje navodi i kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te je označeno kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041.-2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0), te razdoblja 2041.-2070. minus 1971.-2000. (P2-P0).

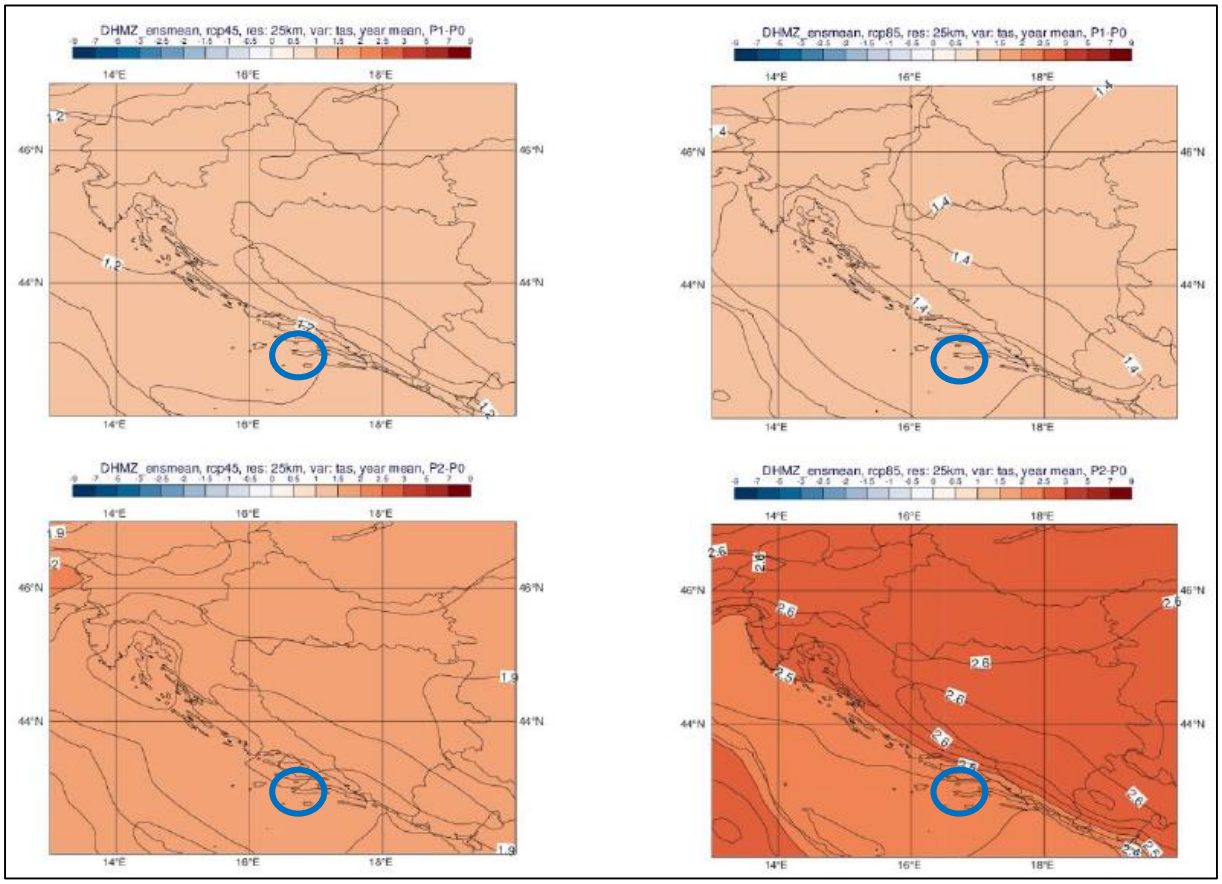
Za sve analizirane varijable klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5. scenarij, dok je za određene parametre (temperatura, oborine, brzina vjetra, ekstremni vremenski uvjeti) modeliranje izrađeno i na detaljnijoj prostornoj rezoluciji od 12,5 km, za scenarije RCP4.5 i RCP8.5. U nastavu teksta, ukoliko su prikazani rezultati klimatskih simulacija na 12,5 km rezoluciji, bit će navedeno da se radi o 12,5 rezoluciji te će biti naveden i koji scenarij je uzet u obzir. Na kartografskim prikazima u nastavku, označeno je šire područje zahvata.

3.3.3.1 Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4 °C (Slika 26). ***Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,2 °C (RCP4.5) do 1,4 °C (RCP8.5).***

Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5 °C. ***Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,9 °C (RCP4.5) do 2,5 °C (RCP8.5).***

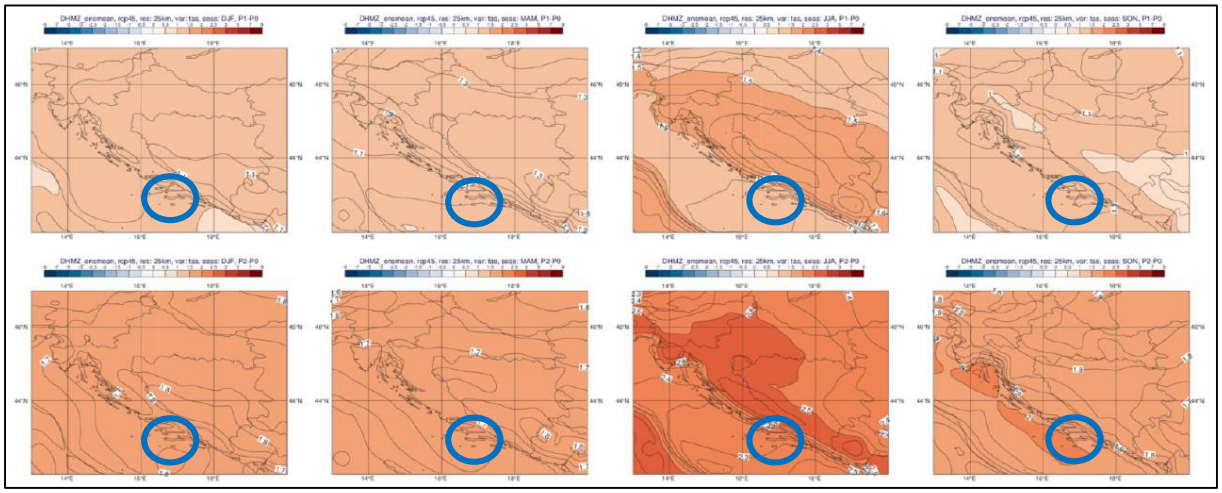


Slika 26. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama i za oba scenarija (Slika 27). Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ukazuju na moguće zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 do 1,3 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 do 1,7 °C. ***Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,1 °C zimi, 1,2 °C u proljeće, 1,5 °C ljeti i 1,1 °C u jesen.***

Za razdoblje 2041.-2070. godine i isti scenarij, zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni iznosi od 1,7 do 2 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 2,4 do 2,6 °C. Iznimke za ljetnu sezonu čini istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem nešto manjim od 2,5 °C. ***Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,8 °C zimi, 1,7 °C u proljeće, 2,3 °C ljeti i 2 °C u jesen.***



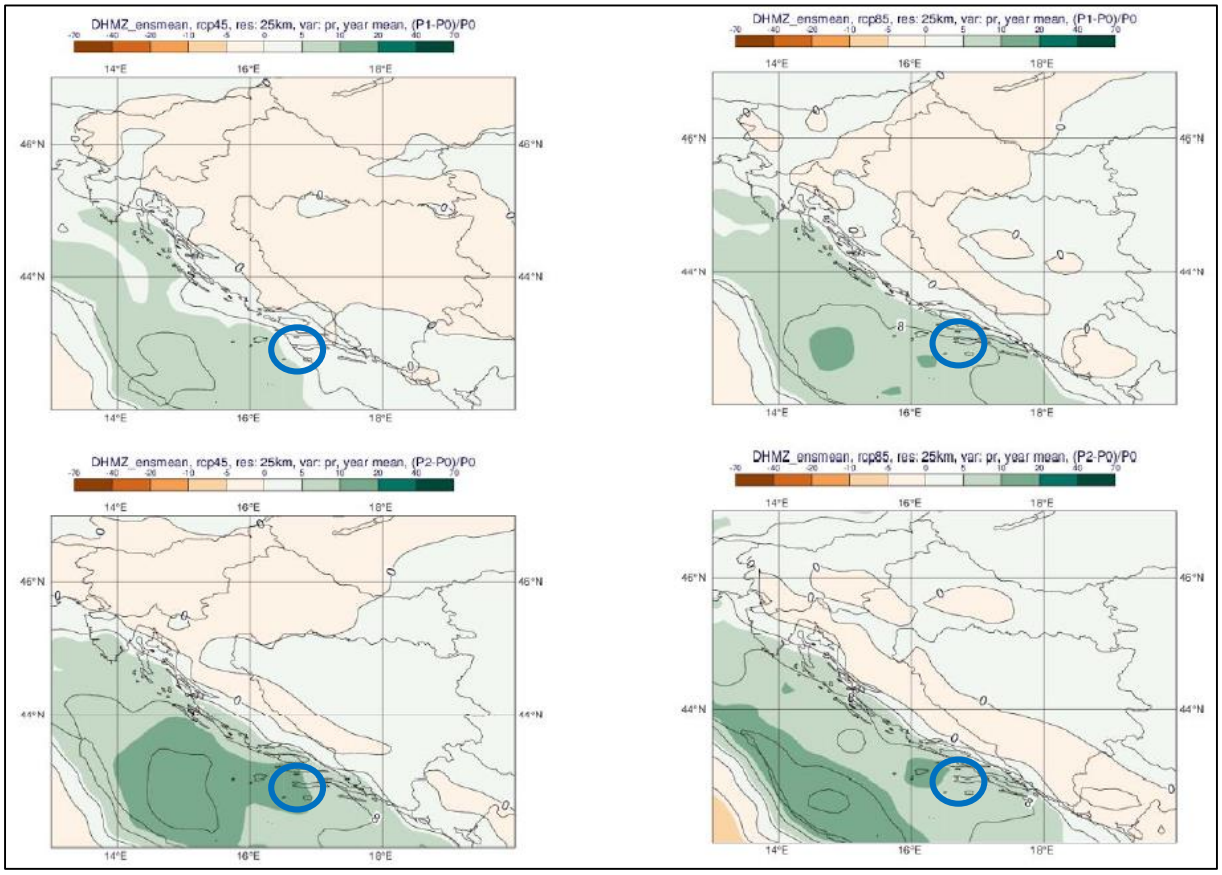
Slika 27. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

3.3.3.2 Ukupna količina oborine

Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija (Slika 28). Dodatno, za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja, promjene na godišnjoj razini ukazuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5 do 10%. ***Na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se do 5% (RCP4.5) i 10% (RCP8.5) za razdoblje 2011.-2040. godine.***

Za razdoblje 2041.-2070., na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se do 20% (RCP4.5) i 10% (RCP8.5).



Slika 28. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U usporedbi s rezultatima simulacije povijesne klime (razdoblje 1971.-2000.) na 50 km rezoluciji, na 12,5 km su gradijenti oborine osjetno izraženiji u područjima strme orografije. To znači da je u 12,5 km simulacijama kvalitativna razdioba oborine bolje prikazana. Međutim, ukupne količine oborine su precijenjene, kako u odnosu na 50 km simulacije, tako i u odnosu na izmjerene klimatološke vrijednosti. Ovo povećanje ukupne količine oborine u referentnoj klimi osobito je izraženo na visokim planinama obalnog zaleđa.

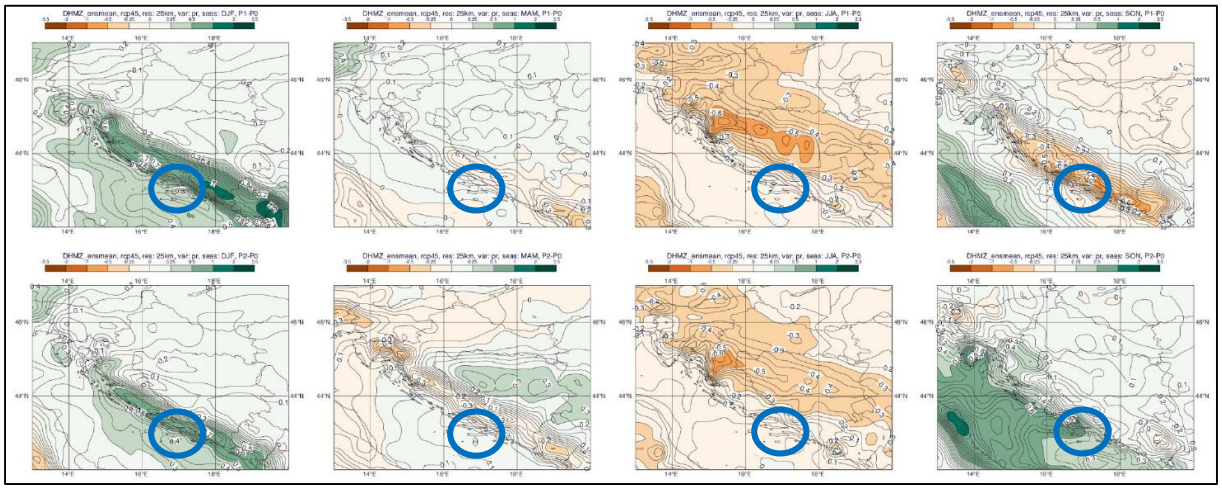
Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni (Slika 29). Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ukazuju na:

- moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5 do 5%;

- izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20 do -10%, od -10 do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0% na južnom Jadranu;
- promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5 do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10 do -5%.

Na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,5 mm/dan zimi, 0,25 mm/dan u proljeće, -0,25 mm/dan ljeti i -0,25 mm/dan u jesen.

Za razdoblje 2041.-2070. godine su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske. ***Na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,5 mm/dan zimi, 0,25 mm/dan u proljeće, -0,25 mm/dan ljeti i 1 mm/dan u jesen.***



Slika 29. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

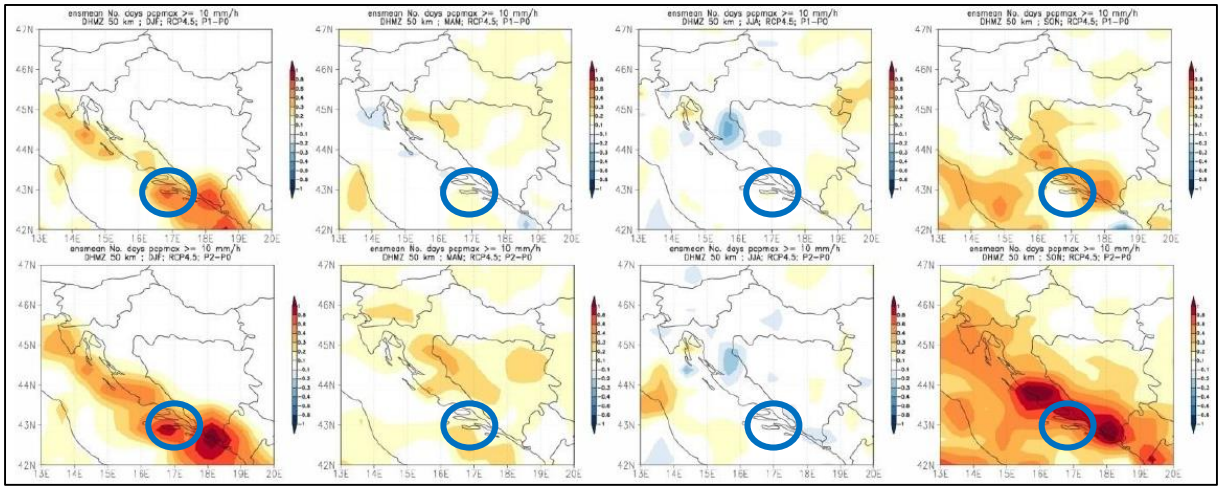
3.3.3.3 Broj dana s maksimalnom dnevnom količinom oborine većom od 10 mm/h

Ova veličina opisuje "pljuskovitost" oborine, što je česta osobina oborine u toplom dijelu godine. No, ona također može karakterizirati i veće količine oborine u hladnim sezonama (jesen, zima), kad se atmosferske fronte ili ciklone zadržavaju nad našim krajevima (Slika 30).

U neposredno budućoj klimi (razdoblje P1) broj dana s oborinama većim od 10 mm/h će se više mijenjati u južnim nego u sjevernim dijelovima Hrvatske i projicirane promjene neće biti jedinstvene. U jesen i zimi će broj dana u južnim krajevima biti nešto veći nego u P0, dok će u proljeće i ljeto signal imati promjenljivi predznak. Također, valja naglasiti

kako će promjena broja dana u P1 u odnosu na P0 biti relativno mala – najveće povećanje je do 0.8 dana na južnom Jadranu zimi. ***Na širem području zahvata očekivane promjene iznose 0,4 zimi te 0-0,1 u proljeće, ljeto i jesen.***

Oko sredine 21. stoljeća (P2) povećanje broja dana u jesen i zimi bit će preko 1 dan u jesen na srednjem i južnom Jadranu, te će zahvatiti znatno šire područje južne Hrvatske. Jedino će ljeti doći do manjeg smanjenja broja dana s oborinama većim od 10 mm/h u Lici i ponegdje duž Jadrana. ***Na širem području zahvata očekivane promjene iznose 1 zimi, 0,2 u proljeće, 0 ljeti te 0,8 u jesen.***

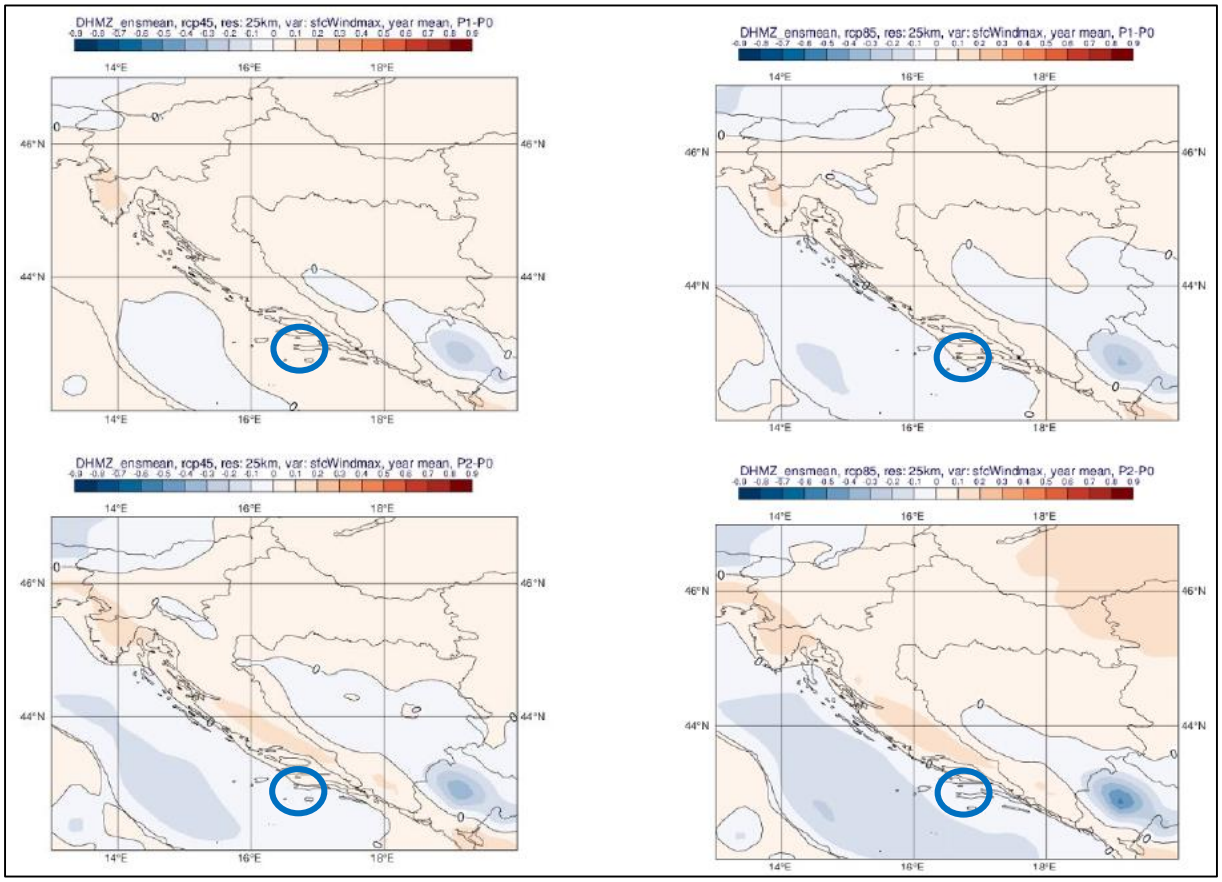


Slika 30. Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

3.3.3.4 Maksimalna brzina vjetra na 10 m visine

Godišnja vrijednost

Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5 daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4%). Iste simulacije daju najizraženije smanjenje brzine vjetra u zaleđu juga Dalmacije izvan područja Hrvatske (približno -10%). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011.-2040. godine, 2041.-2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 do 3% ovisno o dijelu Hrvatske. ***Na širem području zahvata očekivane promjene u razdoblju 2011.-2040. iznosi do 0,1 m/s, dok u razdoblju 2041.-2070. iznose do -0,1 m/s.***

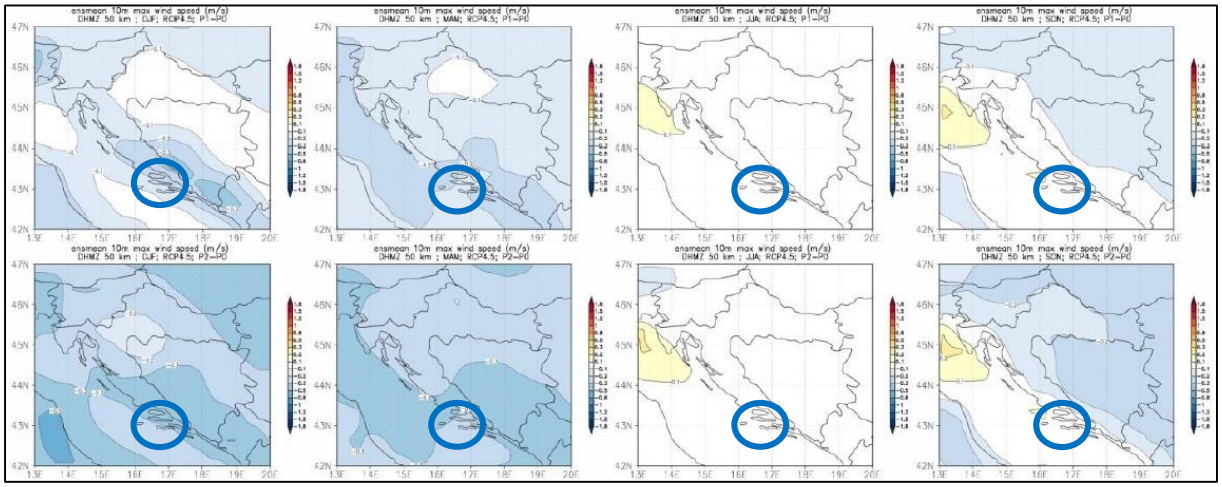


Slika 31. Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Sezonska vrijednost

Do 2040. (razdoblje P1) očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u zimi, proljeće i u jesen, a jedino će u ljeto brzina ostati nepromijenjena (Slika 32). Najveće smanjenje maksimalne brzine vjetra je u zimi (do 0,5 m/s ili između 5 i 10%) u krajevima gdje je vjetar u referentnoj klimi (P0) najjači – na južnom Jadranu i u zaleđu srednje i južne Dalmacije. Maksimalne brzine vjetra ostat će nepromijenjene u dijelovima sjeverne Hrvatske u zimi i u proljeće, a također u jesen u zapadnim i južnim krajevima. Uz zapadnu obalu Istre moguće je tijekom ljeta i jeseni manje povećanje maksimalnih brzina vjetra. ***Na širem području zahvata očekivane promjene iznose -0,2 zimi i u proljeće, dok se u ljeto i jesen ne očekuju promjene.***

Trend smanjenja maksimalne brzine vjetra nastavlja se i u razdoblju P2 u svim sezonama osim u ljeto kad se ne očekuje promjene. U zimi i u proljeće ovo smanjenje proširilo bi se na čitavu Hrvatsku, a u jesen na veći dio zemlje, osim primorskih krajeva. Maksimalna brzina vjetra bila bi manja do 0,5 m/s na Jadranu i u krajevima uz Jadran. Povećanje maksimalne brzine do oko 0,3 m/s očekuje se na sjevernom Jadranu.

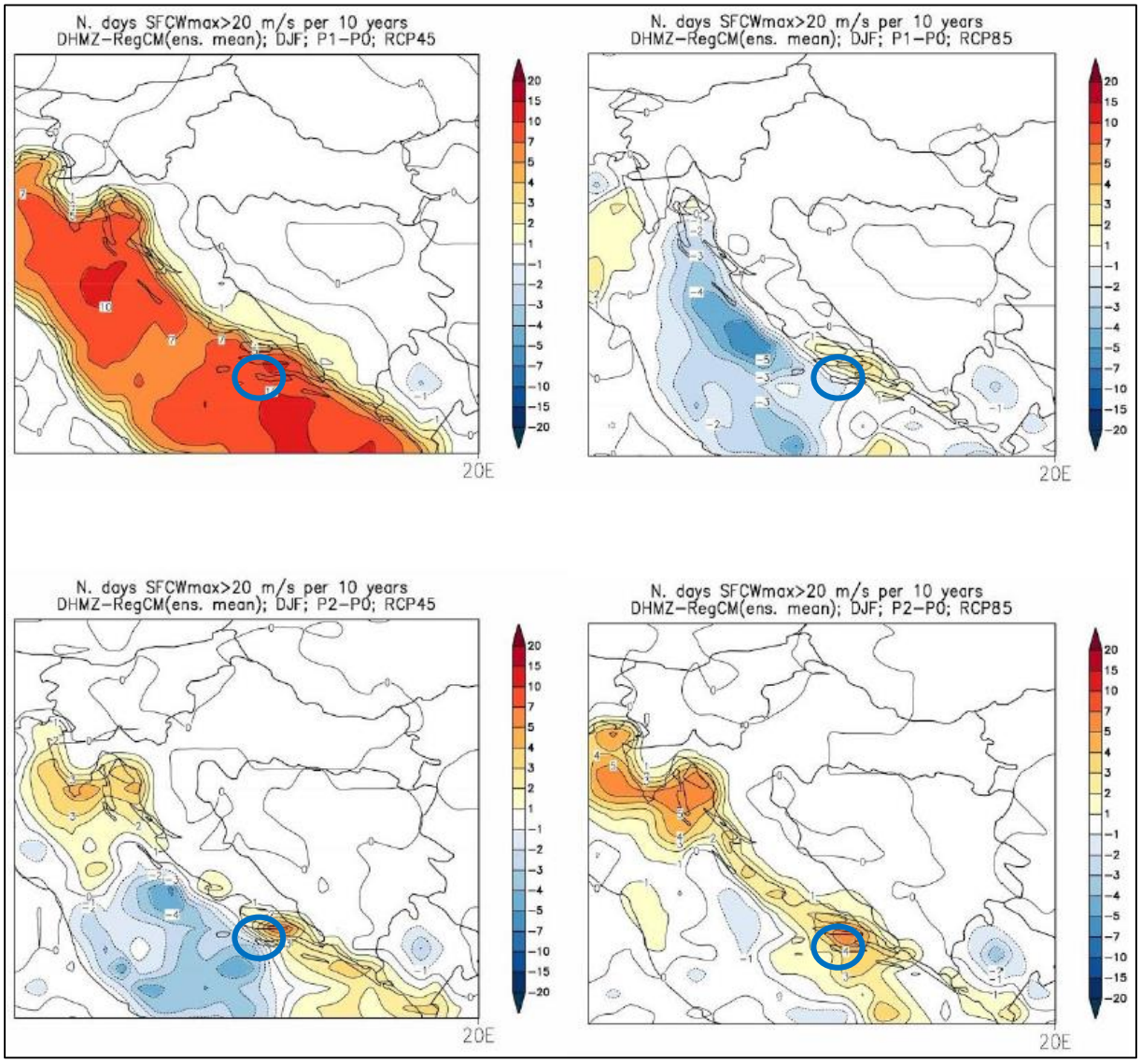


Slika 32. Maksimalna brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

3.3.3.5 Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s (RPC4.5 i RCP8.5.)

Za razdoblje 2011.- 2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5 (Slika 33). Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću. ***Na širem području zahvata očekivane promjene iznose +10 događaja (RPC4.5) i +1 događaj (RPC8.5) u periodu 2011.-2040.***

Za razdoblje 2041.-2070. godine, javlja se prostorno sličniji signal za dva različita scenarija (uključuje porast broja događaja na sjevernom i južnom Jadranu i obalnom području te smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu). Na temelju ovdje prikazanih projekcija, u budućim istraživanjima bit će nužno dodatno ispitati statističku značajnost rezultata. ***Na širem području zahvata očekivane promjene iznose +2 događaja (RPC4.5) i +4 događaj (RPC8.5) u periodu 2041.-2070.***



Slika 33. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

3.3.3.6 Razina mora

Ova varijabla nije varijabla iz outputa RegCM modela, budući da on ne opisuje s dovoljnom kvalitetom varijable vezane uz promjene srednje razine mora (za razliku od oceanskih ili združenih oceansko-atmosferskih (eng. *coupled*) modela). S obzirom da rezultati regionalnih združenih modela atmosfere i oceana, kao što su primjerice modeli iz Med-Cordex inicijative (www.medcordex.eu), nisu dostupni na Earth System Grid Federation (ESGF) serverima, pristupilo se obradi ove varijable iz globalnih klimatskih modela (GCM). Horizontalna rezolucija globalnih modela relativno je gruba za manja zemljopisna područja kao što su Jadran ili Hrvatska. Ovdje su pokazani rezultati jednog globalnog klimatskog modela, MPI-ESM, za koji su nam bili dostupni podaci o razini mora za referentnu klimu i buduća klimatska razdoblja uz IPCC scenarij RCP4.5. Svi prikazani rezultati su srednje godišnje vrijednosti.

Prema globalnom MPI-ESM modelu, u budućoj klimi do 2040. (razdoblje P1) u Jadranu se očekuje porast srednje razine mora između 0 i 5 cm. Slično kao u referentnoj klimi, i ovaj iznos vrijedi za čitavo područje Sredozemlja. Jedino se u području Baleara može očekivati nešto veći porast razine mora, 5 do 10 cm.

Također prema globalnom MPI-ESM modelu, oko sredine stoljeća, u razdoblju P2 (2041.-2070.), promjena razine mora u Jadranu ostat će u okvirima promjene iz razdoblja P1 – povećanje razine od 0 do 5 cm. Dakle, u P2 ne očekuje se, na godišnjoj skali, daljnje podizanje razine mora. Međutim, u zapadnom Sredozemlju i na krajnjem istoku došlo bi u 2041.-2070. do daljnjeg porasta razine mora od otprilike 5 do 10 cm.

Zbog znatnog odstupanja ovdje dobivenih i prikazanih rezultata korištenog globalnog MPI-ESM modela od onih u IPCC (2013), gdje je za razdoblje 2046.-2065. srednji globalni porast razine mora za RCP4.5 scenarij 26 cm, potrebno ih je uzeti u obzir s velikim oprezom i svakako uzeti u obzir i navedene rezultate IPCC-a te uzeti u obzir velike neizvjesnosti vezane uz mogućnost otapanja ledenih kapa – koje bi nužno dovele do ekstremnog porasta srednje razine svjetskih mora pa tako i Jadrana.

Prema IPCC izvješću brzina budućeg porasta razine svjetskih mora (globalna srednja razina mora) vrlo vjerojatno će nadmašiti opaženu brzinu promjene razine mora. U razdoblju 1971.-2010. prosječni opaženi relativni porast globalne razine mora bio je 8 cm; međutim, valja naglasiti da je u zadnjih 15-ak godina ovaj porast nešto ubrzan. Projicirani porast izračunat za razdoblje 2046.-2065. uz RCP4.5 je 19-33 cm, a uz RCP8.5 je 22-38 cm. Izvješće također naglašava da budući porast razine mora neće biti ravnomjeran u svim područjima.

Orlić i Pasarić (2013) usporedili su modelirane rezultate za globalnu srednju razinu mora sa svojom polu-empiričkom metodom i ustvrdili relativno dobro slaganje između dva različita pristupa. Za umjereni scenarij klimatskih promjena B1 (IPCC, 2007) najmanji očekivani porast globalne razine mora tijekom 21. stoljeća je 64±14 cm.

Projicirane promjene morske razine u Barić i sur. (2008) osnivaju se na ranijim scenarijima definiranim od strane Climate Reaserch Group sa Sveučilišta East Anglia u Ujedinjenom Kraljevstvu (Palutikof i sur., 1992). Za razdoblja do 2030., 2050. i 2100. one iznose +18±12 cm, +38±14 cm i +65±35 cm.

Čupić i sur. (2011) izračunali su trendove porasta razine Jadranskog mora primjenom metode linearne regresije na tri mareografske postaje za dva historijska razdoblja, dulje razdoblje 1955.-2009. (55 godina) i kraće razdoblje 1993.-2009. (17 godina). Autori navode da bi, ako se dosadašnji trendovi promjene nastave, to značilo porast razine mora na srednjem i južnom Jadranu od oko 40 cm u sljedećih sto godina. Ovo je u skladu s ranijim procjenama IPCC-ja (2007) koje su davale globalni porast razine mora od 2000. do 2100. između 20 i 50 cm.

Tsimplis i sur. (2012) daju trendove promjena razine Jadranskog mora na hrvatskim i na talijanskim postajama, ali za različita historijska (prošla) razdoblja. Premda se ovi rezultati kvantitativno sasvim ne podudaraju s, primjerice, Čupić i sur. (2011), u kvalitativnom smislu ipak ukazuju na trendove porasta razine Jadranskog mora.

U gore prikazanim radovima procjene buduće razine Jadranskog mora ukazuju na porast razine do konca 21. stoljeća. **Premda ne postoji usuglašenost u navedenim procjenama buduće razine, moglo bi se zaključiti da bi do 2100. porast razine Jadrana bio između 40 i 65 cm.** S obzirom da određivanje historijskih vrijednosti razine Jadranskog mora uključuje pogreške u mjerenjima i pogreške u izračunima, i za procjene promjene razine mora u budućoj klimi valja onda uvažiti moguće pogreške u određivanju tih procjena.

3.4 Geomorfološke značajke

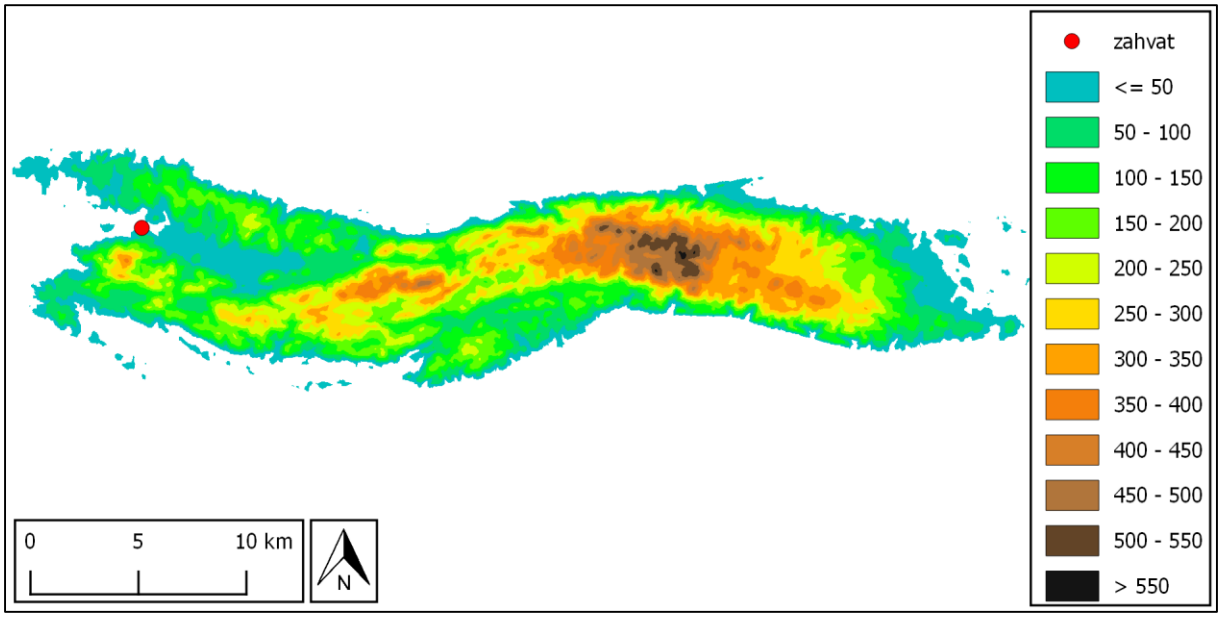
Prema geomorfološkoj regionalizaciji RH (Bognar, 2001.) obuhvat zahvata nalazi se na području Dinarskog gorskog sustava u makrogeomorfološkoj regiji Južna Dalmacija s arhipelagom, koja se dalje dijeli na mezogeomorfološke regije gdje obuhvat zahvata pripada regiji Južnodalmatinski arhipelag. Subgeomorfološka regija u kojoj je smještan zahvat je Otok Korčula s arhipelagom.

Otok Korčula primjer je kraja u kojem je reljef nastao isključivo krškim i fluviokrškim procesima. Velike i uočljive razlike sastava, obilje stijena prijelaznih osobina kao što su laporasti pločasti vapnenci i dolomiti te prisustvo čistih kompaktnih vapnenaca, omogućilo je istovremeno djelovanje dvaju suprotnih morfogenetskih procesa, riječne erozije i krškog modeliranja.

Otok u cjelini ima izgled blago humovitog kraja, čije se visine od istoka i zapada postupno dižu prema središnjem dijelu, iz kojega se kao iz čvora granaju nizovi bila i krških udubljenja različito razvijenih. Glavni elementi reljefa koji prostorom dominiraju su brojna krška udubljenja i blago humoviti krajevi istočnog i zapadnog dijela otoka, centralni vapnenački brdoviti kraj, te obalni pojas pitom i blag na sjeveru, zapadu i jugozapadu, a nepristupačan i strm na jugu.

Najveću visinu otok Korčula ima u svom srednjem dijelu kod Klupca (568 m) i Točilo Brda (560 m). Odatle se prema istoku i zapadu visine postupno smanjuju, iako su prisutna izdvojena uzvišenja koja prelaze 500 m (Slika 34). Visoki centralni dio otoka oštrim vapnenačkim odsjekom odvojen je od južne obale, dok se prema sjeveru, uz neznatna odstupanja, blago spušta do 300 m nadmorske visine. Odatle do mora nagibi se povećavaju, a padine su disecirane brojnim kratkim, ali dubokim poprečnim suhim

dolinama. Za razliku od ostalog dijela otoka, ovdje su najizrazitiji krški fenomeni, tj. ogoljeli vapnenački krajobraz s brojnim škrapama i dubokim ponikvama.

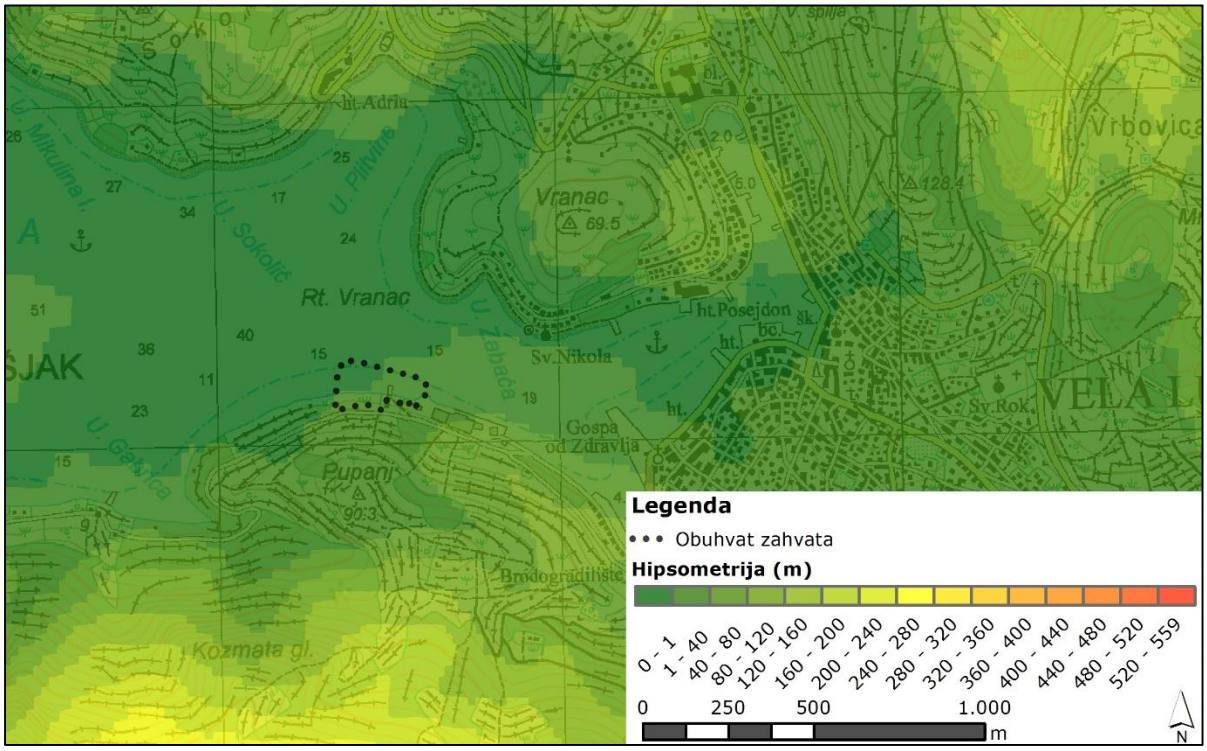


Slika 34. Hipsometrija otoka Korčule, 1:350 000

Istočno i zapadno od središnjeg dijela otoka pružaju se nizovi krških udubljenja smjera istok-zapad, koji se uzastopno spuštaju, a sa sjevera i juga obrubljena su blagim vapnenačkim bilima. Iako ova udubljenja često čine kontinuirane zone i vrlo su blagih padina, ipak su međusobno odvojena manjim pregradama 10 do 50 m visine. Zapadni niz krških udubljenja mnogo je izrazitiji. Rubna bila viša su na južnoj a manja na sjevernoj strani, dok se udubljenja prema zapadu postepeno šire, tako da najveće na otoku Blatsko polje ima 1.200 m širine, a izduženo je u smjeru istok-zapad 3,2 km. Ima izgled krškog polja sa brojnim ponorima i relativno visokim humcima uz obod (>100 m n.v.). Od susjednog Polja odvojeno je 9 m visokom pregradom, dok prema Veloj Luci visina seže i do 30 m (Kalogjera, 1976.)

Morfologija terena utjecala je i na gospodarstvo, te na razmještaj i razvoj naselja. Naime, glavnina poljoprivredne proizvodnje koncentrirana je u poljima (ili na blagim padinama), dok su naselja uglavnom smještena uz rubove polja ili u zaštićenim uvalama (Krklec i sur, 2011).

Zaobalje te šire područje lokacije zahvata nalaze se na krškom genetskom tipu reljefa. Promatrajući morfometrijske značajke uvale Vela Luka vidljivo je da je sama uvala nastala linijskim djelovanjem povremenih vodotoka koji se s hipsometrijski višeg zaobalja spuštaju prema erozijskoj bazi te djeluju destruktivno na karbonatnu podlogu (Slika 35).

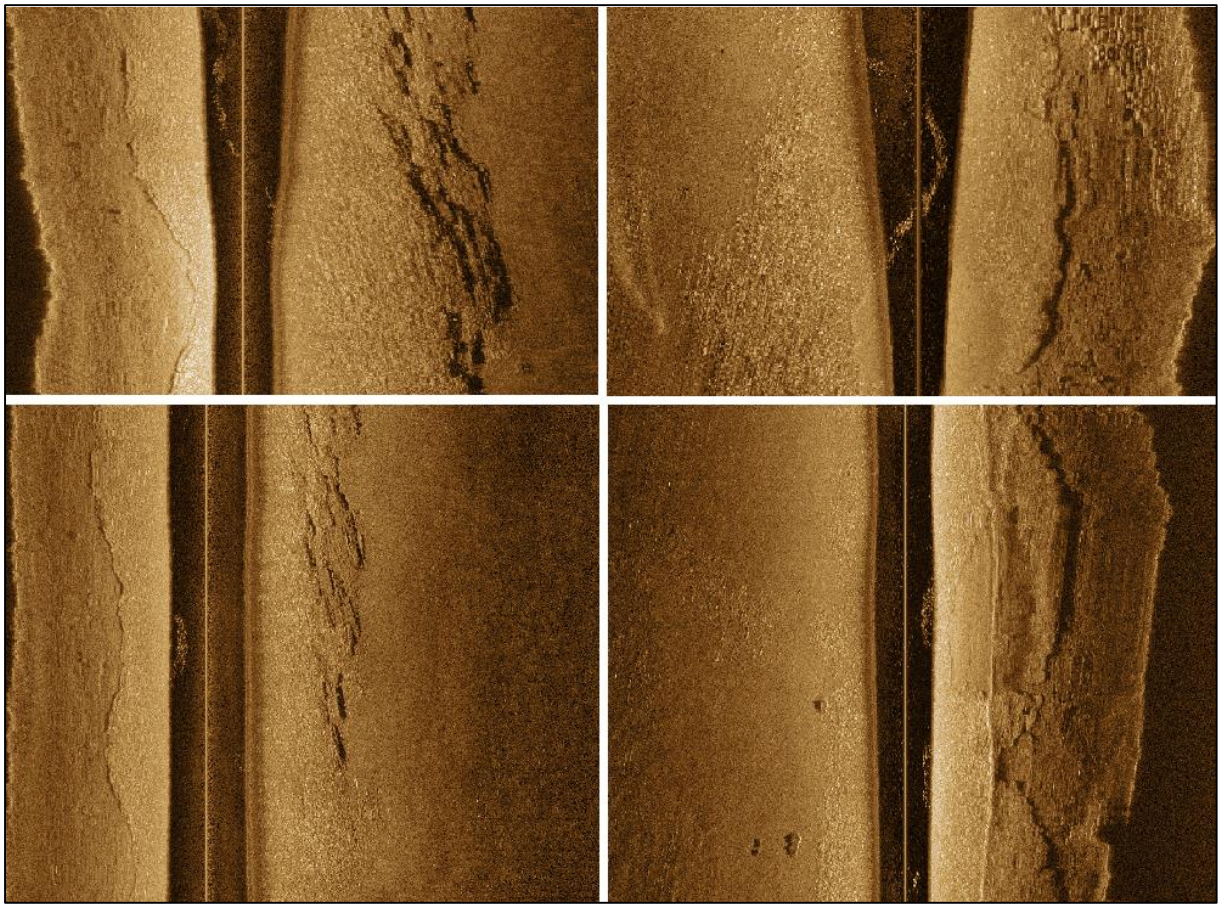


Slika 35. Hipsometrija šireg područja zahvata (www.earthexplorer.usgs.gov)

Prema tipologiji istočno jadranske obale (Pikelj i Juračić, 2014.) zahvat se nalazi na lako dostupnoj karbonatnoj karstificiranoj obali s prirodno eksponiranim izdancima matične karbonatne stijene (Slika 36).

Slika 36. Obala na lokaciji zahvata – karbonatna karstificirana obala, lako dostupna s prirodno eksponiranim izdancima matične karbonatne stijene

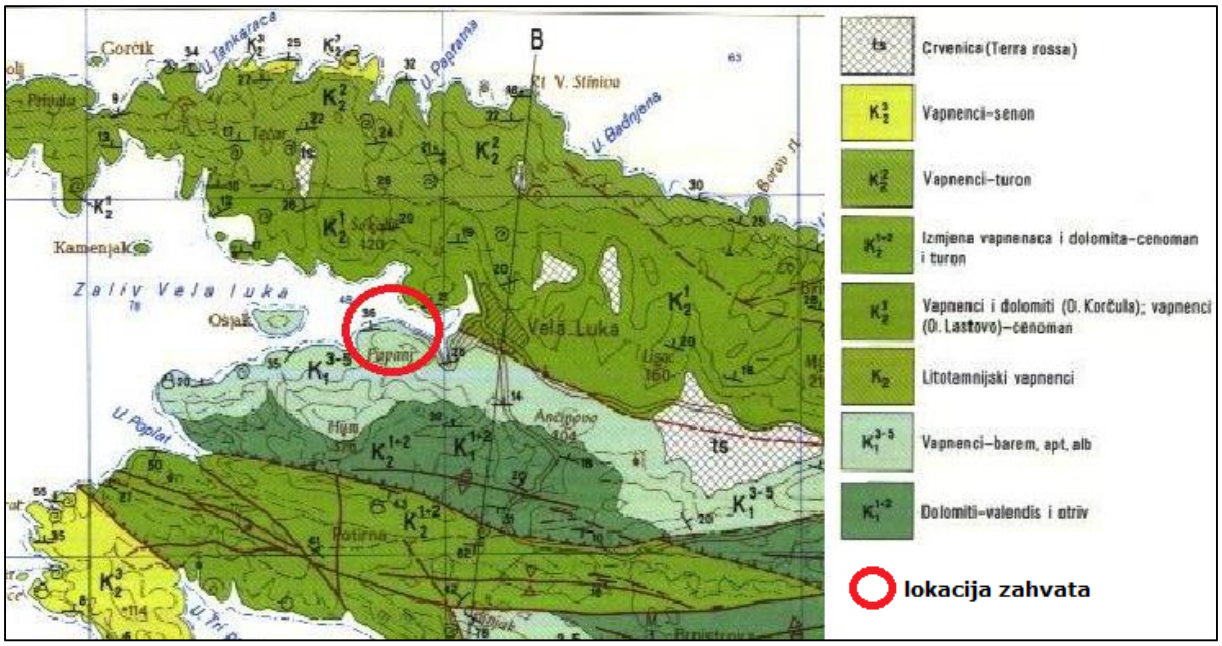
Obala na lokaciji zahvata sadrži i antropogene reljefne oblike, tj. istočno od predviđenog zahvata obala je antropogenizirana te se neposredno uz obalu u obalnom podmorju nalazi kameni nabačaj. Na spomenutom dijelu abrazija valova te bioerozija i korozija matične stijene je prekinuta dok je na lokaciji zahvata prisutna abrazija te bioerozija i korozija koje su najizraženije na srednjoj morskoj razini i u pojasu obale u dosegu morskih mijena. Obalno podmorje blagog je nagiba te ima karakteristike okršenog podmorja koje je prekriveno pjeskovitim sedimentom pretežito karbonatnog sastava. Morsko dno na lokaciji zahvata je zaravnjeno s mjestimice izraženijim izdancima matične stijene te je bez prisutnih negativnih struktura, što je vidljivo i na snimkama side scan sonara snimljenih pri geomorfološkom rekognosciranju morskog dna. Na određenim mjestima vidljive su pozitivne strukture kao primjerice corpo morto te ostale strukture vezane uz nautičke i pomorske funkcije područja zahvata (Slika 37).



Slika 37. Snimke morskog dna na dijelovima obuhvata zahvata snimljene Deep Vision sonar sustavom u lipnju 2018. godine

3.5 Geološke značajke

Otok Korčula je izgrađen od karbonatnih stijena donje i gornje krede, u kojima dominiraju vapnenci, što ima odraz u relativno oštrom izgledu reljefa cijelog otoka (Slika 38). Karbonatne stijene mjestimice su prekrivene terra rossom i pijescima kvartarne starosti.



Slika 38. Isječak iz Osnovne geološke karte SFRJ (list Lastovo i Palagruža), 1:100 000 (umanjeni prikaz)

Karbonatne stijene donje kredne starosti izgrađuju jezgre antiklinala u centralnom i zapadnom dijelu otoka. Sjeverno krilo antiklinale je relativno blago nagnuto prema sjeveru i prostire se duž sjeverne strane otoka od Vela Luke na zapadu do Lumbarde na istočnoj strani otoka. Otokom dominira reversni rasjed prostiranja od područja Lumbarde do Vela Luke, koji odvaja jezgru antiklinale od karbonatnih stijena gornje krede na južnoj strani otoka (Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet i Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet, 2016). Cijelo je područje izrazito tektonski poremećeno, što se vidi po intenzivnom boranju mezozojskih i tercijarnih naslaga koje ga izgrađuju (Korolija et al., 1977.).

Unutrašnji dio otoka od Žrnova na istoku do Vele Luke na zapadu predstavlja kontinuiranu dolomitnu zonu, koja je jedino na mjestu gdje otok mijenja smjer iz dinarskoga u hvarski. Ostali dio Korčule izgrađen je od rudistnih vapnenaca s različitim primjesama, a njihova najveća masa koncentrirana je u najvišem dijelu otoka. Općenito su vapnenci znatno izrazitiji na istočnom dijelu otoka za razliku od dolomita kojih je mnogo više na zapadu.

Iznad dolomita i vapnenca nalaze se mlade pleistocenske naslage – terra rossa, konglomerati, breče, koštane breče i pijesak. Ovi sedimenti nataloženi su u krškim udubljenjima ili dnima poprečnih suhih dolina, dok pijeska ima u Blatskom polju, Prapratni, Brgulji i Višnji kod Čare te Lumbardi gdje zauzima najveće površine. Ove naslage imaju

ogromno značenje za ljudsku aktivnost, jer one čine većinu obradivog zemljišta (Kalogjera, 1976).

3.6 Pedološke značajke

S pedogenetskog gledišta, na Korčuli se nalaze tri skupine matičnih supstrata: čisti i tvrdi vapnenci, dolomiti, te nevezani kvartarni sedimenti (Martinović, 1986.). Geomorfološki se razlikuje najveće područje sastavljeno od krednih i jurskih vapnenaca, te vapnenaca s dolomitima koje obilježava proces okršavanja, te brojni fenomeni diseciranog reljefa. Na tom je području varijabilnost sastava pedosfere najveća, od litosola do crvenice, a dominantan tip zemljišne kombinacije je niz.

Antropogenim utjecajem na većem dijelu ovog prostora stvoren je poseban tip krajobraza, u kojem se ističu rigolana terasirana tla. Drugo veliko područje čine krška polja i depresije, gdje prevladavaju duboka antropogena tla, nastala iz različitih koluvijalnih, a lokalno i eolskih nanosa.O dugotrajnom i intenzivnom antropogenom utjecaju na pedosferu otoka Korčule svjedoče brojna terasirana tla rasprostranjena po cijelom otoku. U krškim je poljima proces antropogenizacije najizraženiji.

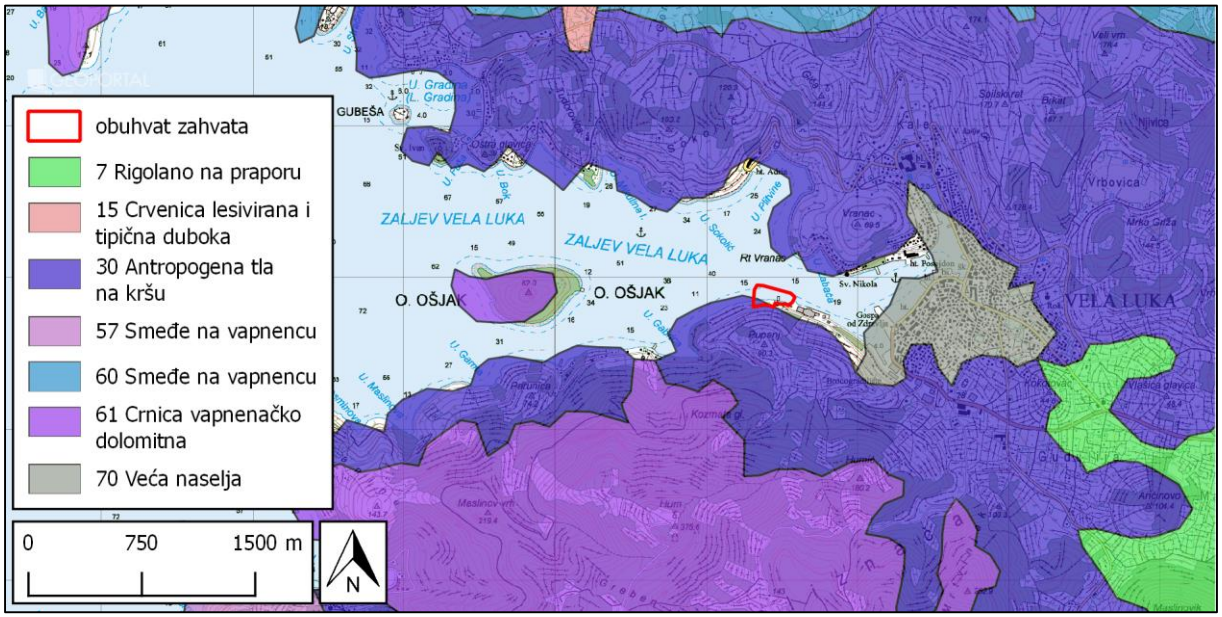
Najzastupljenija tla otoka Korčule šumska su tla formirana na vapnencima, te na vapnencima u izmjeni s dolomitima (Martinović, 1986.). Uz samu obalu, posebno na zapadnom dijelu otoka, nalazi se crnica, ocrveničena u izmjeni sa kalkokambisolom. To je humusno akumulativno tlo, razvijeno na tvrdim i čistim vapnencima i reljefu koji izrazito pogoduje eroziji. Na dolomitnoj trošini se poglavito razvija rendzina, i to primarna, karbonatna, iako ima i posmeđenih varijeteta.

Plodna poljoprivredna tla mogu se grupirati u dvije skupine: rigolana tla polja i rigolana tla terasa. Najčešće su to rigolana tla iz kalkokambisola i crvenica. Crvenica (*terra rossa*) je kambično tlo mediteranskog podneblja, fizikalnih i kemijskih značajki vrlo sličnih smeđem tlu na vapnencu. Međutim, zbog iznimno jakoga višegodišnjeg antropogenog utjecaja vrlo je malo tala s očuvanim prirodnim svojstvima izvornih tipova (Martinović, 1986.). U poljima se nalaze dublja tla, povoljnijega mehaničkog sastava, a samim time i pogodnija za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, posebno povrtlarsku. Na rigolanim terasiranim tlima otoka Korčule tradicionalno prevladava vinogradarska proizvodnja, posebno poznata sorta "Pošip" (Krklec i sur, 2011).

Prema Namjenskoj pedološkoj karti Republike Hrvatske, lokacija zahvata nalazi se na kartiranoj jedinici 30 – Antropogena tla na kršu, koja po klasi pogodnosti za obradu pripada skupini marginalno pogodnih tala za obradu (Tablica 12, Slika 39).

Tablica 12. Tipovi tala na lokaciji zahvata

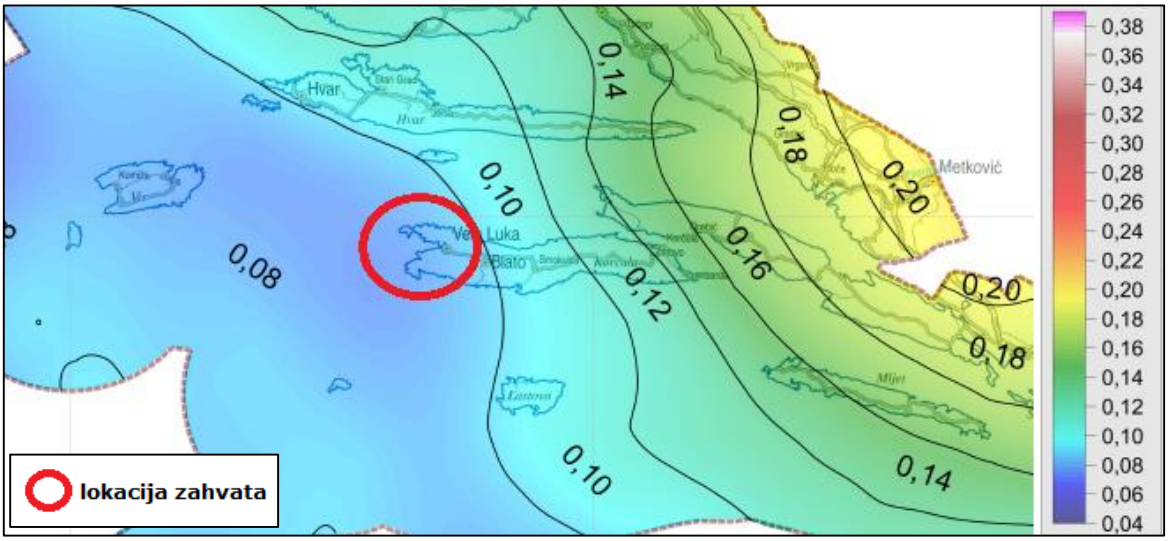
broj	sastav i struktura		ograničenja	povoljnost
	dominantna	ostale jedinice tla		
30	Antropogena tla na kršu	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu Crvenice Crnica vapnenačko dolomitna Koluvij	- više od 50% kamene faze - srednja osjetljivost na kemijska onečišćenja - dubina tla manja od 60 cm	S-3 tla marginalne pogodnosti za obradu



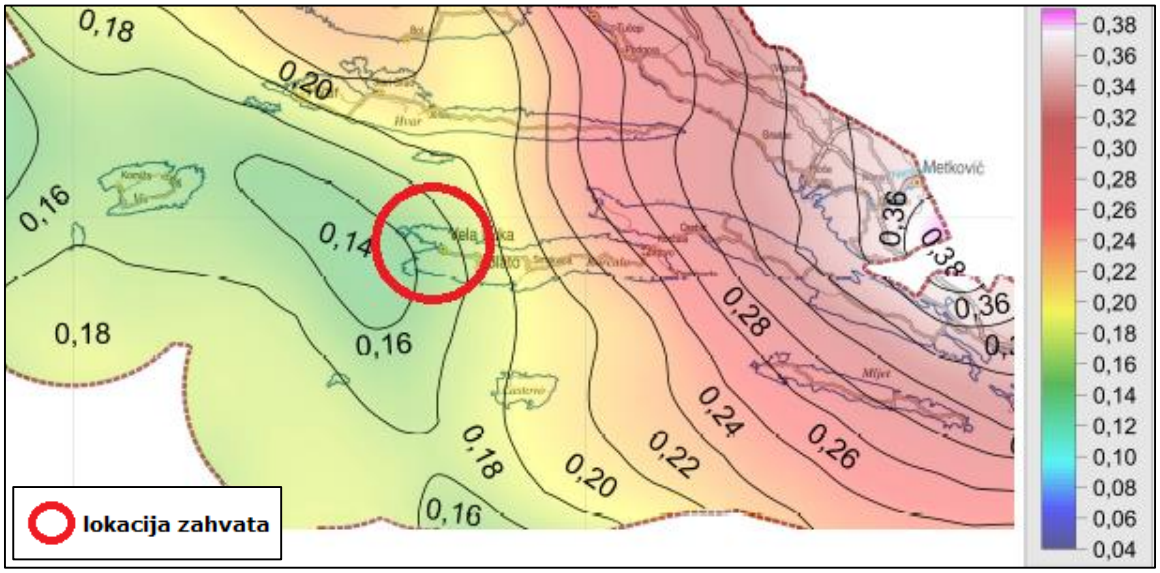
Slika 39. Izvod iz Namjenske pedološke karte RH, 1:50 000

3.7 Seizmološke značajke

Na slikama u nastavku (Slika 40, Slika 41) prikazani su isječci iz karata potresnih područja Hrvatske (Herak, Geofizički Zavod PMF, Zagreb, 2011.). Kartama su prikazana potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A čiji se premašaj tijekom bilo kojih t = 50 godina, odnosno t = 10 godina očekuje s vjerojatnošću od p = 10 %. Za povratni period od 95 godina na području zahvata može se očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,08 g ljestvice dok se za povratni period od 475 godina na području zahvata može očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,16 g. Na temelju navedenih podataka možemo zaključiti da se zahvat nalazi na području male potresne opasnosti.



Slika 40. Kartografski prikaz potresne opasnosti za povratno razdoblje od 95 godina



Slika 41. Kartografski prikaz potresne opasnosti za povratno razdoblje od 475 godina

3.8 Hidrološke i hidrogeološke značajke

Površinske vode

Zbog poroznosti terena tekućice na otoku nisu prisutne. Najveći dio oborinskih voda ponire kroz porozno tlo te teče podzemno. To dokazuju brojne vrulje, osobito duž južne obale otoka, te izvori bočate vode na obalama. Relativno su značajne samo mjestimične, snažne i kratkotrajne bujice za vrijeme jakih kiša. Na otoku se nalazi i dvadesetak manjih lokava (npr. Donje blato, Čarsko polje, Sitnica, Bradat i dr.), od kojih su neke stalne tijekom cijele godine, dok većina od njih presuši u ljetnom razdoblju (Krklec i sur, 2011).

Podzemne vode

Otok Korčula tipični je krški otok s karbonatnim stijenama kao vodonosnikom na cijelom otoku. Za hidrogeologiju otoka važno je istači potpunu različitost zapadnog i istočnog dijela otoka. Na istočnom dijelu otoka postoje brojni mali priobalni izvori u gotovo svakoj uvali, koji su se ranije uz cisterne koristili za lokalnu vodoopskrbu. Taj dio otoka je vezan na regionalni vodovod iz sliva rijeke Neretve na kopnu (izvor Prud), odakle preko poluotoka Pelješac dobiva oko 5.000 m³ pitke vode godišnje. Zapadni dio otoka od Smokvice preko Blata do Vela Luke ima svoj vlastiti sustav vodoopskrbe sa kaptažnih zahvata u Blatskom polju. Početkom 20. stoljeća prvo je isušeno povremeno jezero izgradnjom evakuacijskog tunela prema sjevernoj strani otoka, a zatim izgrađeni kaptažni zahvati, koji daju u prosjeku istu količinu pitke vode kao i regionalni vodovod s kopna (Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet i Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet, 2016). Danas se koriste četiri zdenca ukupnog kapaciteta 65 l/s, putem kojih se godišnje eksploatira oko 1,0 x 10^6 m³ vode. U ljetnom razdoblju zbog intenzivnog crpljenja salinitet podzemnih voda znatno se poveća te doseže vrijednosti i preko 2.500 mg/l. Osim toga na području Blatskog polja voda se crpi i za navodnjavanje (oko 0,05 x 10^6 m³/god) privatnih parcela (Krklec i sur, 2011).

Kvaliteta podzemne vode koja se zahvaća u vršnom dijelu karbonatnog okršenog vodonosnika na području Blatskog polja pada zbog prekomjerne eksploatacije tijekom ljetnih mjeseci (Bačani i sur., 2006.; Terzić, 2008.). Potrebno je naglasiti da (zbog okršenosti terena i infiltracije vode u podzemlje) na kvalitetu vode u vodonosniku može utjecati i poljoprivredna proizvodnja, odnosno prekomjerna uporaba umjetnih gnojiva (Krklec i sur, 2011).

Na cijelom otoku postoji samo jedan stalni izvor pitke vode malog kapaciteta kod Lumbarde, na predjelu Krmača (Ivičić, Biondić, 1998.). Osim ovog izvora, na otoku je i nekoliko manjih povremenih izvora slatke vode (npr. kod Pupnata, u Čari i dr.). S obzirom na nestašicu vode, provedena su brojna istraživanja podzemnih voda, no uglavnom na privatnu inicijativu i uz skromne tehničke mogućnosti. Najznačajnija istraživanja provedena su na području Blatskog polja na osnovi kojih je i započela eksploatacija podzemnih voda za vodoopskrbu naselja Blato i Vela Luka (Magdalenić, 1960.; Šarin, Singer, 1990.; Vlahović i sur., 2003.; Vlahović, Bačani, 2005.; Bačani i sur., 2006.).

S obzirom na to da je nestašica vode oduvijek prisutna, stanovnici otoka od davnina su se opskrbljivali vodom iz cisterni (gusterni), na način da se sakupljala voda s krovova i

popločenih dvorišta. Osim brojnih privatnih cisterni, na otoku su se gradile i javne veće cisterne, kao npr. u Korčuli, Čari, Blatu, Vela Luci i dr. od kojih su neke još uvijek u funkciji.

Procjenjuje se da su obnovljive količine vodnih resursa otoka veće od $30x10^6$ m³/god, što je višestruko veće od današnjih potreba (Ljubenkov, 2011.).

3.8.1 Stanje vodnih tijela

Prema *Planu upravljanja vodnim područjima (NN 66/16)* za razdoblje 2016. – 2021. godine, na širem području planiranog zahvata nalaze se sljedeća vodna tijela:

- priobalne vode: 0423-MOP – Od Prevlake do Rta Ploče do Splitskog kanala, uključujući područja Mljetskog, Lastovskog, Korčulanskog, Hvarskog i Viškog kanala
- podzemne vode: JOGN_13 – Jadranski otoci – Korčula

Mala vodna tijela

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km²,
- stajaćicama površine veće od 0,5 km²,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu.

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

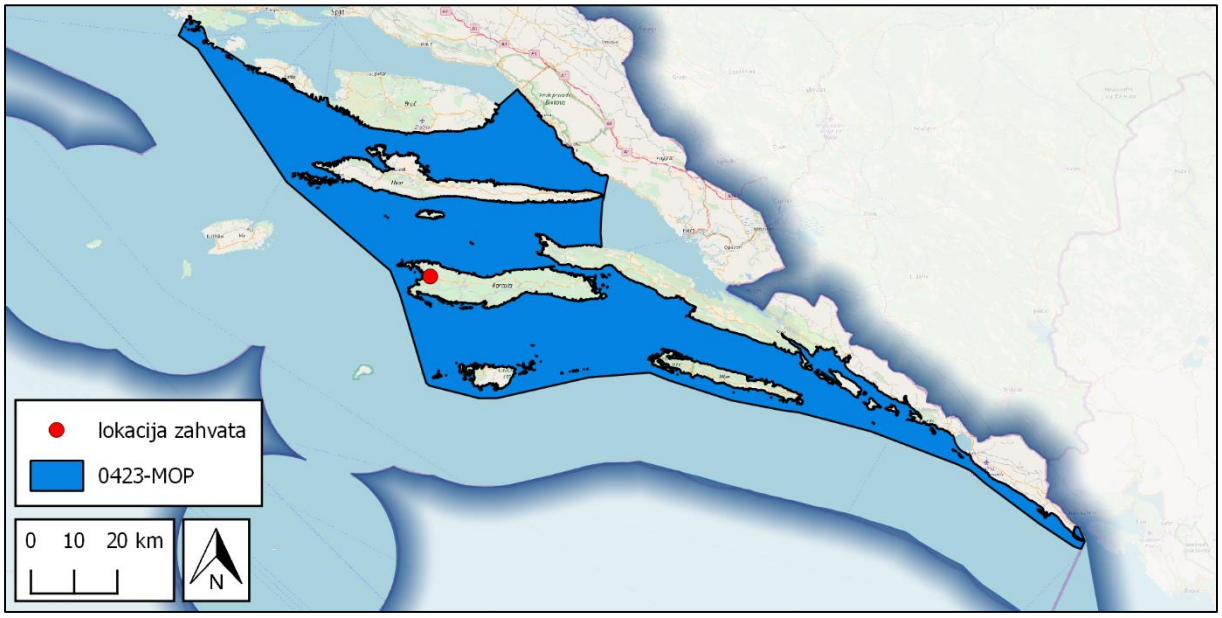
- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa na iz pripadajuće ekoregije.

Stanje priobalnog vodnog tijela 0423-MOP dano je u tablici i na slici u nastavku (Tablica 13, Slika 42). Prema *Planu upravljanja vodnim područjima 2016-2021* (NN 66/16) radi se o euhalinom priobalnom moru sitnozrnatog sedimenta. Stanje tijela podzemne vode dano je u tablici i na slici u nastavku (Tablica 14, Slika 43).

Tablica 13. Stanje priobalnog vodnog tijela 0423-MOP

prozirnost	otopljeni kisik u površinskom sloju	otopljeni kisik u pridnenom sloju	ukupni anorganski dušik	ortofosfati	ukupni fosfor
dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
klorofil a	**fitoplankton**	**makroalge**	**bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)**	**morske cvjetnice**	
vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	

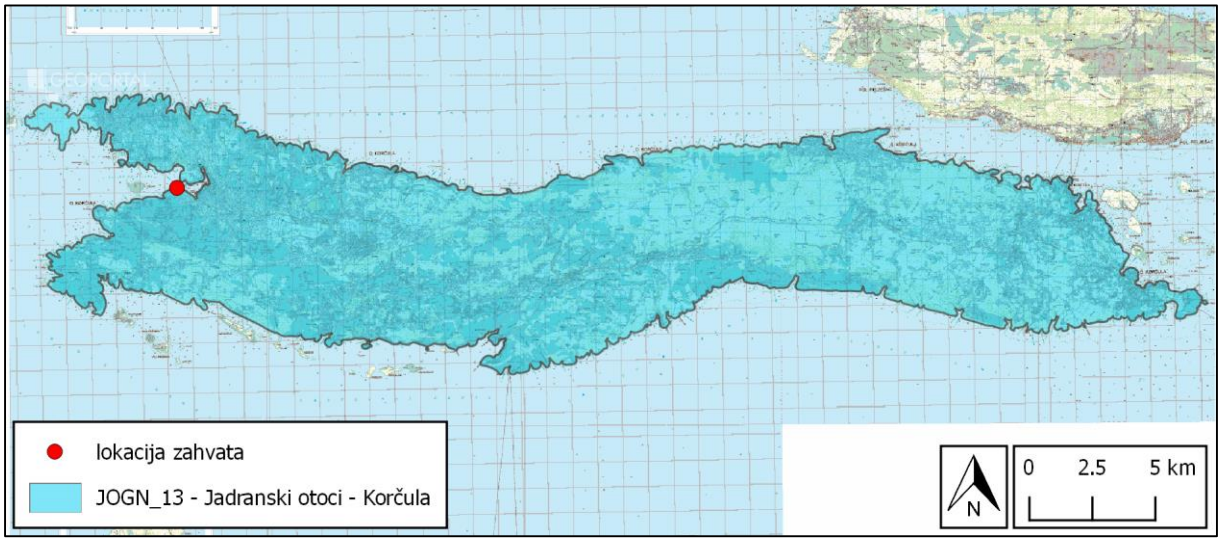
biološko stanje	specifične onečišćujuće tvari	hidromorfološko stanje	ekološko stanje	kemijsko stanje	ukupno stanje
dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	**dobro stanje**



Slika 42. Priobalno vodno tijelo 0423-MOP, 1:1 750 000

Tablica 14. Stanje tijela podzemne vode JOGN_13 – Jadranski otoci – Korčula

stanje tijela	procjena stanja
kemijsko stanje	dobro
količinsko stanje	dobro
ukupno stanje	dobro



Slika 43. Tijelo podzemne vode JOGN_13 – Jadranski otoci – Korčula, 1:300 000

3.8.2 Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a određuju se na temelju *Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)* i posebnih propisa.

Prema podacima Hrvatskih voda iz Registra zaštićenih područja, na širem području zahvata nalaze se područja posebne zaštite voda – područja loše izmjene voda priobalnim vodama (Tablica 15, Slika 44).

Područja estuarija i priobalnih voda koja su eutrofna ili bi mogla postati eutrofna zbog loše izmjene voda ili unosa veće količine hranjivih tvari i pripadajući slivovi osjetljivih područja, na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema *Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15).*

Tablica 15. Područja posebne zaštite voda – područja loše izmjene voda priobalnim vodama

šifra (Registar zaštićenih područja)	naziv područja	kategorija
61011039	Zaljev Vela Luka	eutrofno područje
62011039	Zaljev Vela Luka	sliv osjetljivog područja

Sukladno navedenoj odluci, u zaljevu Vela Luka ograničava se ispuštanje sljedećih onečišćujućih tvari: dušik i fosfor.

Slika 44. Područja loše izmjene voda priobalnim vodama, 1:100 000

3.8.3 Kakvoća mora za kupanje

Na slici u nastavku (Slika 45) prikazane su lokacije na širem području zahvata na kojima se ispituje kakvoća mora za kupanje. Za sve tri lokacije konačna ocjena za razdoblje 2016. - 2019. je izvrsna.

Slika 45. Lokacije ispitivanja kakvoće mora za kupanje, 1:100 000

3.8.4 Opasnost i rizik od poplava

Karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija, a izrađene su u mjerilu 1:25 000 za ona područja koja su u Prethodnoj procjeni rizika od poplava određena kao područja sa potencijalno značajnim rizicima od poplava. Karte rizika od poplava prikazuju potencijalne štetne posljedice na područjima koja su prethodno određena kartama opasnosti od poplava.

Analizirani su sljedeći poplavni scenariji:

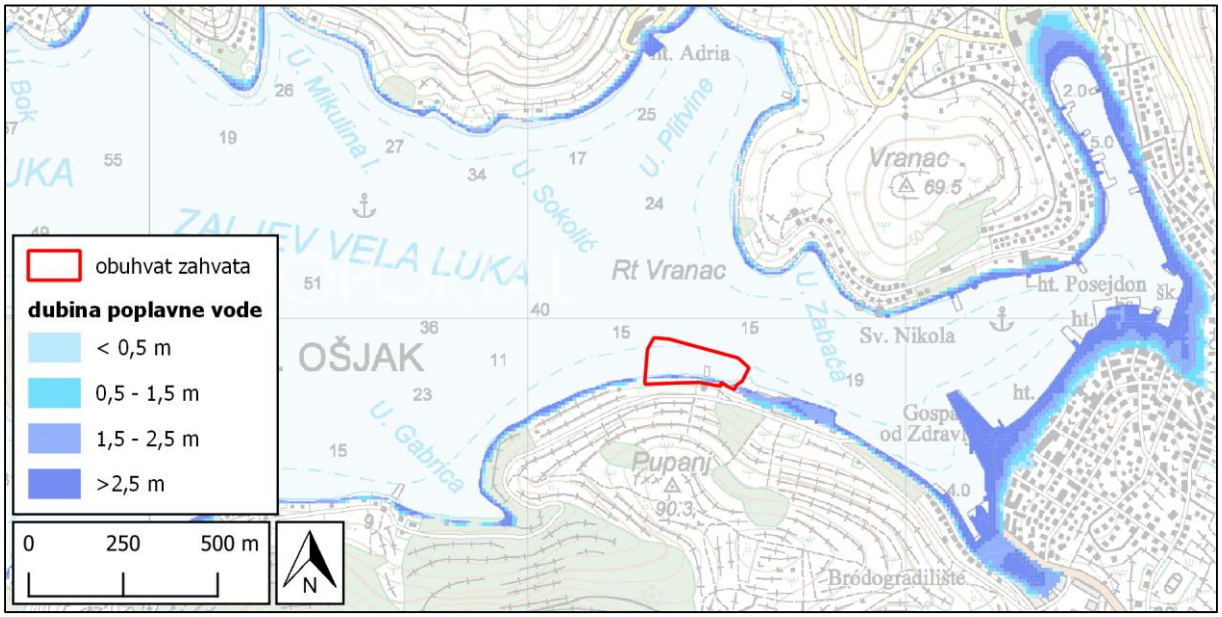
- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja,
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanje (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave),

za fluvijalne (riječne) poplave, bujične poplave i poplave mora.

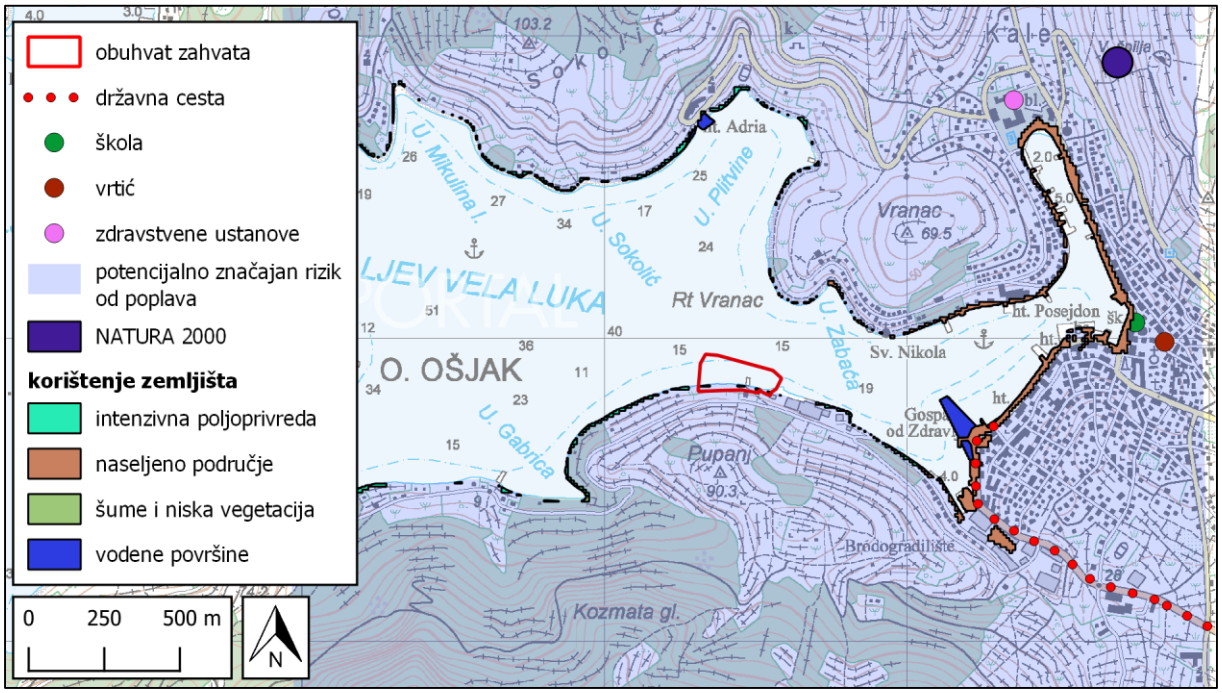
Prema karti opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (Hrvatske vode, 2016.) (Slika 46), na širem području zahvata moguće je plavljenje uskog obalnog pojasa u širini od nekoliko metara, dubine (visine) poplavne vode do 1,5 m. Prema karti opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (Slika 47), na širem području zahvata moguće je plavljenje obalnog pojasa, na nekim dijelovima u širini i do 10 m, dubine (visine) poplave vode i do 2,5 m.

Prema podacima Hrvatskih voda, lokacija zahvata nalazi se unutar područja s potencijalno značajnim rizikom od poplava. Prema načinu korištenja zemljišta, obalni pojas na kojem postoji opasnost od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (Slika 48), označen je kao intenzivna poljoprivreda. Od objekata potencijalno ugroženih od poplava na širem području zahvata nalazi se škola, vrtić, zdravstvena ustanova te državna cesta.

Slika 46. Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja, 1:20 000



Slika 47. Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja, 1:20 000



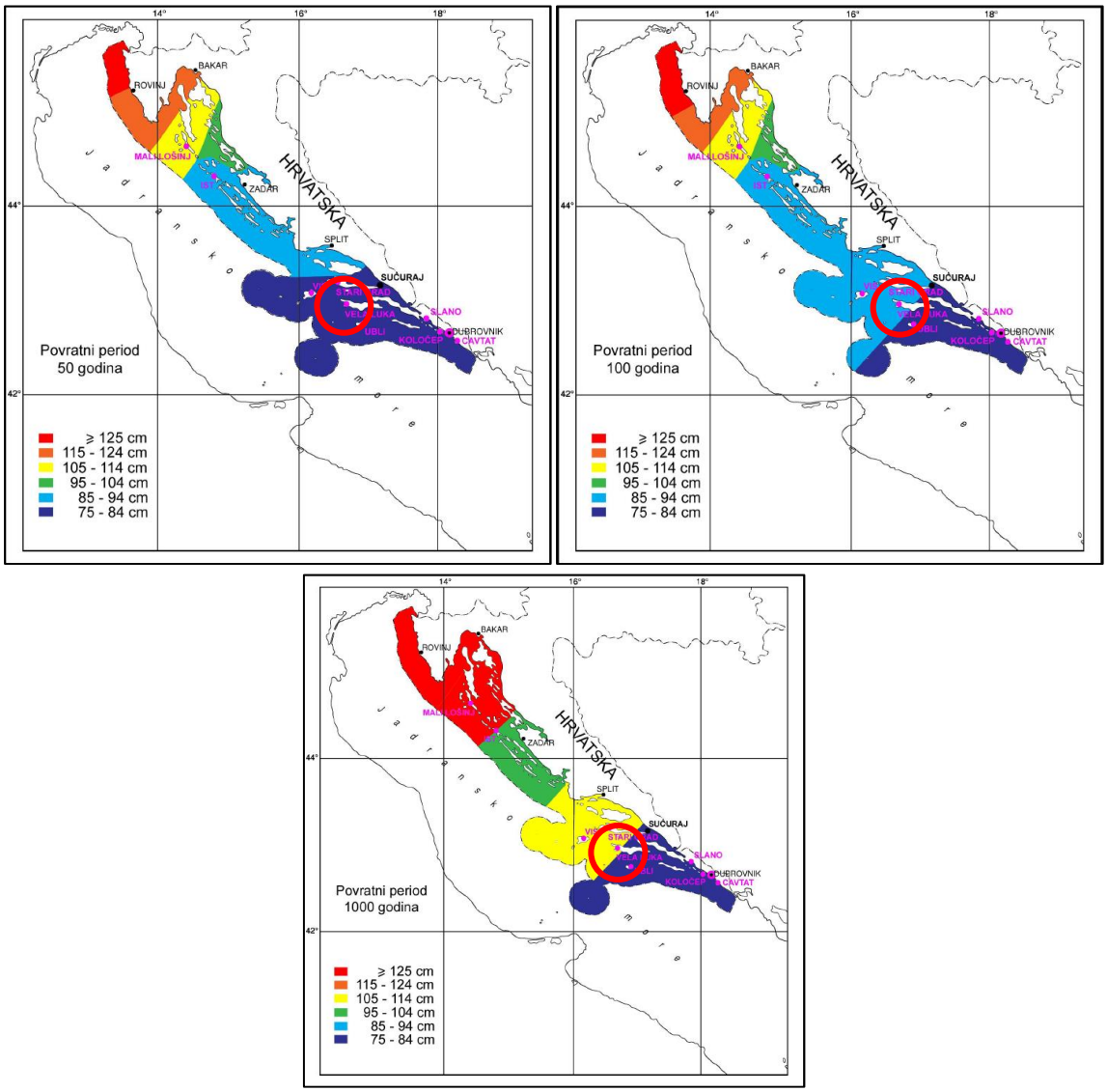
Slika 48. Rizik od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja, 1:25 000

Analiza povijesnih poplava u Jadranu izazvanih šćigama (pojava slična tsunamiju, ali izazvana procesima u atmosferi a ne u unutrašnjosti Zemlje) (Hrvatski hidrografski institut, 2013) pokazala je da je u posljednjih 80-ak godina opaženo 15 slučajeva većih šćiga u hrvatskom dijelu Jadrana. Pojava je opažena na 14 lokacija, najčešće u zaljevu Vela Luka.

Maksimalna visina vala zabilježena je 21.06.1978., dogodila se upravo u Veloj Luci i okolnom području, a iznosila je do 6 m.

Da bi se meteorološkim poremećajem pobudile ekstremno visoke oscilacije razine mora, odnosno šćige, potrebni su sljedeći uvjeti: zaljev mora biti pogodnog oblika, odnosno mora imati dobra rezonantna svojstva; mali atmosferski poremećaj mora biti specifičnog oblika (nagla i/ili kratkotrajna promjena tlaka zraka); poremećaj se mora kretati prema ulazu u zaljev; mora se ostvariti neki od mehanizama rezonantnog vezanja atmosferskog vala i vala u otvorenom moru; dominantan period (već pojačanih) valova koji dolaze s otvorenog mora, mora biti blizak periodu vlastitih oscilacija zaljeva.

Na slici u nastavku (Slika 49) prikazane su procijenjene maksimalne visine razine mora za područje unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske u odnosu na HVRS71 (Hrvatski visinski referentni sustav), za povratne periode od 50, 100 i 1.000 godina.

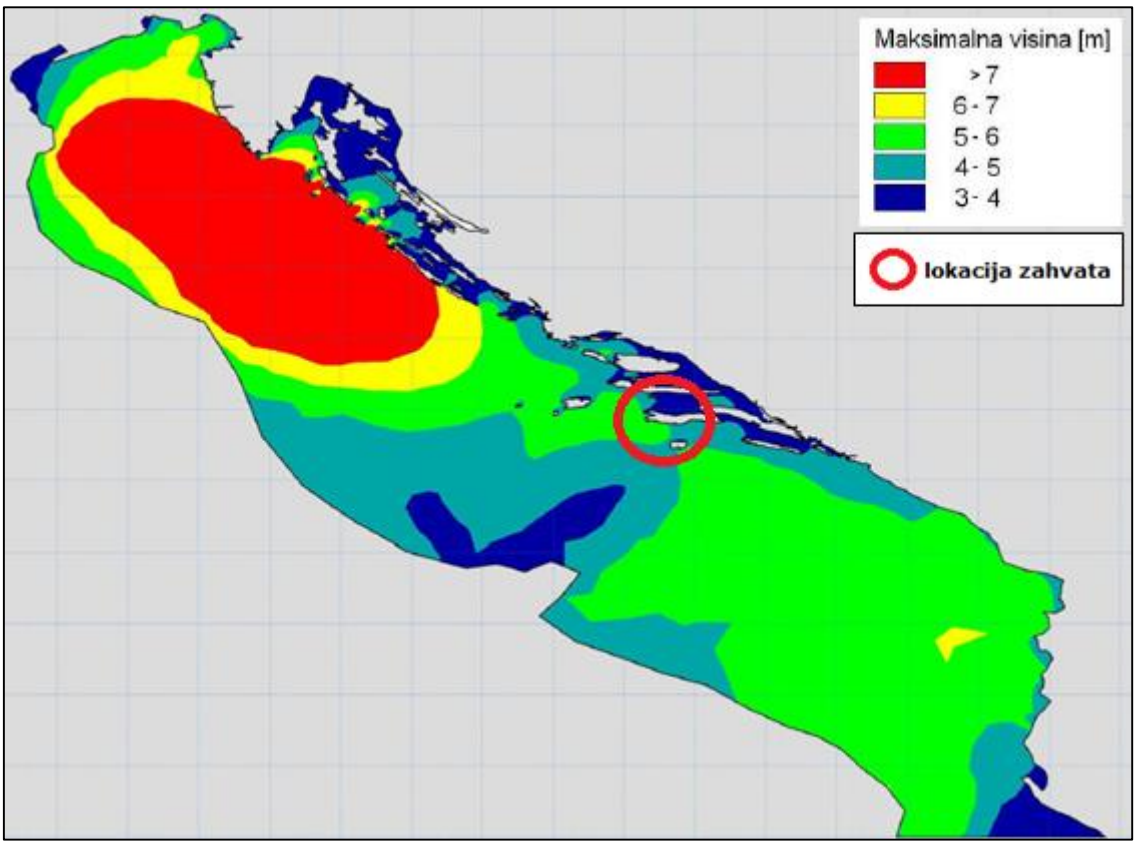


Slika 49. Procijenjene maksimalne visine razine mora (Hrvatski hidrografski institut, 2013)

Iz navedenih karata vidljivo je da se Vela Luka nalazi na području gdje može doći do relativno manjeg porasta visine razine mora (75 – 114 cm, ovisno o povratnom periodu), u odnosu na sjeverni i srednji Jadran.

Prema istom dokumentu, uz obalu u Veloj Luci nalazi se sljedeća značajnija infrastruktura i instalacije koje mogu izazvati značajnije onečišćenje mora u slučaju plavljenja: Hotel Adria, Hotel Posejdon, Hotel Jadran i Dalmacija, Jadranka – tvornica za preradu ribe te Kalos – specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju.

Uz procjene maksimalne visine razine mora, izrađena je i procjena maksimalnih visina površinskih valova (Slika 50). Procjena je izrađena numeričkim spektralnim valnim modelom MIKE SW za vrijeme jakog juga 2007. godine koja se može iskoristiti za ocjenu potencijalne opasnosti od poplavljivanja niske istočne obale Jadranskog mora. Prema navedenoj karti na području Vela Luke mogu se očekivati valovi maksimalne visine do 6 m.



Slika 50. Procjena maksimalnih visina valova (Hrvatski hidrografski institut, 2013)

Dosadašnje spoznaje o ponašanju sustava atmosfera – more na Jadranu (porast razine mora i uz to vezan rizik od poplavljivanja niskih obalnih područja) ukazuju na potrebu za postavljanjem dviju novih mareografskih postaja na području srednjeg (Vela Luka) i sjevernog Jadrana (Mali Lošinj). Ove lokacije su odabrane iz sljedećih razloga:

- opažene su rezonantno pobuđene oscilacije razine mora velikih amplituda,

- nalaze se na naseljenim vanjskim otocima, za razliku od dosadašnje mareografske mreže koja se nalazi na kopnu,
- nalaze se u naseljenim mjestima gdje je moguće naći potrebnu logistiku za postavljanje i održavanje mareografske postaje.

3.8.5 Stanje sedimenta na prostoru buduće ribarske luke

Sediment je osjetljiv indikator za praćenje onečišćenja u morskom okolišu, zato što u svim vodnim ekosustavima, uključujući i morske, sediment predstavlja krajnje odredište onečišćujućih tvari koje uđu u taj ekosustav. Međutim, sediment nije samo „spremište" onečišćujućih tvari, već je i njihov stalni potencijalni izvor. Naime, pri određenim fizikalno-kemijskim uvjetima, onečišćujuće tvari unutar sedimenta mogu ponovno prijeći u vodenu fazu, te time uzrokovati sekundarno onečišćenje. Metali su važna sastavnica svakog vodnog okoliša, jer o njima ovisi i sama bioraznolikost tog ekosustava. U okolišu su uvijek prirodno prisutni, a njihova koncentracija regulirana je prirodnim procesima. Osim u održanju života, metali su prisutni i u mnogim drugim procesima unutar vodnog sustava. Koncentracija metala u vodama kontrolirana je atmosferskom precipitacijom i trošenjem stijena i tla, a razvojem industrije koncentracije metala rastu u vodama. Otpadne vode, kućanski i industrijski otpad i riječni dotoci također doprinose tom povećanju koncentracija metala u vodama. Urbani razvoj sve više rezultira povišenom onečišćenju na lokacijama u blizini velikih gradova/tvornica. Zrakom se također prenosi sve više metala koji se ispuštaju u obliku čestica ili para. Mjerenjem koncentracije metala u tragovima pratimo ljudski utjecaj na lokalnoj i globalnoj prirodnoj skali, jer su koncentracije mnogih porasle zbog pretjerane ljudske eksploatacije prirode i razvoja industrije. Važno je imati na umu da metali nisu biorazgradivi i da jednom uneseni u okoliš zauvijek ostaju njegov dio. Metali u prirodnim vodama raspodjeljuju se između otopljenih anorganskih i organskih formi, a jednim dijelom vezani su i za plivajuće čestice različite veličine.

Materijali i metode

Postojeća lokacija na kojoj se planira realizacija ribarske luke nalazi se na južnoj strani uvale Vela Luka, zapadno od planiranog PPT-a. Lokacija zahvata je prirodno stjenovita obala u nagibu, uz koju se nalazi betonski mol s rampom za izvlačenje/spuštanje manjih brodica. U dijelu prema Pomorsko-putničkom terminalu, izgrađena je obala od kamenog materijala u pokosu, kao obrambena škuljera.

Zaobalni dio, neposredno u zaleđu predmetnog poteza obale, karakterizira nisko raslinje i borovi. U zaleđu spomenutog betonskog mola, na približno 30 m od obale nalazi se manja privatna kuća.

Sediment za potrebe ovog istraživanja uzorkovan je ručnim korerom uz pomoć autonomnog ronioca, jer zbog obraštaja i konfiguracije dna nije bilo moguće uzorkovanje gravitacijskim korerom iz plovila. Uzorkovanje je obavljeno na četiri postaje (Slika 51), s tim da su tri (1-3) postaje unutar lokacije buduće ribarske luke, a jedna (4) izvan nje.

Slika 51. Lokacije uzorkovanja, 1:2 500

U svakoj uzorkovanoj sedimentnoj jezgri izmjeren je redoks potencijal u prvih deset centimetara, a potom su prva dva centimetra sedimenta iz svake jezgre izdvojena za određivanje granulometrijskog sastava i masene koncentracije metala u površinskom sedimentu. Uzeti uzorci sedimenta su zamrznuti (-18 °C), te liofilizirani na istraživačkoj postaji Instituta Ruđer Bošković na Martinskoj kod Šibenika.

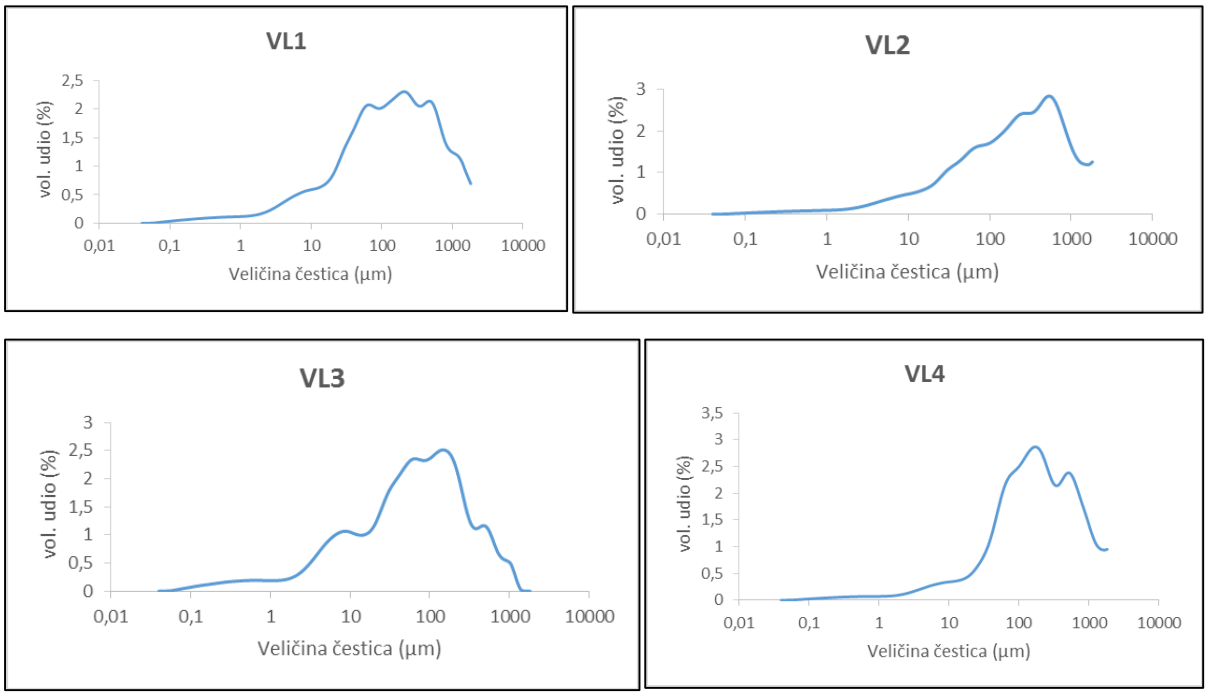
Rezultati

Vrijednosti vertikalne raspodijele redoks potencijala u sedimentu prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 16). Dobivene vrijednosti prikazuju normalnu raspodjelu redoks potencijala ukazujući na zanemarivi antropogeni utjecaj.

Tablica 16. Redoks potencijal (mV Ag/AgCl) u uzorcima sedimenta

dubina (cm)	ORP (mV)			
	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
1	84	88	223	92
2	-57	44	180	18
3	-69	18	126	47
4	-11	-62	43	-17
5	-55	-26	26	-26
6	-75	-61	23	-33
7	-50	-82	1	-13
8	-108	-118	-15	-49
9	-75	-115	-23	-24
10	-67	-116	-36	-47

Rezultati granulometrijske analize sedimenta su prikazani pomoću krivulja raspodjele veličine čestica (Slika 52). Svi analizirani sedimenti klasificirani su kao vrlo loše sortirani pjeskoviti siltovi.



Slika 52. Krivulje raspodjele čestica na postajama VL 1-4

Masene koncentracije metala u ispitivanom površinskom sedimentu prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 17). Kako u hrvatskoj zakonskoj regulativi ne postoji uredba o dozvoljenim koncentracijama ekotoksičnih metala u sedimentu, procjenu rizika od štetnog djelovanja sedimenta na organizme morskog dna i druge vodene organizme možemo napraviti uspoređujući koncentracije elemenata dobivene kemijskom analizom s podacima iz literature o toksičnom djelovanju tvari na živa bića u sedimentu. U tu svrhu su razvijene smjernice za kvalitetu sedimenta (SQGs - sediment quality guidelines), bazirane na empirijskim analizama, usporedbom kemijskih i bioloških podataka za veliki broj potencijalno toksičnih tvari. Posebne smjernice razvijene su za morske ekosustave. Smjernice korištene u svrhu procjene ekotoksikološkog značaja koncentracija elemenata u sedimentu u ovom elaboratu su razvijene od NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, SAD) i ANZECC (Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality) (Sediment Quality Guidelines, SQG; Burton, 2002).

Tablica 17. Masene koncentracije metala u uzorcima sedimenta VL 1-4

metal	uzorak				ERL	ERM
	1	2	3	4		
Zn (mg/kg)	13,80	9,85	15,44	10,84	150	410
Cd (mg/kg)	0,061	0,049	0,060	0,047	1,2	9,6
Pb (mg/kg)	10,05	7,01	12,76	8,58	46,7	218
Cu (mg/kg)	6,72	3,64	8,12	4,56	34	270
Ni (mg/kg)	14,26	7,74	13,74	9,25	20,9	51,6
Cr (mg/kg)	14,78	8,82	14,21	10,71	81	370
Sn (mg/kg)	1,46	0,80	1,90	0,85	-	-
As (mg/kg)	3,32	3,01	3,59	3,56	8,2	70
Ag (mg/kg)	0,043	0,023	0,060	0,032	1,0	3,7

Sve masene koncentracije ekotoksičnih metala u sedimentu s područja buduće ribarske luke u Vela Luci su ispod ERL vrijednosti što ukazuje na sediment koji nije onečišćen. Potencijalni antropogeni utjecaj grada Vela Luke i brodogradilišta nije vidljiv u sedimentu.

Zaključak

Sediment s područja buduće ribarske luke u Vela Luci ne pokazuje antropogeni utjecaj, tj. sve dobivene vrijednosti su u skladu s vrijednostima čistog jadranskog sedimenta. Postaje unutar zahvata ne razlikuju se od kontrolne postaje van tog zahvata što ukazuje na neporemećeni sediment.

3.9 Bioraznolikost

Za potrebe analize bioraznolikosti podmorskog dijela lokacije zahvata, u lipnju 2018. godine provedeno je terensko istraživanje. Opis istraživanja i rezultati navedeni su u poglavlju 3.9.4, dok su u poglavlju 3.9.1, 3.9.2 i 3.9.3 navedeni podaci o bioraznolikosti kopnenog dijela.

3.9.1 Fauna

Otok Korčula ističe se velikom raznolikošću kukaca – kornjaša, gmazova i ptica. Od gmazova ističe se četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*), najveća europska zmija te blavor (*Pseudopus apodus*), gušter sa zakržljalim nogama. Od ptica pjevica česte su kos (*Turdus merula*) i slavuj (*Luscinia megarhynchos*). U borovim šumama živi sova ušara (*Bubo bubo*), a od grabljivica su česti jastrebovi i sokolovi. Galebovi su neizostavan dio korčulanskog krajobraza. Od sisavaca, uz kune, lasice i zeca, posebno je zanimljiv čagalj - posljednja europska životinja tog roda (*Canis aureus*).

Na otoku je prisutna i razna divljač: zečevi, fazani, divlje patke, divlje svinje. Od radnih se životinja na otoku koriste magarci i mazge, a radi proizvodnje mlijeka i mesa drže se koze te manji broj ovaca i svinja.

Zabilježene vrste gmazova i ptica na širem području zahvata, prema podacima HAOP-a (srpanj, 2018), navedene su u tablicama u nastavku (Tablica 18, Tablica 19).

Tablica 18. Vrste gmazova zabilježene na širem području zahvata (HAOP, 2018)

znanstveni naziv	hrvatski naziv	status zaštite (Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama NN 73/16)	ugroženost
Podarcis melisellensis	krška gušterica	da	-
Dalmatolacerta oxycephala	oštroglava gušterica	da	-

Tablica 19. Vrste ptica zabilježene na širem području zahvata (HAOP, 2018)

znanstveni naziv	hrvatski naziv	Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/16)	
		strogo zaštićena	ugroženost
Carduelis chloris	zelendur	da	gnijezdeća populacija (LC)
Fringilla coelebs	zeba bitkavica	ne	-
Hirundo rustica	lastavica	da	gnijezdeća populacija (LC)
Larus michahellis	galeb klaukavac	ne	-
Luscinia megaryhynchos	slavuj	da	gnijezdeća populacija (LC)
Passer domesticus	obični vrabac	ne	-
Serinus serinus	žutarica	da	gnijezdeća populacija (LC)
Sylvia atrcapilla	crnokapa grmuša	da	gnijezdeća populacija (LC)
Sylvia melanocephala	crnoglava grmuša	ne	-
Turdus merula	kos	ne	-

3.9.2 Flora

Otok Korčula je floristički vrlo bogat, a flora je dobro očuvana. Prema podacima iz nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori Republike Hrvatske (FCD baza = Flora Croatica Database), na Korčuli je zabilježena ukupno 101 biljna vrsta, uključena u jednu od kategorija ugroženosti navedenih u *Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske*. Na otoku je zabilježeno devet kritično ugroženih vrsta biljaka (CR, iznimno visok rizik od izumiranja), dok se u kategoriji ugroženih biljaka (EN, vrlo visok rizik od izumiranja) nalazi 14 vrsta. Osjetljivih vrsta (VU, visok rizik od izumiranja) je 19, a gotovo ugroženih vrsta (NT) 34, dok je 8 onih koje imaju status najmanje zabrinjavajuće vrste (LC). Ukupno 17 vrsta na Korčuli nije nam dovoljno poznato (DD) da bi moglo dobiti valjanu kategoriju ugroženosti. (Jasprica, 2014).

Florističkim istraživanjima na otoku Korčuli utvrđeno je 1063 biljnih svojta (Jeričević i sur, 2014). Na Korčuli se nalaze mnogobrojne biljne vrste karakteristične za Mediteran, poput hrasta crnike (*Quercus ilex*), crnog bora (*Pinus nigra*), alepskog bora (*Pinus halepensis*), čempresa (*Cupressus*), pinije (*Pinus pinea*), velikog vrijesa (*Erica arborea*), tetivike (*Smilak aspera*), planike (*Arbutus unedo*), kadulje (*Salvia offlicinalis*), ružmarina (*Rosmarinus officinalis*), lavande (*Lavandula officinalis*), masline (*Olea oleastrum*), rogača

(*Ceratonia siliqua*), mirte (*Myrtus communus*), lovora (*Laurus nobilis*), vinove loze (*Vinea*) i drugih (Krklec i sur, 2011).

Na samoj lokaciji zahvata uz neasfaltirani put najčešće vrste su bor (*Pinus* sp.) i tršlja (*Pistacia lentiscus*), dok se iznad puta nalazi maslinik (Slika 53 - Slika 55).

Slika 53. Lokacija zahvata

Slika 54. Lokacija zahvata

Slika 55. Lokacija zahvata

3.9.3 Klasifikacija staništa

Zbog gustih šuma bora i hrasta crnike Korčula se ubraja u najšumovitije otoke Jadrana. U vegetacijskom, odnosno bioklimatskom pogledu otok Korčula pripada mediteranskoj vegetacijskoj regiji (Trinajstić, 1995.). Na otoku se razlikuju dvije vegetacijske zone: stenomediteranska vegetacijska zona divlje masline (*Oleo-Ceratonion*) na južnoj padini otoka, najvećim dijelom predstavljena šumama alepskog bora (*Pinus halepensis*), i eumediteranska vegetacijska zona crnike ili česmine na sjevernoj padini otoka, gdje prevladavaju uglavnom čiste šume i makije crnike (*Myrto-Quercetum ilicis*) (Trinajstić, 1995.) (Krklec i sur, 2011).

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa te izvodu iz karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske (2016.) i karte staništa RH (2004.) (Slika 56), lokacija zahvata nalazi se na području sljedećih stanišnih tipova:

- F.4.1. Površine stjenovitih obala pod halofitima
- G.3.5. Naselja posidonije
- G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene
- I.5.2. / D.3.4.2. / E. Maslinici / Istočnojadranski bušici / Šume
- J. Izgrađena i industrijska staništa

U nastavku je dan opis stanišnih tipova prisutnih na lokaciji zahvata prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa:

<u>D.3.4.2. Istočnojadranski bušici</u>

Istočnojadranski bušici (Red *CISTO-ERICETALIA* H-ić. 1958)

E. Šume

F.4.1. Površine stjenovitih obala pod halofitima

Površine stjenovitih obala pod halofitima - Priobalni stjenovit grebeni (Sveza *Crithmo-Limonion* Br.-Bl. Molinier 1934) pripadaju redu *CRITHMO-LIMONIETALIA* Molinier 1934) i razredu *CRITHMO-LIMONIETEA* Br.-Bl. 1947. Halofitske zajednice grebenjača razvijene u pukotinama priobalnih grebena u zoni zračne posolice i prskanja morskih valova. Ujedinjuju u svom florističkom sastavu mnogobrojne endemične vrste roda *Limonium*. U tom smislu naročito se ističe Sicilija s mnogobrojnim endemičnim vrstama, dok je istočnojadransko primorje u odnosu na uži sredozemni bazen izrazito siromašno i po broju vrsta i po broju endema.

G.3.5. Naselja posidonije

Naselja posidonije - Naselja morske cvjetnice vrste *Posidonia oceanica*.

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

Infralitoralna čvrsta dna i stijene – Infralitoralna staništa na čvrstom i stjenovitom dnu.

I.5.2. Maslinici

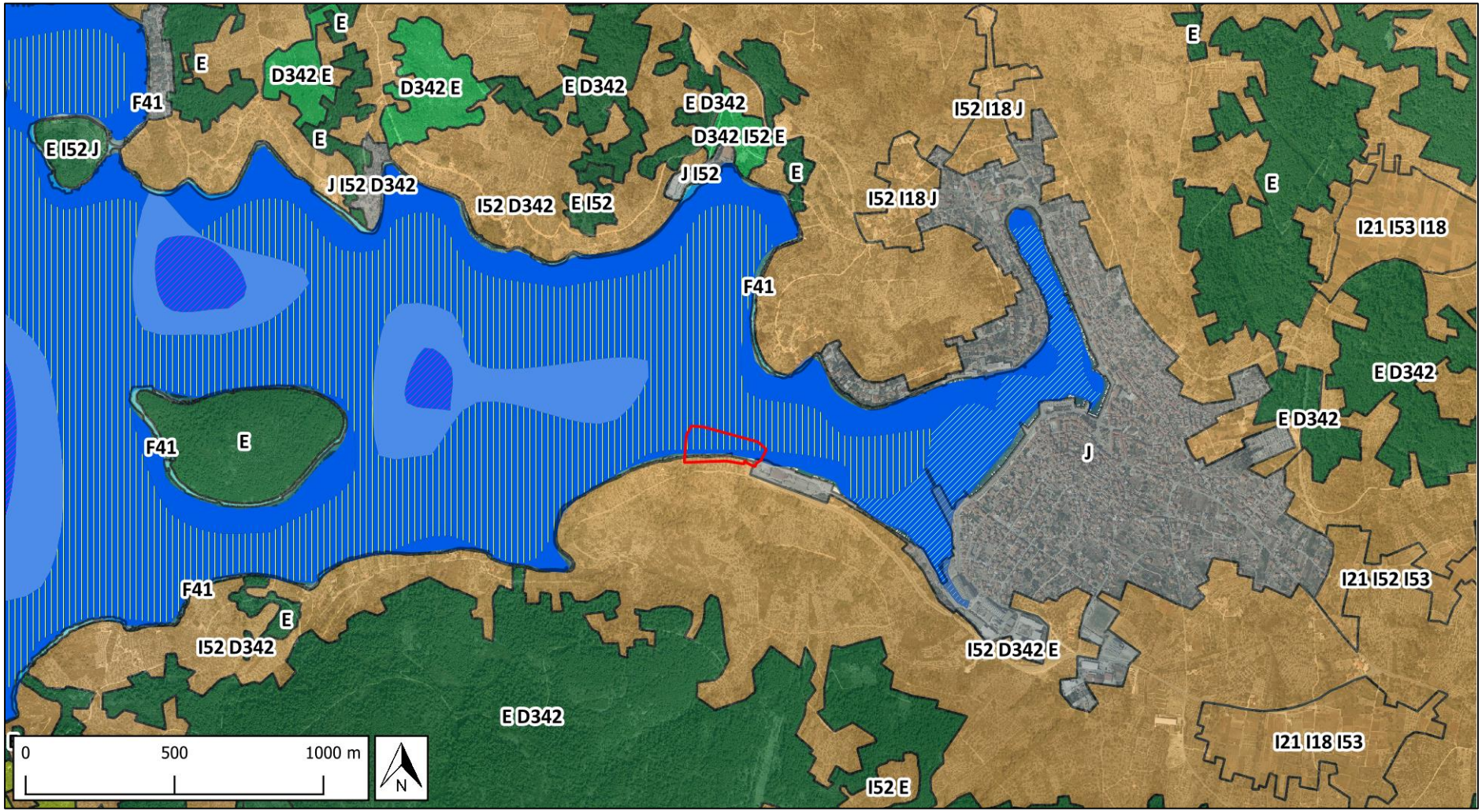
Maslinici - Površine namijenjene uzgoju maslina tradicionalnog ili intenzivnog načina uzgoja.

U tablici u nastavku (Tablica 20) naveden je popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja (*Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, Prilog II*, *NN 88/14*) prisutnih na užem području zahvata (radijus od 200 m). Morska staništa analizirana su u poglavlju 3.9.4. Prema navedenom pravilniku i izvodu iz karte staništa, na lokaciji zahvata nalazi se mozaik stanišnih tipova I.5.2. Maslinici, D.3.4.2. Istočnojadranski bušici i E. Šume.

Tablica 20. Ugroženi i rijetki stanišni tipovi prisutni na užem području zahvata

Ugrožena i rijetka staništa			Kriteriji uvrštavanja na popis		
			NATURA	BERN – Res. 4	HRVATSKA
D. Šikare	D.3. Mediteranske šikare	D.3.4. Bušici	D.3.4.2.3. = 5210		
E. Šume*					

* kartom kopnenih nešumskih staništa (2016.) stanišni tip E. Šume nije detaljnije klasificiran na niže klase, stoga ovdje nisu navođeni svi ugroženi i rijetki stanišni tipovi unutar klase E. Šume



Slika 56. Izvod iz karte staništa (ENVI portal okoliša, srpanj 2018), 1:20 000

obuhvat zahvata

NKS 2016 (kopnena nešumska staništa)

- C361 E Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci i raščice/Šume
- D342 E Istočnojadranski bušici
- D342 I52 E Istočnojadranski bušici/Maslinici/Šume
- E Šume
- E C361 I52 Šume/Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci i raščice/Maslinici
- E D342 Šume/Istočnojadranski bušici
- E I52 Šume/Maslinici
- E I52 J Šume/Maslinici/Izgrađena i industrijska staništa
- F41 Površine stjenovitih obala pod halofitima
- I21 D342 I52 Mozaici kultiviranih površina/Istočnojadranski bušici/Maslinici
- I21 I18 I53 Mozaici kultiviranih površina/Zapuštene poljoprivredne površine/Vinogradi
- I21 I52 I53 Mozaici kultiviranih površina/Maslinici/Vinogradi
- I21 I53 I18 Mozaici kultiviranih površina/Vinogradi/Zapuštene poljoprivredne površine
- I52 D342 Maslinici/Istočnojadranski bušici
- I52 D342 E Maslinici/Istočnojadranski bušici/Šume
- I52 E Maslinici/Šume
- I52 E C361 Maslinici/Šume/Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci i raščice
- I52 F41 J Maslinici/Površine stjenovitih obala pod halofitima/Izgrađena i industrijska staništa
- I52 I18 J Maslinici/Zapuštene poljoprivredne površine/Izgrađena i industrijska staništa
- J Izgrađena i industrijska staništa
- J I52 Izgrađena i industrijska staništa/Maslinici
- J I52 D342 Izgrađena i industrijska staništa/Maslinici/Istočnojadranski bušici

NKS 2004 (morski bentos poligoni)

- G32, Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja
- G35, Naselja posidonije
- G36, Infralitoralna čvrsta dna i stijene
- G41, Cirkalitoralni muljevi
- G42, Cirkalitoralni pijesci

Slika 57. Legenda izvoda iz karte staništa

3.9.4 Bioraznolikost podmorskog dijela zahvata

Pregled je obavljen korištenjem tehnika autonomnog (*SCUBA*) ronjenja i ronjenja na dah. Na lokaciji zahvata povučeno je pet transekata, jedan uzobalni i četiri okomita na obalnu liniju (Slika 58). Uzobalnim transektom ronjenjem na dah pregledan je supralitoral i mediolitoral dok je infralitoral pregledan autonomnim ronjenjem. Okomiti transekti povučeni su na istočnom i zapadnom rubu obuhvata zahvata uz još dva transekta na jednakim udaljenostima između rubnih i kretali su od mediolitoralnih stijena do maksimalne dubine od 23 m. Budući da se radi o relativno maloj površini podaci sa svih transekata su objedinjeni. U pregledu je korištena metoda vizualnog opažanja i determinacije *in situ*, a osim vrsta zabilježeni su i prisutni stanišni tipovi sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa. Naselja posidonije (*Posidonia oceanica*) dodatno su pregledana te je izmjerena gustoća izdanaka. Fotodokumentacija je zabilježena korištenjem DSLR fotoaparata i HD kamere s podvodnim kućištima.

Slika 58. Prostorni prikaz transekata na lokaciji zahvata

3.9.4.1 Naselja posidonije

Naselja posidonije vrlo su važna za život u moru zbog visoke primarne produkcije i zato što se mnogi organizmi (pa i oni ekonomski važni) u njima hrane, razmnožavaju, nalaze zaklon. Tu ima obilje hrane i za biljojede i za mesojede, a i za one organizme koji se hrane filtriranjem. U gornjem sloju (između listova) ima dosta svjetla i kisika. Zbog svega toga biomasa naselja posidonije i raznolikost živog svijeta u njima vrlo je velika pa ona tvore važan tip sredozemnoga, dakle i jadranskoga staništa.

Posidonija raste u čistom, bistrom moru, u uskom obalnom pojasu - infralitoralu - od površine mora do dubine od četrdesetak metara. Naselja su mnogo razvijenija u srednjem i južnom Jadranu, a u sjevernom su rijetka.

Posidonija raste u području gdje je pritisak ljudskih aktivnosti izrazito velik. Prirodna obnova tim aktivnostima oštećenih naselja posidonije traje više desetaka godina, što tu vrstu čini posebno osjetljivom i ugroženom. Sidrenje plovila u posidoniji znatno oštećuje mrežu rizoma, koja tada postaje podložna razaranju valova. Napredovanje invazivnih svojti, kakve su zelene alge *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa*, ugrožava posidoniju

jer su joj one izravni suparnici u borbi za životni prostor. Naselja posidonije ugrožena su svim aktivnostima koje pogoduju povećanoj količini organske tvari u stupcu mora, onečišćenju i zasjenjivanju: podmorski ispusti otpadne vode, nasipavanje u more, uzgajališta riba i školjkaša, stanice za punjenje goriva, marine, lučice. Katkada se u donji rub naselja posidonije zalete i nesavjesni ribari s koćaricama pa naprave veliku štetu (Morska staništa – inventarizacija i praćenje stanja, HAOP).

3.9.4.2 Opis lokacije i antropogeni utjecaj

Na lokaciji prevladava prirodno stjenovita obala koja se nastavlja i izvan područja obuhvata zahvata. Neposredno uz istočnu stranu obuhvata zahvata nalazi se novi djelomično dovršeni PPT za potrebe kojeg je u more nasuta veća količina kamenog materijala. Unutar obuhvata zahvata nalazi se i betonski mol s rampom za spuštanje brodica za izgradnju kojeg se također nasipao kameni materijal u more. Sa zapadne rubne strane obuhvata zahvata nalazi se točkasta lokacija na kojoj u manjoj mjeri dolazi do miješanja slatke i morske vode.

Izgradnja PPT-a započela je 2014. godine i do sad je gradnja djelomično izvedena (izvršeni su iskopi, izvedeno je rušenje postojećih objekata, izgrađen je obalni zid i pristupna cesta te je postavljeno 58 pilota i napravljena njihova zaštita). U sklopu pregleda lokacije zahvata pregledan je i dio podmorja nasipanog tijekom izgradnje PPT-a budući da se može očekivati sličan slijed kolonizacije morskih organizama u slučaju iste tehnike gradnje i korištenja sličnog materijala za nasipavanje. Trenutačno su na velikim kamenim blokovima prisutne guste kolonije zelene alge Jadranski klobučić (*Acetabularia acetabulum*) uz pokoju kamenicu (*Ostrea sp.*) i ježince u plićim dijelovima. Ovakav način nasipavanja smanjuje količinu zasjenjenih mjesta poput prirodnih pukotina i prevjesa i za očekivati je smanjen broj cirkalitoralnih vrsta koje se pojavljuju u zasjenjenim infralitoralnim enklavama.

Antropogeni utjecaj uočen je i u vidu odbačenog krutog otpada (ambalaža, kamionske gume i sl.). Stariji krupni otpad već su kolonizirali morski organizmi, ali uočen je i otpad koji je recentnije odbačen u more. Strane invazivne vrste nisu uočene.

3.9.4.3 Zabilježene vrste i staništa

Pregledom je zabilježen manji broj vrsta s manjom gustoćom jedinki nego je uobičajeno na lokacijama udaljenima od većeg antropogenog utjecaja. Od vrsta iz Priručnika za zaštitu mora i prepoznavanje živog svijeta Jadrana (Udruga Sunce, 2016) zabilježeno je njih 71 od 184 (38,6 %) što se, osim antropogenog utjecaja, može objasniti očekivanim izostankom pojavljivanja morskih sisavaca i gmazova te koraligenskih vrsta. Uočen je i potpuni izostanak velikih rakova. Zabilježeno je i 10 stanišnih tipova na IV. razini NKS-a.

Supralitoral i mediolitoral

Zabilježeni stanišni tipovi:

F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena
F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka
G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala
G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala
G.2.5.2. Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka)

Cijelom obalnom linijom obuhvata zahvata prostire se stjenovita obala, karakteristična za istočnu obalu Jadrana (Slika 59). Prevladavajuća je biocenoza supralitoralnih stijena na koju se nastavljaju biocenoze gornjih i donjih stijena mediolitorala, osim jednog manjeg dijela na kojem je izgrađen betonski mol i stoga se to područje nominalno smatra zajednicama supra i mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka, iako su životni uvjeti i stanje bioraznolikosti jako slični.

Slika 59. Supra i mediolitoralne stijene za vrijeme oseke

Pružanje zajednice supralitoralnih stijena ovisi o izloženosti obale i što je veća izloženost valovima to je supralitoralni pojas viši. Visina supralitorala na lokaciji je otprilike 1 m zahvaljujući geografskom položaju i zaštićenosti lokacije od velikih valova uzrokovanih jugom. Ekstremni ekološki uvjeti (manjak vlage, kolebanje temperature i saliniteta) uvjetuju smanjenju brojnost vrsta u odnosu na susjedna morska i kopnena staništa. Uočeni karakteristični organizmi su rakovi vitičari (*Chthamalus sp.*) i pužići vrste *Melarhaphe neritoides*.

Na supralitoralne stijene nastavljaju se stijene gornjeg i donjeg mediolitorala. Mediolitoral, odnosno pojas plime i oseke, obilježavaju nešto povoljniji ekološki uvjeti stoga je i bioraznolikost nešto bogatija. Visina pojasa je u prosjeku 50 cm, a nešto više kod položenijih dijelova obale. U pojasu plime i oseke žive organizmi koji mogu podnijeti povremeni nedostatak vode. Za vrijeme plime u njemu se hrane neki infralitoralni organizmi (poput ježinaca) koji se za vrijeme oseke povlače u infralitoral. Uočeni

karakteristični organizmi su crvena moruzgva (*Actinia equina*), puževi roda *Patella*, rakovi vitičari (*Chthamalus sp.*), puž ogrc (*Osilinus turbinatus*) i manje kolonije crvenih algi iz porodice Corallinaceae, ali bez uočenog razvijenog trotoara.

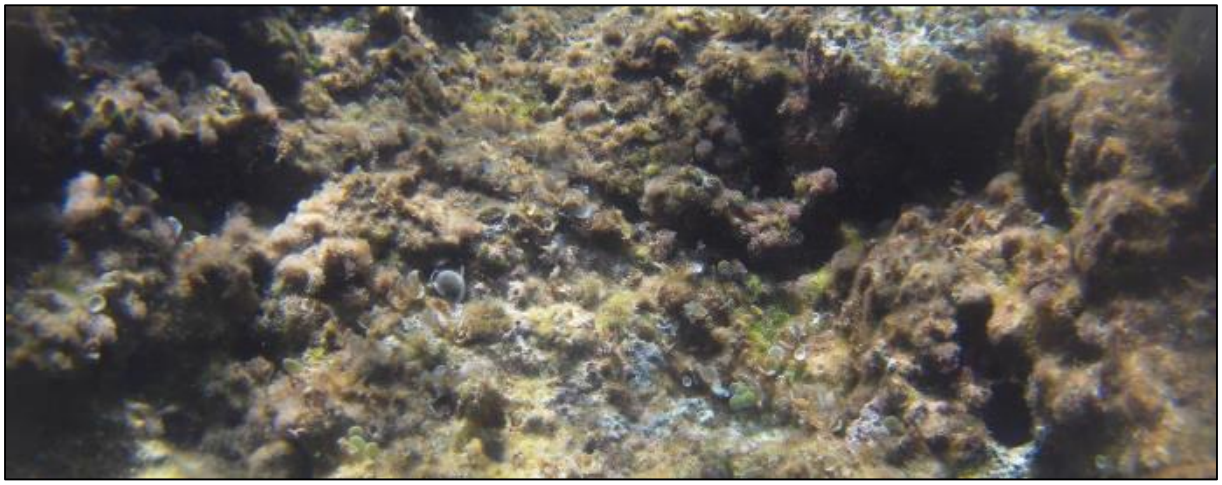
Na betonskom molu prisutni su znakovi ljudskih aktivnosti (barke, otpad), a u lučicu sa strane su položene cijevi za spuštanje brodica u more. Uz površinu su pronađeni komadi stijena koji ukazuju na izlov prstaca, ali je moguće da su dopremljene na lokaciju kao materijal za nasipavanje.

Infralitoral

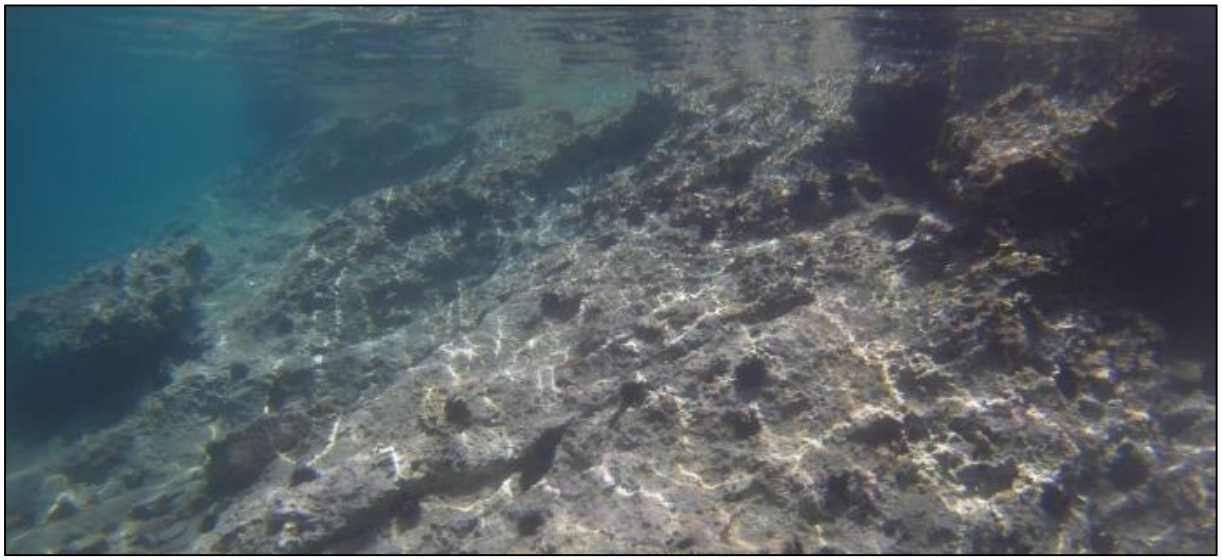
Zabilježeni stanišni tipovi:

G.3.2.3. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala
G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*
G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi
G.3.8.2. Antropogene infralitoralne zajednice na čvrstoj podlozi

Nastavno na supra i mediolitoralne stijene nastavlja se biocenoza infralitoralnih algi na stjenovitoj podlozi (Slika 60). Stijene padaju pod strmim kutom do dubine od najviše 2 m, a nadalje je pad terena puno blaži. U stjenovitom dijelu uz obalu prevladavaju fotofilne alge (*Acetabularia acetablum, Padina pavonica, Cystoseira sp.*) uz veliku zastupljenost područja golobrsta. Područja golobrsta su gotovo u potpunosti lišena algalnog pokrova i na njima prevladavaju ježinci, posebice vrste *Arbacia lixula.* Na takvim područjima do izražaja više dolaze endolitske vrste, poput spužvi iz roda *Cliona* koje su prisutne na cijelom području, ali su ovdje puno uočljivije. Moguć razlog za zastupljenost takvih područja je manjak prirodnih predatora poput orade (*Sparus aurata*) od kojih je uočena jedna jedinka. Druge česte vrste u cijelom području su spužve *Chondrilla nucula* i *Aplysina aerophoba*, školjkaš *Rocellaria dubia* i žarnjaci roda *Eudendrium*. U plićim dijelovima mogu se vidjeti zvjezdače *Coscinasterias tenuispina* i *Marthasterias glacialis* i sveprisutni ježinci (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis* i *Arbacia lixula* s najvećom brojnošću).



Slika 60. Biocenoza infralitoralnih algi na stjenovitoj podlozi



Slika 61. Područje golobrsta s prisutnim jedinkama vrste *Arbacia lixula*

S povećanjem dubine među stjenovitim područjem javljaju se bazeni ispunjeni sedimentom iz kojeg strše stijene obrasle algama i spužvama. Zbog male površine i čestog isprepletanja teško je govoriti o razdvojenim stanišnim tipovima već se radi o mozaiku biocenoza infralitoralnih algi i biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala (Slika 62). U sedimentu ima mulja i detritusa, a sedimentaciju finog mulja na ovako maloj dubini omogućuje blagi pad morskog dna i zaštićenost lokacije od valova što dovodi do toga da je tanki sloj sedimenta gotovo sveprisutan. Moguće je i da je dio sedimenta nanesen tijekom izgradnje PPT-a u neposrednoj blizini. Na sedimentu se javljaju karakteristične detrivorne vrste poput trpova (*Holothuria sp.*) i filtratorske vrste poput prnjavice (*Venus verrucosa*) koje žive u sedimentu. Prisutne su i druge uobičajene vrste za takvo stanište poput mnogočetinaša *Myxicola infundibulum*.

Udio površine dna pod sedimentom povećava se do gornjeg ruba naselja posidonije koje počinje od 5 – 10 m dubine (Slika 63). Naselje posidonije je relativno konzistentno s primjetnim čistinama, najvjerojatnije nastalima sidrenjem, i enklavama okruženima sedimentom. Naselje pokazuje znakove regresije (mala gustoća izdanaka, smanjenje površine). Posidonija se prostire do dubine od 20 – 23 m, dosta pliće nego je uobičajeno za naselja posidonije u južnom Jadranu. Razlozi za to su najvjerojatnije smanjena prozirnost mora zbog blizine ljudskog naselja i konfiguracija duboke uvale u kojoj se naselje nalazi na suncu manje izloženoj južnoj strani. Na listovima posidonije opažen je mjestimično gust obraštaj što može ukazivati na pojačanu antropogenu eutrofikaciju i smanjen hidrodinamizam. To potvrđuje i kontrolni pregled koji je obavljen s vanjske strane Uvale Gradina (udaljenoj otprilike 2,35 km zračne linije) gdje je ljudski pritisak manji, lokacija je otvorenija, opaženo je manje obraštaja i generalno bolje stanje naselja posidonije. Uočene su za naselja posidonije karakteristične vrste malih labrida (*Symphodus ocellatus*, *Symphodus roissali*) i predatornih riba (*Serranus scriba*). Česte su i kolonije mahovnjaka iz roda *Reteporella* na srednjim dijelovima listova. Na središnjem dijelu naselja uočena je i jedna jedinka periske (*Pinna nobilis*) (Slika 64).

Na cijelom području obuhvata zahvata nije uočen velik broj vrsta riba niti velika brojnost. Najčešće su viđane manje plova sveprisutnih jadranskih vrsta (*Chromis chromis, Diplodus vulgaris, Sarpa salpa*), uobičajene predatorske riba iz roda *Serranus* i knez (*Coris julis*).

Slika 62. Biocenoza infralitoralnih algi ispresijecana sedimentnim bazenima. Na odbačenoj gumi starijeg datuma mogu se vidjeti spužve vrste *Chondrilla nucula*

Slika 63. Mozaičnost lokacije sa prisutnim stijenama obraslim algama, sedimentom i naseljem posidonije

Slika 64. Jedinka periske u naselju posidonije

Cirkalitoral

Zabilježeni stanišni tipovi:

G.4.1.1. Biocenoza obalnih terigenih muljeva

Nakon donjeg ruba naselja posidonije teren nastavlja s blagim padom. Podloga je u potpunosti sedimentna s još nekoliko primjetnih izdanaka posidonije izvan naselja. Sediment je muljevit s primjetnim krupnijim detritusom. Uz donji rub javljaju se i karakteristične cirkalitoralne vrste, koje su puno češće prisutne u koraligenu, poput spužvi roda *Axinella* na kojima se mogu vidjeti žarnjaci *Parazoanthus axinellae*. Uočeni su trpovi i zvjezdača *Echinaster sepositus* (Slika 65).

Slika 65. Cirkalitoral ispod donjeg ruba naselja posidonije

Strogo zaštićene vrste te rijetki i ugroženi stanišni tipovi

Pregledom je uočeno šest strogo zaštićenih vrsta. Osim posidonije, od primarnih proizvođača u pojasu infralitoralnih algi uočene su jedinke smeđih algi iz roda *Cystoseira* nevelike brojnosti. Od mekušaca uočena je spomenuta jedna jedinka periske i nekoliko prstaca ubušenih u plitkim dijelovima infralitoralnih stijena. U dubljim dijelovima ispod donjeg ruba posidonije prisutno je nekoliko jedinki spužve *Axinella cannabina*, a na nekoliko mjesta prisutne su i male kolonije busenastog koralja *Cladocora caespitosa* (slika 15).

Osim busenastog koralja niti jedna od zabilježenih strogo zaštićenih vrsta nije zaštićena temeljem statusa ugroženosti već temeljem načela predostrožnosti, odredbi Barcelonske i Bernske konvencije ili Direktive o staništima.

Vrste morskih sisavaca i gmazova, ribe hrskavičnjače i koraligenske vrste nisu očekivane na lokaciji. Za morskog konjica (*Hippocampus sp.*) i pancerijevu zvjezdicu (*Asterina pancerii*) je moguće da su prisutne na lokaciji, ali su teško uočljive među listovima posidonije, prva zbog iznimne sposobnosti mimikrije, a druga zbog male veličine.

Od deset zabilježenih stanišnih tipova pet ih se može pronaći na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području RH iz Priloga II. *Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima* (NN 88/14). Svih pet stanišnih tipova uvršteno je na popis temeljem odredbi Bernske konvencije ili Direktive o staništima, a ne zbog statusa ugroženosti ili rijetkosti na razini RH.

Slika 66. Kolonija busenastog koralja uz rub naselja posidonije

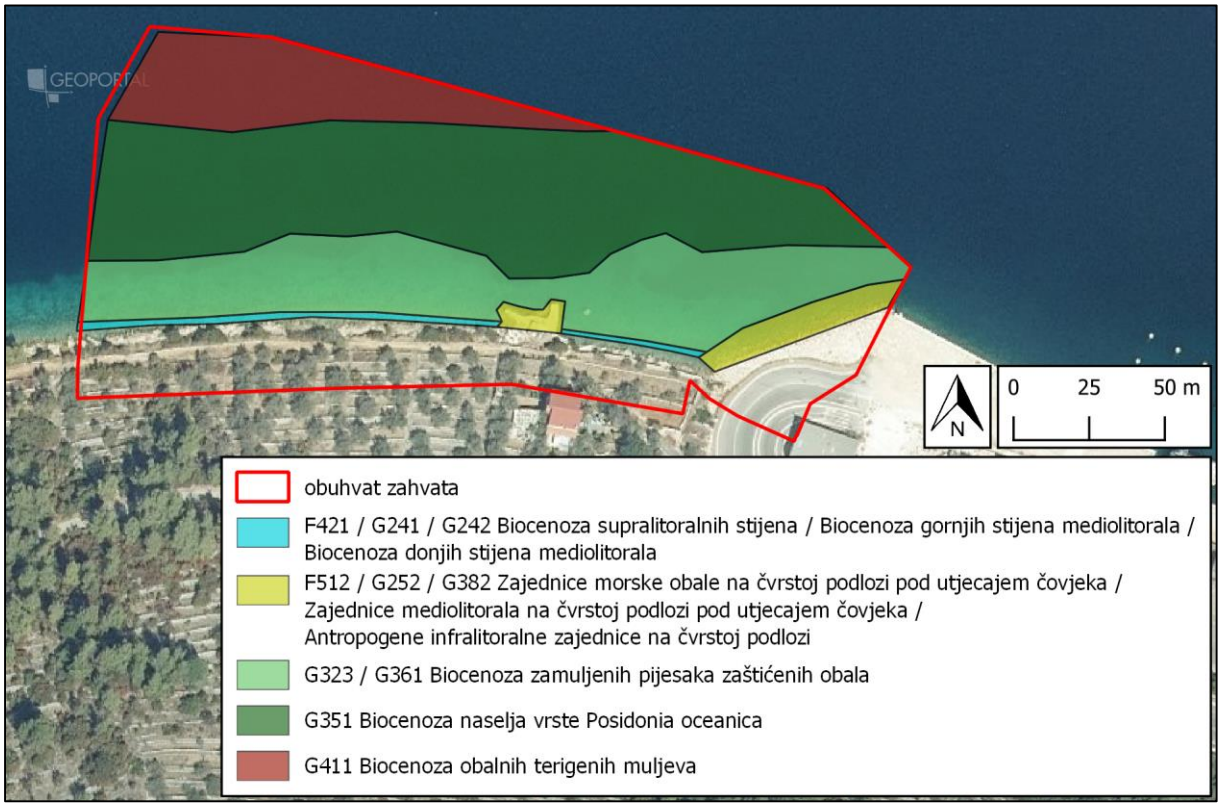
U naselju posidonije na 12 lokacija izmjerena je gustoća izdanaka. Najmanja zabilježena gustoća je 56,25 a najveća 200 izdanaka po m². Prema gustoći izdanaka po m² naselje spada u naselja male gustoće. Uočljivo je kako se gustoća izdanaka smanjuje s dubinom a

i važno je istaknuti kako je vjerojatno da gustoća varira još i više nego je primjetno iz mjerenja s obzirom na velike razlike u stanju posidonije unutar naselja (Slika 67, Slika 68).

Slika 67. Dio naselja posidonije smanjene gustoće i pokrovnosti

Slika 68. Dio naselja posidonije u očuvanom stanju

Na slici u nastavku (Slika 69) prikazan je prostorni raspored morskih stanišnih tipova temeljem provedenog istraživanja.



Slika 69. Prostorni raspored morskih stanišnih tipova, 1:2 500

U tablici u nastavku dan je popis vrsta zabilježenih tijekom istraživanja (Tablica 21). Sukladno Prilogu I. *Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)*, strogo zaštićene vrste i rodovi u koje spadaju označene su podebljanim slovima.

Tablica 21. Popis zabilježenih vrsta

R. br.	Ime vrste	Skupina	R. br.	Ime vrste	Skupina
1.	*Acetabularia acetabulum*	Alge	50.	*Chthamalus sp.*	Rakovi
2.	*Cladophora sp.*	Alge	51.	*Pagurus sp.*	Rakovi
3.	*Codium bursa*	Alge	52.	*Apogon imberbis*	Ribe
4.	*Codium effusum*	Alge	53.	*Atherina sp.*	Ribe
5.	*Codium vermilara*	Alge	54.	*Boops boops*	Ribe
6.	*Colpomenia sp.*	Alge	55.	*Chromis chromis*	Ribe
7.	***Cystoseira sp.***	Alge	56.	*Coris julis*	Ribe
8.	*Dichtyota dichotoma*	Alge	57.	*Diplodus annularis*	Ribe
9.	*Flabellia petiolata*	Alge	58.	*Diplodus sargus*	Ribe
10.	*Halimeda tuna*	Alge	59.	*Diplodus vulgaris*	Ribe
11.	*Laurencia obtusa*	Alge	60.	*Gobius bucchichi*	Ribe
12.	*Padina pavonica*	Alge	61.	*Gobius geniporus*	Ribe
13.	*Antedon mediterranea*	Bodljikaši	62.	*Lisa sp.*	Ribe
14.	*Arbacia lixula*	Bodljikaši	63.	*Mullus sp.*	Ribe

R. br.	Ime vrste	Skupina	R. br.	Ime vrste	Skupina
15.	*Coscinasterias tenuispina*	Bodljikaši	64.	*Oblada melanura*	Ribe
16.	*Echinaster sepositus*	Bodljikaši	65.	*Pagellus erythrinus*	Ribe
17.	*Holothuria sp.*	Bodljikaši	66.	*Parablennius rouxi*	Ribe
18.	*Marthasterias glacialis*	Bodljikaši	67.	*Sarpa salpa*	Ribe
19.	*Ophiothrix fragilis*	Bodljikaši	68.	*Serranus cabrilla*	Ribe
20.	*Paracentrotus lividus*	Bodljikaši	69.	*Serranus hepatus*	Ribe
21.	*Sphaerechinus granularis*	Bodljikaši	70.	*Serranus scriba*	Ribe
22.	***Posidonia oceanica***	Cvjetnice	71.	*Sparus aurata*	Ribe
23.	*Margaretta cereoides*	Mahovnjaci	72.	*Symphodus ocellatus*	Ribe
24.	*Reteporella sp.*	Mahovnjaci	73.	*Symphodus roissali*	Ribe
25.	*Cerithium sp.*	Mekušci	74.	*Symphodus rostratus*	Ribe
26.	*Flabellina affinis*	Mekušci	75.	*Thalassoma pavo*	Ribe
27.	*Haliotis tuberculata*	Mekušci	76.	*Agelas oroides*	Spužve
28.	*Hexaplex trunculus*	Mekušci	77.	*Aplysina aerophoba*	Spužve
29.	*Lentidium mediterraneum*	Mekušci	78.	***Axinella cannabina***	Spužve
30.	***Lithophaga lithophaga***	Mekušci	79.	*Axinella damicornis*	Spužve
31.	*Melarhaphe neritoides*	Mekušci	80.	*Axinella verrucosa*	Spužve
32.	*Mytilus galloprovincialis*	Mekušci	81.	*Chondrilla nucula*	Spužve
33.	*Octopus vulgaris*	Mekušci	82.	*Chondrosia reniformis*	Spužve
34.	*Osilinus turbinatus*	Mekušci	83.	*Cliona celata*	Spužve
35.	*Ostrea sp.*	Mekušci	84.	*Cliona schmidti*	Spužve
36.	*Patella sp.*	Mekušci	85.	*Cliona viridis*	Spužve
37.	*Peltodoris atromaculata*	Mekušci	86.	*Crambe crambe*	Spužve
38.	***Pinna nobilis***	Mekušci	87.	*Petrosia ficiformis*	Spužve
39.	*Rocellaria dubia*	Mekušci	88.	*Actinia equina*	Žarnjaci
40.	*Spondylus gaederopus*	Mekušci	89.	*Aiptasia mutabilis*	Žarnjaci
41.	*Thuridilla hopei*	Mekušci	90.	*Anemonia viridis*	Žarnjaci
42.	*Thylacodes arenarius*	Mekušci	91.	*Balanophyllia europaea*	Žarnjaci
43.	*Venus verrucosa*	Mekušci	92.	*Caliactis parasitica*	Žarnjaci
44.	*Bispira volutacornis*	Mnogočetinaši	93.	*Calliactis parasitica*	Žarnjaci
45.	*Hermodice carunculata*	Mnogočetinaši	94.	*Cerianthus membranacea*	Žarnjaci
46.	*Myxicola infundibulum*	Mnogočetinaši	95.	***Cladocora caespitosa***	Žarnjaci
47.	*Clavelina sp.*	Plaštenjaci	96.	*Eudendrium sp.*	Žarnjaci
48.	*Halocynthia papillosa*	Plaštenjaci	97.	*Parazoanthus axinellae*	Žarnjaci
49.	*Phallusia mammillata*	Plaštenjaci			

U tablici u nastavku (Tablica 22) dan je popis stanišnih tipova zabilježenih tijekom istraživanja. Sukladno Prilogu II. *Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)*, ugroženi i rijetki stanišni tipovi označeni su podebljanim slovima.

Tablica 22. Popis zabilježenih staništnih tipova (Nacionalna klasifikacija staništa)

NKS I. razina	NKS II. razina	NKS III. razina	NKS IV. razina
F. Morska obala	F.4. Stjenovita morska obala	**F.4.2. Supralitoralne stijene**	**F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena**
	F.5. Antropogena staništa morske obale	F.5.1. Antropogena staništa morske obale	F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka
G. More	G.2. Mediolitoral	**G.2.4. Mediolitoralno čvrsto dno i stijene**	**G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala**
			G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala
		G.2.5. Antropogena staništa u mediolitoralu	G.2.5.2. Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka
	G.3. Infralitoral	**G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja**	**G.3.2.3. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala**
		G.3.5. Naselja posidonije	**G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)**
		G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene	**G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi**
		G.3.8. Antropogena staništa u infralitoralu	G.3.8.2. Antropogene infralitoralne zajednice na čvrstoj podlozi
	G.4. Cirkalitoral	G.4.1. Cirkalitoralni muljevi	G.4.1.1. Biocenoza obalnih terigenih muljeva

U tablici u nastavku (Tablica 23) navedeni su podaci o izmjerenim gustoćama izdanaka na 12 lokacija unutar naselja posidonije.

Tablica 23. Gustoća izdanaka na 12 lokacija unutar naselja posidonije

dubina	broj izdanaka/m² T1	broj izdanaka/m² T2	broj izdanaka/m² T3	broj izdanaka/m² T4
gornji rub	162,5 (10 m)	193,75 (5 m)	162,25 (9 m)	137,5 (7 m)
15 m	75	200	143,75	100
20 m	81,25	81,25	56,25	87,5
donji rub	20 m	21 m	23 m	22 m

3.9.5 Zaštićena područja

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske (ENVI portal okoliša, rujan, 2018), lokacija zahvata ne nalazi se na zaštićenom području u nekoj od kategorija zaštite sukladno *Zakonu o zaštiti prirode* (NN 80/13,15/18) (Slika 70). U tablici u nastavku (Tablica 24) navedena su zaštićena područja koja se nalaze u radijusu od 5 km od lokacije zahvata.

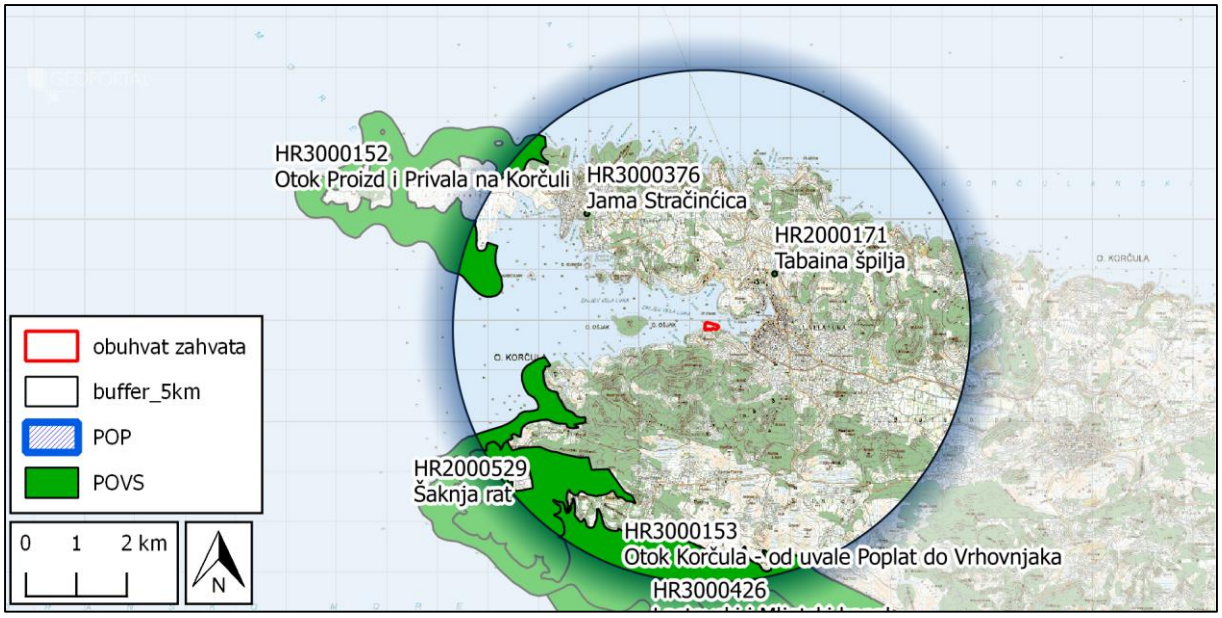
Slika 70. Izvod iz karte zaštićenih područja RH (ENVI portal okoliša, srpanj 2018), 1:150 000

Tablica 24. Zaštićena područja u radijusu od 5 km od lokacije zahvata

naziv područja	kategorija zaštite	udaljenost od zahvata (km)
Ošjak	park šuma	1,2
Vela špilja	spomenik prirode	1,6

3.9.6 Ekološka mreža

Prema izvodu iz karte ekološke mreže (ENVI portal okoliša, rujan 2018) lokacija zahvata ne nalazi se unutar područja ekološke mreže (Slika 71).



Slika 71. Izvod iz karte ekološke mreže RH (ENVI portal okoliša, srpanj 2018), 1:150 000

U tablici u nastavku (Tablica 25) navedena su područja ekološke mreže koja se nalaze u radijusu od 5 km od lokacije zahvata.

Tablica 25. Područja ekološke mreže u radijusu od 5 km od lokacije zahvata

naziv područja	udaljenost od zahvata (km)
Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)	
HR3000152 Otok Proizd i Privala na Korčuli	4,2
HR2000529 Šaknja Rat	3,5
HR3000153 Otok Korčula – od Uvale Poplat do Vrhovnjaka	3,0
HR3000426 Lastovski i Mljetski kanal	4,1
HR3000376 Jama Stračinćica	3,3
HR2000171 Tabaina Špilja	1,6

Nositelj zahvata Županijska lučka uprava Vela Luka, po ovlašteniku VITA PROJEKT d.o.o., podnio je 13.07.2018. Ministarstvu zaštite okoliša i energetike (MZOE) zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. MZOE je temeljem zahtjeva provelo postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i

donijelo Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/18-60/56, URBROJ: 517-05-2-2-18-4, od 13.08.2018.)[3].

3.10 Šume

Šume i šumsko zemljište na otoku Korčuli obuhvaćaju oko 16.700 ha, što je oko 60% površine otoka (Grgurević i sur., 2000.). Šume su većim dijelom u privatnom vlasništvu, samo manjim dijelom u državnom. Tu su uglavnom šume alepskog (*Pinus halepensis*) i dalmatinskog crnog bora (*Pinus nigra*) te hrasta crnike (*Quercus ilex*).

Šume na otoku Korčuli imaju minimalni gospodarski karakter. Godišnje se na cijelom otoku posiječe do 1.500 m³ drva za ogrjev. Ukupni prihodi od proizvodnje drva ne pokrivaju niti dio osnovnih troškova održavanja i zaštite (Vuletić i sur., 2006.). Velika važnost šuma na otoku Korčuli očituje se u zaštitnom i krajobraznom smislu, dajući otoku određenu sliku i identitet. Šumska područja iznimno su atraktivna za turiste, koji šumu promatraju kao dio prirode, značajan element krajobraza, te mjesto za provođenje slobodnog vremena, relaksaciju i opuštanje (Krklec i sur, 2011).

Prema podacima Hrvatskih šuma, državnim šumama na otoku Korčuli gospodari Uprava šuma podružnica Split, Šumarija Korčula. Općina Vela Luka nalazi se na području gospodarske jedinice Šaknja rat, a na lokaciji zahvata i u krugu od 1 km ne nalaze se odjeli niti odsjeci državnih šuma (Slika 72). Što se tiče privatnih šuma, općina Vela Luka nalazi se na području gospodarske jedinice Vela Luka – Blato, za koju nisu dostupni podaci o prostornom rasporedu odjela i odsjeka.

Slika 72. Prostorni raspored odsjeka državnih šuma, 1:50 000

[3] Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu

3.11 Ribarstvo

U nastavku je dan pregled podataka o ribarstvu prikupljenih iz 3 izvora: Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka 2018.-2023. (listopad 2017.); mišljenje Hrvatske obrtničke komore, Odjela za organizaciju rada cehove (08.08.2018.); odgovor Ministarstva poljoprivrede, Uprave za ribarstvo na upit Županijske lučke Uprave Vela Luka (06.09.2018.).

Prema službenim podacima Ministarstva poljoprivrede, Uprave za ribarstvo, na području Općine Vela Luka 2016. godine bilo je aktivno 30 ribara koju su se bavili gospodarskim ribolovom. Analizirajući petogodišnje razdoblje (2011.-2015.) može se zaključiti da se na području Općine Vela Luka u 2015. godini povećao ulov morske ribe i drugih morskih organizama za 2,69 % u odnosu na 2011. godinu. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede ukupan ulov s područja Općine Vela Luka u 2015. godini bio je 2.388.084,85 kg, od čega je najviše ulovljeno male plave ribe (2.374.827 kg). Pod ulovljenim količinama podrazumijevaju se količine iskrcane svježe ribe, ljuskavaca, kamenica i ostalih mekušaca i školjkaša, tj. stvarni ulov umanjen za one količine koje su iz bilo kojeg razloga odbačene od trenutka izvlačenja iz mora do istovara na kopno. Osim male plave ribe na ovome se području u 2015. godini zabilježio ulov bijele ribe (7.304,05 kg), velike plave ribe (4.957,5 kg), hrskavične ribe (267,7 kg), rakova (178 kg) te školjaka i ostalih mekušaca (550,6 kg). Najveći je ulov u promatranom razdoblju ostvaren 2014. godine kada je ulovljeno 2.489.775,15 kg ribe, od čega se 99,43 % odnosio na malu plavu ribe (srdele, papaline i inćune). Najmanji ulov ostvaren je 2012. godine s ukupno 1.296.478,05 kg ribe. U tablici u nastavku (Tablica 26) prikazan je ulov ribe na području Općine Vela Luka od 2011. do 2015. godine (Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka 2018.-2023.).

Prema podacima istog Ministarstva iz mišljenja Hrvatske obrtničke komore (08.08.2018.) i odgovora na upit Županijske lučke Uprave Vela Luka (06.09.2018.), ukupna iskrcana količina ribe na iskrcajnom mjestu Vela Luka u 2017. godini iznosila je 1.503.441,46 kg, od čega 88,4 % (1.329.124,70 kg) čini sitna plava riba. Od navedenih podataka, manji iskrcaj je bio jedino u 2012. godini, izuzev 2016. za koju podaci nisu navedeni).

Ukupan iskrcaj na otoku Korčuli (iskrcajna mjesta: Brna, Korčula zapadna obala, Uš Korčula, Vela Luka) u 2017. godini iznosio je 1.697.431,66 kg, iz čega se može primijetiti da se glavnina ribe iskrca u Veloj Luci. Za usporedbu, ukupan iskrcaj na području Pelješca (Orebić i Trstenik) iznosio je 1.131.557,43 kg, a na području Lastova (Ubli – Jurjevo i Ubli operativna obala uz rampu za trajektni promet) 29.900,82 kg. Ukupan iskrcaj na području Dubrovačko-neretvanske županije u 2017. godini iznosio je 4.091.857,57 kg. Na Dubrovačko-neretvansku županiju otpada 5,94 % ulova u odnosu na Republiku Hrvatsku, a na Općinu Vela luka 2,18 %.

Tablica 26. Ulov ribe na području Općine Vela Luka u kilogramima (Ministarstvo poljoprivrede, Uprava ribarstva, 21.11.2016. - preuzeto iz Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka 2018.-2023.)

vrsta ribe	2011. (kg)	2012. (kg)	2013. (kg)	2014. (kg)	2015. (kg)
bijela riba	9.383,35	17.735,95	15.508,00	9.932,80	7.304,05
plava riba (krupna)	1.092,00	6.151,00	3.660,80	2.879,10	4.957,50
mala plava riba (srdele, papaline, inćuni)	2.313.259,30	1.270.823,50	1.827.389,48	2.475.464,70	2.374.827,00
srdele	1.444.340,00	657.797,00	1.194.157,28	2.141.605,00	1.621.332,00
papaline	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00
inćuni	694.933,00	543.836,00	443.422,00	240.447,00	619.238,00
hrskavičnjače (morski psi, raže, grdobina…)	226,40	306,60	171,50	236,00	267,70
rakovi	705,30	217,20	189,80	199,95	178,00
školjkaši i ostali mekušci	867,85	1.243,80	1.230,50	1.062,60	550,60
ukupno	**2.325.534,20**	**1.296.478,05**	**1.848.150,08**	**2.489.775,15**	**2.388.084,85**

U 2015. godini na području Općine ukupno je bilo 30 plovila za gospodarski ulov – 1 koćar, 11 plivaričara i 18 višenamjenskih plovila. Uz navedena plovila, Veloj Luci gravitiralo je još najmanje 15 ribarica (plivarica i koća) kojima Vela Luka nije domicilna luka (Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka 2018.-2023.).

Prema podacima za 2017. godinu, na iskrcajnom mjestu Vela Luka obavljeno je ukupno 824 pojedinačnih iskrcaja ribe s 94 ribarska plovila (podaci od 08.08.2018.), odnosno 97 (podaci od 06.09.2018.).

3.12 Promet

Vela Luka je s naseljima otoka Korčule povezana cestovnom mrežom, a s ostatkom Hrvatske brodskom i zračnom linijom.

Područjem Općine Vela Luka prolazi državna cesta D118 (Vela Luka – Kapja – Dubovo – Korčula) u duljini od 43,5 km te tri lokalne ceste: L-69016 (Vela Luka (Ž-6221) – Blato (Ž-6222), L-69017 (Tri Luke – Potirna – L69016) i L9060 (Privala – Vela Luka (Ž6221)). One Velolučanima omogućavaju jednostavnu povezanost s ostalim naseljima na otoku.

Centralna zona Vela Luke prometno je opterećena, što se posebno donosi na obalu (rivu). S obzirom na potrebe lokalnog stanovništva uočen je nedostatak parkinga i šetnica. Izgradnjom obilaznice Žrnova i obilaznice Dobovo-Kapja unaprijeđena je prometna povezanost istočnog i zapadnog dijela Korčule. Također je izgrađen produžetak državne ceste D118 do planiranog PPT-a. Obzirom da PPT još nije izgrađen, promet na završnoj dionici (od ulaska u naselje Vela Luka do PPT-a) slabog je intenziteta ili ga nema. Od državne ceste D118 kod PPT-a odvaja se uska asfaltirana prometnica prema zapadu,

odnosno do uvale i naselja Poplat (te dalje prema jugu i Tri luke odnosno jugoistoku i Potirni). Promet je ovdje također slabog intenziteta, dok ga izvan sezone gotovo niti nema, obzirom da se ovdje nalazi samo manji broj vikendica, odnosno manje vikend naselje (Poplat).

Uz pojačano održavanje ostalih javnih i nerazvrstanih cesta potrebno je izgraditi obilaznicu Vele Luke (s istočne i sjeverne strane naselja Vela Luka) rekonstrukcijom Ž6221 koja bi trebala rasteretiti obalnu prometnicu od tranzitnog prometa te popraviti postojeće stanje cestovne mreže.

Od nerazvrstanih cesta na području Općine značajne su: cesta do vrha brda Hum; Plitvine-Mikulina Luka-Tudorovica-Gradina s ogrankom do Bradata; Stani-Žukova-Zanavje-Prihonja-Prapratna; Prapratna-Lozić-Stiniva_sprtiška; Duža-Potorače-Kruševo-Sprtiška te Pupanj-Zvirinski dolac-Greben.

Godine 2015. bilo je 1.532 registriranih automobila s područja Općine Vela Luka. Uspoređujući broj stanovnika s posljednjeg Popisa (2011.) s brojem osobnih automobila, može se zaključiti da je te godine u prosjeku 3 stanovnika koristilo jedan automobil.

Na području Općine postoji jedan sezonski granični prijelaz za međunarodni promet putnika u pomorskom prometu.

Morskim je putem Vela Luka povezana sa Splitom direktnim linijama (Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka od 2018. do 2023. godine).

3.13 Krajobrazne značajke

Krajobraznom regionalizacijom u Strategiji prostornog uređenja Republike Hrvatske, s obzirom na prirodna obilježja, izdvojeno je šesnaest osnovnih krajobraznih jedinica (Bralić, I., 1995.). Lokacija zahvata pripada krajobraznoj jedinici Obalno područje srednje i južne Dalmacije. Veći dio ovog prostora karakterizira priobalni planinski lanac i niz velikih otoka. Krajobraz u podnožju priobalnih planina često sadrži usku, zelenu, flišnu zonu, a za većinu otoka karakteristična je velika šumovitost. Lokacija zahvata nalazi se na otoku Korčuli kojeg karakterizira reljef srednje dinamike.

3.13.1 Krajobrazna obilježja šireg područja

Prirodne značajke krajobraza

Reljefne značajke

Reljef otoka Korčule obilježava izmjena uzvisina i polja te vrlo razvedena obala koja je najrazvedenija na području jugoistočno od grada Korčule. Južna obala otoka, osim njezinog zapadnog dijela, strma je te se mjestimično pojavljuju visoki klifovi. Otok Korčulu karakterizira reljef srednje dinamike, a najviši je u svom središnjem dijelu. Najviši vrh na otoku je Klupca (569 m) s kojeg se pružaju široke i duge vizure na sam otok Korčulu i okolne otoke. Na otoku se nalaze brojna polja u kršu u kojima se nalaze poljoprivredne površine, od kojih je najveće Blatsko polje.

Značajke površinskog pokrova

Na otoku Korčuli raste vegetacija karakteristična za mediteransko područje, te on pripada mediteranskoj vegetacijskoj regiji. Šume i makija zauzimaju veći dio površine otoka, a ostatak površine čine obrađene površine pod maslinama, vinogradima i drugim kulturama te kamenjar. Šume se sastoje od alepskog bora (*Pinus halepensis*), primorskog bora (*Pinus maritima*), crnog bora (*Pinus nigra*), pinija (*Pinus pinea* L.) te hrasta crnike (*Quercus illex* L.). Također, u šumi se pojavljuju divlja maslina (*Olea oleaster fiori*), crni jasen (*Fraxinus ornus* L.) i smrika (*Juniperus oxycedrus* L.). Uz naselja i putove često se pojavljuju čempresi (*Cypressus sempervirens* L.) te stabla i grmovi lovora (*Laurus nobilis* L.). Uz grmove česmine i smrike u makiji su najviše zastupljeni planika (*Arbutus unedo* L.), mirta (*Myrtus communis* L.), zelenika (*Phillyrea latifolia* L.), lemprika (*Viburnus tinus* L.) i vrijes (*Erica arborea* L.).

Antropogene značajke krajobraza

Naselja

Fizičku strukturu naselja na otoku čine prirodni i antropogeni elementi, odnosno neizgrađeni i izgrađeni krajobraz. Kombinacija tih elemenata čini prepoznatljiv krajobrazni uzorak unutar kojeg su najizraženiji linijski elementi prometnica uz koje se nalaze čestice na kojima se nalaze volumeni građevina. Unutar čestica se nalaze povrtnjaci, voćnjaci, privatni vrtovi, sitne poljoprivredne površine, travnjaci, skupine drveća i pojedinačna stabla.

Značajke kulturnog/kultiviranog (poljoprivrednog) krajobraza

Kulturni krajobraz otoka Korčule odnosi se na tradicionalni poljoprivredni krajobraz koji tvori prepoznatljiv mrežasti uzorak u krajobrazu. Poljoprivredne površine vinograda najvećim se dijelom nalaze u poljima u kršu i mjestimično u rubnim dijelovima naselja. Uz njih se mjestimično pojavljuju skupine drveća i grmlja, pojedinačna stabla i travnjaci. Maslinici su najčešće smješteni na padinama i okruženi suhozidima koji su nositelji svijetlog linijskog strukturnog krajobraznog elementa.

Infrastrukturne značajke

Sustav prometnica, makadamskih puteva i dalekovoda definiraju linijske antropogene elemente šireg prostornog obuhvata. Raspoređeni su po ravnim i blago valovitim dijelovima reljefa u naseljima, uz poljoprivredne površine, travnjake, šume i obalu. Svojim svjetlijim tonovima se razlikuju od okružujućih ploha i volumena vegetacije.

Strukturno vizualne značajke

Širi prostor zahvata obilježen je krajobrazom u kojem se izmjenjuju izgrađeni i prirodni strukturni elementi. Kontrast u krajobraznoj slici prostora izražen je u izmjeni svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i suhozida, volumena naselja i ploha travnjaka sa tamnijim tonovima šumske vegetacije, makije, maslinika, poljoprivrednih površina i morske površine. Takva izmjena ploha i volumena te svijetlih i tamnih tonova pridonose stvaranju krajobrazne dinamike. Manje poljoprivredne površine raštrkane su cijelim

otokom, ali kao prepoznatljiv krajobrazni uzorak većih dimenzija se javljaju na nekoliko mjesta na otoku u poljima (područje između Vele Luke i Blata, područje oko Smokvice i Čara). Navedeni strukturni elementi i krajobrazni uzorci čine dinamičnu i kompleksnu krajobraznu sliku prostora svojim različitim oblicima, bojom, teksturom, ritmom i tonom.

3.13.2 Krajobrazna obilježja lokacije zahvata

Lokacija zahvata se nalazi uz napušteni kompleks građevina bivše tvornice za preradu ribe „Jadranka" (lokacija planiranog PPT-a), na rubnom području terasastih maslinika sa suhozidima. U neposrednoj blizini zahvata nalazi se privatna kuća (Slika 73). Najznačajniji strukturni elementi u krajobrazu su linijski elementi suhozida koji okružuju maslinike na terasama. Lokacija zahvata najviše je vizualno izložena sa brodova koji plove prema i iz Vela Luke, iz smjera sjevera (nasuprotna obala), iz smjera napuštenog kompleksa građevina bivše tvornice za preradu ribe „Jadranka" (planirani PPT), privatne kuće i puta koji se nalaze južno od lokacije zahvata (Slika 74, Slika 75). Također, lokacija zahvata je djelomično vizualno izložena i iz naselja Vela Luke.

Slika 73. Pogled na lokaciju zahvata s broda (središnji dio zaljeva)

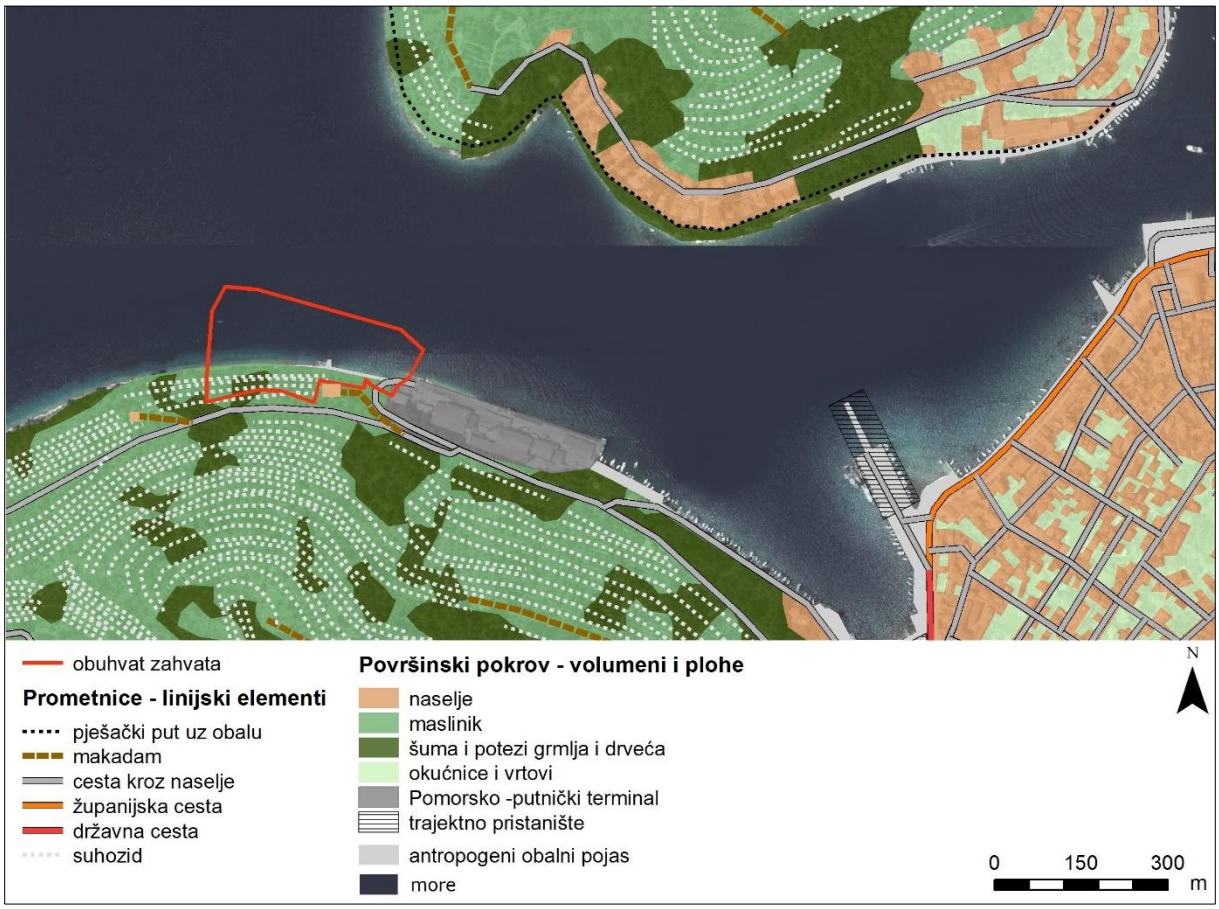
Slika 74. Pogled na lokaciju zahvata s lokalne ceste sjeverno od zaljeva

Slika 75. Pogled na lokaciju zahvata sa istoka

Na slici u nastavku (Slika 76), prikazana je lokacija zahvata na kojoj se nalaze put uz obalu, niža vegetacija i prepoznatljive terase s maslinicima okružene suhozidima.

Slika 76. Suhozid i terase s maslinicima na lokaciji zahvata

Uže područje zahvata obilježeno je krajobrazom u kojemu se izmjenjuju antropogeni elementi sa prirodnim (izgrađeno i neizgrađeno). Osnovni strukturni elementi krajobraza užeg područja zahvata su volumeni maslinika unutar kojih se pojavljuju karakteristični linijski elementi suhozida mrežastog uzorka, volumeni građevinskih objekata te linijski element stjenovite obale. Kontrast je vidljiv u izmjeni svjetlijih tonova linijskih elemenata suhozida, obale i prometnica, volumena građevinskih objekata sa tamnijim tonovima volumena maslinika, makije i površina u zarastanju kao i svjetlijih tonova ploha travnjaka sa tamnijim tonovima volumena makije i morske površine (Slika 77).



Slika 77. Strukturni elementi krajobraza

3.14 Materijalna dobra i kulturno-povijesna baština

Prema registru kulturnih dobara Republike Hrvatske (https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212) na širem području zahvata nalazi se 10 pojedinačnih nepokretnih kulturnih dobara (Tablica 27), no niti jedno se ne nalazi u neposrednoj blizini zahvata.

Tablica 27. Kulturna dobra na širem području zahvata

naziv kulturnog dobra	lokacija	zračna udaljenost od planirane ribarske luke
Arheološko nalazište Beneficij – Gudulija	jugoistočno od naselja Vela Luka	oko 1,6 km
Arheološko nalazište Gradina sa crkvom sv. Ivana Krstitelja	sjeverno od zaljeva Vela luka	oko 2,3 km
Arheološko nalazište Mirje u polju Bradat	sjeverno od zaljeva Vela Luka	oko 2,3 km
Arheološko nalazište na otoku Gubeša	zapadni dio zaljeva Vela Luka	oko 2,7 km
Arheološko nalazište Vela spila	sjeverno od naselja Vela Luka	oko 1,7 km
Austrougarska utvrda Forteca-Hum i ostatci prapovijesne gradine	na brdu Hum, južno od zaljeva Vela Luka	oko 1,6 km
Crkva sv. Josipa	u jezgri naselja Vela Luka	oko 1,4 km
Crkva sv. Kuzme i Damjana s arheološkim nalazištem	istočno od naselja Vela Luka	oko 1,2 km
Crkva sv. Vinćenta	središnji dio naselja Vela Luka	oko 1 km
Zgrada Osnovne škole Vela Luka	središnji dio naselja Vela Luka	oko 1 km

Preliminarno rekognosciranje morskog dna na lokaciji zahvata obavljeno je ronilačkim pregledom (scuba diving) u srpnju 2018. godine. Osim ronilačkog pregleda, morsko dno snimljeno je side scan sonarom (Deep Vision Sonar System). Nakon odrađenog ronilačkog pregleda te analize snimaka side scan sonara nije utvrđena prisutnost arheoloških nalaza niti struktura koje mogu biti potencijalna podvodna arheološka nalazišta.

3.15 Prikaz mogućih promjena stanja okoliša bez provedbe zahvata

U slučaju neizvođenja zahvata izgradnje ribarske luke, lokacija zahvata će ostati u istome stanju u kojem je trenutno, s malo antropogenog utjecaja (ukoliko se ne uzima u obzir bivša tvornica ribe „Jadranka" neposredno istočno od lokacije), što je s okolišnog aspekta svakako pozitivno. S druge strane, organizacija ribarstva u Veloj Luci će ostati na nezadovoljavajućoj razini. Ribarski brodovi će se i dalje privezivati duž čitave obale Vela Luke, čime onemogućuju korištenje privezne obale u komercijalne svrhe, poput priveza nautičara, te posredno smanjuju potencijalne prihode od turizma i kvalitetu života stanovništva. Sadašnja situacija u Veloj Luci dodatno je pogoršana u dijelu u kojem se ribarski brodovi privezuju na dijelovima obale koji se koriste za putnički trajektni promet.

3.16 Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Prema upravno-teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske, lokacija zahvata nalazi se u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, na području Općine Vela Luka. Za područje zahvata na snazi su:

- Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije (Sl. gl. Dubrovačko-neretvanske županije br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06~~*, 7/10, 4/12-isp., 9/13, 2/15-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročiš. tekst)

  * presuda Visokog upravnog suda RH broj: Usoz-96/2012-8 od 28.11.2014., Narodne Novine 10/15 od 28.01.2015.

- Prostorni plan uređenja Općine Vela Luka (Službeni glasnik Općine Vela Luka broj 2/07, 8/11, 3/13)

3.16.1 Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije

Prema kartografskom prikazu **1. Korištenje i namjena prostora** (Slika 78), lokacija zahvata nalazi se na Poljoprivrednom zemljištu – ostalo obradivo zemljište (P3). Na lokaciji zahvata ucrtane su morska luka za javni promet – županijski značaj i morska luka posebne namjene – ribarska luka – županijski značaj.

Prema kartografskom prikazu **2.1.1. Infrastrukturni sustavi – cestovni promet** (Slika 79), lokacija zahvata povezana je državnom i lokalnom cestom.

Prema kartografskom prikazu **2.1.2. Infrastrukturni sustavi – željeznički, pomorski i zračni promet** (Slika 80), na širem području zahvata nalaze se 2 izdvojena bazena morske luke za javni promet (županijski i lokalni značaj), zračna luka na vodi, morske luke za javni promet (županijski i lokalni značaj), morske luke posebne namjene (ribarstvo, nautički turizam i brodogradilište) i sezonski granični prijelaz za međunarodni promet putnika u pomorskom prometu.

Prema kartografskom prikazu **2.3. Infrastrukturni sustavi – energetski sustavi** (Slika 81) u naselju Vela Luka smještena je trafostanica.

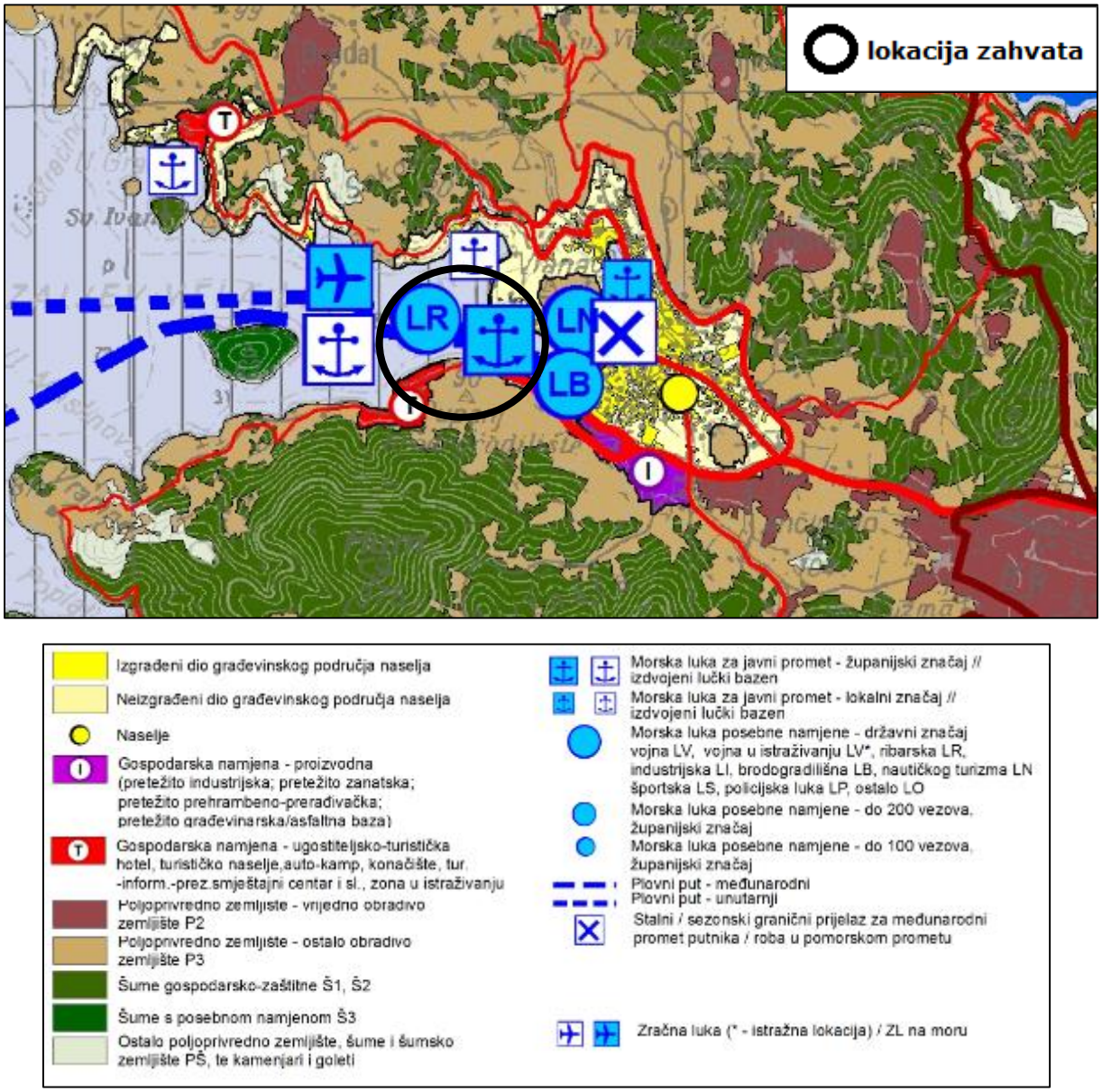
Na kartografskom prikazu **2.4. i 2.5. Infrastrukturni sustavi – vodnogospodarski sustavi, obrada, skladištenje i odlaganje otpada** (Slika 82), uz lokaciju zahvata prolazi vodoopskrbni cjevovod te glavni odvodni kanal (kolektor).

Prema kartografskom prikazu **3.1.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – prirodna baština** (Slika 83), na lokaciji zahvata nisu prisutna zaštićena područja, ekološka mreža niti područja evidentirana za zaštitu.

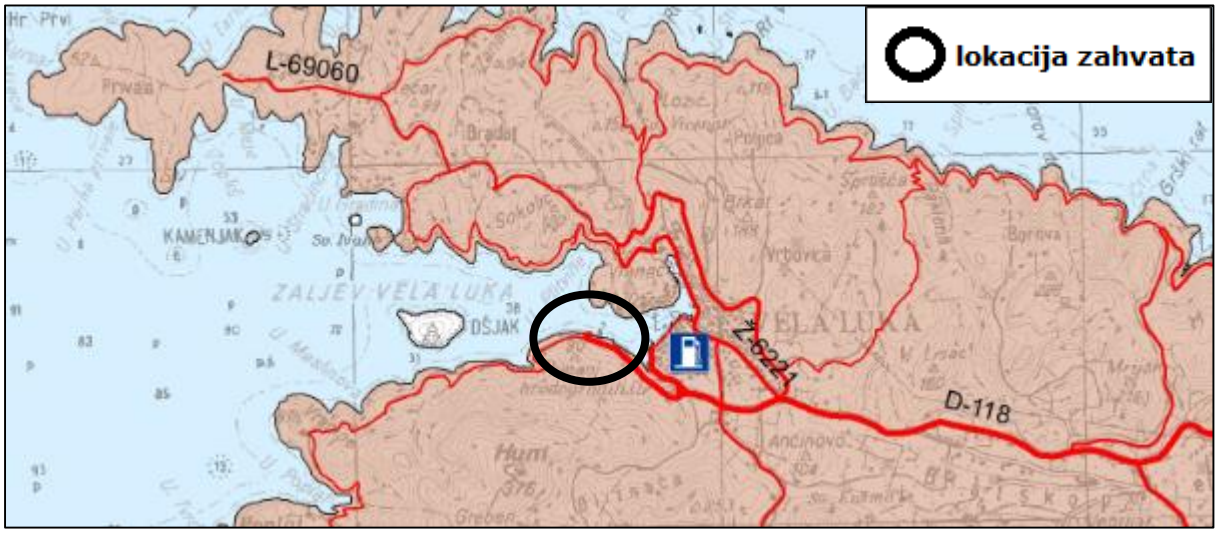
Prema kartografskim prikazima **3.1.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – kulturna baština** (Slika 84), **3.1.3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – uvjeti zaštite kulturne baštine** (Slika 85) i **3.2.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih ograničenja u korištenju – prirodni i kulturni krajolici** (Slika 86), lokacija zahvata nalazi se na području osobito vrijednih predjela – kulturni i prirodni krajolik.

Prema kartografskom prikazu **3.2.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih ograničenja u korištenju - ostalo** (Slika 87), lokacija zahvata nalazi se unutar zajedničkog lovišta i lučkog područja luka otvorenih za javni promet županijskog značaja.

Prema kartografskom prikazu **3.3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite** (Slika 88), lokacija zahvata nalazi se na unutar područja 100 m od obale u kojem je evidentirana gradnja te na području ugroženog okoliša.

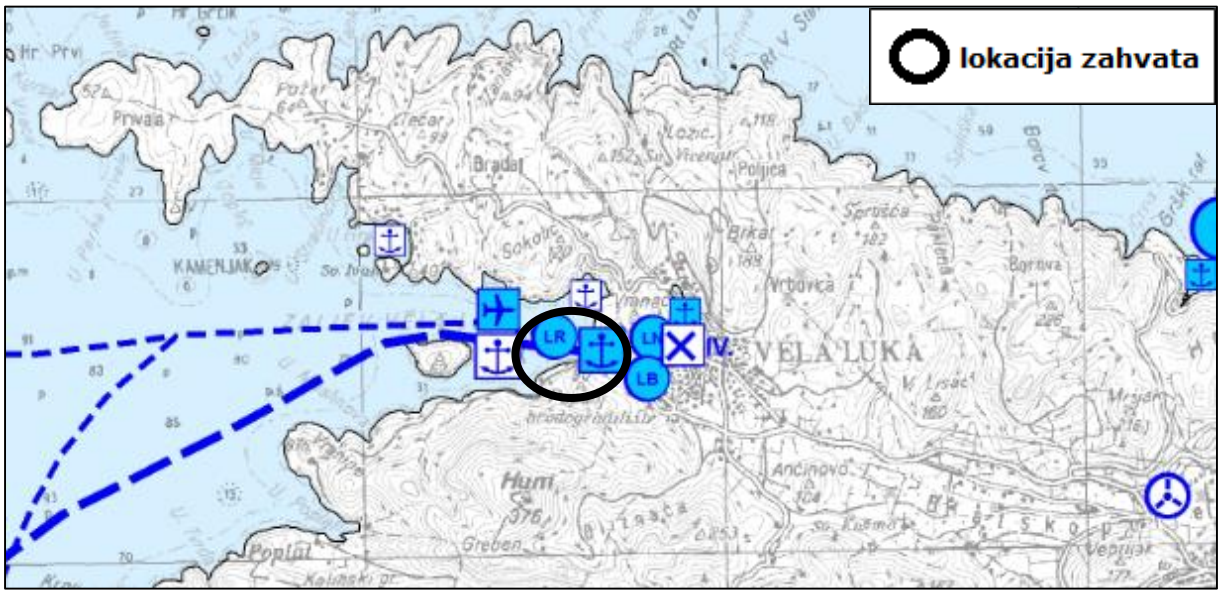


Slika 78. 1. Korištenje i namjena prostora



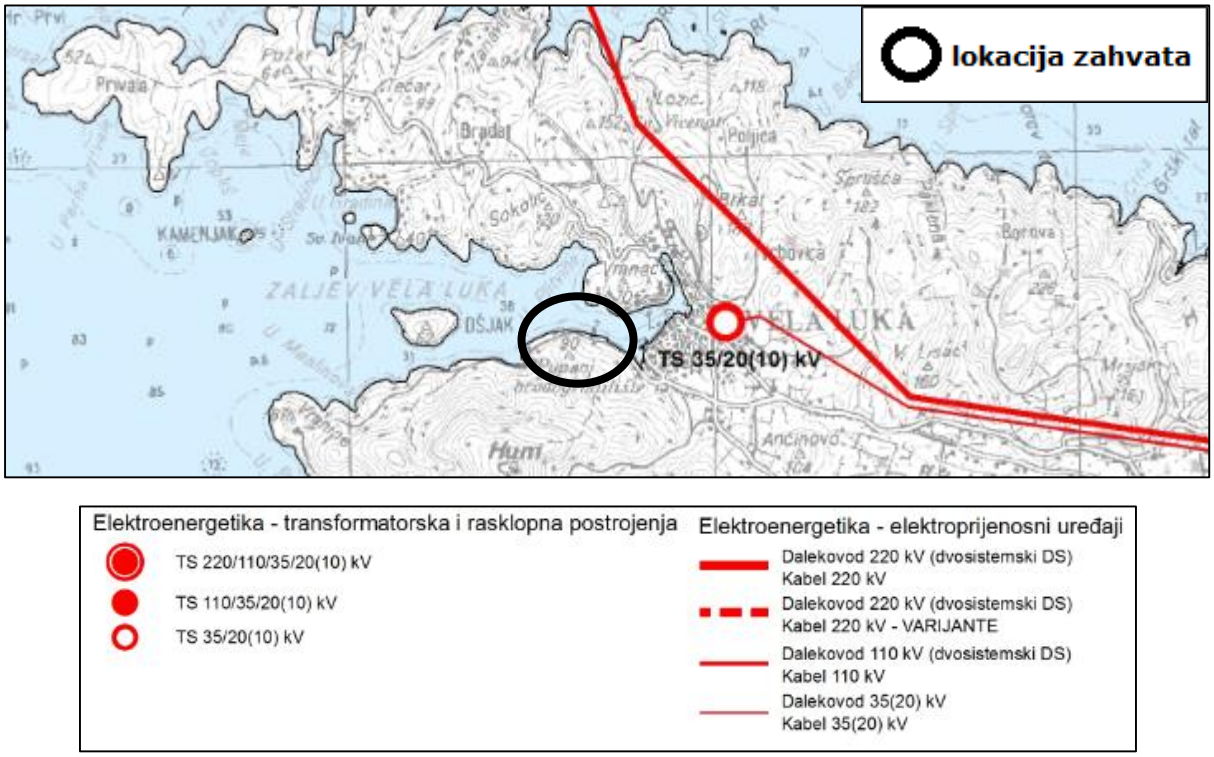
Autocesta
Autocesta (koridor za istraživanje)
Državna cesta - brza cesta
Državna cesta - brza cesta (koridor za istraživanje)
D-414 Državna cesta
Državna cesta (koridor za istraživanje)
Ž-6231 Županijska cesta
Županijska cesta (koridor za istraživanje)
L-69038 Lokalna cesta
Nerazvrstana cesta

Slika 79. 2.1.1. Infrastrukturni sustavi – cestovni promet

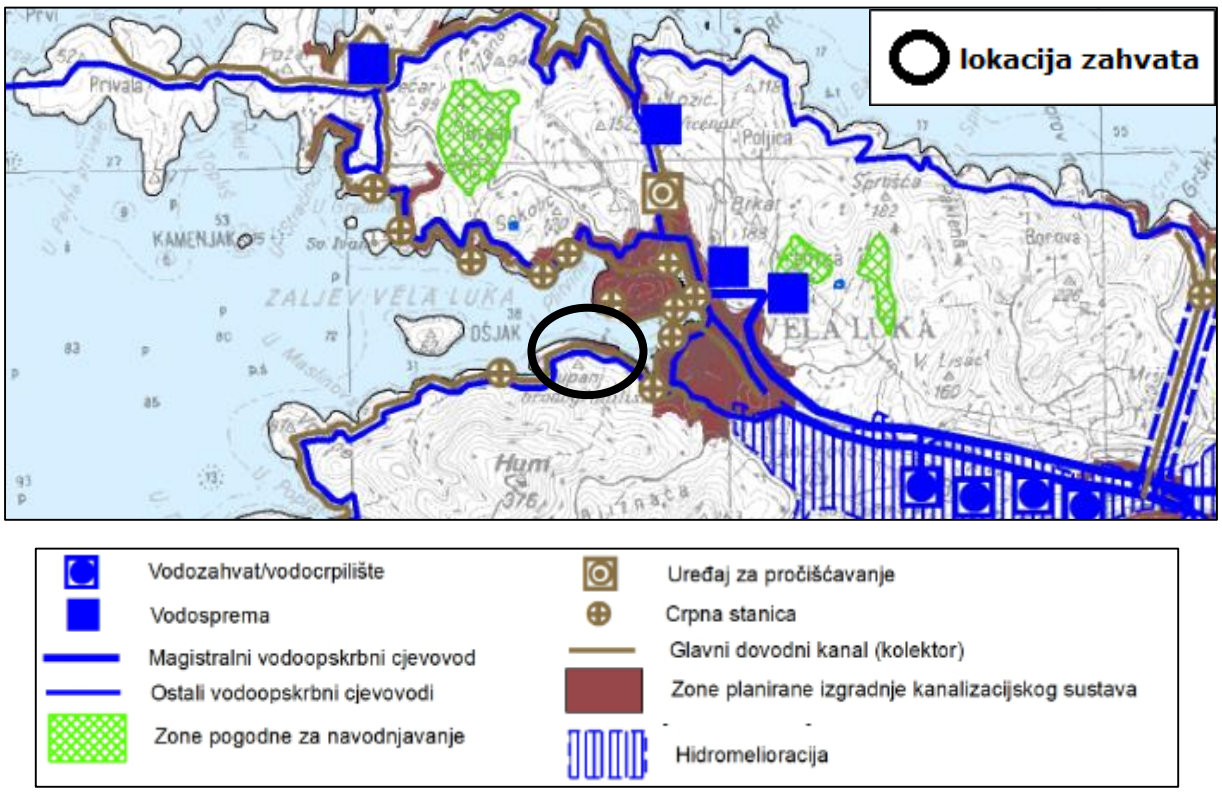


Morska luka za javni promet - županijski značaj / Izdvojeni bazen
Morska luka za javni promet - lokalni značaj (lučki bazen) / Izdvojeni bazen
Morska luka posebne namjene - državni značaj, do 400 vezova
vojne LV, vojne u istraživanju LV*, ribarstvo LR, industrija LI,
brodogradilište LB, nautički turizam LN, šport LS, policijska luka LP, ostalo LO
Morska luka posebne namjene - županijski značaj, do 200 vezova
Morska luka posebne namjene - županijski značaj, do 100 vezova
Plovni put - međunarodni
Plovni put - unutarnji
IV. Sezonski granični prijelazi za međunarodni promet putnika u pomorskom prometu
Zračna luka na vodi

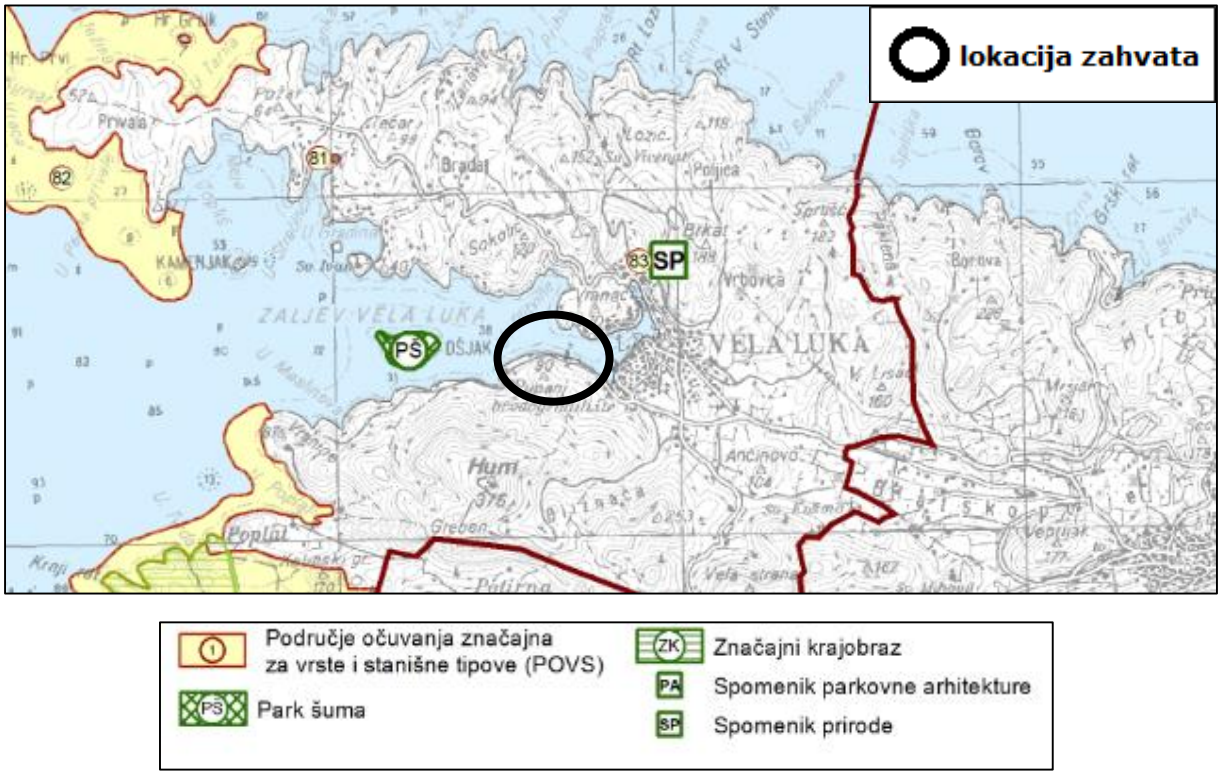
Slika 80. 2.1.2. Infrastrukturni sustavi – željeznički, pomorski i zračni promet



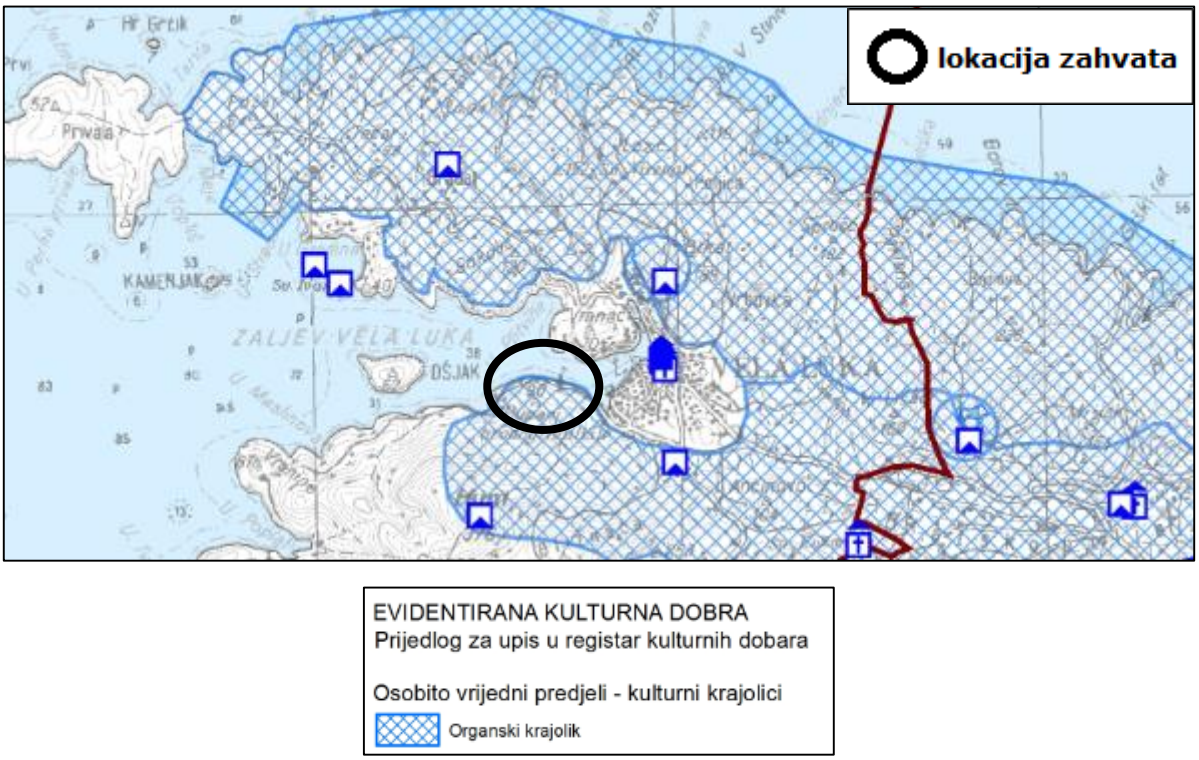
Slika 81. 2.3. Infrastrukturni sustavi – energetski sustavi



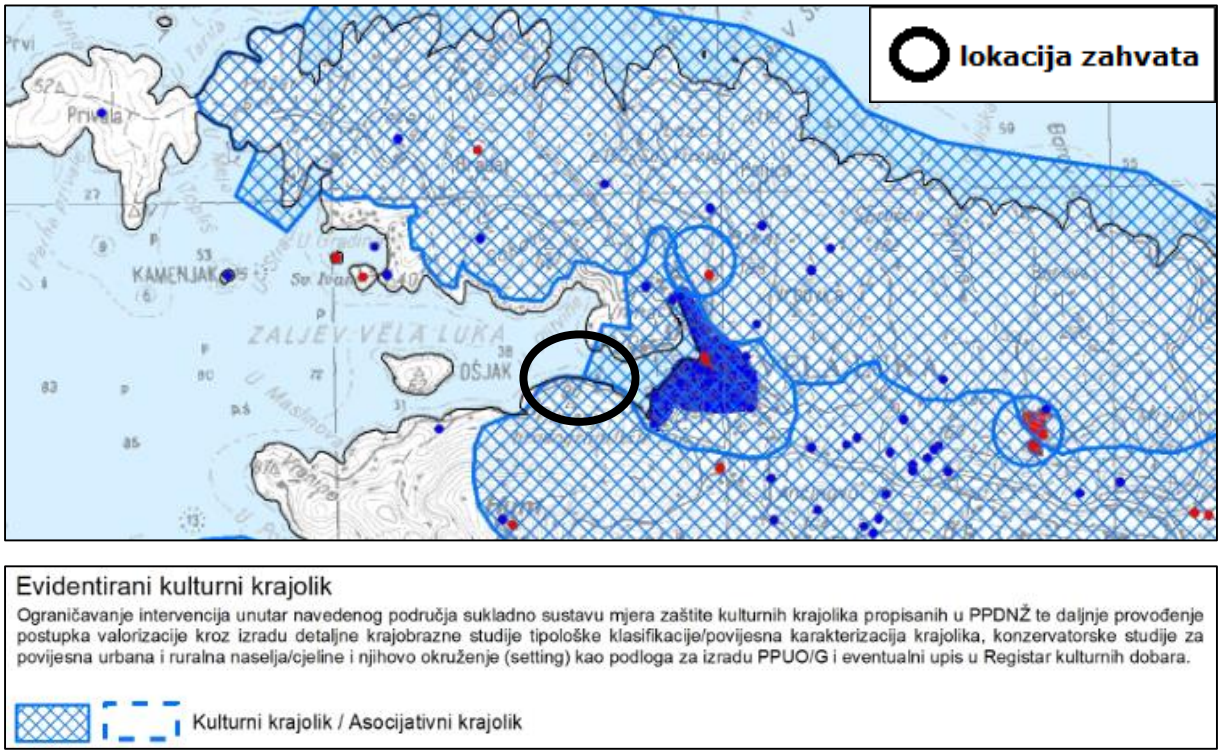
Slika 82. 2.4. i 2.5. Infrastrukturni sustavi – vodnogospodarski sustavi, obrada, skladištenje i odlaganje otpada



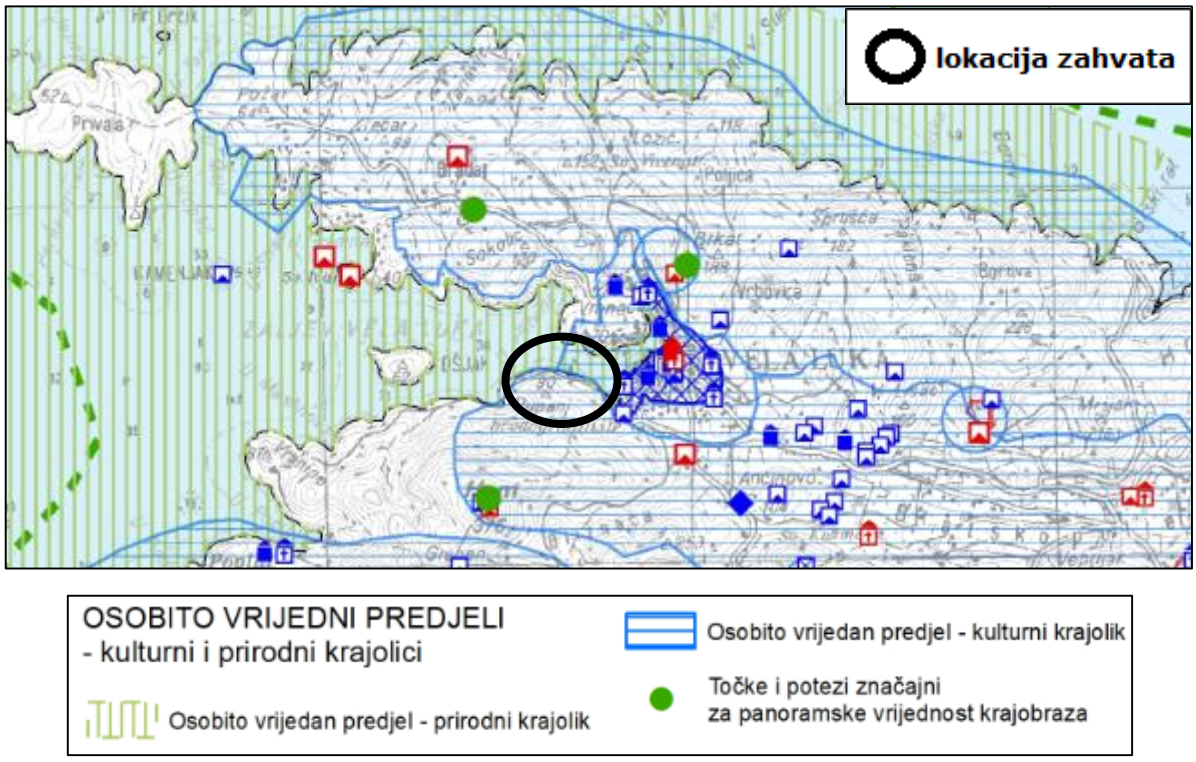
Slika 83. 3.1.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – prirodna baština



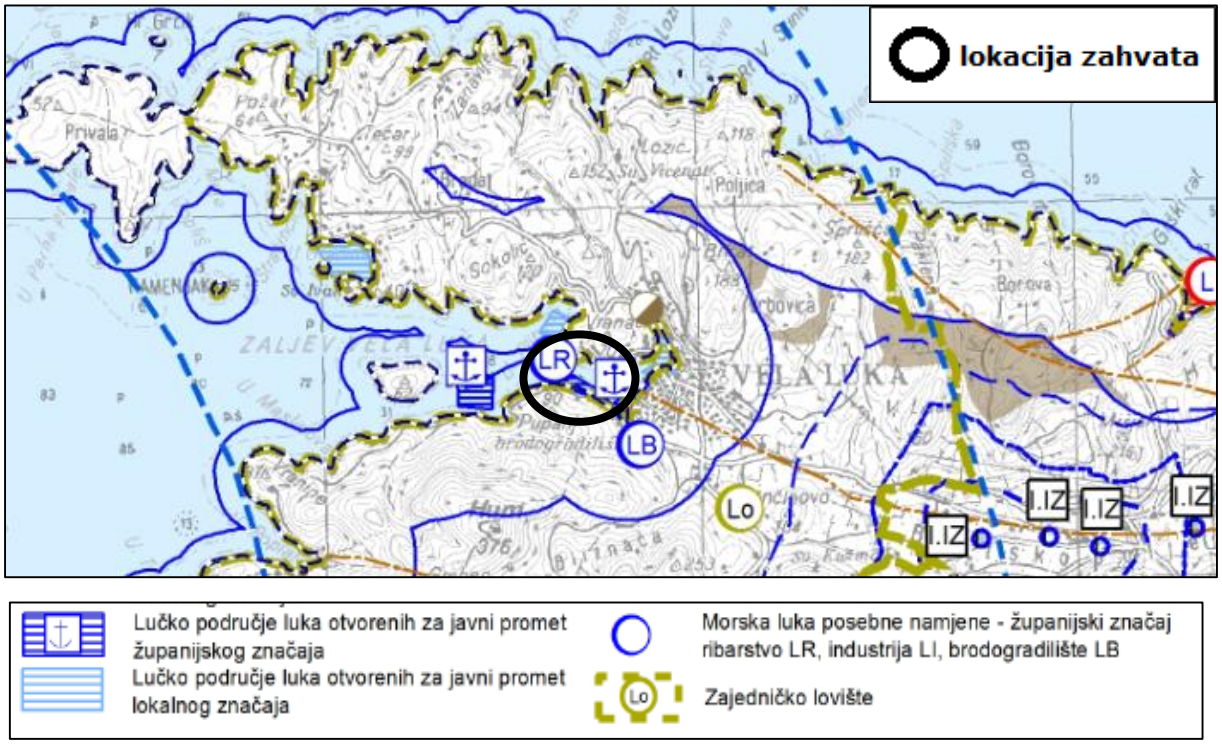
Slika 84. 3.1.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – kulturna baština



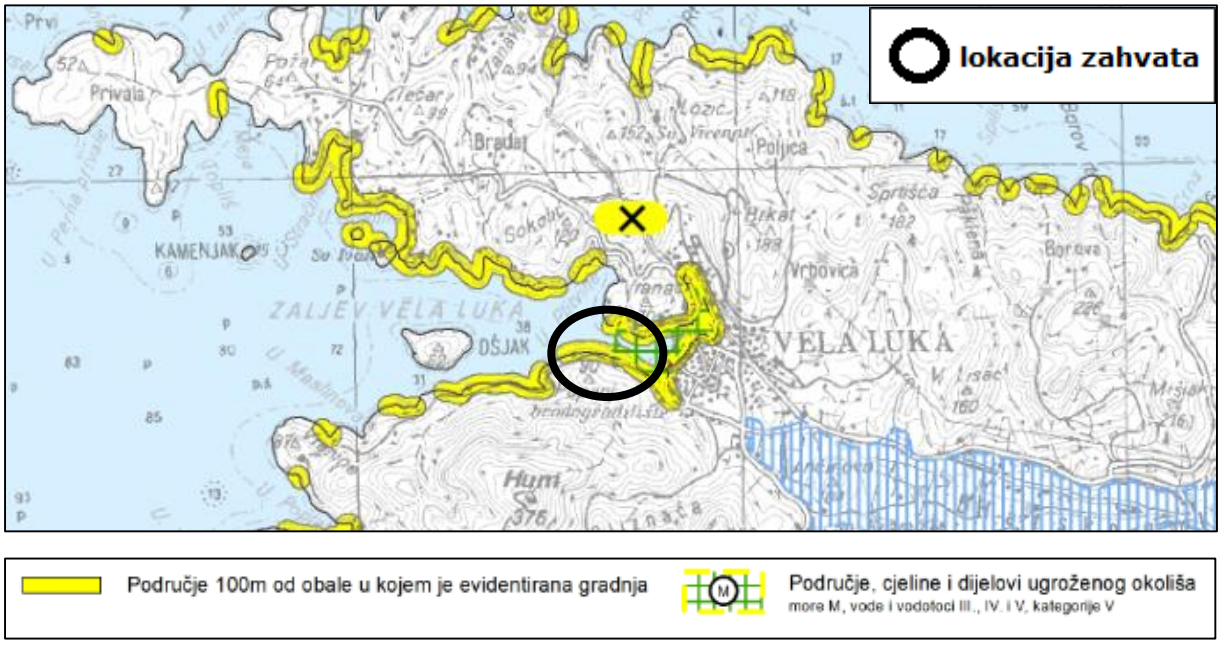
Slika 85. 3.1.3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih uvjeta korištenja – uvjeti zaštite kulturne baštine



Slika 86. 3.2.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih ograničenja u korištenju – prirodni i kulturni krajolici



Slika 87. 3.2.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, područja posebnih ograničenja u korištenju - ostalo



Slika 88. 3.3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite

3.16.2 Prostorni plan uređenja Općine Vela Luka

Prema kartografskom prikazu **1. Korištenje i namjena površina** (Slika 89), lokacija zahvata nalazi se na području Ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta (PŠ). Morska luka posebne namjene – ribarstvo (LR) označena je na kartografskom prikazu. Uz zahvat prolazi lokalna cesta i planirana je državna.

Prema kartografskom prikazu **2.2. Infrastrukturni sustavi – energetski sustav, vodnogospodarski sustav** (Slika 91), uz lokaciju zahvata nalazi se trafostanica i ovdje završava dalekovod (položen prema istoku). Od završetka postojećeg dalekovoda planiran je novi prema zapadu. Uz zahvat prolazi vodoopskrbni cjevovod te je planiran dovodni kanal otpadnih voda.

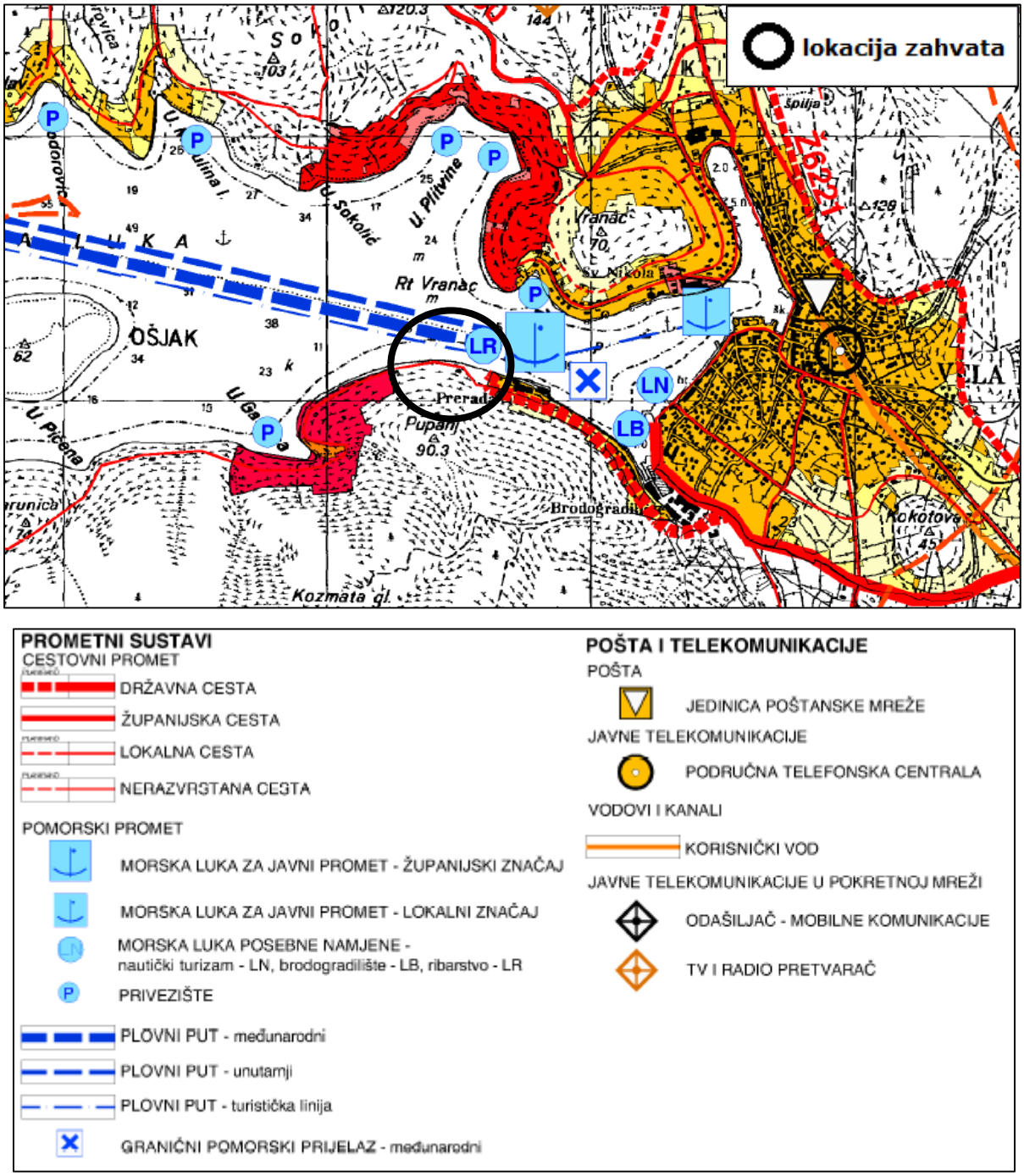
Prema kartografskom prikazu **3.1. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora – područja posebnih uvjeta korištenja** (Slika 92), lokacija zahvata nalazi se unutar područja devastiranog gradnjom.

Prema kartografskom prikazu **3.2. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora – područja posebnih uvjeta korištenja** (Slika 93), lokacija zahvata nalazi se na području etnološke baštine i na granici područja, cjeline i dijelova ugroženog okoliša – more. Također, na kopnenoj strani na lokaciji zahvata nalazi se osobito vrijedan predjel – kultiviran krajobraz, dok se na morskoj strani nalazi osobito vrijedan predjel – prirodni krajobraz.

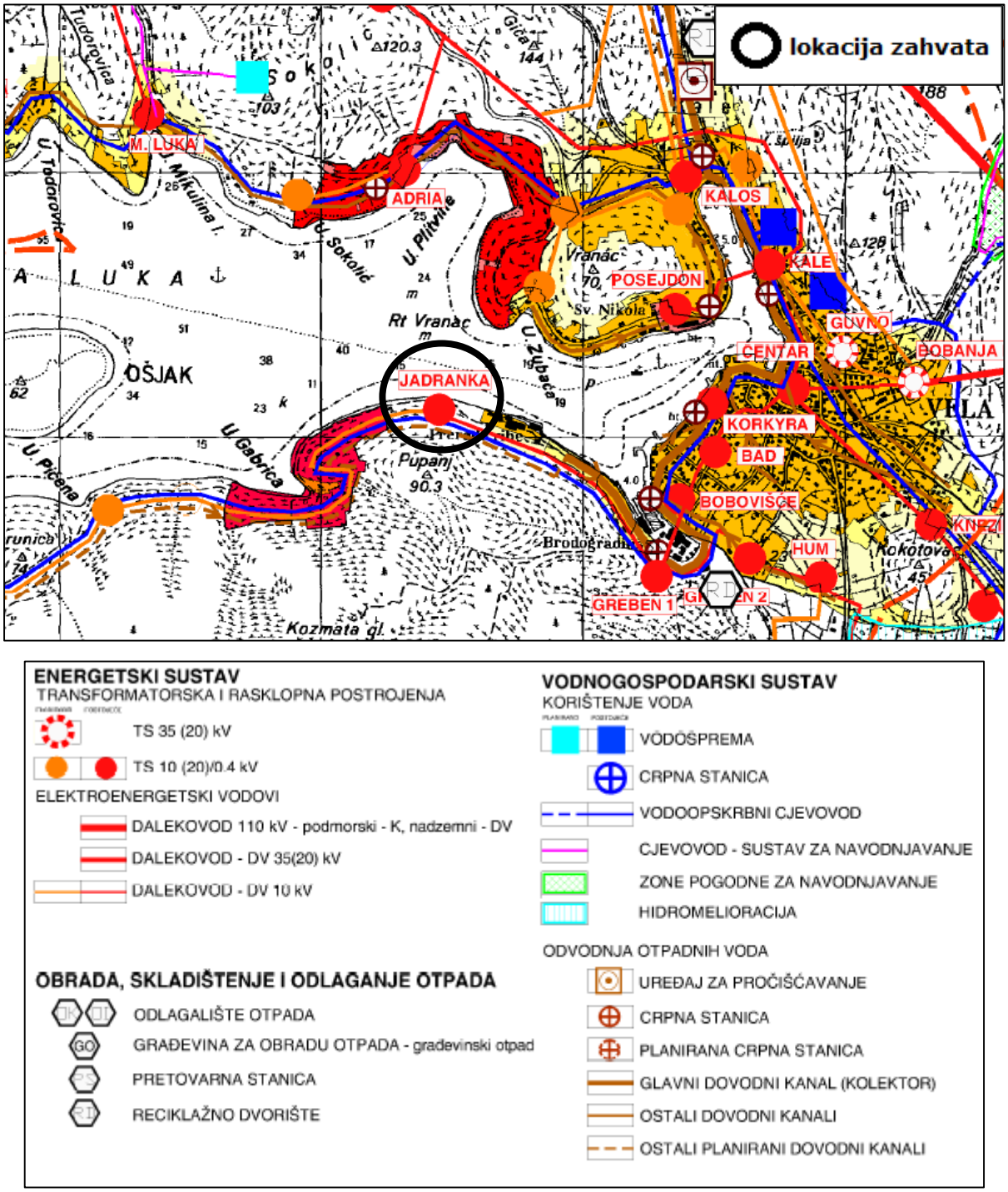
Prema kartografskom prikazu **4.8. Građevinska područja** (Slika 94), uz lokaciju zahvata prolazi granica zaštićenog obalnog područja mora kao i granica lučkog područja. Uz lokaciju zahvata nalaze se i dvije gospodarske građevine – poljske kućice/kutišće u krajobrazu.

Na **kartogramu 2 – režim korištenja lučkog područja** (Slika 95), označena je ribarska luka zajedno sa ostalim planiranim zahvatima u lučkom području.

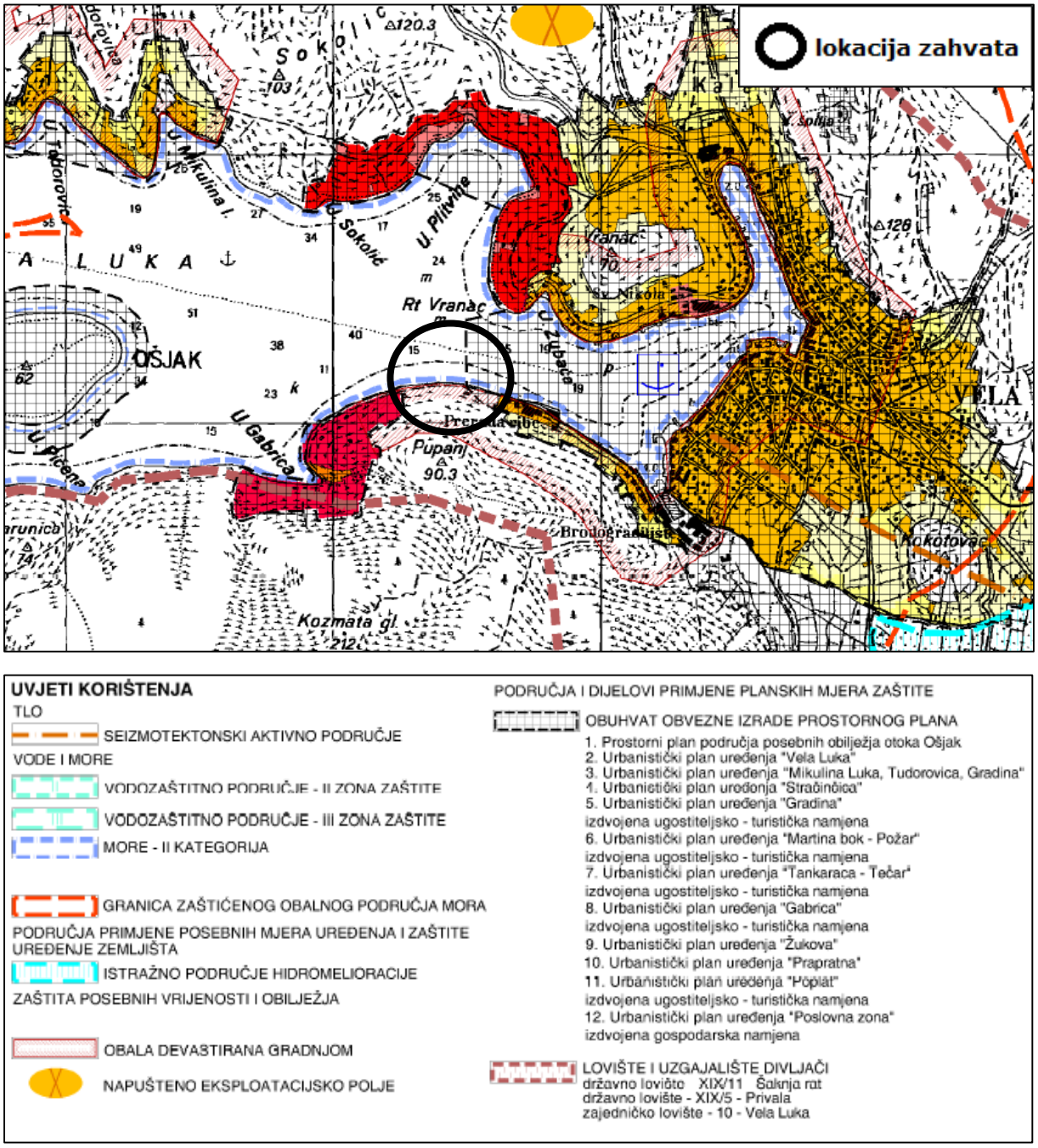
Slika 89. 1. Korištenje i namjena površina (PPUO Vela Luka)



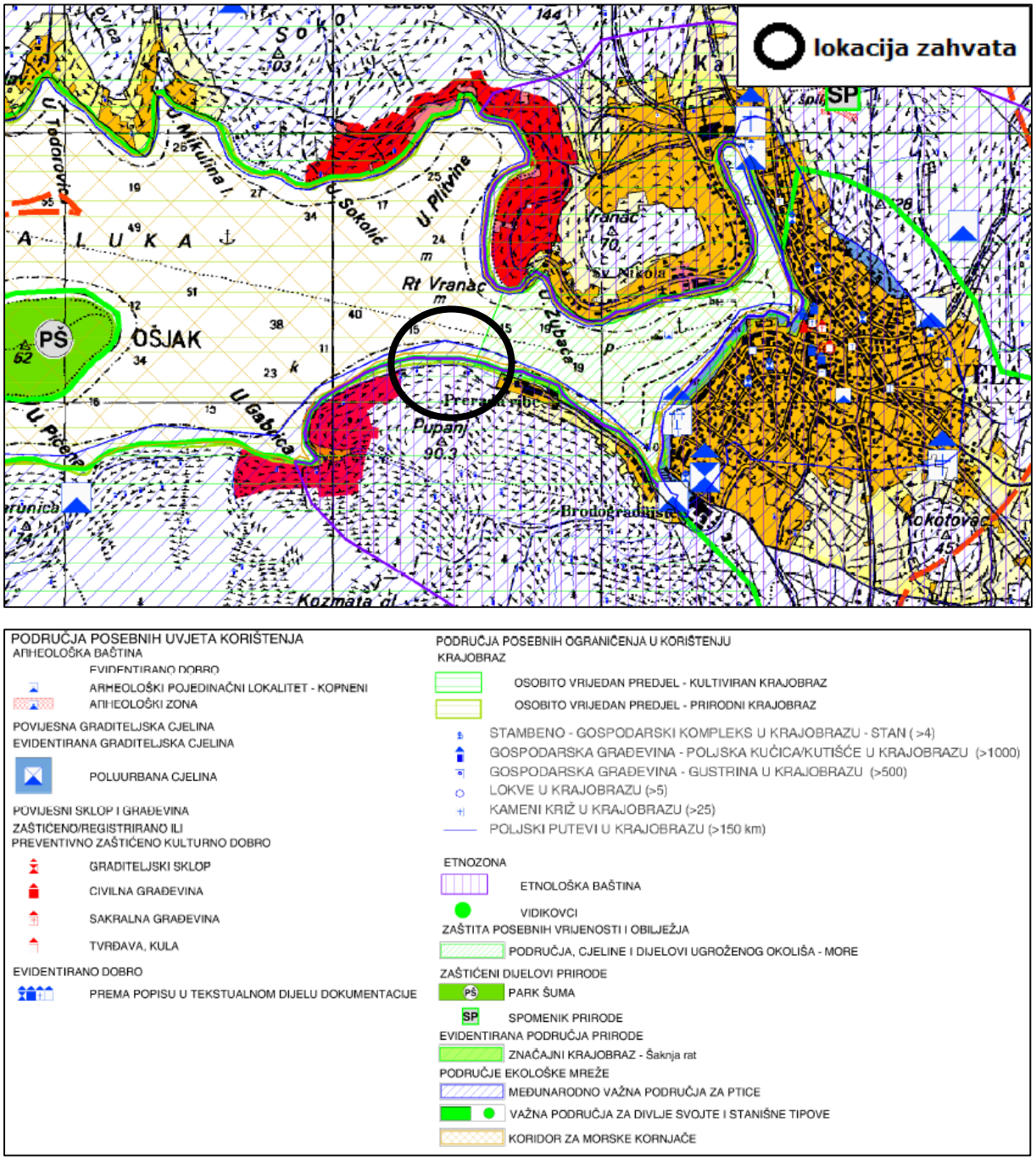
Slika 90. 2.1. Infrastrukturni sustavi – prometni sustav, pošta i telekomunikacije (PPUO Vela Luka)



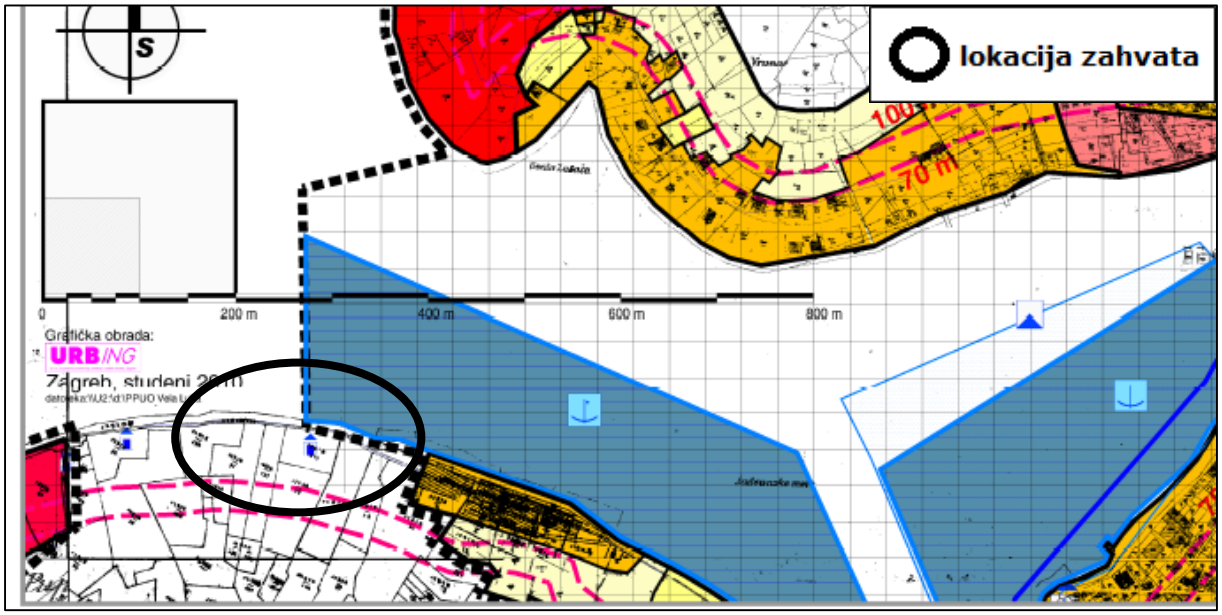
Slika 91. 2.2. Infrastrukturni sustavi – energetski sustav, vodnogospodarski sustav (PPUO Vela Luka)

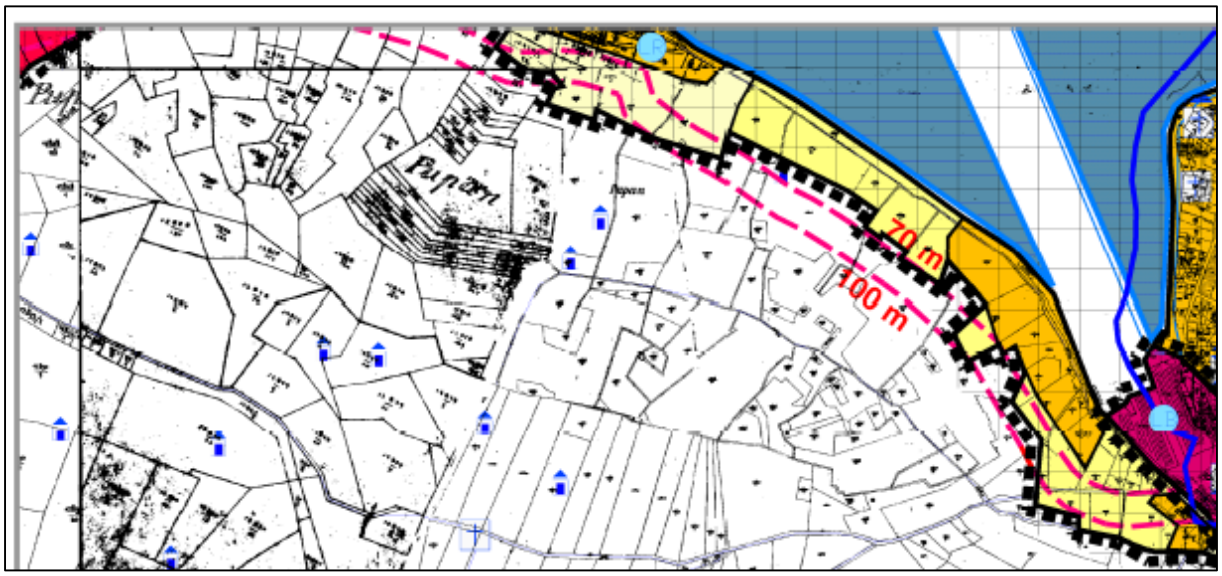


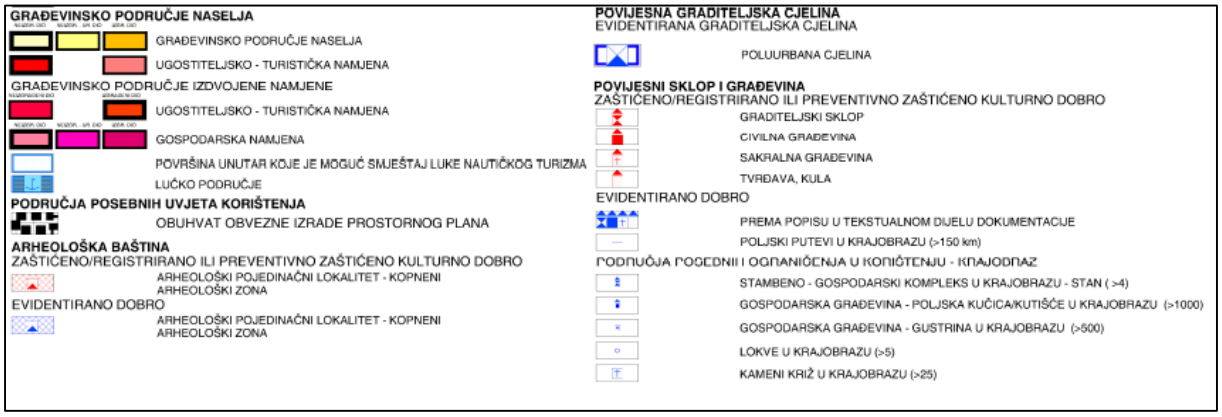
Slika 92. 3.1. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora – područja posebnih uvjeta korištenja (PPUO Vela Luka)



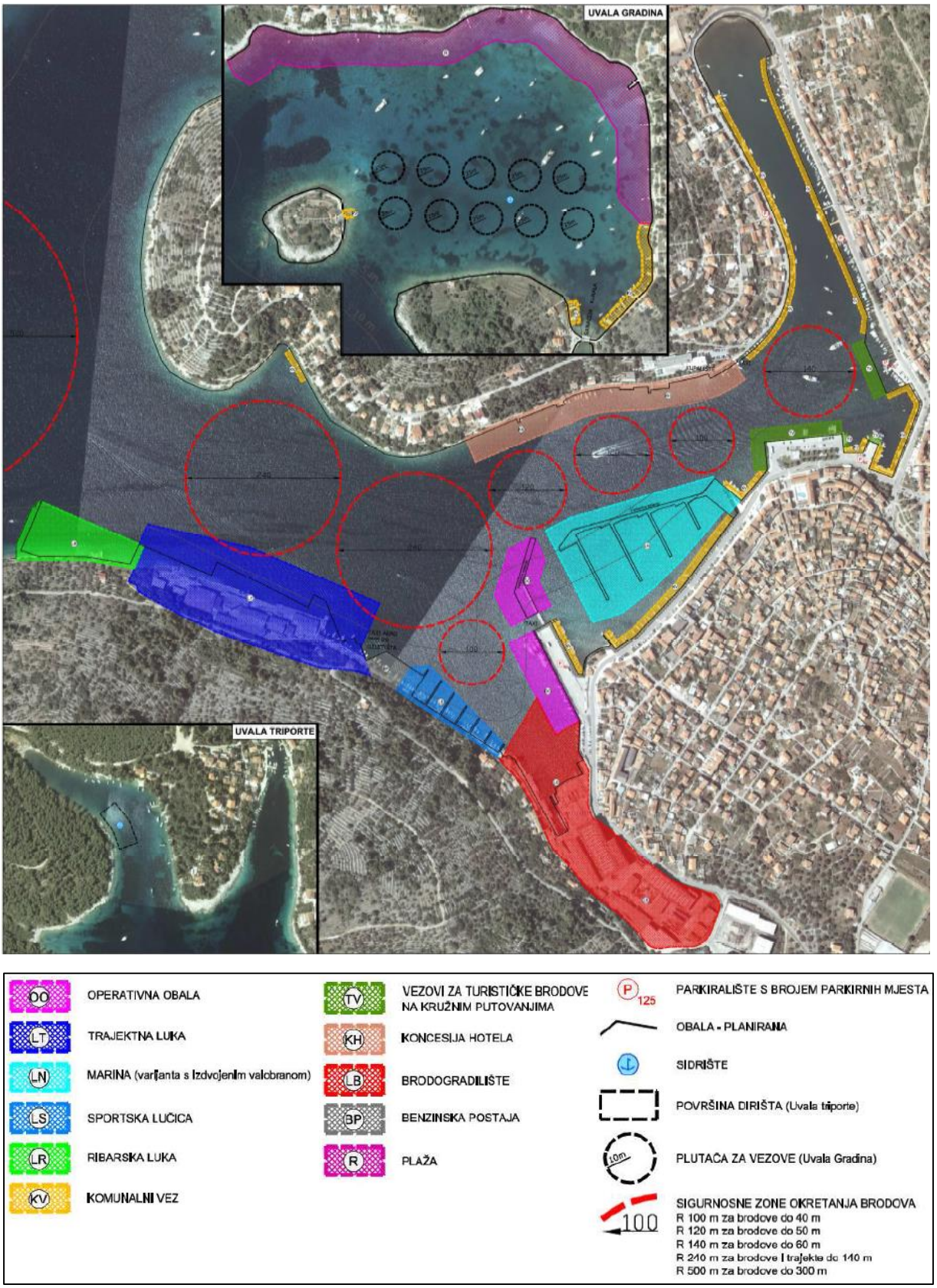
Slika 93. 3.2. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora – područja posebnih uvjeta korištenja (PPUO Vela Luka)







Slika 94. 4.8. i 4.12. Građevinska područja (PPUO Vela Luka)



Slika 95. Kartogram 2 – režim korištenja lučkog područja (PPUO Vela Luka)

4 Opis mogućih utjecaja zahvata na okoliš

4.1 Utjecaj na zrak

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova na području zahvata doći će do emisije onečišćujućih tvari u zrak uslijed rada strojeva, vozila i opreme. Glavne onečišćujuće tvari koje nastaju izgaranjem goriva su NO_X, CO, SO_X i čestice, a njihove emisije dovest će do slabog negativnog utjecaja na užem području zahvata. U ispušnim plinovima motora stotinjak je različitih spojeva iz skupine ugljikovodika, prema svojstvima svrstanih u skupine hlapivih (NMVOC), kancerogenih (PAH, POP) i toksičnih (dioksini i furani) spojeva. U gorivu, pa stoga i u ispušnim plinovima ima i teških metala. Uz navedene emisije iz motora strojeva, vozila i opreme, radovima na kopnenom dijelu zahvata dolazit će i do podizanja čestica prašine na užem području zahvata. Moguće onečišćenje je privremenog i kratkotrajnog karaktera, ograničeno na vrijeme izvođenja radova i lokaciju samog zahvata.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata dolazit će do emisija onečišćujućih tvari u zrak iz rada motora brodova i vozila. Kako se istovar, utovar i transport ribe odvija i u postojećem stanju samo na drugoj lokaciji (duž cijele obale Vela Luke), u fazi korištenja zahvata doći će do promjene lokacije izvora onečišćenja, dok će ukupna emisija onečišćujućih tvari u zrak ostati ista. Prema podacima za 2015. godinu, na području Općine Vela Luka ukupno je bilo 30 plovila za gospodarski ulov. Obzirom da su u ribarskoj luci predviđena privezišta za 28 brodova, možemo zaključiti da će 93,33% ribarskih brodova biti premješteno iz užeg područja naselja u planiranu ribarsku luku. Navedeni utjecaj ni u postojećem stanju nije značajan, a kako će se ribarska luka nalaziti izvan naseljenog područja, tijekom korištenja zahvata očekuje se poboljšanje kvalitete zraka na užem području akvatorija gdje ribarski brodovi trenutno pristaju.

4.2 Utjecaj na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Rad strojeva, vozila i opreme tijekom izvođenja radova uzrokovat će određene emisije stakleničkih plinova. Ove emisije privremenog su i kratkotrajnog karaktera, ograničene na vrijeme izvođenja radova i lokaciju samog zahvata. Obzirom da se radi o relativno manjem zahvatu u prostoru, emisije stakleničkih plinova neće biti značajne.

Tijekom korištenja zahvata dolazit će do emisija stakleničkih plinova zbog odvijanja cestovnog i pomorskog prometa povezanog s ribarskom lukom (istovar, utovar, transport ribe). U postojećem stanju navedene aktivnosti također se odvijaju u Veloj Luci, samo duž cijele obale. U fazi korištenja zahvata doći će do promjene lokacije izvora emisija, bez značajnih promjena u ukupnim emisijama stakleničkih plinova. S druge strane, izgradnja ribarske luke omogućit će dolazak nešto većeg broja ribarskih brodova, što može dovesti do povećanja cestovnog i pomorskog prometa, a time i do nešto većih emisija stakleničkih

plinova. Ipak, ovo potencijalno povećanje emisija neće biti značajno te se ne očekuje značajan utjecaj na klimatske promjene tijekom korištenja zahvata.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Povišenje razine mora glavna je posljedica klimatskih promjena koja može utjecati na predmetni zahvat. Projekcije su pokazale da bi do 2100. porast razine Jadranskog mora mogao iznositi između 40 i 65 cm. Ukoliko infrastruktura ribarske luke neće biti dovoljno visoka, dolazit će do plavljenja površina predviđenih za kretanje vozila (prometnica, parkiralište i sl.), što će, osim privremenog nefunkcioniranja luke, dovesti i do ispiranja onečišćujućih tvari u more.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat tijekom korištenja analiziran je primjenom metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*). Procjena se temelji na analizi osjetljivosti, izloženosti i ranjivosti kroz sedam koraka (modula).

MODUL 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost zahvata utvrđuje se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete, kroz četiri područja utjecaja klimatskih promjena bitnih za zahvat:

- imovina i procesi na lokaciji,
- ulaz (riba),
- izlaz (riba),
- transport.

U nastavku je prikazana osjetljivost planiranog zahvata na klimatske uvjete (Tablica 28).

Tablica 28. Osjetljivost predmetnog zahvata na klimatske uvjete

Klimatska osjetljivost:	ZANEMARIVA	MALA	VISOKA

broj	tema povezane s klimatskim promjenama	područja utjecaja klimatskih promjena			
		imovina i procesi na lokaciji	inputi (riba)	outputi (riba)	transport
1	prosječne temperature zraka				
2	ekstremne temperature zraka				
3	prosječne količine oborina				
4	ekstremne količine oborina				
5	prosječna brzina vjetra				
6	maksimalna brzina vjetra				
7	vlažnost				
8	sunčevo zračenje				
9	dostupnost vode				
10	oluje				
11	relativni porast razine mora				
12	erozija				
13	klizišta/nestabilnost tla				
14	kvaliteta zraka				
15	šumski požari				

MODUL 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske promjene

Modul 2 se odnosi na procjenu izloženosti zahvata opasnostima koje su povezane s klimatskim uvjetima na lokaciji na kojoj je zahvat planiran. Sastoji se od modula 2a (procjena izloženosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete) i modula 2b (procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima).

U tablici u nastavku (Tablica 29) dana je procjena izloženosti lokacije zahvata u odnosu na postojeće klimatske uvjete (Modul 2a) i buduće klimatske uvjete (Modul 2b).

Tablica 29. Izloženost lokacije zahvata u odnosu na postojeće (Modul 2a) i na buduće klimatske uvjete (Modul 2b).

broj	teme povezane s klimatskim promjenama	**Modul 2a:** procjena izloženosti lokacije u odnosu na postojeće klimatske uvjete		**Modul 2b:** procjena izloženosti lokacije u budućim klimatskim uvjetima	
1	prosječne temperature zraka	U periodu 1981.-2007. prosječna godišnja temperatura zraka u Veloj Luci iznosila je oko 15 °C. Najtopliji mjeseci bili su srpanj i kolovoz sa srednjim temperaturama od oko 25 °C, dok su najhladniji siječanj i veljača sa srednjim temperaturama od oko 7 °C.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati porast srednje godišnje temperature zraka do 1,4 ºC u odnosu na referentno razdoblje (1971.-2000.). U razdoblju od 2041. do 2070. očekivani porast srednje temperature zraka u odnosu na referentno razdoblje kreće se od 1,9 do 2,6 ºC.	
2	ekstremne temperature zraka	U periodu 1971.-2000. prosječna godišnja maksimalna temperatura zraka u Veloj Luci iznosila je oko 18 °C. U srpnju i kolovozu maksimalne temperature iznose oko 27 °C. Prosječna godišnja minimalna temperatura zraka iznosila je oko 13 °C. U siječnju i veljači minimalne temperature iznose oko 5 °C.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC, VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati porast srednje godišnje maksimalne temperature zraka između 1,2 i 1,4 ºC. U razdoblju od 2041. do 2070. očekivani porast kreće se od 1,9 do 2,4 ºC. U razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati porast srednje godišnje minimalne temperature zraka između 1,2 i 1,4 ºC. U razdoblju od 2041. do 2070. očekivani porast kreće se od 1,9 do 2,4 ºC.	
3	prosječne količine oborina	Prosječna godišnja količina oborine u Veloj Luci iznosi oko 720 mm. Najviše oborine padne u hladnijem dijelu godine.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati povećanje srednje godišnje količine oborine do 5%. U razdoblju od 2041. do 2070. očekivano povećanje također iznosi do 10%.	
4	ekstremne količine oborina	Na području Vela Luke dekadni trend sezonskih i godišnjih količina oborina bilježi negativan trend za ljeto, jesen i zimu, bez statistički značajnog trenda.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine na širem području zahvata može se očekivati povećanje broja dana s oborinom većom od 10 mm/h u jesen i zimu (0,3 dana). U razdoblju od 2041. do 2070. očekivano povećanje u jesen i zimu iznosi do 1 dan, a u proljeće do 0,2 dana.	
5	prosječna brzina vjetra	Na širem području Vela Luke najčešće pušu vrlo slabi vjetrovi.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u budućim razdobljima na širem području zahvata očekuje se promjena srednje godišnje brzine vjetra do 0,1 m/s.	

6	maksimalna brzina vjetra	U periodu 1996.-2005., na meteorološkoj postaji Hvar, 9 puta je zabilježen vjetar jačine 9 Bf (jak olujni vjetar), te jednom jačine 10 Bf (orkanski vjetar), a temeljem srednjih satnih vrijednosti jačine i smjera vjetra.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine očekuje se blago povećanje maksimalne brzine vjetra, dok se u razdoblju 2041.-2070. očekuje blago smanjenje maksimalne brzine vjetra.	
7	vlažnost	Srednja godišnja relativna vlažnost zraka na širem području zahvata iznosi oko 71%.		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine u proljeće i ljeto može se očekivati smanjenje relativne vlažnosti zraka za 1-2%. U razdoblju 2041.-2070. smanjenje relativne vlažnosti zraka za 1-2% može se očekivati u svim sezonama osim jeseni.	
8	sunčevo zračenje	Najveći broj sati sijanja sunca na Lastovu (nema podataka za Korčulu) je 373,7 u srpnju (oko 12 h dnevno), a najmanje je u prosincu 125,3 (oko 4 h dnevno).		Prema rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit, u razdoblju do 2040. godine može se očekivati blagi porast srednjeg godišnjeg fluksa ulazne sunčane energije (do 2 W/m²). U razdoblju 2041.-2070. može se očekivati blagi porast do 3 W/m². Ove promjene su vrlo male u odnosu na ukupnu vrijednost fluksa.	
9	dostupnost vode	Zapadni dio otoka ima vlastiti sustav vodoopskrbe s kaptažnih zahvata u Blatskom polju. Istočni dio otoka vezan je na regionalni vodovod iz sliva rijeke Neretve.		Ne očekuje se promjena u dostupnosti vode.	
10	oluje	Prema 20-godišnjem razdoblju na području Općine Vela Luka 17 dana olujnog vjetra. Dan s jakim/olujnim vjetrom je onaj dan u kojem je bar jednom zabilježen vjetar jačine viši ili jednak 6 Bf, odnosno viši ili jednak 8 Bf.		Moguće je blago i postepeno povećanje broja oluja u budućnosti.	
11	relativni porast razine mora	U razdoblju od 1950. do 2000. godine zabilježen je prosječan globalni godišnji porast morske razine od 1,8 mm ± 0,3 mm (Church, 2004; preuzeto iz Domazetović i sur., 2016)		Projekcije promjene razine Jadranskog mora do kraja 21. stoljeća daju okvirni porast u rasponu između 40 i 65 cm. Međutim, potrebno je uzeti u obzir da su uz ovu procjenu vezane znatne neizvjesnosti, na koje se već nailazi i u izračunu razine mora za povijesnu klimu.	
12	erozija	Prema Prethodnoj procjeni potencijalnog rizika od erozije (Hrvatske vode, 2015), šire područje zahvata karakterizira umjereni do veliki potencijalni rizik od erozije.		Ne očekuje se značajnija promjena rizika od erozije.	
13	klizišta / nestabilnost tla	Na području Vela Luke nema evidentiranih klizišta.		Ne očekuje se značajna promjena izloženosti u budućnosti.	

14	kvaliteta zraka	Zrak je na mjernoj postaji Hum (otok Vis) 2016. godine bio II kategorije obzirom na prizemni ozon, a I obzirom na $PM_{2,5}$ čestice.		Obzirom da se lokacija zahvata nalazi u ruralnom području bez većih onečišćivača zraka, daleko od kopna, ne očekuje se smanjenje kvalitete zraka na širem području zahvata u budućnosti.	
15	šumski požari	Uslijed dugotrajne suše postoji mogućnost nastanka požara otvorenog prostora.		Produljenje sušnih razdoblja može povećati opasnost od pojave požara, no ne očekuje se značajno povećanje izloženosti.	

MODUL 3: Procjena ranjivosti

Procjena ranjivosti zahvata određuje se prema sljedećoj formuli:

ranjivost = osjetljivost x izloženost

Ranjivost može biti ocijenjena jednom od 3 ocjene:

Razina ranjivosti:	Ne postoji
	Srednja
	Visoka

U tablici u nastavku (Tablica 30) navedene su moguće ocjene ranjivosti u odnosu na izloženost lokacije zahvata i osjetljivost zahvata.

Tablica 30. Razina ranjivosti

Ranjivost		**Izloženost**		
		Ne postoji	Srednja	Visoka
Osjetljivost	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			

U tablici u nastavku (Tablica 31) dana je procjena ranjivosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete (Modul 3a) i buduće klimatske uvjete (Modul 3b). Ulazni podaci za analizu ranjivosti su osjetljivost zahvata na klimatske promjene (Modul 1) te izloženost lokacije zahvata u postojećim (Modula 2a) i budućim (Modul 2b) klimatskim uvjetima.

Tablica 31. Analiza ranjivosti zahvata

br.	teme povezane s klimatskim promjenama	**OSJETLJIVOST Modul 1**					**IZLOŽENOST Modul 2a**		**RANJIVOST Modul 3a**					**IZLOŽENOST Modul 2b**		**RANJIVOST Modul 3b**			
		imovina i procesi	inputi (riba)	outputi (riba)	transport				imovina i procesi	inputi (riba)	outputi (riba)	transport				imovina i procesi	inputi (riba)	outputi (riba)	transport
1	prosječne temp. zraka																		
2	ekstremne temp. zraka																		
3	prosječne količine oborina																		
4	ekstremne količine oborina																		
5	prosječna brzina vjetra																		

6	maksimalna brzina vjetra																	
7	vlažnost																	
8	sunčevo zračenje																	
9	dostupnost vode																	
10	oluje																	
11	relativni porast r. mora																	
12	erozija																	
13	klizišta / nestabilnost tla																	
14	kvaliteta zraka																	
15	šumski požari																	

OSJETLJIVOST	ne postoji		IZLOŽENOST	ne postoji		RANJIVOST = IZLOŽENOST x OSJETLJIVOST			
	srednja			srednja					
	velika			velika					

MODUL 4: Procjena rizika

U ovom modulu detaljnije se analiziraju teme povezane s klimatskim promjenama za koje postoji visoka procjena ranjivosti, kao i teme sa srednjom ili bez ranjivosti, a za koje se smatra da je potrebna dodatna analiza.

Rizik je definiran kao kombinacija ozbiljnosti posljedica događaja i njegove vjerojatnosti pojavljivanja, a računa se prema sljedećem izrazu:

rizik = ozbiljnost posljedica x vjerojatnost pojavljivanja

Ozbiljnost posljedica i vjerojatnost pojavljivanja ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje sa pet kategorija (Tablica 32 i Tablica 33). Ozbiljnost utjecaja klimatskih uvjeta (posljedica) je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje mogućnost utjecaja klime (vjerojatnost) gdje se određuje koliko je vjerojatno da će neka posljedica nastupiti u određenom razdoblju (npr. tijekom vijeka trajanja zahvata).

Tablica 32. Ljestvica za procjenu ozbiljnosti posljedica opasnosti

1	2	3	4	5
beznačajna	**manja**	**srednja**	**znatna**	**katastrofalna**
Utjecaj se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti	Štetan događaj koji se može neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet	Katastrofa koja može uzrokovati prekid rada ili pad mreže / nefunkcionalnost imovine

Tablica 33. Ljestvica za procjenu vjerojatnosti opasnosti

1	2	3	4	5
rijetko	**malo vjerojatno**	**srednje vjerojatno**	**vjerojatno**	**gotovo sigurno**
Vjerojatnost incidenta je vrlo mala	S obzirom na sadašnja prakse i procedure, malo je vjerojatno da će se incident dogoditi	Incident se već dogodio u sličnoj zemlji ili okruženju	Vjerojatno je da će se incident dogoditi	Vrlo je vjerojatno da će se incident dogoditi, možda i nekoliko puta.
ILI				
Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 5%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 20%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 50%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 80%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 95%

Rezultati bodovanja ozbiljnosti posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema klasifikacijskoj tablici rizika (Tablica 34).

Tablica 34. Klasifikacijska tablica rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Ozbiljnost posljedica pojavljivanja		1	2	3	4	5
Beznačajna	1	1	2	3	4	5
Manja	2	2	4	6	8	10
Srednja	3	3	6	9	12	15
Znatna	4	4	8	12	16	20
Katastrofalna	5	5	10	15	20	25

razina rizika:		Zanemariv rizik
		Nizak rizik
		Umjeren rizik
		Visok rizik
		Ekstremno visok rizik

U tablici u nastavku (Tablica 35) dana je procjena rizika za predmetni zahvat.

Tablica 35. Procjena razine rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Opseg posljedica pojavljivanja		1	2	3	4	5
Beznačajna	1					
Manja	2		**4**	**15**		
Srednja	3		**6, 10**	**11**		
Znatna	4					
Katastrofalna	5					

Rizik br.	**Opis rizika**	**Razina rizika**	
4	ekstremne količine oborina	nizak	
6	maksimalna brzina vjetra	nizak	
10	oluje	nizak	
11	relativni porast razine mora	umjeren	
15	šumski požari	nizak	

Temeljem provedene analize može se zaključiti da relativni porast razine mora predstavlja umjeren rizik za predmetni zahvat. Idejnim projektom na odvodnom kanalu oborinske vode do ispusta u more predviđen je povratni ventil koji omogućuje tečenje samo u jednom smjeru te onemogućava ulazak mora u separator kod pojave viših razina mora.

4.3 Utjecaj na tlo i korištenje zemljišta

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zahvata moguće je onečišćenje okolnog tla u slučaju nepažljivog rukovanja strojevima, vozilima i opremom (npr. izlijevanja goriva i maziva) te odlaganja građevinskog materijala i otpada na površine koje nisu za to predviđene. Kako se radi o krškom terenu, problematika eventualnog onečišćenja je izraženija zbog lakog ulaska onečišćenja u podzemlje. Na lokaciji zahvata se najvećim dijelom nalazi gola stijenska podloga, dok je zemljana komponenta prisutna u uskom i plitkom sloju. Pažljivim izvođenjem radova i kvalitetnom organizacijom gradilišta opasnost od negativnog utjecaja bit će svedena na minimum. Ovaj utjecaj moguće je gotovo potpuno izbjeći pridržavanjem propisa i dobre graditeljske prakse.

Izgradnjom zahvata trajno će se prenamijeniti oko 2.000 m² zemljišta. Prostornim planom uređenja Općine Vela Luka područje zahvata klasificirano je kao Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljišta – PŠ. U postojećem stanju, radi se o uskom obalnom krškom potezu pod nagibom, dijelom bez vegetacije i zemljanog pokrova, iznad kojeg se nalazi uzak pojas drvenaste vegetacije i neasfaltiran pješački put. Uzimajući u obzir način

korištenja zemljišta, trajan gubitak od oko 2.000 m² nije značajan. S druge strane, radi se o gotovo potpuno prirodnom potezu obale (izuzev mola), što joj daje geomorfološku i krajobraznu vrijednost. Ipak, obzirom na to da se radi o zahvatu manje duljine (oko 250 m), te da su na području Općine Vela Luka, a i na cijelom otoku Korčuli znatno zastupljene prirodne obale, ovaj utjecaj, iako negativan, neće biti značajan. Istočno od lokacije zahvata nalazi se naseljeni i uređeni dio Općine, gdje ovakve prirodne obale više nisu prisutne. S druge strane, zapadno od zahvata, uglavnom se nalaze prirodne obale. Izgradnjom zahvata može eventualno doći i do gubitka male površine maslinika, no obzirom na malu površinu i veliku zastupljenost maslinika na otoku, kao i na širem području zahvata, ovaj utjecaj neće biti značajan.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na tlo. Kopneni dio zahvata najvećim dijelom činit će asfaltirana površina s koje će se oborinske vode zajedno s onečišćujućim tvarima odvoditi na separator masti i ulja te nakon pročišćavanja ispuštati u more, čime se sprječava onečišćenje okolnog tla.

4.4 Utjecaj na geomorfološke značajke

Utjecaj tijekom izgradnje

Geomorfološki oblici te značajke područja zahvata evidentirani na lokaciji od lokalnog su značaja te ne spadaju u kategorije zaštićenih ili rijetkih oblika ili tipova reljefa. Izgradnjom zahvata trajno će se promijeniti morfologija morskog dna i obale. Uvođenjem antropogenih materijala u područje litoralne dinamike doći će do promjene morfogenetskog tipa reljefa iz krškog i marinskog u antropogeni. Promjena morfologije i promjena podloge su trajnog karaktera. Obzirom na prethodno navedeno te veličinu zahvata utjecaj zahvata na geomorfološke značajke ocjenjuje se kao slab negativan utjecaj.

Utjecaj tijekom korištenja

Promjene do kojih će doći tijekom izgradnje zahvata okidači su daljnjih promjena, tj. smanjenja/ublažavanja marinske erozije te posljedično i sedimentacije. Obzirom na lokalni karakter, procjenjujemo da utjecaj neće biti značajan.

4.5 Utjecaj na more i vode

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja radova u moru doći će do zamućenja i smanjene prozirnosti vode. Količina čestica u vodenom stupcu, koje se u prostoru raznose gibanjem mora, ovisi o vrsti morskog dna na području zahvata, o vrsti građevinskih radova i o vrsti materijala koji se koristi u gradnji. Kako je dno na području zahvata kamenito i samo djelomice prekriveno sedimentom, ne očekuje se značajno zamuljivanje mora tijekom podmorskih radova. Manje količine sitnih čestica koje će se podignuti u vodeni stupac istaložit će se na užem

području zahvata. Nakon završetka radova, u relativno kratkom vremenskom razdoblju, zamućenje će prestati.

Do eventualnog utjecaja na kakvoću mora može doći pri izlijevanju goriva, maziva i drugih tekućina iz strojeva i mehanizacije u more. Razlivene tekućine se zadržavaju na površini mora u tankom sloju i raznose se u prostoru ovisno o trenutnoj meteorološkoj situaciji. Pridržavanjem mjera opreza tijekom rukovanja mehaničkim strojevima i opremom te redovitim tehničkim pregledom i servisom istih, moguće je izbjeći negativan utjecaj. U slučaju akcidentnih situacija i izlijevanja tekućina poput goriva i maziva u more potrebno je pridržavati se *Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (2010.).* Navedeni Plan intervencija primjenjuje se kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2.000 m³, te za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru. U slučaju akcidentnih situacija i izlijevanja tekućina poput goriva i maziva u more, procjenjuje se da će potencijalni negativan utjecaj biti lokalan zbog relativno manjih količina goriva i maziva prisutnih u strojevima i opremi.

Kao što je navedeno u prethodnom poglavlju, izgradnjom zahvata doći će do trajne promjene morfogenetskog tipa reljefa iz krškog i marinskog u antropogeni, odnosno doći će do degradacije morfoloških uvjeta na lokaciji zahvata. Obzirom na veličinu priobalnog vodnog tijela 0423-MOP (Od Prevlake do Rta Ploče do Splitskog kanala, uključujući područja Mljetskog, Lastovskog, Korčulanskog, Hvarskog i Viškog kanala) (Slika 42), degradacija hidromorfoloških elemenata na lokaciji zahvata neće utjecati na konačnu ocjenu hidromorfološkog stanja vodnog tijela (vrlo dobro stanje).

Utjecaj tijekom korištenja

U fazi korištenja zahvata doći će do promjene lokacije pretovara ribe, koji se trenutno odvija duž obale Vele Luke, a čime će se izmjestiti i svi vezani utjecaji na more. Kako bi se spriječili mogući negativni utjecaji na morski okoliš, ribarska luka mora imati definirane postupke postupanja sa svim vrstama otpada. Potrebno je osigurati prostor i spremnike za odvojeno sakupljanje komunalnog i ambalažnog otpada, zatim zauljenog tekućeg i krutog otpada te organskog otpada. Navedeni prostor i spremnike moguće je osigurati unutar prostora predviđenog za pomoćne objekte. Kako bi načini postupanja sa svim vrstama otpada bili definirani, potrebno je revidirati Postojeći plan gospodarenja otpadom s brodova na području Županijske lučke uprave Vela Luka (studeni 2014.).

Zaljev Vela Luka klasificiran je kao eutrofno područje te se u njemu ograničava ispuštanje dušika i fosfora. Iako su poljoprivreda i otpadne vode glavni izvor navedenih elemenata, brodski promet također može predstavljati antropogeni izvor hranjivih tvari u moru.

Do onečišćenja mora može doći i s kopna. Idejnim projektom predviđeno je pročišćavanje otpadne oborinske vode na separatoru masti i ulja prije ispuštanja u more, dok će sanitarni čvor biti spojen na sustav javne odvodnje, čime je uklonjena opasnost od onečišćenja mora otpadnim vodama. Na području ribarske luke bit će prisutne i vode koje će nastati radi otapanja leda prilikom pretovara ribe s broda u cestovna vozila. Obzirom da se ovdje radi o vodi koja može sadržavati samo manje količine tjelesnih tekućina ribe (prvenstveno krvi), te obzirom da će se raditi o zanemarivim količinama, ne očekuje se negativan utjecaj na kakvoću mora te nije predviđeno postupanje s ovom vrstom vode.

Ispuštanje navedenih otpadnih voda nastalih od rastopljenog leda izmiješanog sa ribljom krvi iz kamiona u more nije dozvoljeno. Zakonodavni okvir zbrinjavanja ove otpadne vode postavljen je *Uredbom (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i vijeća od 21. listopada 2009. o utvrđivanju zdravstvenih pravila za nusproizvode životinjskog podrijetla i od njih dobivene proizvode koji nisu namijenjeni prehrani ljudi te o stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 1774/2002 (Uredba o nusproizvodima životinjskog podrijetla)*. Navedenom uredbom otpadni sadržaj iz kamiona hladnjača klasificiran je kao nusproizvod kategorije 3 (članak 10.), koji se mora zbrinuti na jedan od propisanih načina (spaljivanje, suspaljivanje, prerada, proizvodnja hrane za kućne ljubimce, kompostiranje, pretvorba u bioplin i dr.) (članak 14.). Odlaganje nusproizvoda u okoliš (osim na odobrena odlagališta) nije dozvoljeno. Svako postupanje s nusproizvodima, suprotno od navedenog, potrebno je prijaviti nadležnom Veterinarskom uredu, nakon čega će veterinarski inspektor po obavljenom nadzoru poduzeti zakonom predviđene mjere. Člankom 174. *Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18)* propisane su novčane kazne za nepravilno postupanje s nusproizvodima životinjskog podrijetla. Obzirom da je dosadašnje iskustvo pokazalo da se navedene zakonodavne odredbe ponekad ne poštuju, predlažemo postavljanje znakova zabrane ispuštanja otpadnih voda iz kamiona hladnjača u more, kao i postavljanje sigurnosnih kamera radi nadgledanja poštuje li se navedena zabrana, odnosno lakše identifikacije eventualnih prekršitelja.

Provedenom numeričkom analizom cirkulacije i izmjene mora zaključeno je da izmjena obalne crte s dogradnjom novih konstrukcijskih cjelina rezultira samo minornom i lokalnom izmjenom strujnog polja te blagim smanjenjem izmjene mora u širem akvatoriju luke. Navedena numerička analiza nalazi se u poglavlju u nastavku (Poglavlje 6.5.1).

Poštujući zakonodavne odredbe kao i mjere zaštite okoliša predložene ovom Studijom, a uzimajući u obzir vrlo malu površinu zahvata u odnosu na površinu priobalnog vodnog tijela (Slika 42), može se isključiti mogućnost negativnog utjecaja predmetnog zahvata u fazi korištenja na ocjene stanja ovog vodnog tijela. Također, budući da je zahvat lociran u uskom pojasu na samoj obali, opasnost od onečišćenja podzemlja je vrlo mala te se procjenjuje da zahvat neće utjecati na tijelo podzemne vode. U prilog tome ide i činjenica da se zahvat ne nalazi u vodozaštitnom području.

Slijedom svega navedenog, korištenjem zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na kakvoću mora, izmjenu mora u akvatoriju buduće ribarske luke kao ni na ocjene stanja priobalnog vodnog tijela i tijela podzemne vode.

4.5.1 Numerička analiza cirkulacije i izmjene mora

4.5.1.1 Metodologija

Numerički model strujanja i izmjene mora uspostavljen je za potrebe analize strujanja mora u i oko akvatorija luke, za postojeće i projektirano stanje izgradnje obalne crte. Modelske simulacije provedene su temeljem dostupnih postojećih podataka o salinitetu i temperature mora, brzini i smjeru vjetra, hodu morskih razi, temperature i relativnoj vlažnosti zraka te naoblaci i prostornom strujanju na ovom području.

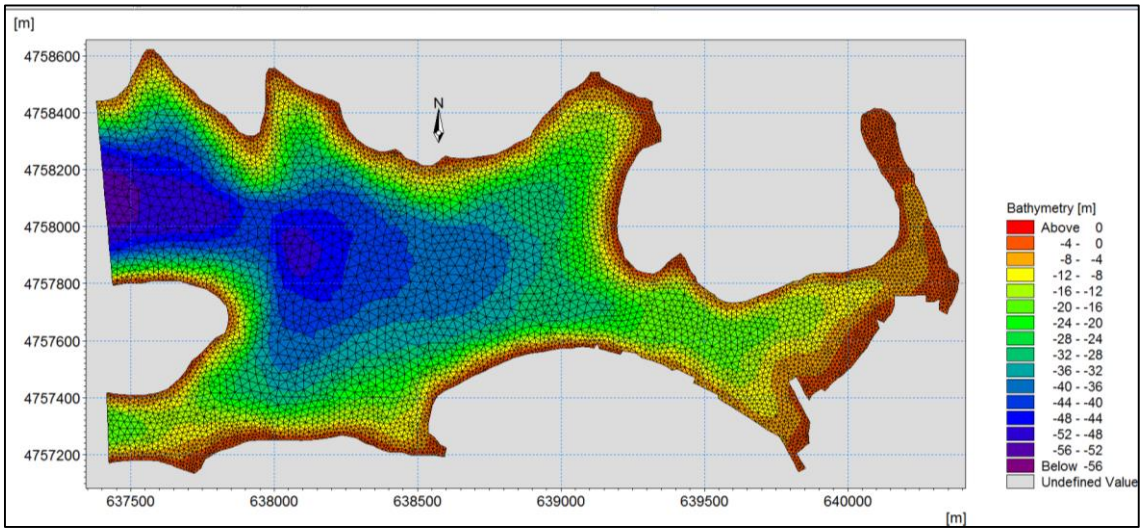
Za numeričku analizu strujanja postojećeg i planiranog stanja koristit će se 3D numerički model sa inkorporiranom Smagorinsky formulacijom turbulencije. Usporedba rezultata numeričkog modeliranja cirkulacije i izmjene mora pri sadašnjem i planiranom stanju izgrađenosti omogućuje kvantifikaciju intenziteta očekivanih promjena u predmetnom akvatoriju.

Iz baze podataka (Andročec, V. i sur., 2009) ekstrahirani su podaci o vertikalnoj raspodjeli temperature i saliniteta mora na oceanografskoj postaji koja se nalazila u blizini predmetnog zahvata, te parametri atmosfere (brzina/smjer vjetra, temperatura i relativna vlažnost zraka, naoblaka, kratkovalno zračenje) za samu poziciju predmetnog zahvata iz numeričkog atmosferskog modela Aladin-Hr. Ti podaci su korišteni za generiranje početnih i rubnih uvjeta u modelskim simulacijama. Numeričke simulacije provedene su za kontinuirano razdoblje 16.7.2008.-31.7.2008.

Polje brzina strujanja na prostornoj domeni od interesa (obuhvaćenoj sa rubovima numeričkog modela) analizirano je u punoj prostornoj i vremenskoj varijabilnosti hidrauličkih parametara (dubina, hrapavost, brzine i smjerovi struja, gustoća/salinitet/temperatura, turbulentna disperzija) i metoroloških parametara o kojima ovisi konačna slika polja strujanja.

Za numeričke analize korišten je 3D numerički model Mike 3fm (www.dhigroup.com) s inkorporiranom Smagorinsky formulacijom turbulencije u horizontalnom i k-ε formulacijom turbulencije u vertikalnom smjeru. Model je zasnovan na metodologiji konačnih volumena, sa sigma koordinatnim sustavom u vertikalnom smjeru, uz nestrukturiranu prostornu diskretizaciju s triangularnim i/ili kvadrilateralnim ćelijama. Korišteni numerički model upotrebljava tri osnovna modula, PP-predprocesiranje/postprocesiranje podataka, HD-hidrodinamički modul i AD-konvektivno disperzivni modul za analizu pronosa skalarnih polja. PP je modul koji se koristi u svrhu pred/post – procesiranja, i grafičku interpretaciju vrijednosti parametara u prostornoj i vremenskoj domeni korištenog modula numeričkog modela. HD model je osnovni modul koji daje rješenja hidrodinamike strujanja na modeliranom području sa svim vanjskim utjecajima poput djelovanja prostorno i vremenski varijabilonog vjetra, temperature i saliniteta mora te toplinske izmjene sa atmosferom uz tretman svih vrsta ponora i izvora. AD modul koristi se za analizu konvektivno disperzivnog pronosa topline i mase otopljene ili suspendirane tvari (bilo koje vrste) i to na bazi dobivene slike strujanja iz HD modula.

Obzirom na potrebe modeliranja polja strujanja i izmjene mora odabrana je prostorna domena prikazana na slici u nastavku (Slika 96) s naznačenim otvorenim granicama. Prostorni diskretizacija u horizontalnom smjeru ima varijabilnu udaljenost između težišta susjednih triangularnih ćelija, od maksimalno 30 m do minimalno 5 m. U vertikalnom smjeru korišteno je 15 sigma slojeva. Numerički model ima cca 99000 numeričkih „mokrih" ćelija.

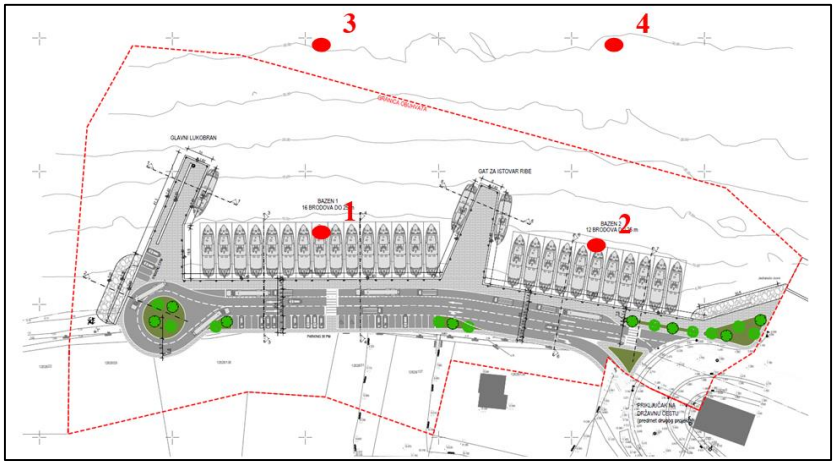


Slika 96. Područje obuhvaćeno prostornom domenom numeričkog modela i primijenjena diskretizacija s konačnim trokutastim ćelijama-volumenima (postojeće stanje)

4.5.1.2 Rezultati provedbe numeričkih analiza

Strujanje

Kako bi se odredio utjecaj dodatne gradnje, predviđene projektnim rješenjem, na sliku strujanja u predmetnom akvatoriju odabrane su 4 točke (Slika 97). Za te točke uspoređuju se brzine strujanja u sadašnjem i planiranom stanju izgrađenosti (Tablica 36). Modelske brzine strujanja su izražene kao apsolutne vrijednosti i kao normirane vrijednosti u odnosu na brzine strujanja pri sadašnjem stanju izgrađenosti. Stoga normirane vrijednosti predstavljaju relativni odnos sadašnjeg stanja strujanja (100%) i strujanja u uvjetima izvedbe planiranog rješenja.

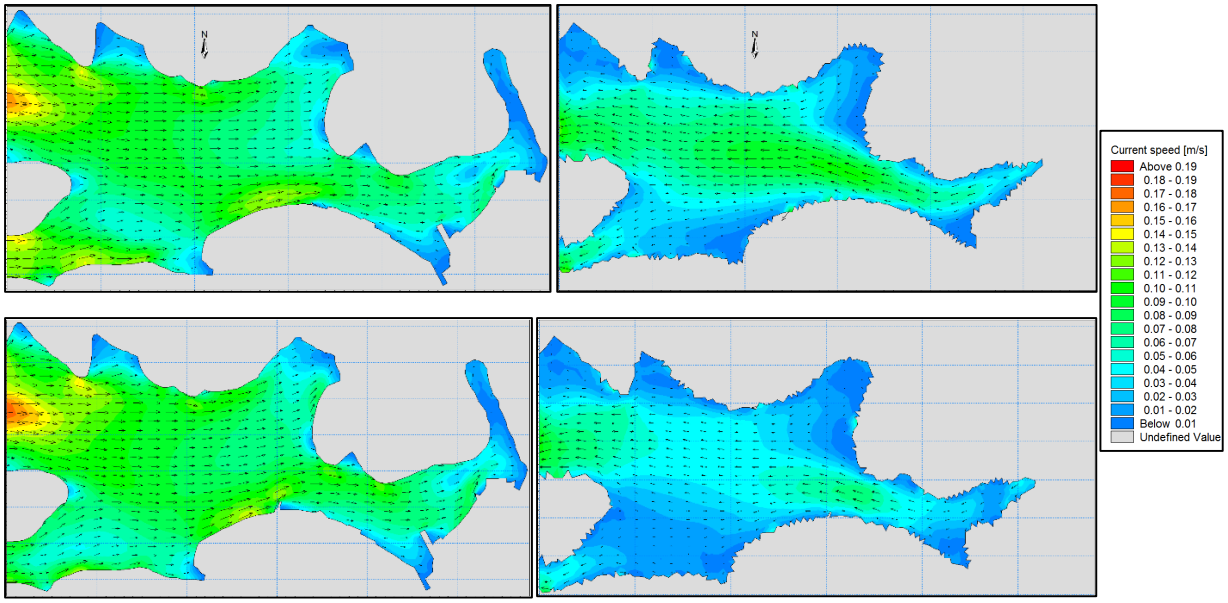


Slika 97. Odbrane točke za koje se uspoređuju brzine strujanja u sadašnjem i planiranom stanju izgrađenosti (određivanje utjecaja zahvata na sliku strujanja)

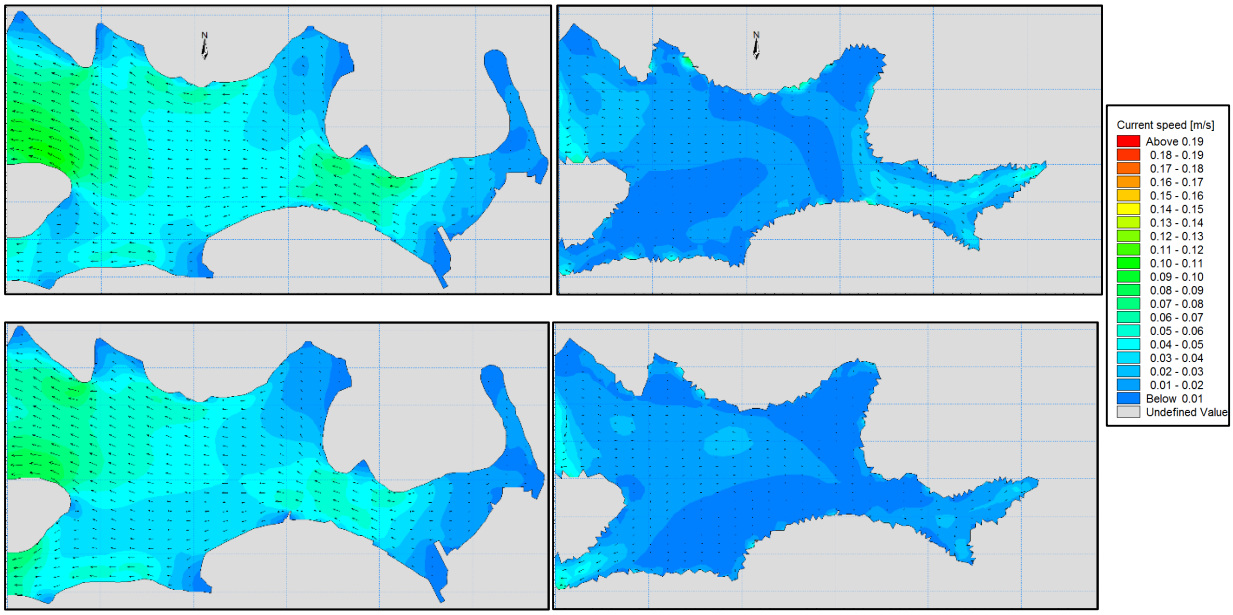
Tablica 36. Apsolutne vrijednosti i relativni odnosi brzina strujanja za odabrane 4 točke za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti (vertikalno usrednjene vrijednosti)

točka	sadašnje (cm/s)	sadašnje (%)	planirano (cm/s)	planirano (%)
1	4,7	100	2,0	43
2	4,1	100	2,3	56
3	4,8	100	4,8	100
4	5,1	100	4,6	92

Na slikama u nastavku (Slika 98, Slika 99) prikazana su satno usrednjena polja strujanja na dubinama 1 m i 10 m za modelsku domenu, za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti u nekoliko termina tijekom analiziranog razdoblja.

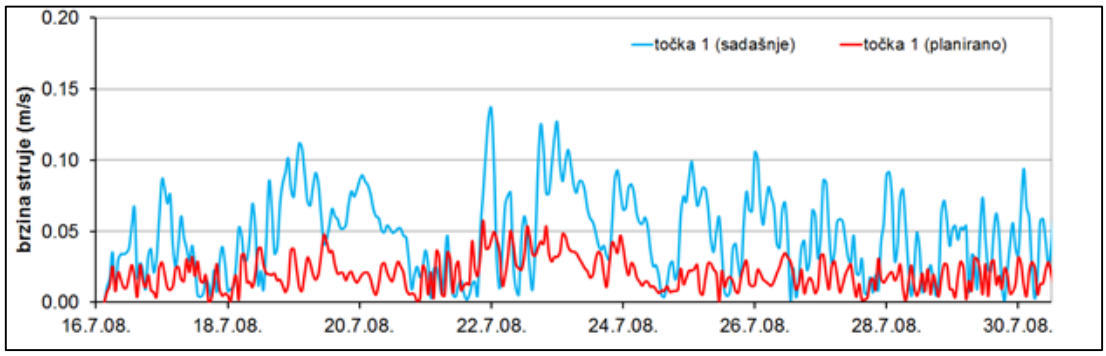


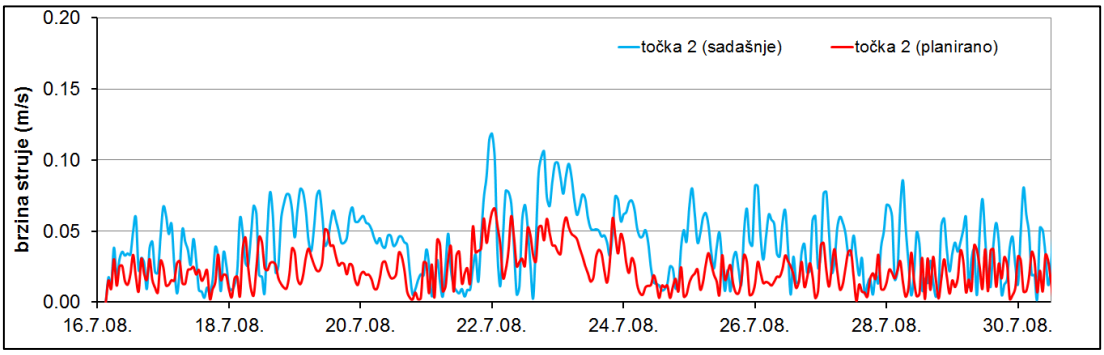
Slika 98. Satno usrednjeno polje strujanja, 20.07.2008., 12:00 h. Sadašnje stanje, dubina: 1 m (gore lijevo), 10 m (gore desno). Planirano stanje: dubina: 1 m (dolje lijevo), 10 m (dolje desno)

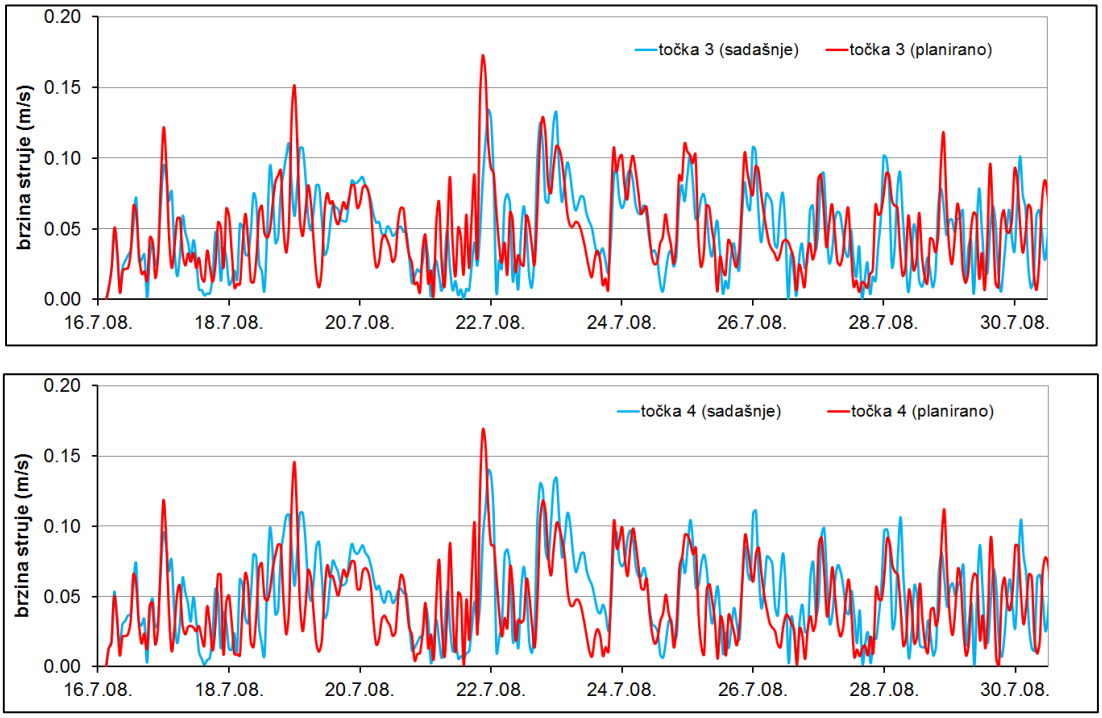


Slika 99. Satno usrednjeno polje strujanja, 27.07.2008., 02:00 h. Sadašnje stanje, dubina: 1 m (gore lijevo), 10 m (gore desno). Planirano stanje: dubina: 1 m (dolje lijevo), 10 m (dolje desno).

Na slici u nastavku (Slika 100) dana je usporedba satno i vertikalno usrednjenih modeliranih brzina strujanja na 2 m dubine za period numeričkih simulacija (16.7.2008. - 31.7.2008.).



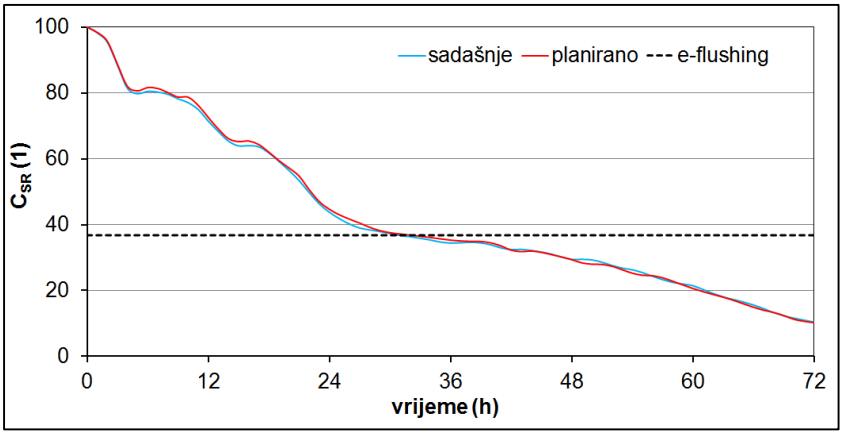




Slika 100. Vremenske serije modelskih brzina strujanja za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti za kontrolne točke 1-4 na dubini 2 m

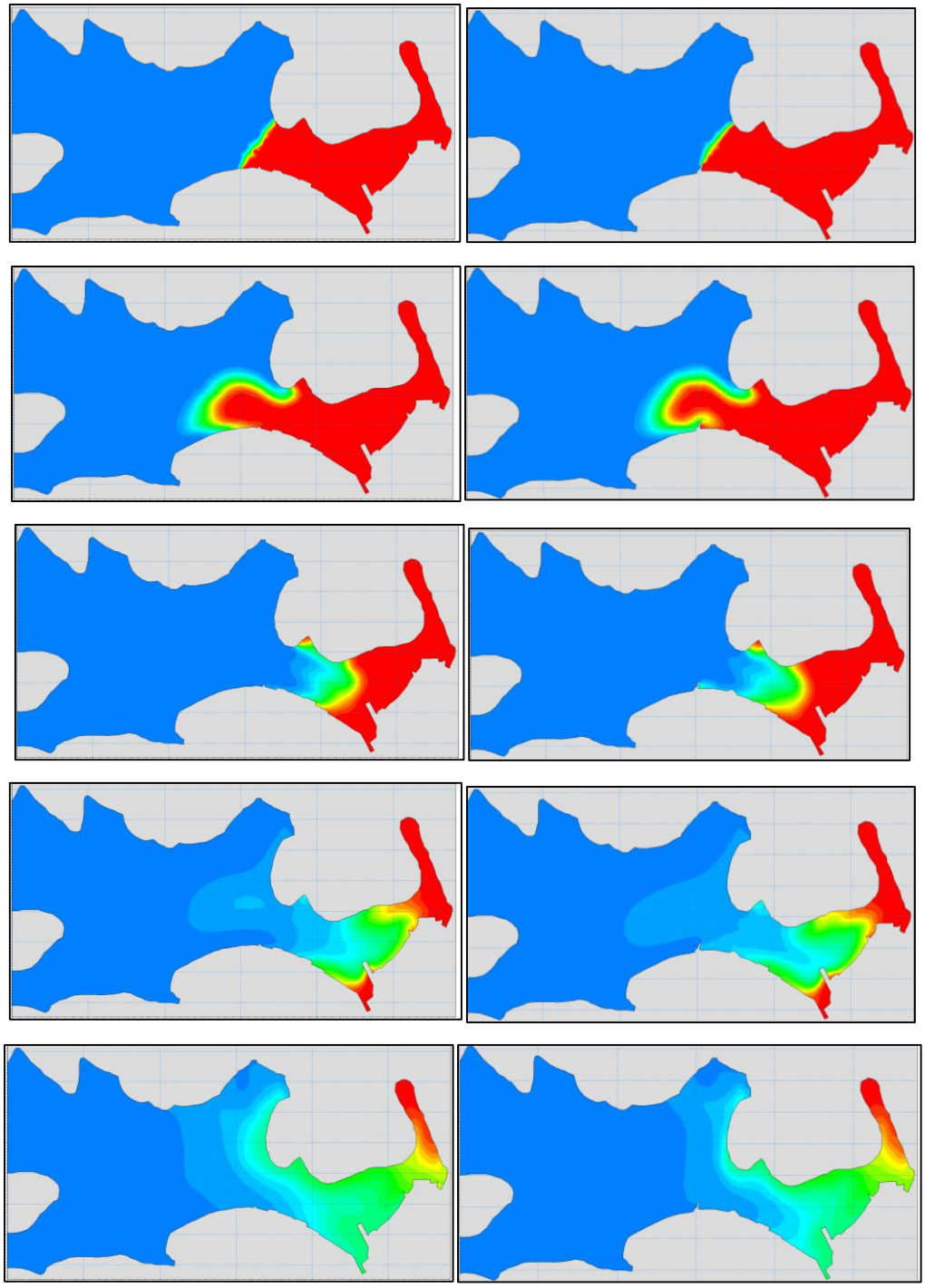
Izmjena mora

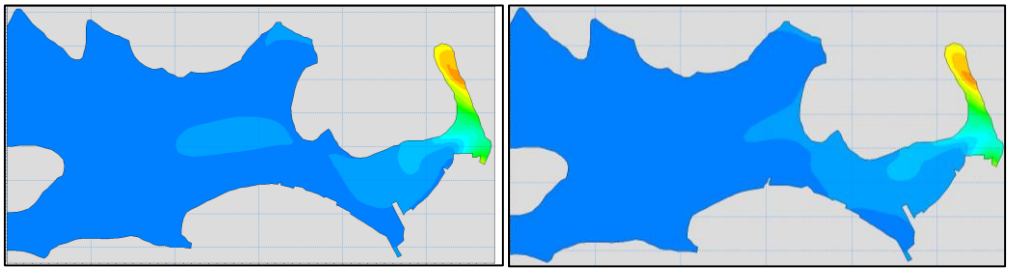
Ukoliko se za procjenu izmjene mora koristi parametar tzv. e-flushing time (vrijeme potrebno da se inicijalna srednja koncentracija smanji na vrijednost 1/e od početne koncentracije), za sadašnje stanje izgrađenosti dobiva se vrijednost e-flushing time ≈ 32 h, a za planirano stanje izgrađenosti dobiva se vrijednost e-flushing time ≈ 33 h (Slika 101). Traserska otopina ispuštena je u akvatoriju Vela Luke (Slika 102 – akvatorij označen crvenom bojom na slici u prvom redu za 0. sat).



Slika 101. Smanjenje srednje koncentracije traserske otopine C_{SR} (t) u dijelu akvatorija luke s homogenom inicijalnom koncentracijom 100 (sadašnje i projektno stanje obalne crte)

Na slici u nastavku (Slika 102) prikazana su satno usrednjena polja koncentracije traserske otopine za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti, za površinski sloj mora na dubini 1m. Prikazana polja se odnose na situacije s pomakom od 0, 6, 12, 24, 48 i 72 sati od inicijalne raspodjele koncentracija u štićenom akvatoriju luke (bezdimenzionalna vrijednost inicijalne koncentracije traserske otopine 100.





Slika 102. Polja satno usrednjene koncentracije traserske otopine u površinskom sloju mora (dubina 0,5 m) za sadašnje (lijevo) i planirano (desno) stanje izgrađenosti, za 0., 6., 12., 24., 48. i 72. sat od inicijalno homogenog stanja s koncentracijom 100 u širem akvatoriju luke

Zaključak

Provedena je numerička analiza strujanja mora u širem akvatoriju okolo planirane ribarske luke u Veloj Luci s ciljem kvantitativne procjene utjecaja predviđenih gradnji (izmjene obalne crte) na cirkulaciju i izmjenu mora u predmetnom akvatoriju planiranog zahvata.

Usporedbom modeliranih brzina strujanja za 4 točke pokazalo se da izvedba punog primarnog lukobrana uzrokuje smanjenje brzina strujanja u usporedbi sa sadašnjim stanjem izgrađenosti samo u štićenom dijelu lučkog bazena sa zapadne strane glavnog lukobrana. Prosječno smanjenje brzina strujanja na pozicijama kontrolnih točaka 1 i 2, prema rezultatima 3D modela, iznosi 50%. S druge strane, brzine strujanja u kontrolnim točkama koje se nalaze izvan štićenog dijela lučkog bazena (kontrolne točke 3 i 4) praktički su istovjetne brzinama struja u postojećem stanju izgrađenosti obalne crte.

Takozvano „e-flushing" vrijeme za analizirani akvatorij u i uokolo planirane ribarske luke iznosi 32 sata u postojećem stanju izgradnje, te 33 sata u planiranom stanju izgradnje.

Zaključno, izmjena obalne crte s dogradnjom novih konstrukcijskih cjelina rezultira samo minornom i lokalnom izmjenom strujnog polja te blagim smanjenjem izmjene mora u širem akvatoriju luke.

4.6 Utjecaj poplava na zahvat

Prema kartama opasnosti od poplava (Hrvatske vode, 2016.), na uskom obalnom području na lokaciji zahvata postoji opasnost od plavljenja – za veliku vjerojatnost pojavljivanja poplava dubina poplavne vode iznosi do 1,5 m, a za malu vjerojatnost do 2,5 m. Prema povijesnim podacima, zaljev Vela Luka je područje najizloženije utjecaju šćiga u Jadranu. Za povratni period od 50 godina, na širem području zahvata može se očekivati promjena maksimalne visine razine mora za gotovo 1 m te maksimalni valovi visine do 6 m. Uz sve navedeno, zbog klimatskih promjena, do 2100. godine očekuje se porast razine Jadranskog mora između 40 i 65 cm.

Slijedom navedenog, može se zaključiti da je lokacija zahvata u određenoj mjeri izložena plavljenju. Posljedice plavljenja, osim privremenog nefunkcioniranja ribarske luke, mogu biti i onečišćenje mora zbog ispiranja onečišćujućih tvari s kopnenog dijela (prometnica, parkirališta i sl.), kao i zbog problema sa sustavom odvodnje otpadnih oborinskih voda.

Projektna je pretpostavka da će se građevinske konstrukcije, uz nužno povišenje same obale, bez većih konstruktivnih zahvata moći prilagoditi novim uvjetima porasta morske razine do iznosa od nekih 0,5 m. Premašenjem ove vrijednosti morske razine bit će potrebna dodatna analiza stabilnosti konstrukcija.

Idejnim projektom na odvodnom kanalu oborinske vode do ispusta u more predviđen je povratni ventil koji omogućuje tečenje samo u jednom smjeru te onemogućava ulazak mora u separator kod pojave viših razina mora.

4.7 Utjecaj na bioraznolikost

Utjecaj tijekom izgradnje

Izgradnja lukobrana, operativnog gata i operativne obale utjecat će na morska staništa, dok će izgradnja zaobalne površine utjecati na kopnena staništa. Prilikom izgradnje operativne obale na potezu duljine od oko 250 m doći će do gubitka zajednica supra i mediolitorala te uzobalnog dijela zajednice infralitoralnih algi.

Operativni gat izgradit će se na mjestu postojećeg betonskog mola i tako će se prekriti antropogene zajednice supra i mediolitorala uz manje dijelove zajednice infralitoralnih algi i sedimentnog dna. Kada se gat izgradi prostirat će se do dubine od 15 m te će se prekriti i dio naselja posidonije.

Izgradnja lukobrana luke uzrokovat će identične utjecaje kao prethodno opisani, ali će zbog svog obuhvata zahvatiti veću površinu naselja posidonije i presjeći naselje budući da će se pružati preko dubine od 20 m gdje se otprilike i nalazi donji rub naselja. Nasipavanjem oko armiranobetonskih bušenih pilota zauzet će se površina morskog dna od oko 2.500 m², od čega se na oko pola površine nalaze naselja posidonije. Za izgradnju operativnog gata nije potrebno nasipavanje, no postavljanjem armiranobetonskih bušenih pilota također će doći do gubitka dijela naselja posidonije.

U tablici u nastavku (Tablica 37) navedene su procijenjene površine gubitka morskih stanišnih tipova zabilježenih na lokaciji zahvata.

Tablica 37. Procijenjen gubitak površina zabilježenih morskih staništa

kod stanišnog tipa	naziv stanišnog tipa	gubitak površine	status prema *Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima* (NN 88/14)
mozaik staništa F.4.2.1. / G.2.4.1. / G.2.4.2.	Biocenoza supralitoralnih stijena / Biocenoza gornjih stijena mediolitorala / Biocenoza donjih stijena mediolitorala	400 m²	ugroženi i rijetki stanišni tipovi
mozaik staništa F.5.1.2. / G.2.5.2. / G.3.8.2.	Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka / Zajednice medilitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka / Antropogene infralitoralne zajednice na čvrstoj podlozi	500 m²	nisu ugroženi i rijetki stanišni tipovi

mozaik staništa G.3.2.3. / G.3.6.1.	Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala / Biocenoza infralitoralnih algi	2.000 m²	ugroženi i rijetki stanišni tipovi
G.3.5.1.	Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*	1.900 m²	ugrožen i rijedak stanišni tip
G.4.1.1.	Biocenoza obalnih terigenih muljeva	1.000 m²	nije ugrožen i rijedak stanišni tip

Osim navedenog direktnog gubitka staništa, ukoliko će tijekom izgradnje dolaziti do sidrenja brodova (npr. za transport materijala) može doći do oštećenja dodatnih površina naselja. Prema karti staništa RH (2004.), u akvatoriju Vele Luke (vanjska granica je uzeta od otočića Gubeša do rta Vranine), površina stanišnog tipa G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* iznosi oko 2.300.000 m². Izgradnjom zahvata doći će do gubitka od 0,08 % ovog stanišnog tipa u akvatoriju. Ako se i navedena ukupna površina naselja posidonije u akvatoriju uzme s rezervom, radi se o vrlo malom postotku i navedeni utjecaj gubitka staništa neće biti značajan. Isto vrijedi i za ostale ugrožene i rijetke stanišne tipove zabilježene na lokaciji zahvata. Također, antropogeni utjecaj već je prisutan i staništa su donekle degradirana te je nastavak degradacije i bez izgradnje izgledan.

Radovima u moru doći će do podizanja sedimenta što može negativno utjecati na sve prisutne zajednice. Kako će podizanje sedimenta biti ograničenog trajanja, procjenjuje se da neće značajno utjecati na zajednice koje neće biti pod izravnim utjecajem izgradnje. Mobilni organizmi će napustiti područje zahvata. Za vrijeme trajanja gradnje doći će i do povećanja razine podvodne buke ograničenog trajanja.

Na kopnenom dijelu zahvata doći će do uklanjanja uskog pojasa (nekoliko metara) drvenaste vegetacije. Obzirom da se radi o maloj površini (ne više od 1.000 m²), na kojoj su od vrsta najviše zastupljeni borovi (*Pinus* sp.) i tršlja (*Pistacia lentiscus*), vrste uobičajene kako na širem području zahvata, tako i općenito na Korčuli, negativan utjecaj na vegetaciju neće biti značajan. Životinjska vrste prisutne na lokaciji zahvata tijekom izvođenja radova napustit će ovo područje. Obzirom da se radi o staništu karakterističnom za otok i koje je prisutno na širem području zahvata, vrste će lako moći naći jednako kvalitetno stanište na kojem će se nastaniti. Slijedom svega navedenog, negativni utjecaj na bioraznolikost područja do kojeg će doći u fazi izgradnje, neće biti značajan.

Utjecaj tijekom korištenja

Na području degradiranih zajednica supra, medio i infralitoralnih stijena u relativno kratkom vremenu pojavit će se slične zajednice pod utjecajem čovjeka s manjim brojem vrsta i većom abundancijom uz pojavu klasičnih obraštajnih vrsta (poput dagnje) koje pregledom nisu zabilježene u većim količinama. Sličan razvoj događaja može se pratiti na lokaciji izgradnje obližnjeg PPT-a. Tijekom korištenja zahvata može se očekivati negativan utjecaj u vidu zasjenjivanja uzrokovanog vezanim brodovima i povremenog podizanja sedimenta uzrokovanog radom motora ribarskih brodova. Utjecaj zasjenjivanja bit će prisutan u okolici gornjeg ruba naselja posidonije i tamo se može očekivati daljnja degradacija naselja i povlačenje gornjeg ruba.

Opasnost za morska staništa i vrste predstavljaju akcidentne situacije u vidu izlijevanja onečišćujućih tvari iz vozila i brodova (naftni derivati) te kruti i tekući otpad ukoliko završi u moru. Kako bi se spriječili mogući negativni utjecaji na morski okoliš, bitno je osigurati prihvat svih vrsta otpada s brodova, kao i prihvat prelova, kako isti ne bi završavao bacanjem u more. U slučaju akcidentnih situacija i izlijevanja tekućina poput goriva i maziva u more potrebno je pridržavati se *Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (2010.).* Navedeni Plan intervencija primjenjuje se kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2.000 m^3, te za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru.

Tijekom korištenja, zbog prisutnosti ljudi i buke, odnosno antropogenog utjecaja, doći će do promjene stanišnih uvjeta i životinjske vrste će uglavnom izbjegavati lokaciju zahvata, odnosno trajno će izgubiti dio staništa. Kako su na širem području zahvata često zastupljena staništa sličnih ili istih karakteristika, vrste će bez većih problema se nastaniti na njima, dalje od lokacije zahvata.

Slijedom svega navedenog, negativni utjecaj do kojeg može doći zbog gubitka malih površina kopnenih i morskih staništa, opasnosti od onečišćenja te promjene stanišnih uvjeta i unošenje nemira u stanište, neće biti značajan.

4.7.1 Numerička analiza akumulacije bakra u moru i morskom sedimentu

Održavanje plovila u okviru usluga koje se nude u lukama, lučicama i marinama rezultira opterećenjem sedimenta s anorganskim i organskim onečišćenjem. Takvo onečišćenje najčešće sadržava visoke koncentracije teških metala. S obzirom da se teški metali ne razgrađuju njihova prisutnost se vremenom povećava. Sediment koji se pojavljuje u formi sitnozrne (glinovite i siltozne) frakcije sadrži najveće koncentracije takvih onečišćivala, a zbog svoje mobilnosti i mogućnosti zadržavanja u stupcu vode iako je dostupan morskim organizmima.

Kao mogući utjecaj na bioraznolikost razmatran je utjecaj bakra koji je glavna toksična komponenta protuobraštajnih premaza. Protuobraštajni premazi koriste se za premazivanje površine objekata koje su uronjene u more, što uključuje podmorski dio broda. Svrha premaza je sprečavanje i daljnji rast morskih organizama na uronjeni površinama.

U svrhu procjene akumulacije bakra u morskom sedimentu, primijenjen je numerički model opisan u radu Lončar i sur. (2015).

Model bakra

U protuobraštajnim bojilima, bakar se nalazi u obliku bakar(I) oksida (Cu_2O). Eksperimentalna mjerenja brzine otpuštanja bakra iz protuobraštajnog nanosa I_A pokazuju da je ona najveća nakon nanošenja bojila te iznosi I_A = 25 do 65 $\mu g\ cm^{-2}\ dan^{-1}$, zatim se unutar dva mjeseca reducira na razinu od I_A = 8 do 22 $\mu g\ cm^{-2}\ dan^{-1}$, a nakon toga je konstantna. Mjerenje *in situ* pokazalo je da se bakar na manjim brodovima otpušta brzinom

od I_A = 8,2 μg cm^{-2} dan^{-1}, dok ta brzina za velike brodove iznosi I_A = 3,8 μg cm^{-2} dan^{-1} (Valkiris i sur., 2003). I drugi autori nalaze da je oslobođenje bakra nakon profesionalnog nanošenja bojila I_A = 3,2 do 3,6 μg cm^{-2} dan^{-1} (Ytreberg i sur., 2010). Korištenjem bakrenih protuoobraštajnih bojila na brodovima za rekreaciju, oslobađanje bakra iznosi od I_A = 8 do 22 μg cm^{-2} dan^{-1} (Schiff i sur., 2004.).

Metal u vodi nalazi se u obliku dvije faze: otopljeni u ionskom obliku (M_d) i vezan na suspendirane čestice (M_S). Promjena koncentracije otopljene faze metala $c(M_d)$ u idealnom reaktoru prikazana je sljedećim izrazom:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = k_d c(M_S) - k_a c(M_d)$$

gdje su k_d i k_a koeficijenti desorpcije i adsorpcije metala na čestice.

Koeficijent adsorpcije je proporcionalan specifičnoj površini čestica za izmjenu na suspendiranim česticama $ka = \chi P_S$. Jedinica za k_a je dan^{-1}, dok je za χ m dan^{-1}. Specifična površina čestica za izmjenu metala na suspendiranim česticama P_S je omjer površine i volumena čestica, pa je P_S (m^{-1}) za sferne čestice:

$$P_S = \frac{3\gamma(s)}{\rho r}$$

gdje je: r radijus čestica (m), ρ gustoća suspendiranih čestica (kgm^{-3}), γ(S) masena koncentracija suspendiranih čestica u moru (kgm^{-3}).

Prethodna jednadžba može se napisati kao:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = k_d c(M_S) - k'_a \gamma(S) c(M_d)$$

gdje je: $k'_a = 3\,\chi/(\rho r)$ m^3 kg^{-1} dan^{-1} koeficijent adsorptivne brzine čestica.

U stacionarnim uvjetima ($dc(Md)/dt$ = 0). Koeficijent raspodjele metala između otopljene faze i faze na česticama K_D (m^{3}kg^{-1}) je:

$$K_D = \frac{k'_a}{k_d} = \frac{c(M_S)}{\gamma(S)c(M_S)}$$

U dobro izmiješanom volumenu mora s mogućnošću unosa tvari, promet metala može se jednostavno opisati s nekoliko elementarnih jednadžbi. Brzina promjene koncentracije otopljene faze metala $c(M_d)$ je:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = I(M_d) + k_v c(M_{d0}) + k_d c(M_S) - (k'_a \gamma(S) + k_v) c(M_d)$$

gdje je: $I(M_d)$ (kg ili mol m^{-3} dan^{-1}) = I_A (kg ili mol m^{-2} dan^{-1})/H (m) brzina unosa otopljenog metala, k_v koeficijent brzine izmjene volumena vode (dan^{-1}) koji se dobije kao recipročna vrijednost e-vremena σ_e (dan), $c(M_{d0})$ (kg ili mol m^{-3}) početna koncentracija faze metala.

Uz pretpostavku da nema resuspenzije čestica iz sedimenta, promjena koncentracije metala vezanog na suspendirane čestice može se opisati jednadžbom:

$$\frac{dc(M_S)}{dt} = k'_a \gamma(S) c(M_d) + k_v c(M_{S0}) - (k_v + k_d + k_S) c(M_S)$$

gdje je $c(M_{S0})$ (kg m^{-3}) početna koncentracija faze metala na česticama, k_S koeficijent brzine taloženja suspendiranih čestica i dobije se izrazom $k_S = w_S/H$ pri čemu je w_S brzina tonjenja suspendiranih čestica (m dan^{-1}), a H (m) dubina mora.

Tok metala u sedimentu $F(M_S)$ (kg ili mol m^{-2} dan^{-1}) je:

$$F(M_S) = k_S c(M_S)H = \frac{w_S}{H} c(M_S)H = w_S c(M_S)$$

Ako se zanemare svi procesi vezani za promjene koncentracije metala u sedimentu, tada je akumulacija do određene dubine sedimenta *(d)*:

$$d\frac{dc_S(M_S)}{dt} = F(M_S) = w_S c(M_S)$$

Brzina tonjenja čestica (između ostalog) je funkcija njihova promjera. Izračun brzine tonjenja čestica je složena procedura, ali za to postoji program ***SettlingVel*** (http://www.izor.hr/web/guest/software).

Koncentraciju (množinsku ili masenu) akumulacije metala $c_S(M_S)$ u debljini sedimenta d može se pretvoriti u količinu metala s obzirom na čvrstu fazu sedimenta $u(M_S)$ pomoću formule:

$$u(M_S) = \frac{c_S(M_S)}{(1-\emptyset)\rho_S}$$

gdje je: $u(M_S)$ masa ili množina (kg ili mol) metala po masi (kg) čvrstog sedimenta (ovisno o upotrebljenim jedinicama za $c_S(M_S)$, a odnosi se na odabranu debljinu akumulacije sedimenta *(d)*, ϕ poroznost sedimenta, ρ_S gustoća čvrstog sedimenta. Brzina akumulacije metala u sedimentu je tada:

$$\frac{du(M_S)}{dt} = \frac{w_s c(M_S)}{d(1-\phi)\rho_S}$$

Kada je koncentracija partikuliranog metala stacionarna (konstantna) tada se gornja jednadžba integrira u oblik:

$$u_t(M_S) = \frac{w_s c(M_S)}{d(1-\phi)\rho_S} \cdot t + u_o(M_S)$$

gdje su *t* - vrijeme i $u_o(M_S)$ početna koncentracija metala na česticama u sloju sedimenta debljine *d*.

Glavne kontrolne varijable za količinu metala su (masena) koncentracija suspendiranih čestica u moru γ(S) i koeficijent brzine izmjene vode odabranog volumena i susjednog mora kv. Koeficijent izmjene vode recipročna je vrijednost e-vremena izmjene vode (k_v=1/σ_e).

Potrebno je poznavati debljinu sedimenta d u kojoj se promatra akumulacija metala. U modelu su usvojene vrijednosti d = 0,02 m. Za numeričko rješavanje gornjeg sustava jednadžbi potrebno je poznavanje navedenih parametara. Fizikalne osobine luke su površina i dubina. Numeričkim modelom određuje se e-vrijeme izmjene vode σ_e, odnosno koeficijent k.

Temeljem broja brodova i njihovih brzina otpuštanja s dna brodova može se izvesti unos bakra u more. Za potrebe proračuna usvojena je vrijednost od oko 30 brodova na području buduće ribarske luke Vela Luka.

Za promjer čestica usvojena je vrijednost koja odgovara srednjem promjeru čestica sedimenta od 0,05 mm (Andročec i sur., 2013). Vrijednost gustoće čestica sedimenta iznosi 2600 kg m^{-3}. Brzina tonjenja čestica tog promjera je pri 20°C i 38 psu 0.00197 m s^{-1} ili 170 m d^{-1} (program ***SettlingVel***).

K_D i k_a ovise o suspendiranim česticama u morskoj vodi. Balls (1988,1989) je pokazao da vrijednosti K_D za bakar opadaju s porastom koncentracije suspendiranih čestica. Vrijednost *log* K_D za bakar u moru se kreće od 4 do 5 (Balls, 1989). Za koncentraciju suspendiranih čestica od 10 mg dm^{-3} vrijednost $K_D \approx 50000$ dm^3 kg^{-1}.

Kinetički parametri adsorpcije i desorpcije bakra na suspendiranu tvar određeni su eksperimentalno i imaju vrijednosti za k_a (adsorpcija) 0,97 h^{-1}, za k_d (desorpcija) 0,37 h^{-1} (Herzl i sur., 2003). U istom mjerenju kinetičkih svojstava bakra određene su vrijednosti konstanti razdiobi K_D s vrijednostima $13 \cdot 10^3$ dm^3 kg^{-1} uz koncentraciju suspendiranih čestica $\gamma(S)$ 200 mg dm^{-3}. Pomoću vrijednosti za K_D i k_d izračunate su vrijednosti χ iz pomoću izraza:

$$K_D = \frac{x_1}{k_d} \cdot \frac{3}{\rho_r}$$

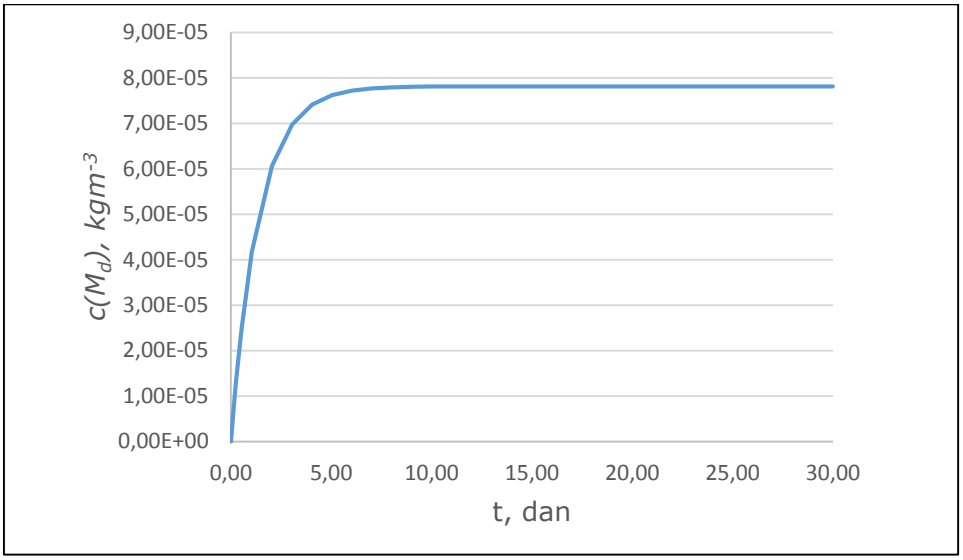
Rezultati bilance bakra u moru i sedimentu

Model vremenske koncentracije bakra u moru opisan je s dvije diferencijalne jednadžbe. Sustav diferencijalnih jednadžbi riješen je pomoću programskog paketa Berkeley Madonna i metode Runge-Kutta četvrtog reda.

Početne vrijednosti $c(M_{d0})$ = 0 kg m^{-3}, $c(M_{S0})$ = 0 kg m^{-3}, Koncentracije suspendirane tvari u moru istočnog Jadrana su u normalnim prilikama (kada uslijed jakog vjetra ili nekih podmorskih radova čestice nisu podignute s morskog dna) niske i uglavnom su do 3,5 mg dm^{-3} (http://www.izor.hr/azo). Rijetke su vrijednosti do 5 mg dm^{-3}, pa je za $\gamma(S)$ uzeta konstantna vrijednost od 3 mg dm^{-3} (za ovu koncentraciju je K_D bakra $\approx$80000 dm^3 kg^{-1}).Vrijednost e-vremena izmjene vode (σ_e) dobivena je kao rezultat 3D numeričkog modela cirkulacije mora uspostavljenog za buduće područje ribarske luke Vela Luka i iznosi $\sigma_e \approx 33$ h, odnosno $\sigma_e \approx 1.375$ dan. sukladno tome, vrijednost koeficijenta izmjene vode k_v, kao recipročna vrijednost σ_e iznosi k_v = 0,7273 dan^{-1}.

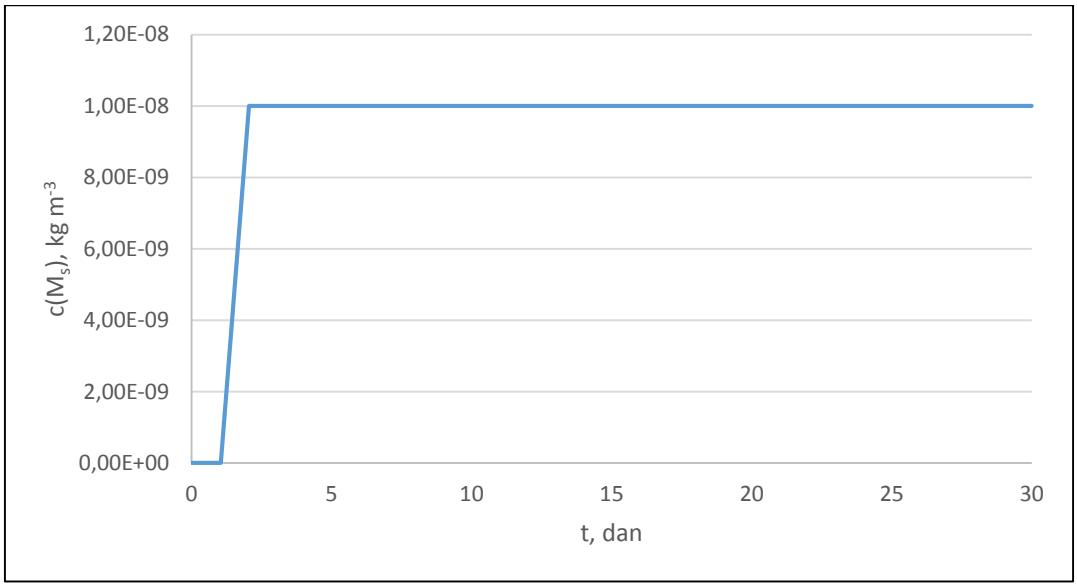
Ostali parametri koji opisuju sustav jednadžbi imaju vrijednosti: w_S = 170,5 m dan^{-1} (brzina taloženja čestica w_S dobivena je programom SettlingVel za definiranu temperaturu mora T = 20°C, salinitet mora S = 38 PSU, promjer čestica kuglastog oblika d = 0,05 mm i gustoću čestica ρ = 2600 kg m^{-3}); H = 20 m (prosječna dubina na području planirane ribarske luke); $k_S = w_S/H$ = 8,525 dan^{-1}; K_D = 80 m^3 kg^{-1}; k_d =8,88 dan^{-1}, $k'_a = K_D \cdot k_d$ = 710,4 m^3 kg^{-1} dan^{-1}; $I_A = 30 \cdot 3{,}8 \cdot 10^{-5}$ = 0,00114 kg m^{-2} dan^{-1}; $I(M_d) = I_A / H = 5{,}70 \cdot 10^{-5}$ kg m^{-3} dan^{-1}. Vremenski korak korišten u modelu iznosi Δt = 10 min = 0,006944 dan.

Promjena koncentracije otopljenog bakra nakon 5 dana postiže stacionarnu vrijednost od $7{,}82 \cdot 10^{-5}$ kg m^{-3} (Slika 103).



Slika 103. Prikaz promjene koncentracije *c(Md)* unutar 30 dana

Promjena koncentracije metala vezanog na suspendirane čestice opisana je grafom na slici u nastavku (Slika 104), gdje se vidi da je stacionarna koncentracija bakra na česticama $3{,}55 \cdot 10^{-8}$ kg m^{-3}.



Slika 104. Promjene koncentracije *c(M_S)* unutar 30 dana

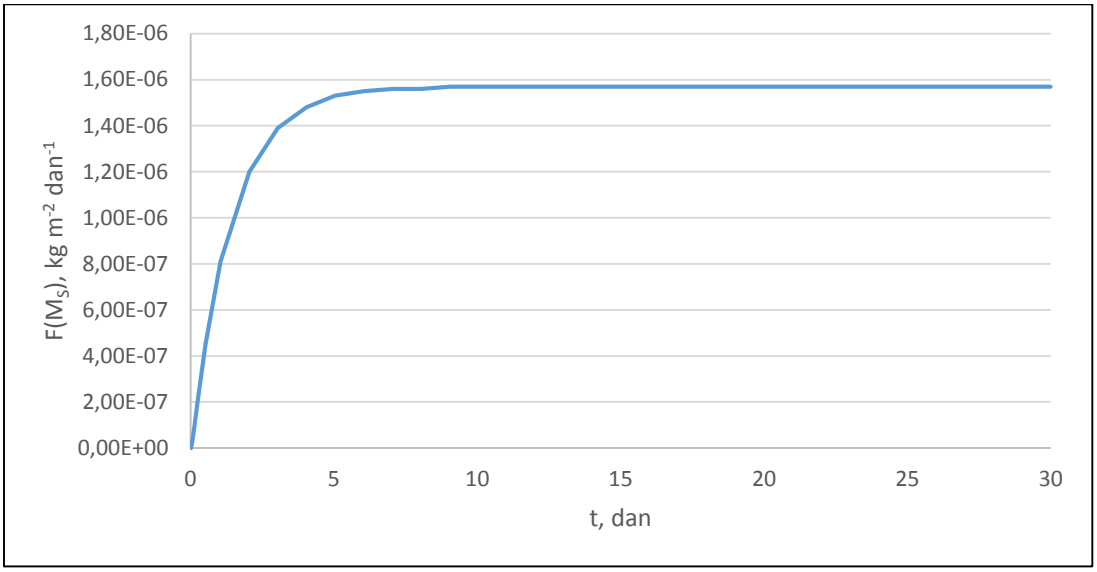
Za model vremenske promjene koncentracije bakra u morskom sedimentu, kao početne koncentracije bakra u sedimentu uzete su vrijednosti koncentracije bakra sa 3 različita mjesta uzorkovanja. Dva mjesta uzorkovanja (2,3) su unutar lokacije buduće ribarske luke, a jedna je izvan nje (4) (Slika 105). Početna koncentracije bakra prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 38).

Tablica 38. Masene koncentracije bakra u uzorcima sedimenta

uzorci sedimenta	Cu (mg/kg)
uzorak sedimenta 2	3,64
uzorak sedimenta 3	8,12
uzorak sedimenta 4	4,56

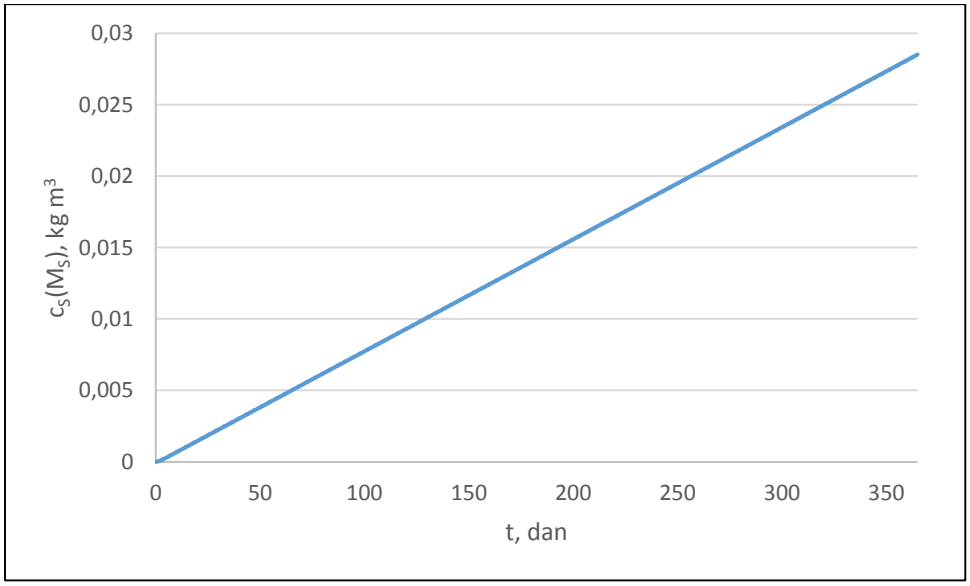
Slika 105. Satelitska fotografija s označenim postajama uzorkovanja

Promjena toka metala u sedimentu $F(M_S)$ prikazana je na slici u nastavku (Slika 106). Iz slike je vidljivo da promjena toka (flux) bakra u morskom sedimentu nakon 5 dana postiže stacionarnu vrijednost od $1{,}57 \cdot 10^{-6}$ kg m^{-2} dan^{-1}.



Slika 106. Promjene toka metala F(MS) u sedimentu unutar 30 dana

Promjena koncentracije akumulacije metala $c_S(M_S)$ u sedimentu debljine 0,02 m prikazana je na slici u nastavku (Slika 107). Rezultati pokazuju linearnu promjenu akumulacije metala u sedimentu i da je vrijednost koncentracije akumulacije metala u sedimentu nakon 365 dana 0,0285 kg m^3.



Slika 107. Promjene koncentracije akumulacije metala cS(MS) u sedimentu debljine 0,02 m nakon 365 dana

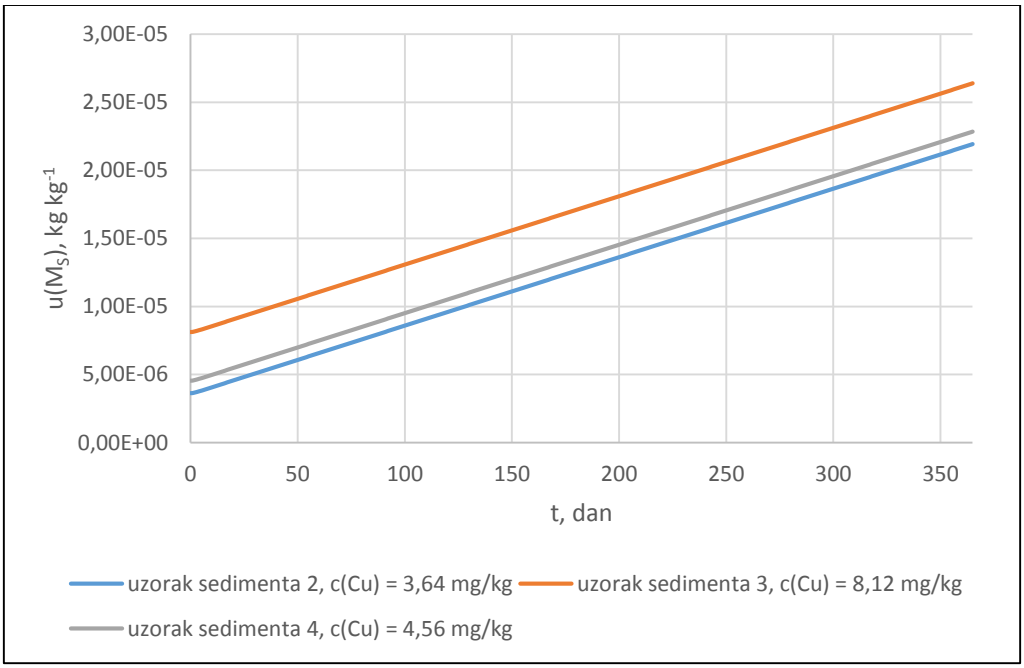
Masenu koncentraciju akumulacije metala $c_S(M_S)$ može se pretvoriti u masu metala po masi čvrstog sedimenta $u(M_S)$ pomoću. Pri tome je za poroznost usvojena vrijednost φ =0,4, a

za gustoću sedimenta ρ_S = 2600 kg m^{-3}. Promjena $u(M_S)$ prikazana je na slici u nastavku (Slika 108) za 3 mjesta uzorkovanja nakon 365 dana.

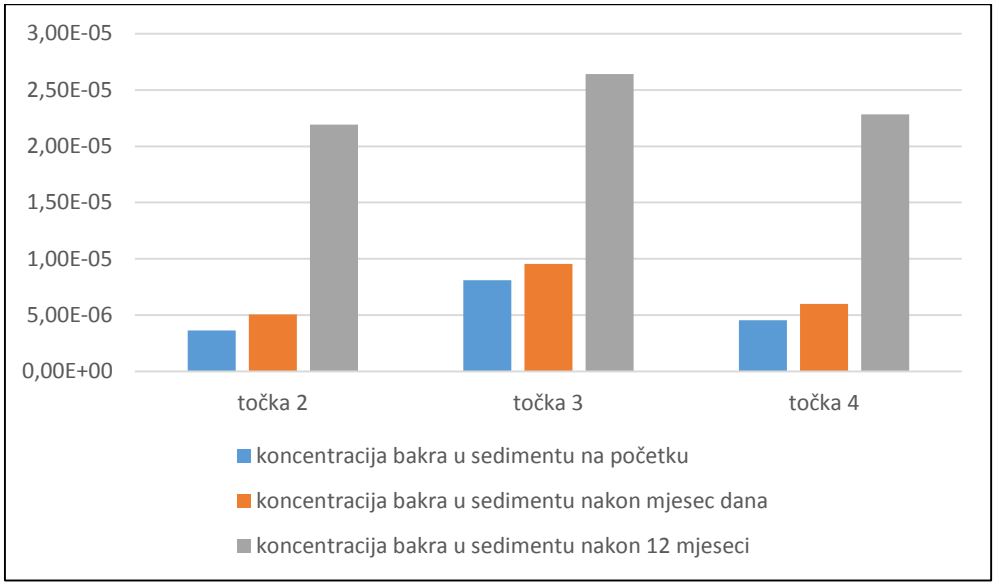
Rezultati pokazuju da će unutar 365 dana (12 mjeseci), koncentracija metala u sedimentu na mjestu uzorkovanja 2 postići vrijednost od 21,9 mg/kg, na mjestu uzorkovanja 3 postignuta vrijednost iznosi 26,4 mg/kg, a na mjestu uzorkovanja 4 postignuta vrijednost iznosi 22,8 mg/kg.

U realnoj situaciji koncentracije bakra u sedimentu će biti značajno manje jer u obzir nije uzeta mogućnost resuspenzije odnosno erozije sedimenta izazvana pridnenim strujama i valovima. Također nije uzeta bioturbacija sedimenta i raspodjela bakra u slojeve sedimenta dublje od 0,02 m.

Na slici u nastavku (Slika 109) dana je usporedba rezultata između masene koncentracije metala u sedimentu na početku, nakon mjesec dana te nakon 12 mjeseci. Rezultati pokazuju da u prvih 30 dana nema velike promjene masene koncentracije metala u sedimentu u odnosu na početnu koncentraciju metala u sedimentu dok je ta promjena nakon 12 mjeseci da je blago povišena ali i prihvatljiva.



Slika 108. Masena koncentracija bakra u(MS) u sedimentu debljine 0,02 m nakon 365 dana za tri mjesta uzorkovanja



Slika 109. Usporedba masene koncentracije metala u(MS) u sedimentu debljine 0,02 m na početku, nakon mjesec dana i nakon 12 mjeseci

4.8 Utjecaj na zaštićena područja

S obzirom da su najbliža zaštićena područja prirode od lokacije zahvata udaljena više od 1 km, može se isključiti mogućnost negativnog utjecaja na njih.

4.9 Utjecaj na ekološku mrežu

Nositelj zahvata Županijska lučka uprava Vela Luka, po ovlašteniku VITA PROJEKT d.o.o., podnio je 13.07.2018. Ministarstvu zaštite okoliša i energetike (MZOE) zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. MZOE je temeljem zahtjeva provelo postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i donijelo Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/18-60/56, URBROJ: 517-05-2-2-18-4, od 13.08.2018.).

4.10 Utjecaj na krajobraz

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do negativnog utjecaja na vizualne i boravišne vrijednosti krajobraza uslijed prisutnosti građevinskih strojeva, mehanizacije, materijala i pomoćne opreme. Ovaj utjecaj je lokalnog i privremenog karaktera, ograničen na period izvođenja radova. Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje ocjenjuje se kao slab negativan utjecaj koji nije značajan.

Utjecaj tijekom korištenja

Izgradnjom kopnenog dijela predmetnog zahvata doći će do gubitka dijela kulturnog krajobraza terasastih maslinika i suhozida te prirodne stjenovite obale. S obzirom da gubitak površine neće biti velik te s obzirom da će se ukloniti u rubnom dijelu, utjecaj se može ocijeniti kao slab negativan utjecaj koji nije značajan. S obzirom da će se u krajobraz unijeti novi antropogeni elementi doći će do promjene obilježja lokalnog krajobraza. Budući da se u blizini lokacije zahvata već nalaze izgrađeni antropogeni elementi pomorskih građevina, kao što je kompleks građevina bivše tvornice za preradu ribe „Jadranka" (lokacija planiranog PPT-a na koji će se ribarska luka nadovezati), neće doći do značajne promjene u vizualnom doživljaju i identitetu tog prostora. Izgradnjom predmetnog zahvata i PPT-a, uredit će se veći potez obalnog pojasa (Slika 110). S obzirom na navedeno, utjecaj na krajobraz tijekom korištenja se ocjenjuje se kao slab negativan utjecaj koji nije značajan.

Slika 110. Vizualizacija Pomorsko-putničkog terminala (PPT) i ribarske luke (https://www.zluvl.hr/hr/razvojni-projekti/)

4.11 Utjecaj na materijalna dobra i kulturno-povijesnu baštinu

Prema registru kulturnih dobara Republike Hrvatske na području zahvata ne nalaze se nepokretna kulturna dobra, stoga zahvat neće imati utjecaj na kulturnu baštinu i materijalna dobra.

Preliminarno rekognosciranje morskog dna na lokaciji zahvata obavljeno je ronilačkim pregledom (scuba diving) u srpnju 2018. godine. Osim ronilačkog pregleda, morsko dno snimljeno je side scan sonarom (Deep Vision Sonar System). Nakon odrađenog ronilačkog pregleda te analize snimaka side scan sonara nije utvrđena prisutnost arheoloških nalaza niti struktura koje mogu biti potencijalna podvodna arheološka nalazišta.

4.12 Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi

Utjecaj tijekom izgradnje

U fazi izgradnje ribarske luke utjecaj u vidu smanjenja kvalitete životnog prostora (prvenstveno radi buke), moguć je na 2 stambena objekta (kuće) na užem području zahvata (jedna se nalazi neposredno uz zahvat, a druga na udaljenosti od oko 100 m). Osim navedenog, ne očekuje se utjecaj na ostalo stanovništvo, obzirom da je zahvat smješten na južnom dijelu zaljeva Vela Luka, na prostoru na kojem osim maslinika i bivše tvornice „Jadranka" nisu prisutni nikakvi drugi sadržaji, udaljenom od naseljenog dijela Vela Luke.

Utjecaj tijekom korištenja

Izgradnja zahvata omogućit će podizanje kvalitete života u Veloj Luci unaprjeđenjem ribarstva, odnosno osiguranjem jedinstvene matične luke, a posredno i ostalih pratećih djelatnosti. Danas se ribarski brodovi privezuju duž čitave obale Vela Luke, te na taj način onemogućuju korištenje privezne obale u komercijalne svrhe, poput priveza nautičara. Dodatno je situacija pogoršana u dijelu u kojem se ribarski brodovi privezuju na dijelovima obale koji se koriste za putnički trajektni promet. Sve skupa doprinosi dojmu neorganiziranosti čitave privezne obale Vela Luke.

Ribarska luka jedan je od zahvata planiranih u akvatoriju Vele Luke. Kao što je navedeno u Plana razvoja lučkog područja županijske lučke uprave Vela Luka (Geodata, 2012), planiranim zahvatima omogućit će se razvoj turizma (pogotovo nautičkog), ribarstva te općenito kvalitetnije uređenje prostora, što će pridonijeti većoj kvaliteti života stanovništva.

4.13 Utjecaj na razinu buke

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zahvata može se očekivati povećanje razine buke koje će biti uzrokovano radom građevinskih strojeva i vozila. Izgradnja predmetnog zahvata planira se uz pridržavanje discipline i pravila u pogledu vremena i načina izvođenja radova, stoga se procjenjuje da se neće prekoračiti zakonski dozvoljene razine buke. Povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera, ograničena na područje zahvata i to isključivo tijekom radnog vremena u periodu izgradnje zahvata. Obzirom na karakteristiku zahvata, vremenski period izvođenja radova kao i način gradnje, procjenjuje se da utjecaj neće biti značajan.

Najbliže područje mješovite, pretežno stambene namjene prema PPUO Vela Luka, na kojem prema *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)* najviša dopuštena ocjenska razina buke za dan iznosi 55 dB(A), a za noć 45 dB(A), udaljeno je oko 600 m od lokacije zahvata.

Građevinski strojevi i oprema su izvori buke snage 75 dB(A) do 100 dB(A) ovisno od tipa i snage motora. S obzirom na relativno malu površinu gradilišta i opseg radova, na temelju iskustva može se sa sigurnošću pretpostaviti da će na gradilištu istovremeno biti

maksimalno do pet građevinskih strojeva i vozila. Uzimajući u obzir logaritamski zakon pri zbrajanu zvučnih snaga, može se procijeniti da će buka na gradilištu s pet strojeva biti oko 100-110 dB(A). Širenjem u atmosferi buka se smanjuje pa prema proračunu buka na udaljenostima od 100 m od gradilišta pada na 50 dB(A), a na udaljenostima od 200 metara na 40 dB(A). Uzimajući u obzir udaljenost zone naselja prema PPUO Vela Luka, ne očekuje se prekoračenje dopuštene ekvivalentne razine buke tijekom radnog vremena.

Povećanje razine buke može se očekivati na pristupnim prometnicama prilikom transporta materijala za izgradnju. Vozila će se do lokacije zahvata kretati rekonstruiranom pristupnom cestom koja prolazi izvan naselja.

S obzirom na sve navedeno, očekuje se slabo povećanje razine buke za vrijeme izgradnje, koje će biti lokalnog karaktera i ograničeno na vrijeme izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja, povećanje razine buke bit će uzrokovano dolascima i odlascima brodova, povećanom prisutnošću ljudi te povećanim prometom na pristupnoj prometnici. Izgradnjom ribarske luke te premještanjem ribarskih brodova i povezanih aktivnosti na lokaciju zahvata doći će do smanjenja razine buke na postojećoj lokaciji, dok će razina buke na novoj lokaciji biti povećana. Obzirom da su u ribarskoj luci predviđena privezišta za 28 brodova, možemo zaključiti da će 93,33% ribarskih brodova biti premješteno iz užeg područja naselja u planiranu ribarsku luku. Obzirom na udaljenost od najbližeg područja mješovite, pretežno stambene namjene (oko 600 m) te obzirom da je buka od prometa vozila i brodova na širem području prisutna i u postojećem stanju, u fazi korištenja neće doći do značajnog povećanja razine buke. S druge strane, premještanje izvora buke na prostor izvan naseljenog djela, pozitivno će utjecati na razinu buke u samom naselju.

U blizini zahvata nalaze se 2 građevine – jedna u neposrednoj blizini, druga na udaljenosti od oko 100 m (zapadno od ribarske luke). Obzirom da se neposredno uz planiranu ribarsku luku gradi PPT, za koji je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš i ishođeno pozitivno rješenje, a koji će biti daleko veći izvor buke od predmetne ribarske luke, procjenjuje se da izgradnjom predmetnog zahvata neće doći do značajnog utjecaja na navedena dva objekta.

4.14 Utjecaj na promet i infrastrukturu

Utjecaj tijekom izgradnje

Procjenjuje se da će tijekom izgradnje ribarske luke biti potrebno iskopati 11.000,00 m³ materijala, dok će za nasipavanje biti potrebno oko 17.500,00 m³ kamenog materijala. Kameni materijal potreban za izgradnju, pretežno veći kameni blokovi za obrambene nasipe, bit će dopreman cestovnim putem te po potrebi i brodom. Na lokaciji komunalnog odlagališta Sitnica nalazi se veća količina kamenog materijala nastalog iz iskopa prilikom sanacije ovog odlagališta otpada. Potrebno je provjeriti može li se navedeni materijal koristiti za izgradnju ribarske luke, te ukoliko može, potrebno je najprije iskoristiti sav s odlagališta otpada, a tek onda dovoziti materijal s drugih lokacija.

Tijekom izgradnje zahvata može doći do povećanja prometa na prometnicama kojima će se odvijati transport materijala potrebnog za izgradnju. Pristup lokaciji ostvaruje se preko produžetka državne ceste D118 do planiranog PPT-a, čime se izbjegava ulazak kamiona u samo naselje. Kako bi se izbjegao mogući negativni utjecaj na odvijanje prometa na širem području zahvata, radove je potrebno izvoditi izvan turističke sezone, odnosno u razdoblju kad se ne očekuje promet visokog intenziteta na prometnicama u Veloj Luci, a time niti utjecaj povećanja prometa tijekom izvođenja radova.

Ukoliko pretpostavimo da će 50% iskopanog materijala biti moguće iskoristiti za nasipavanje (5.500,00 m³; iako količinu iskoristivog materijala nije moguće precizno odrediti), dolazimo do podatka da će 5.500,00 m³ iskopanog materijala biti potrebno zbrinuti, dok će 12.000,00 m³ biti potrebno dovesti s druge lokacije. Ako uzmemo da je zapremnina jednog kamiona kipera 15 m³, dolazimo do podatka da će za odvoz iskopanog materijala biti potrebno 367 kamiona, a za dovoz potrebnog materijala 800 kamiona. Na razini jedne godine, to iznosi 1 kamion kiper po danu za odvoz te 2,2 kamiona kipera po danu za dovoz materijala, što ne predstavlja značajan pritisak na intenzitet prometa na području Vela Luke.

Kameni materijal iz iskopa koji neće biti upotrijebljen za gradnju potrebno je zbrinuti potapanjem u moru u većim dubinama. Za potrebe izrade predmetnog Elaborata provedeno je ispitivanje stanja sedimenta na području planirane ribarske luke te je utvrđeno da sediment ne pokazuje antropogeni utjecaj, tj. sve dobivene vrijednosti su u skladu s vrijednostima čistog jadranskog sedimenta. Postaje unutar zahvata ne razlikuju se od kontrolne postaje van tog zahvata što ukazuje na neporemećeni sediment. Obzirom na navedeno, nema prepreke da se eventualni višak materijala ne potopi u more na lokaciju koju će odrediti Lučka kapetanija i odobriti Ministarstvo zaštite okoliša.

Utjecaj tijekom korištenja

Prema podacima za 2015. godinu, na području Općine Vela Luka iskrcano je oko 2.400 t ribe, dok je prema podacima za 2017. godinu u Veloj Luci obavljeno 824 pojedinačnih iskrcaja ribe. Ako usporedimo navedena dva podatka (iako se ulov ribe na razini Republike Hrvatske smanjuje, https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/01-04-01_01_2018.htm), dolazimo do podatka od 2,9 t ribe po iskrcaju.

Obzirom da se za transport koriste kamioni s hladnjačom kapaciteta 8 do 14 t, dolazimo do podatka da je za transport 2.400 t ribe potrebno od 171 do 300 kamiona (tj. odvoza). Zaključno, možemo pretpostaviti da je za transport ribe iz ribarske luke potreban 1 kamiona s hladnjačom (odnosno 1 odvoz) dnevno, što ne predstavlja značajan pritisak na intenzitet prometa na području Općine Vela Luka i otoka Korčule.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se povećanje intenziteta prometa na glavnoj pristupnoj prometnici (državna cesta D118). Naime, iako nisu poznati sadašnji prometni pravci kojima se odvija transport ribe nakon iskrcaja u Veloj Luci, kao 2 glavna pravca (a vrlo vjerojatno i jedina) izdvajaju se:

- transport do postojećeg trajektnog pristaništa (cestovna udaljenost od hotela Posejdon na sjevernom dijelu zaljeva do postojećeg trajektnog pristaništa iznosi oko 2 km; južno od hotela Posejdon gotovo da nisu prisutni vezovi, odnosno ovdje

se potencijalno privezuju ribarski brodovi koji su cestovno najudaljeniji od postojećeg trajektnog pristaništa).

- transport do Korčule državnom cestom D118 koja počinje kod postojećeg trajektnog pristaništa, a na koju se vozila mogu priključiti iz više smjerova.

Obzirom da će ukupan promet povezan s transportom ribe ostati isti, analizirani su mogući pravci transporta iz planirane ribarske luke. Ovdje je bitno uzeti u obzir izgradnju budućeg PPT-a, o kojem će ovisiti prometni pravci transporta ribe.

Ukoliko će ribarska luka biti izgrađena prije PPT-a, tada ostaju i dalje 2 prometna pravca kao i u postojećem stanju. Jedina razlika je smjer iz kojeg vozila dolaze do trajektnog pristaništa, odnosno do državne ceste D118 (trenutno s istočne strane, nakon izgradnje sa zapadne), no to u konačnici neće utjecati na intenzitet prometa na državnoj cesti D118 i postojećem trajektnom pristaništu, dok se očekuje blago smanjenje intenziteta prometa u užem području naselja.

Ukoliko će PPT biti izgrađen prije ribarske luke, prometni pravac prema Korčuli ostaje i dalje, dok se transport više neće odvijati do postojećeg trajektnog pristaništa nego do PPT-a, čime se potpuno isključuje transport ribe iz užeg područja naselja.

U oba slučaja, na produžetku državne ceste D118 prema PPT-u i ribarskoj luci (u duljini od oko 1,3 km, do spoja s odvojkom iste ceste prema postojećem trajektnom pristaništu) doći će do povećanja intenziteta prometa, ali posljedično i njegovog smanjenja u samom centru naselja. Obzirom da će se ribarska luka premjestiti na lokaciju izvan naseljenog dijela Vela Luke, vozila za transport ribe neće trebati ulaziti u centar naselja te se može očekivati poboljšanje prometne situacije u samom naselju.

4.15 Postupanje s otpadom

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zahvata nastat će razne vrste opasnog i neopasnog otpada koji je potrebno zbrinuti sukladno *Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)*. U tablici u nastavku (Tablica 39) navedene su vrste otpada koje mogu nastati tijekom izvođenja radova, a prema *Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15)*. Odvojenim prikupljanjem otpada i predajom ovlaštenoj osobi, u skladu s navedenim Zakonom, može se isključiti mogućnost negativnog utjecaja na okoliš.

Tablica 39. Vrste otpada koje mogu nastati tijekom izvođenja radova

ključni broj	naziv otpada
13	**otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)**
13 01	otpadna hidraulična ulja
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 04	kaljužna ulja
13 04 02*	kaljužna ulja s lukobrana

ključni broj	naziv otpada
13 04 03*	kaljužna ulja s dna spremnika iz drugih plovila
13 07	otpad od tekućih goriva
15	**Otpadna ambalaža; apsorbensi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način**
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža
15 01 02	plastična ambalaža
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća
17	**Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata**
17 01 01	beton
17 01 07	mješavine betona, cigle, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06*
17 04 05	željezo i čelik
17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*
17 09	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
20	**Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada**
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad
* opasni otpad	

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom odvijanja prometa u ribarskoj luci mogu nastati određene vrste opasnog i neopasnog otpada koji je potrebno zbrinuti sukladno *Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)*. U poglavlju 5.1 Mjere zaštite okoliša propisane su mjere zaštite okoliša koje se odnose na gospodarenje otpadom.

Kako bi se spriječili mogući negativni utjecaji na okoliš, ribarska luka mora imati definirane postupke postupanja sa svim vrstama otpada. Potrebno je osigurati prostor i spremnike za odvojeno sakupljanje komunalnog i ambalažnog otpada, zatim zauljenog tekućeg i krutog otpada te biootpada. Navedeni prostor i spremnike moguće je osigurati unutar prostora predviđenog za pomoćne objekte (prikazano na prilogu 2. Pregledna situacija).

Radi sprječavanja negativnog utjecaja na more, potrebno je zabraniti ispuštanje svih vrsta otpadnih voda s brodova u more na području luke. Sve vrste otpadnih voda s brodova (fekalne, kaljužne) potrebno je predavati ovlaštenoj osobi za prikupljanje otpadnih voda.

Za područje Vela Luke donesen je *Plan gospodarenja otpadom s brodova na području Županijske lučke uprave Vela Luka (Plan za prihvat i rukovanje otpadom)* (studeni, 2014.), koji propisuje prihvat i rukovanje brodskim akumuliranim otpadom i ostacima brodskog tereta. Planom se reguliraju načini i procedure gospodarenja brodskim akumuliranim otpadom i ostacima brodskog tereta s brodova koju uplovljavaju na Područje lučke uprave, zaštita morskog okoliša od ispuštanja ili bacanja brodskog otpada te zaštite od onečišćenja kopnenog područja Županijske lučke uprave Vela Luka. Kako bi načini postupanja sa svim vrstama otpada bili definirani, potrebno je revidirati navedeni plan, čijim se pridržavanjem

može isključiti mogućnost negativnog utjecaja otpada na okoliš tijekom korištenja zahvata. Plan je potrebno revidirati u skladu s postojećim zakonskim odredbama vezanim za gospodarenje otpadom.

U tablici u nastavku (Tablica 39) navedene su vrste otpada koje mogu nastati tijekom korištenja zahvata, a prema *Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15)*.

Tablica 40. Vrste otpada koje mogu nastati tijekom korištenja zahvata

ključni broj	naziv otpada
02	**otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva, pripremanja i prerade hrane**
02 01 01	muljevi od pranja i čišćenja
02 01 02	otpadna životinjska tkiva
13	**otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)**
13 04	kaljužna ulja
13 04 01*	kaljužna ulja s dna spremnika kontinentalnih plovila
13 04 02*	kaljužna ulja s lukobrana
13 04 03*	kaljužna ulja s dna spremnika iz drugih plovila
13 05	sadržaj iz separatora ulja
15	**Otpadna ambalaža; apsorbensi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način**
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža
15 01 02	plastična ambalaža
15 01 07	staklena ambalaža
20	**Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada**
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad
20 03 01	miješani komunalni otpad
*opasni otpad	

4.16 Utjecaj u slučaju akcidenta

Tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata, uzimajući u obzir karakteristike zahvata, do akcidentnih situacija može doći uslijed:

- izlijevanja tekućih otpadnih tvari u tlo (npr. strojna ulja, maziva, gorivo itd.)
- požara na otvorenim površinama zahvata i u objektima
- požari vozila ili mehanizacije
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja vozila i strojeva
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti)

- nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom

Općenito, projektiranje zahvata na opterećenja koja proizlaze iz vanjskih ekstremnih pojava predstavlja uhodanu inženjersku praksu. Neke prirodne pojave (npr. potresi, poplave, klizanje terena, ekstremne meteorološke pojave i sl.) ili akcidenti u blizini zahvata uzrokovani ljudskom djelatnošću (eksplozija, požar, prometna nezgoda i sl.) utječu i na izbor lokacije zahvata i na njegovu projektnu osnovu. Pridržavanjem zakonskih propisa, uz kontrole koje će se provoditi te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost od akcidentnih situacija i negativnih utjecaja na okoliš, tijekom izgradnje i korištenja zahvata, svedena je na najmanju moguću mjeru.

Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (NN 92/08) je dokument održivog razvitka i zaštite okoliša kojim se utvrđuju postupci i mjere za predviđanje, sprječavanje, ograničavanje, spremnost za i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora i na izvanredne prirodne događaje u moru radi zaštite morskog okoliša. Primjenjuje se kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2.000 m³, opasnim i štetnim tvarima, te kod izvanrednih prirodnih događaja u moru. U slučaju iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2.000 m³, te za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru, primjenjuje se *Plan intervencije kod iznenadnog onečišćenja mora u DNŽ (Služeni glasnik DNŽ br. 2/11, 15/17)*.

4.17 Mogući prekogranični utjecaji

Vela Luka se ne nalazi u blizini državne granice stoga se može isključiti mogućnost pojave ovog utjecaja.

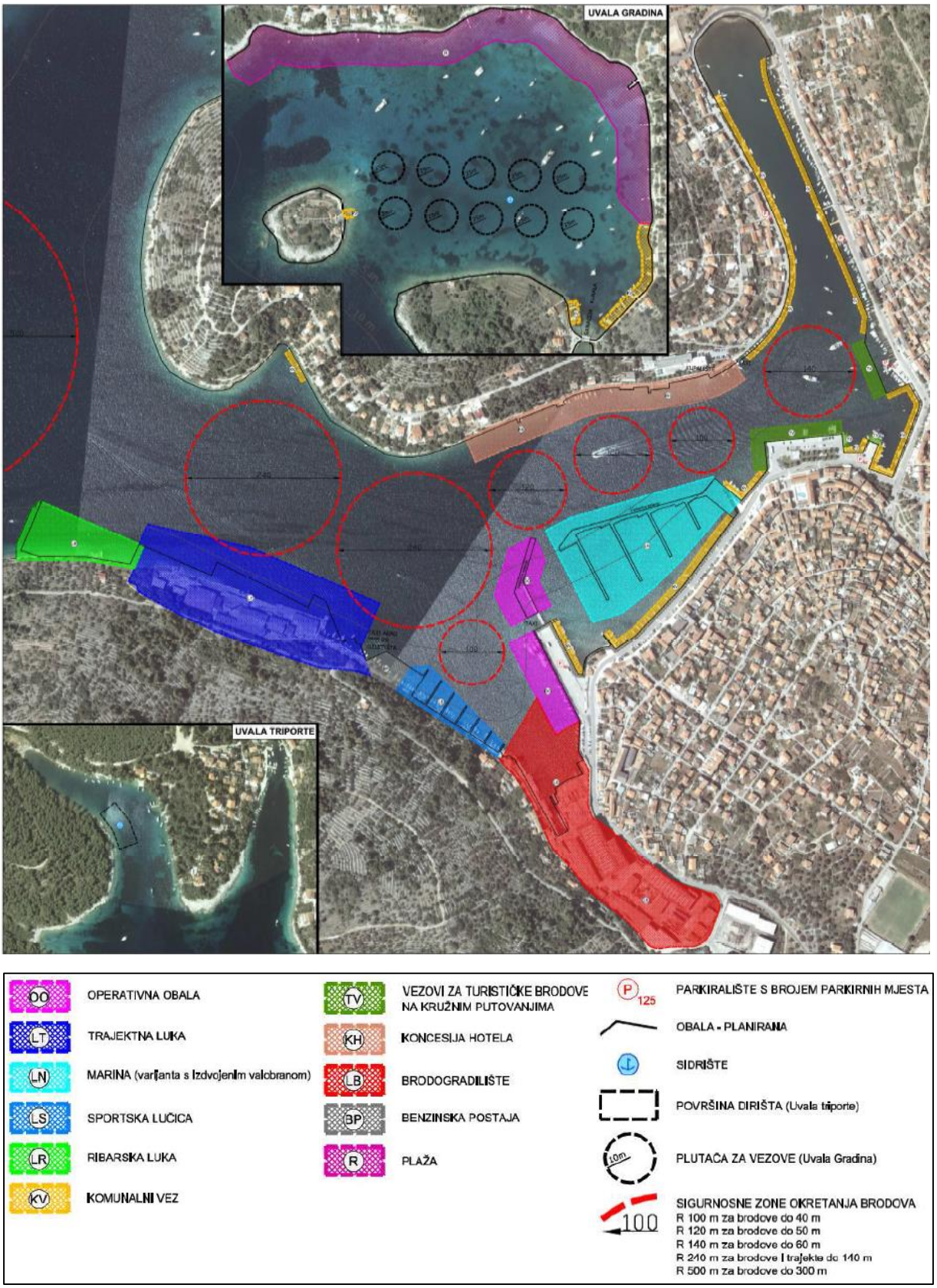
4.18 Mogući kumulativni utjecaji

U lučkom području Vela Luke prema Planu razvoja lučkog područja županijske lučke uprave Vela Luka (Geodata, 2012.) planirano je više zahvata (Tablica 41, Slika 111). Izgradnjom svih navedenih zahvata postići će se puno bolja organiziranost lučkog područja čime će se stvoriti kvalitetni preduvjeti za razvoj turizma (prvenstveno nautičkog) i ribarstva, odnosno sveukupnog razvoja Općine Vela Luka. S druge strane, izgradnjom svih navedenih zahvata omogućit će se pristanak puno više brodova u lučkom području, što za sobom nosi negativne posljedice na morski okoliš. Sidrenjem brodova uništavaju se zajednice morskog dna, a tu su posebno ugrožena naselja posidonije, morske cvjetnice iznimno bitne za život u moru. Veći broj brodova znači i veći unos onečišćujućih tvari (hranjive tvari, naftni derivati, teški metali, biocidi, razne vrste otpada itd.), što će dovesti do degradacije morskog okoliša i narušavanja kvalitete ekosustava. Bitno je napomenuti da zahvat izgradnje ribarske luke u ovom slučaju ne znači i povećanje antropogenog utjecaja (osim u vidu zauzimanja prirodne obale), budući da se ribarske aktivnosti i u postojećem stanju odvijaju u Veloj Luci. Izgradnjom luke doći će do premještanja izvora onečišćenja na drugu lokaciju, no ukupne emisije onečišćujućih tvari u akvatorij Vela Luke vezane za ribarstvo ostat će iste, odnosno zahvat neće pridonijeti povećanju kumulativnog utjecaja planiranih zahvata na kakvoću mora. S druge strane, zahvati poput izgradnje marine, PPT-a, sportske

lučice itd., omogućit će dolazak većeg broja novih brodova i novih turista, čime će dovesti i do povećanja negativnog kumulativnog utjecaja na morski okoliš.

Tablica 41. Projekti od interesa za Županijsku lučku upravu Vela Luka

projekti od direktnog interesa za Županijsku lučku upravu Vela Luka	projekti od indirektnog interesa za Županijsku lučku upravu Vela Luka
nova luka za međunarodni i domaći trajektni i putnički brodski promet (PPT)	luka nautičkog turizma – marina
ribarska luka	valobran
	nova pomorska benzinska crpka
	nova riva s parkiralištem
	hidroaerodrom
	sportska lučica
	rekonstrukcija rive Istok
	rekonstrukcija rive Zapad
	mjesni pomorski prijevoz
	rekonstrukcija stare rive
	privezište u uvali Gradina
	privezište u uvali Triporte
	komunalni vezovi



Slika 111. Kartogram 2 – režim korištenja lučkog područja (PPUO Vela Luka)

4.19 Pregled prepoznatih utjecaja

U tablici u nastavku (Tablica 44) dan je sažeti pregled prepoznatih utjecaja opisanih i analiziranih u Poglavlju 4. Prepoznati mogući utjecaji opisani su u skladu s *Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, NN 61/14, 3/17*) (Tablica 42), te kvantificirani prema skali značajnosti utjecaja (Tablica 43).

Tablica 42. Karakteristike utjecaja

vrijeme pojave utjecaja	vrsta utjecaja	kumulativna priroda utjecaja	trajanje utjecaja	područje utjecaja
tijekom izgradnje tijekom korištenja	izravan neizravan	kumulativan nije kumulativan	kratkoročan srednjoročan dugoročan	malo srednje veliko

Tablica 43. Skala značajnosti utjecaja

stupanj značajnosti utjecaja	opis značajnosti utjecaja
-3	Značajan negativan utjecaj
-2	Umjeren negativan utjecaj
-1	Slab negativan utjecaj
0	Nema utjecaja
1	Slab pozitivan utjecaj
2	Umjeren pozitivan utjecaj
3	Značajan pozitivan utjecaj

Tablica 44. Pregled prepoznatih utjecaja

Sastavnica okoliša / okolišna tema	vrsta utjecaja (izgradnja/ korištenje)	kumulativna priroda utjecaja (izgradnja/ korištenje)	trajanje utjecaja (izgradnja/ korištenje)	područje utjecaja (izgradnja/ korištenje)	ocjena utjecaja	
					tijekom izgradnje	tijekom korištenja
Zrak	izravan / izravan	kumulativan / kumulativan	kratkoročan / dugoročan	malo / malo	-1	+1
Tlo	izravan / -	nije kumulativan / -	dugoročan / -	malo / -	-1	0
Geomorfologija	izravan / -	nije kumulativan / -	dugoročan / -	malo / -	-1	0
More i voda	izravan / -	kumulativan / -	kratkoročan / dugoročan	malo / -	-1	0
Bioraznolikost	izravan / izravan	kumulativan / kumulativan	kratkoročan / dugoročan	malo / malo	-1	-1
Zaštićena područja	-	-	-	-	0	0
Ekološka mreža	-	-	-	-	0	0
Krajobraz	izravan	kumulativan	dugoročan	malo	-1	0
Kulturna baština	-	-	-	-	0	0
Buka	izravan / izravan	nije kumulativan / nije kumulativan	kratkoročan / dugoročan	malo / malo	-1	+1
Stanovništvo i zdravlje ljudi	- / izravan	- / kumulativan	- / dugoročan	- / srednje	0	+2
Promet	izravan / izravan	nije kumulativan / nije kumulativan	kratkoročan / dugoročan	malo / malo	-1	+1
Otpad	-	-	-	-	0	0
Klimatske promjene	utjecaj zahvata na klimatske promjene				0	0
	utjecaj klimatskih promjena na zahvat				0	-1

5 Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša

5.1 Mjere zaštite okoliša

Tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata, nositelj zahvata obvezan je pridržavati se važeće zakonske regulative, projektnih mjera te posebnih uvjeta nadležnih institucija. Uz primjenu svih zakonodavnih odredbi zahvat je prihvatljiv za okoliš, dok su u nastavku navedene mjere zaštite okoliša kojima se dodatno umanjuju prepoznati negativni utjecaji.

Tijekom pripreme

Krajobraz

1. Glavnim projektom odnosno Elaboratom krajobraznog uređenja potrebno je predvidjeti:
    - Sadnju autohtonog bilja u zelenom pojasu uz usjek kojim će se umanjiti utjecaj na vizualni doživljaj krajobraza.
    - Spajanje projektiranog nogostupa na postojeću šetnicu na katastarskoj čestici 31183/8, k.o. Vela Luka.
    - Adekvatnu zaštitu pješaka uz planirani nogostup na vrhu usjeka.

Voda/more

2. Glavnim projektom potrebno je predvidjeti priključak otpadnih sanitarnih voda na javni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Otpad

3. Prostor i spremnike za prihvat otpada predvidjeti u sklopu pomoćnog objekta.

Tijekom izgradnje

More

4. Kameni materijal nastao iskapanjem u moru koji neće biti upotrijebljen za gradnju, potrebno je zbrinuti potapanjem u moru u većim dubinama. Nakon definiranja sastava i količine viška materijala, isti je moguće potopiti na lokaciji koju će odrediti Lučka kapetanija i odobriti nadležno tijelo za zaštitu okoliša.

Tijekom korištenja

Bioraznolikost

5. Radi zaštite naselja posidonije na području ribarske luke zabraniti sidrenje.

5.2 Program praćenja stanja okoliša

Primjenom svih predloženih mjera zaštite okoliša može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na sastavnice okoliša te stoga nije potrebno provoditi praćenje stanja okoliša.

6 Zaključak

Predmetnom Elaboratom zaštite okoliša procijenjena je značajnost mogućih utjecaja zahvata izgradnje ribarske luke u luci otvorenoj za javni promet u Veloj Luci na svaku analiziranu sastavnicu okoliša. Uz pojedinačne utjecaje na sastavnice okoliša, razmatrana je i značajnost eventualnog kumulativnog utjecaja s postojećim i planiranim zahvatima.

Zahvat se nalazi na području Dubrovačko-neretvanske županije, na otoku Korčuli u Općini Vela Luka, u naselju Vela Luka. Zahvat je smješten na južnoj strani uvale Vela Luka, neposredno zapadno od planiranog Pomorsko-putničkog terminala Vela Luka.

Izgradnjom ribarske luke omogućit će se privez za oko 28 ribarskih brodova duljine do 25 m okomito na novu obalu, a moguća je i drugačija organizacija priveza. Razlog izgradnje nove ribarske luke je podizanje kvalitete života na otoku Korčuli unaprjeđenjem ribarstva, odnosno osiguranjem jedinstvene matične luke, te posredno i ostalih pratećih djelatnosti. Danas se ribarski brodovi privezuju duž čitave obale Vela Luke, te na taj način onemogućuju korištenje privezne obale u komercijalne svrhe, poput priveza nautičara. Dodatno je situacija pogoršana u dijelu u kojem se ribarski brodovi privezuju na dijelovima obale koji se koriste za putnički trajektni promet. Sve skupa doprinosi dojmu neorganiziranosti čitave privezne obale Vela Luke.

Provedenom analizom mogućih utjecaja zahvata na okoliš zaključeno je da tijekom izgradnje može doći do slabog negativnog utjecaja na sljedeće sastavnice okoliša/okolišne teme: zrak, tlo, geomorfologija, more i voda, bioraznolikost, krajobraz, buka, promet. Tijekom korištenja može doći do slabog negativnog utjecaja na bioraznolikost, slabog pozitivnog na zrak, buku i promet te umjerenog pozitivnog na stanovništvo i zdravlje ljudi. Također, moguć je slab negativan utjecaj predviđenih posljedica klimatskih promjena na zahvat.

Elaboratom su predložene i mjere zaštite okoliša, dok program praćenja stanja okoliša nije potrebno provoditi. **Zaključno, zahvat izgradnje ribarske luke Vela Luka prihvatljiv je za okoliš.**

7 Izvori podataka

7.1 Projekti, studije, radovi, web stranice

1. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.1. Građevinski projekt pomorskih građevina (Obala d.o.o., Split, srpanj 2017.)
2. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.2. Vodovod i odvodnja (Hidrodizajn d.o.o., Split, srpanj 2017.)
3. Idejni projekt: Ribarska luka u Veloj Luci, Mapa A.3. Elektrotehnički projekt (Elektro klima projekt d.o.o., Split, srpanj 2017.)
4. Idejno rješenje: Spoj ribarske luke sa državnom cestom D118 u Veloj Luci (Projektni biro P45 d.o.o., Zagreb, travanj 2019.)
5. Numerička analiza cirkulacije i izmjene mora za potrebe izrade studije utjecaja na okoliš (Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, lipanj 2018)
6. Stanje sedimenta na prostoru buduće ribarske luke u Vala Luci (Institut Ruđer Bošković, Šibenik, kolovoz 2018)
7. Biološko-ronilački pregled lokacije izgradnje ribarske luke Vela Luka i snimanje side scan sonarom (Foka d.o.o., srpanj 2018).
8. Magaš, D (2013): Geografija Hrvatske, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju i Izdavačka kuća Meridijani, Zadar
9. Bognar, A (2001): Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, Acta geographica Croatica 34, 7-29.
10. Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Topić, J. i Vukelić, J., Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2009.
11. Klimatski atlas Hrvatske, 1961. – 1990., 1971. – 2000., Zaninović, K., ur., Zagreb, 2008.
12. Osnovna geološka karta SFRJ (1981.): list Lastovo i Palagruža, 1:100 000
13. Bogunović, M. i sur (1996): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske, Agronomski fakultet, Zagreb
14. ENVI portal okoliša, http://envi-portal.azo.hr/
15. Bioportal-web portal informacijskog sustava zaštite prirode, www.bioportal.hr/gis/
16. Google Maps, www.google.hr/maps
17. Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
18. Državni hidrometeorološki zavod, www.meteo.hr
19. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama, http://prilagodba-klimi.hr/
20. Katastar – Republika Hrvatska, Državna geodetska uprava, www.katastar.hr/dgu/
21. Informacijski sustav prostornog uređenja, https://ispu.mgipu.hr/
22. Službene web stranice Općine Vela Luka, http://www.velaluka.hr/
23. Službene web stranice Dubrovačko-neretvanske županije, http://www.edubrovnik.org/
24. http://www.ikorculainfo.com/hr/
25. Županijska lučka uprava vela luka, https://www.zluvl.hr/hr/
26. Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*).
27. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu (HAOP, 2018)

28. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2017. godini (DMHZ, 2018)
29. Kalogjera, Ante (1976): Evolucija reljefa otoka Korčule, Geografski glasnik, 38
30. Rosavec, R., Šikić, Z., Španjol, Ž., Barčić, D., Vučetić, M. (2013): Ugroženost sastojina alepskog bora (*Pinus halepensis* MILL) požarima u stanišnim uvjetima Jadranskog područja krša, Šumarski list, 9-10, 461-471
31. Krklec, K., Ljubenkov, I., Bensa, A. (2011): Prirodni resursi otoka Korčule, Geoadria 16/1, 3-25
32. Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet (2016): Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj
33. Hrvatski hidrografski institut (2013): Poplave mora na priobalnim područjima, Split
34. Udruga Sunce (2016): Priručnik za zaštitu mora i prepoznavanje živog svijeta Jadrana, Split
35. Jeričević, M., Jeričević, N. & Jasprica, N.: Novine u flori otoka Korčule i poluotoka Pelješca (južna Hrvatska). Nat.Croat., Vol. 23, No. 2, 241–253, 2014, Zagreb.
36. Jasprica, N., Kovačić, S.: Ugrožene, endemične i rijetke biljke hrvatske flore na Korčuli, Blatski ljetopis (2014), 73-96
37. Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka 2018.-2023., Službeni glasnik Općine Vela Luka, godina XXIV, broj 10
38. Geodata (2012): Plan razvoja lučkog područja županijske lučke uprave Vela Luka 2012. godine
39. Pikelj, K. i Juračić, M. (2014): Coastal typology and related seabed sediments along the eastern Adriatic coast (Croatia) // Proceedings of 5th International Symposium Monitoring of Mediterranean coastal areas: problems and measurement techniques, Livorno, Italy, 17-19 June, 2014. / Benincasa, Fabrizio (ur.).
40. Morska staništa – inventarizacija i praćenje stanja (HAOP)
41. Program ukupnog razvoja Općine Vela Luka od 2018. do 2023. godine
42. Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (2010.)
43. Plan gospodarenja otpadom s brodova na području Županijske lučke uprave Vela Luka (Plan za prihvat i rukovanje otpadom) (studeni, 2014.)

7.2 Prostorno-planska dokumentacija

1. Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije (Sl. gl. Dubrovačko-neretvanske županije br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06~~*, 7/10, 4/12-isp., 9/13, 2/15-uskl., 7/16, 2/19 i 6/19-pročiš. tekst)
2. Prostorni plan uređenja Općine Vela Luka (Službeni glasnik Općine Vela Luka broj 2/07, 8/11, 3/13)

7.3 Propisi

<u>Okoliš i bioraznolikost</u>

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)

2. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
3. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
4. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
5. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
6. Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske, IV verzija
7. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
8. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)

More i Vode

1. Zakon o vodama (NN 66/19)
2. Plan upravljanja vodnim područjima (NN 66/16)
3. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13,151/14, 78/15, 61/16, 80/18)
4. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, NN 47/13)
5. Uredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene (NN 110/04 i 82/07)
6. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15)
7. Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, 141/06, 38/09)
8. Uredba o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke (NN 110/04)

Zrak

1. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
2. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)

Buka

1. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
2. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
3. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)

Otpad

1. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
2. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022.
3. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
4. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)
5. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17)
6. Uredba o gospodarenju otpadnom ambalažom (NN 97/15)
7. Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17)
8. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

Akcidenti

1. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
2. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

8 Prilozi

Prilog 1) Ovlaštenje tvrtke VITA PROJEKT d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša

Prilog 2) Pregledna situacija

Prilog 3) Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/15-08/20
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11
Zagreb, 1. veljače 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", broj 80/13, 153/13 i 78/15)u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

R J E Š E N J E

I. Pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.

2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.

3. Izrada programa zaštite okoliša.

4. Izrada izvješća o stanju okoliša.

5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

6. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.

7. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime

8. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša

9. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša

10. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.

11. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-2 od 13. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 20. studenoga 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8 od 10. ožujka 2017 KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 14. travnja 2015. i KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016. godine, kojima su pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.

IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik VITA PROJEKT d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: (KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-2 od 13. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 20. studenoga 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8 od 10. ožujka 2017 KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 14. travnja 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016. godine) koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis zaposlenika kao voditelj stručnih poslova stavi novozaposlena djelatnica Ivana Šarić, mag. biol. za određene stručne poslove zaštite okoliša u gore navedenim Rješenjima.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine", broj 115/16).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA
Davorka Maljak

U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

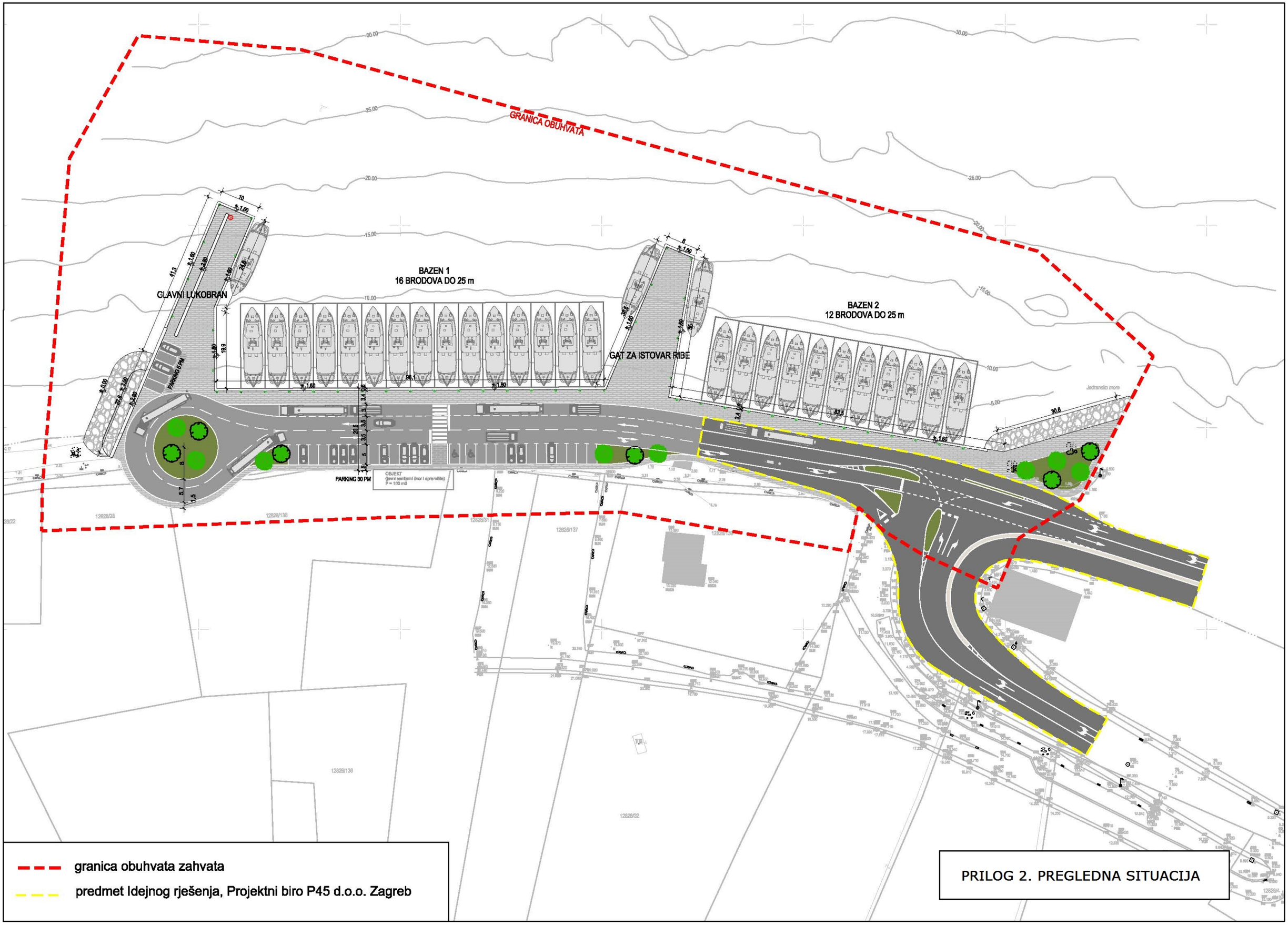
DOSTAVITI:

1. VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11 od 1. veljače 2018.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	*VODITELJ STRUČNIH POSLOVA*	*ZAPOSLENI STRUČNJACI*
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing. Ivana Šarić, mag.biol.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing. Ivana Šarić, mag.biol.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelij navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.



PRILOG 2. PREGLEDNA SITUACIJA

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 612-07/18-60/56
URBROJ: 517-05-2-2-18-4
Zagreb, 13. kolovoza 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 4. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/13, 15/18), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Županijska lučka uprava Vela Luka, Ulica br. 15, Vela Luka, po ovlašteniku VITA Projekt d.o.o. iz Zagreba, Ilica 191 C, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za zahvat ribarske luke u Veloj Luci u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

I. Namjeravani zahvat Ribarska luka u Veloj Luci, Dubrovačko-neretvanska županija, prihvatljiv je za ekološku mrežu.

II. Ovo Rješenje izdaje se na rok od četiri godine.

Obrazloženje

Nositelj zahvata Županijska lučka uprava Vela Luka, iz Vele Luke, Ulica br. 15, po ovlašteniku VITA Projekt d.o.o. iz Zagreba, Ilica 191 C, podnio je 13. srpnja 2018. godine Ministarstvu zaštite okoliša i energetike zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat ribarske luke u Veloj Luci u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. U zahtjevu, sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/13, 15/18), navedeni su svi podaci o nositelju zahvata i priložena dokumentacija s opisom i lokacijom zahvata (VITA Projekt d.o.o. iz Zagreba, Ilica 191 C, srpanj 2018.)
Sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirodi, Ministarstvo je 24. srpnja 2018. godine zatražilo mišljenje Hrvatske agencije za okoliš i prirodu te 9. kolovoza 2018. godine zaprimilo mišljenje (KLASA: 612-07/18-26/592, URBROJ: 427-06-4-18-2) da nije potrebno provesti Glavnu ocjenu zahvata.

Uvidom u zaprimljenu dokumentaciju i mišljenje Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, Ministarstvo je utvrdilo kako slijedi:

Predmetnim zahvatom planira se ribarska luka u Veloj Luci na otoku Korčuli u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Izgradnjom luke posebne namjene – ribarske luke od značaja za državu,

omogućit će se privez za minimalno 28 ribarskih brodova duljine 21 m okomito na novu obalu, te će se time dobiti matična luka umjesto da se ribarski brodovi privezuju duž čitave obale Vela Luke čak i na dijelu gdje se odvija putnički trajektni promet. Ribarska luka u Veloj Luci planirana je u duljini od približno 250 m prema zapadu, gledajući od zapadnog završetka PPT-a. Ukupna razvijena duljina nove privezne obale iznosi 293,10m. Predmetnim zahvatom predviđeno je formiranje akvatorija ribarske luke izgradnjom sljedećih pomorskih građevina: lukobran luke, operativni gat za privez i manipulaciju robom i opremom, operativna obala za privez brodova te zaobalna površina. Lukobran luke bit će približne duljine 50 m i promjenjivog tlocrtnog oblika, orijentiran približno u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Gledajući od vrha, širina lukobrana bit će konstantna 10 m u duljini od 25 m, dok će se u preostaloj duljini prema spoju sa novom obalom lukobran trapezno širiti na 19,5 m. Otprilike po sredini zahvata planiran je gat ukupne duljine oko 35 m, kojemu je svrha privez ribarskih brodova i osiguranje manipulativnog prostora za radne operacije nužne u ribarskoj luci, kao što su pretovar ribe i sl. Gat će biti trapeznog oblika, na vrhu širine 8,0 m, a u korijenu oko 16,70 m. Izgradnjom operativnog gata, akvatorij luke bit će podijeljen na dva akvatorija. Nova operativna obala, od lukobrana do gata bit će duljine 96,12 m, a od gata do PPT-a 78,77 m. U zaleđu izgrađenih obalnih građevina potrebno je stvoriti zaobalnu površinu, prvenstveno u funkciji odvijanja prometa u kretanju i mirovanju unutar prostora luke. Površina će se dobiti nasipanjem slojeva kamenog materijala te izradom završnih slojeva prometnice. Čitavim obodom nove luke osigurat će se pojas širine 4,0 m neposredno uz obalu, čije će se parterno uređenje izraditi od kamenih ploča. Pješački i kolni pristup ribarskoj luci biti će realizirani sa postojećih pješačkih koridora i pristupne ceste PPT-a. Kroz prostor kopnenog dijela nove ribarske luke izgradit će se koridor dvosmjerne prometnice, sa dva, odnosno tri prometna traka pojedinačnih širina od 3,5 m. Duž ceste u dijelu prema moru formirat će se zaustavni, odnosno parkirni trak širine 3,0 m, dok je na suprotnoj strani prometnice prema kopnu planirano 30 parkirnih mjesta za osobna vozila. Pješački koridor uz samu obalu širine bit će 4,0 m, dok će sa suprotne strane prometnice biti izgrađen pješački nogostup širine 1,5 m. Na krajnjem zapadnom dijelu luke planirano je okretište za sva vozila. Kako bi se izbjeglo onečišćenje mora, obalni plato je projektiran s poprečnim nagibom od ruba platoa prema planiranom parkiralištu. Oborinske vode s prometnice duž platoa će se posebnom rešetkom prihvaćati i spajati na zajednički odvod do separatora ulja. Sakupljene i pročišćene vode ispuštat će se direktno u more, dovodom do obalnog zida.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013), predmetni zahvat ne nalazi se unutar područja ekološke mreže. Najbliže područje ekološke mreže na udaljenosti od 1,6 km od lokacije zahvata je Područje očuvanja značajno za vrste i staništa (POVS) "HR2000171 Tabaina Špilja."

Slijedom iznijetog u provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, obzirom na lokaciju zahvata izvan područja ekološke mreže i njegove karakteristike, uz pridržavanje važećih propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U skladu s odredbom članka 27. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na okoliš, Prethodna ocjena obavlja se prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu iz područja zaštite okoliša i za zahvate čiji se obuhvat nalazi na području dvije ili više jedinica područne (regionalne) samouprave i/ili Grada Zagreba.
Sukladno odredbama članka 43. stavka 1. ovo Rješenje se izdaje na rok od četiri godine.

Također sukladno odredbama članka 30. stavka 4. Zakona o zaštiti prirode, ako nadležno tijelo isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

U skladu s odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.

Također ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva, a u skladu s odredbama članka 44. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode.

Temeljem Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine, broj 115/16), upravna pristojba na ovo Rješenje je plaćena.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA

Petra Mihalić

DOSTAVITI:

1. Županijska lučka uprava Vela Luka, Ulica br. 15, HR-20270 Vela Luka
2. VITA Projekt d.o.o. Ilica 191 C, HR-10000 Zagreb
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje;
4. U spis predmeta, ovdje