

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA U POSTUPKU OCJENE O  
POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT  
REKONSTRUKCIJE LUKE OTVORENE ZA JAVNI PROMET  
ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA KOSTRENA, BAZEN ŽURKOVO**

Veljača, 2023.

**Naručitelj:** Županijska lučka uprava Bakar-Kraljevica-Kostrena,  
Obala Kralja Tomislava 8, 51 262 Kraljevica

**Naziv dokumenta:** Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat rekonstrukcije luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo

**Podaci o izrađivaču:** TAKODA d.o.o.,  
Danijela Godine 8A, 51 000 Rijeka

**Voditelj izrade:** Marko Karašić, dipl. ing. stroj. 

**Stručni suradnici:**

Daniela Krajina Komadina	dipl. ing. biol.-ekol.	
Domagoj Krišković	dipl. ing. preh. teh.	
Lidija Maškarin	struč.spec.ing.sec.	

**Ostali suradnici (Takoda d.o.o.):**

Igor Klarić	dipl. ing. stroj.	
Heda Čabrijan		

**Vanjski suradnici:**

**Datum izrade:** srpanj, 2022. godine

**Revizija v1:** studeni, 2022. godine

**Revizija v2:** veljača, 2023. godine

## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....</b>	<b>7</b>
2.1	Stanje lokacije .....	7
2.2	Opis planiranog zahvata.....	9
2.2.1	Pomorsko-građevinsko i tehnološko rješenje .....	11
2.3	Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata .....	20
2.3.1	Podmorski iskop .....	20
2.3.2	Postupanje s viškom iz iskopa uz ograničenja na terenu .....	21
2.3.3	Varijantna rješenja postupanja s viškom iz iskopa .....	22
2.3.4	Ostale aktivnosti .....	23
2.4	Prikaz varijantnih rješenja .....	24
2.4.1	Razmatrane varijante .....	25
2.4.2	Odabrano rješenje.....	31
<b>3</b>	<b>PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....</b>	<b>33</b>
3.1	Usklađenost s prostorno planskom dokumentacijom .....	33
3.2	Klimatska obilježja .....	38
3.3	Klimatske promjene.....	39
3.4	Inženjerskogeološke značajke kopna i podmorja.....	46
3.5	Pedološke značajke .....	47
3.6	Seizmičnost područja .....	47
3.7	Vodna tijela na području planiranog zahvata .....	48
3.8	Zone sanitarne zaštite .....	50
3.9	Poplavnost područja .....	50
3.10	Kakvoća mora .....	51
3.11	Bioraznolikost.....	52
3.11.1	Ekološka mreža .....	52
3.11.2	Staništa .....	56
3.11.3	Zaštićena područja prirode .....	58
3.12	Šume.....	58
3.13	Krajobraz .....	58
3.14	Prikaz zahvata u odnosu na kulturno povijesne cjeline i građevine.....	59
3.15	Pritisci na okoliš .....	59
3.15.1	Stanje kvalitete zraka .....	60
3.15.2	Morski okoliš .....	60
3.15.3	Buka .....	61
3.15.4	Svjetlosno onečišćenje .....	62

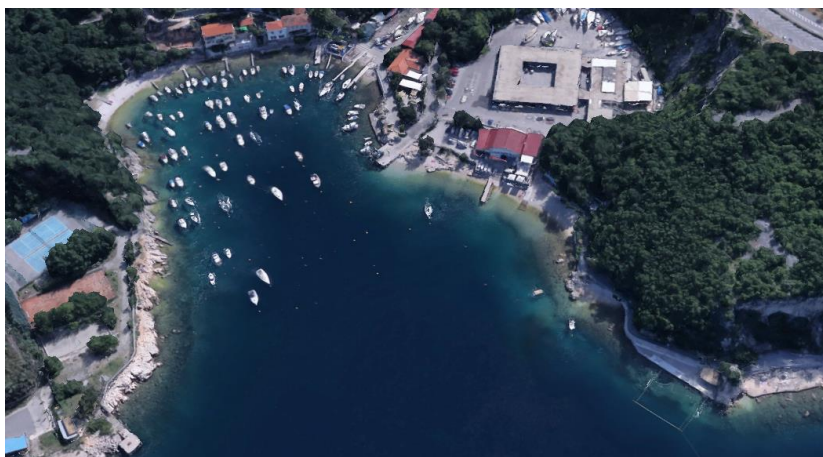
<b>4</b>	<b>OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>	<b>63</b>
4.1	Tlo.....	63
4.2	Vode i more.....	63
4.2.1	Analiza bakra (Cu) u moru i morskom sedimentu.....	64
4.3	Zrak.....	64
4.4	Prirodne i kulturne vrijednosti .....	65
4.5	Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu i staništa .....	65
4.6	Šume.....	67
4.7	Stanovništvo.....	67
4.8	Krajobraz .....	67
4.9	Buka .....	68
4.10	Otpad.....	68
4.11	Svjetlosno onečišćenje.....	69
4.12	Akcidenti.....	69
4.13	Klimatske promjene.....	71
3.3.1.	Utjecaj zahvata na klimatske promjene .....	71
3.3.2.	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat .....	75
3.3.3.	Zaključak o pripremi na klimatske promjene.....	80
4.14	Prekogranični utjecaji .....	80
4.15	Pregled i obilježja prepoznatih utjecaja zahvata na sastavnice okoliša i opterećenje okoliša .....	81
4.16	Kumulativni utjecaji .....	82
<b>5</b>	<b>PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA .</b>	<b>83</b>
5.1	Prijedlog mjera zaštite okoliša .....	83
5.2	Praćenje stanja okoliša .....	83
<b>6</b>	<b>IZVORI PODATAKA .....</b>	<b>84</b>
6.1	Projektna dokumentacija .....	84
6.2	Prostorno-planska dokumentacija .....	85
6.3	Propisi .....	85
<b>7</b>	<b>PRILOZI.....</b>	<b>87</b>
	Prilog 1. Ovlaštenje tvrtke Takoda d.o.o.....	87

## 1 UVOD

Lučki bazen Žurkovo dijelom je luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, u nadležnosti Županijske lučke uprave Bakar-Kraljevica-Kostrena<sup>1</sup>. Smješten je na sjeverozapadnome djelu Općine Kostrena, u uvali Žurkovo.

Primarna svrha planirane rekonstrukcije lučkog bazena Žurkovo jest omogućiti neometano funkcioniranje luke sa svom potrebnom infrastrukturom na način da se osigura zaštita od utjecaja valova prilikom potencijalno najlošijih očekivanih vremenskih uvjeta. Nadalje, s obzirom da vrlo mali broj plovila ima direktan pristup na obalu, rekonstrukcijom se planira pozicioniranje plutajućih gatova te rješenje prostora u funkciji obalne šetnice.

### POSTOJEĆE STANJE



### PLANIRANO STANJE



Nadalje, potrebno je napomenuti da je Idejno rješenje<sup>2</sup>, rješenje na kojem se ujedno temelji i ovaj Elaborat, podloga za izmjenu važeće prostorno-planske dokumentacije koja se tiče predmetnog lučkog bazena ali i luke Kostrena, na način kako je opisano poglavljem „3.1. Usklađenost s prostorno planskom dokumentacijom“.

---

<sup>1</sup> Područje luke utvrđeno je Pravilnikom o redu u lukama Županijske lučke uprave Bakar-Kraljevica-Kostrena.

<sup>2</sup> Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo, MareCon d.o.o. Rijeka, Oznaka projekta: 26G/22, lipanj, 2022.

Osnovne karakteristike zahvata s obzirom na kriterije Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14 i 3/17) jesu izgradnja primarnog, sekundarnog i tercijarnog lukobrana (duljine  $L_1= 153,16$  m;  $L_2= 45,44$  m;  $L_3= 32$  m), iskop procijenjenog volumena od oko  $6.000$  m<sup>3</sup> materijala, nasipavanje čistog kamenog materijala procijenjenog volumena od oko  $27.000$  m<sup>3</sup>, te povećanje vezova s trenutnih 140 na 270 pozicioniranjem plutajućih gatova.

Prema Prilogu II. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14 i 3/17), predmetni zahvat pripada skupinama zahvata pod točkama: **9.11. Morske luke s više od 100 vezova i 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.**

Na temelju navedenog, a za potrebe ishoda Rješenja o provedenom postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, nositelj zahvata podnosi Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, čiji je sastavni dio i ovaj Elaborat zaštite okoliša.

Predmetni Elaborat zaštite okoliša izradila je tvrtka Takoda d.o.o., Rijeka, koja je sukladno Rješenju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I 351-02/21-08/13, URBROJ: 517-05-1-1-22-4, od 15. ožujka, 2022. godine) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša 2. Grupe - 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. Navedeno Rješenje Ministarstva nalazi se u Prilogu 1. Podaci o nositelju zahvata dani su u nastavku.

NOSITELJ ZAHVATA	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA BAKAR-KRALJEVICA-KOSTRENA
SJEDIŠTE:	OBALA KRALJA TOMISLAVA 8, 51 262 KRALJEVICA
TEL:	+385 (51) 281 122
FAX:	+385 (51) 283 055
E- MAIL:	info@zlu-bakar-kraljevica.hr
OIB:	33988117113
ODGOVORNA OSOBA:	DIJANA MIHALJEVIĆ, RAVNATELJICA

## 2 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

### 2.1 STANJE LOKACIJE

Administrativno područje Općine Kostrena proteže se longitudinalno najvećim djelom kostrenskoga poluotoka. Lučki bazen Žurkovo, koji je dijelom luke otvorene za javni promet županijskog značenja Kostrena smješten je na sjeverozapadnome dijelu Općine Kostrena, u uvali Žurkovo.

Područje uvale Žurkovo smješteno je između prostora platoa nekadašnjih kamenoloma „Vele kave“ (operativne obale remontnog brodogradilišta Viktor Lenac) na zapadu i „Male kave“ na istoku, te je sa sjeveroistočne strane omeđeno Ulicom kostrenskih boraca.

Uvala Žurkovo nastala je spajanjem dvaju bujičnih tokova. Počeci jaruga gube se u krškoj zaravni, zatim se strmo spuštaju do mjesta spajanja na kraju uvale. Submarinski dio doline blago je nagnut, a na ulaznom dijelu podmorja konveksno je savijen i postaje znatno strmiji.

Lučica u uvali Žurkovo na istoj se lokaciji nalazi od prije 1968. godine kako je prikazano ortofoto prikazom niže.



Slika 1. Ortofoto 1968. godine (Izvor: Katastar.hr)

Lučki se bazen sastoji iz obalnog kopnenog djela i pripadajućeg akvatorija.

Dubine mora na području lučkog bazena dosežu do oko 30 m.

Zapadna obala uz planirani zahvat je prirodna - stjenovita i strma, dok je s istočne strane obala djelomično uređivana izgradnjom drvenih i betonskih mulića, betonskih platoa za sunčanje i istezališta za plovila. U samom korijenu lučkog bazena nalazi se uređeno prirodno žalo (nije u obuhvatu ovoga zahvata, no planiranim se zahvatom izmiču komunalni vezovi ispred uređenog prirodnog žala).

Trenutačno su u Luci otvorenoj za javni promet županijskog značaja Kostrena, na području lučkoga bazena Žurkovo u funkciji sljedeći sadržaji:

- a) operativna obala: duljina rive 10,00 m; širina 7,0 0m; dubina 4,00 m je namijenjena je privezu manjih izletničkih, ribarskih brodice i plovila nautičkog turizma;
- b) Komunalni vezovi – sidrište: ukupno ima 128 vezova i većina ih se nalazi na sidrištu. Vrlo mali broj plovila ima direktan pristup na obalu. Sidrište je pozicionirano u 9 redova i kako se brojčano povećava prikaz reda tako se povećava i razmak između plovila.

c) Nautički vezovi - ukupno ima 6 vezova maksimalne duljine do 7,00 m i širine 2,80 m. Nalaze se neposredno uz operativnu rivu prema škeru.

d) Istezalište: dio luke gdje se nalazi istežalište mora biti slobodno i koristi se tokom cijele godine.



Slika 2. Postojeće stanje bazena Žurkovo (Izvor: ŽLU Bakar-Kraljevica-Kostrena)



## 2.2 OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

Opis pomorsko-građevinskog i tehnološkog rješenja preuzet je iz Idejnog rješenja: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo<sup>3</sup>. Za navedeno Idejno rješenje izrađena je i Studija vjetrovalne klime.



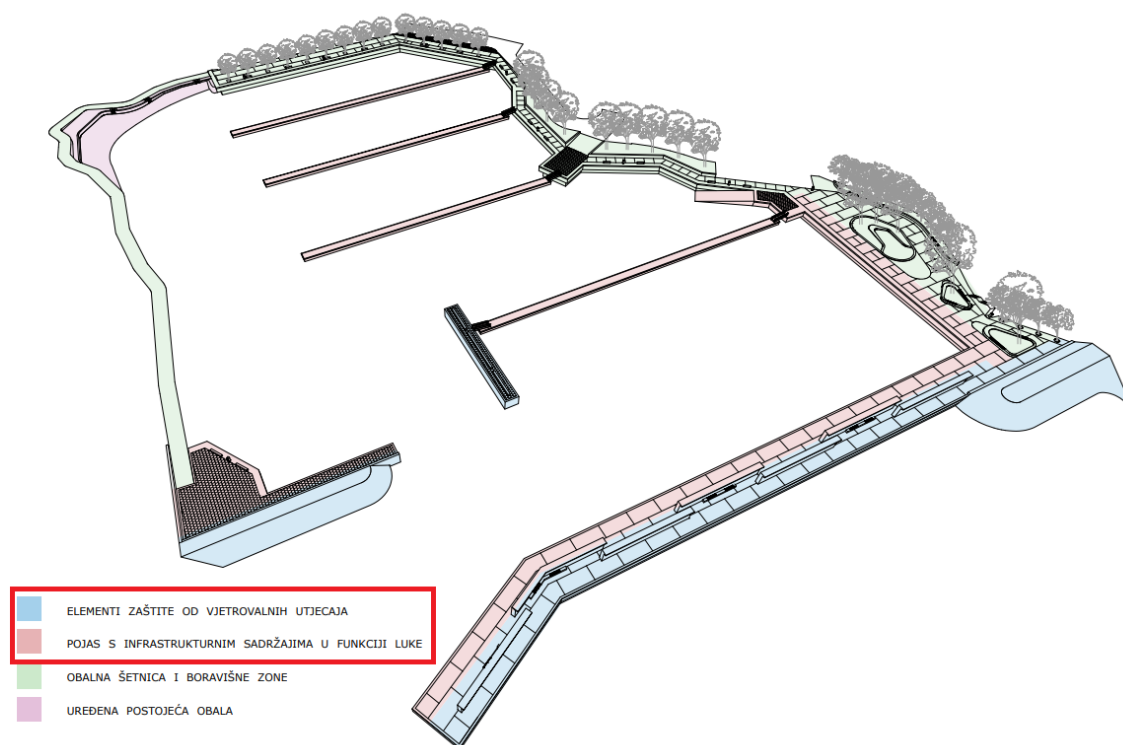
Slika 3. Vizualizacija planiranog zahvata; 3D prikaz - pogled sa sjeveroistoka (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)



Slika 4. Vizualizacija planiranog zahvata; 3D prikaz - pogled sa jugozapada (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

Predmet ovog Elaborata jest isključivo akvatorij i uži obalni pojas lučkog bazena Žurkovo koji uključuje elemente zaštite od vjetrovalnih utjecaja i pojas sa infrastrukturnim sadržajima u funkciji luke, kako je prikazano na slici niže.

<sup>3</sup> MareCon d.o.o.; Br. projekta: 26G/22; Rijeka, lipanj, 2022. godine



Slika 5. Obuhvat Elaborata zaštite okoliša (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

Planirano uređenje luke uključuje formiranje lukobrana i pozicioniranje plutajućih gatova.

Prostor je funkcionalno podijeljen na lučki prostor - lukobrani (primarni, sekundarni i tercijarni) te plutajući gatovi i servisno/ boravišnu zonu.

Lučki prostor uključuje lukobrane sa zaštitnim školjerama, valobranim zidovima i popratnim boravišnim sadržajima.

Servisno/boravišna zona nalazi se na južnom dijelu obuhvata. Obuhvaća veću površinu namijenjenu za postavljanje i nesmetano funkcioniranje dizalice za plovila, te za pristup vozila kojima se plovila dovode do dizalice. U sklopu servisne zone formirane su boravišne zone koje uključuju zelene površine s višom i nižom vegetacijom i elemente za boravak, sjedenje i druženje.

S obzirom na svoj položaj i atraktivno oblikovanje, kada nije u lučko-servisnoj funkciji, ta se zona može prepustiti na korištenje za razne primorske lokalne događaje poput koncerata, izložbi, ribarskih fešti i slično.

U sklopu te zone, planira se i istezalište, primarno za potrebe jedriličarskog kluba u neposrednoj blizini, a potom i za izvlačenje i spuštanje manjih plovila u more.

Predviđa se zaštita lučkog bazena s tri lukobrana, postavljanje plutajućih gatova, osiguranje određenog broja vezova po želji Naručitelja, platoa za dizalicu te istezališta za manja plovila. U korijenu luke predviđa se zadržati prirodno žalo zbog njezina povoljnog utjecaja na djelovanje valova.

Po uređenju platoa predviđa se postavljanje dizalice isključivo radi podizanja i spuštanja plovila u more dok se područje za „suhi vez“ i održavanje plovila predviđa izvan predmetnog obuhvata zahvata u sklopu industrijske zone Kostrena.

Za potrebe uređenja luke predviđa se ukloniti niz improviziranih postojećih drvenih i betonskih mulića u korijenu uvale te s istočne strane lučkog bazena. Ukupno se na predmetnoj lokaciji nalazi oko 11

mulića koje se planira u cijelosti ukloniti, dok se jedan, veći, kamenom obloženi mul, koji je u funkciji operativne obale, planira urediti zajedno s preostalim obalnim dijelom.

Unutar lučkog bazena predviđa se produbljenje akvatorija radi osiguranja dostatne dubine za privez, uplovljavanje i isplavlavanje plovila.

### 2.2.1 POMORSKO-GRAĐEVINSKO I TEHNOLOŠKO RJEŠENJE

Studija vjetrovalne klime i valnih deformacija<sup>4</sup> analizira devet (9) varijantnih rješenja rekonstrukcije lučkoga bazena Žurkovo. Detaljnije o kriterijima odabira varijante zahvata s obzirom na primarnu svrhu planirane rekonstrukcije lučkog bazena Žurkovo - omogućiti neometano funkcioniranje luke sa svom potrebnom infrastrukturom na način da se osigura zaštita od utjecaja valova prilikom potencijalno najlošijih očekivanih vremenskih uvjeta prikazana je poglavljem „2.6 Prikaz varijantnih rješenja“.

Idejnim rješenjem<sup>5</sup> planira se izgradnja primarnog, sekundarnog i tercijarnog lukobrana kako bi se lučki akvatorij zaštitilo od valova. Prihvatljivi raspored i dužine lukobrana, a koji osiguravaju miran akvatorij luke, dobiveni su prethodno navedenom Studijom vjetrovalne klime i valnih deformacija.

Ulaz u lučki bazen predviđen je s njegove zapadne strane, od kuda dolaze manji valovi u odnosu na preostale smjerove. Točni položaj i dimenzije triju lukobrana određeni su nakon izrade numeričkog modela deformacije valova kojim su dobivene visine valova na koje je potrebno dimenzionirati zaštitne građevine luke, kao i visine valova unutar luke koje trebaju biti unutar dopuštenih prema preporukama Hrvatskog registra brodova, a to su sljedeće vrijednosti:

- $H_s = 0,15$  m, ne više od 5 dana godišnje;
- $H_s = 0,30$  m, jednom u razdoblju ne kraćem od 5 godina;
- $H_s = 0,50$  m jednom u razdoblju ne kraćem od 50 godina.

Predloženim rješenjem zaštite lučkog bazena od valova udovoljava se prethodno definiranim kriterijima Hrvatskog registra brodova. Na samom ulazu u lučki bazen a uz samu glavu primarnog lukobrana gdje postoji minimalno prekoračenje navedenog kriterija nije predviđen privez plovila.

Širina otvora između primarnog i sekundarnog lukobrana iznosi oko 29,2 m, sekundarnog i tercijarnog oko 26,5 m, dok je između primarnog i tercijarnog otvor širine oko 16,5 m.

Primarni lukobran je onaj na južnoj strani lučkog bazena, sekundarni na zapadnoj strani dok je tercijarni lukobran na glavi prvog gata sjeverno od primarnog lukobrana.

Primarni i sekundarni lukobran planira se izvesti kao vertikalne lukobrane dok se tercijarni planira izvesti kao polupropusni, fiksni.

S vanjske strane primarnog lukobrana u njegovu korijenu te s vanjske strane sekundarnog lukobrana po njegovoj cijeloj dužini, planira se ugradnja kamene obalozaštite (školjere).

S vanjske strane primarnog lukobrana, i to na preostalom dijelu gdje se ne ugrađuje školjera, predviđa se povremeni privez plovila za povoljnih meteoroloških uvjeta.

Primarni i sekundarni lukobran predviđaju se izvesti kao složene konstrukcije: masivni betonski zid plitko temeljen, uz eventualno prethodnu zamjenu materijala postojećeg temeljnog tla radi poboljšanja kvalitete.

U slučaju kvalitetne stijenske podloge u plicim dijelovima planira se temeljenje direktno na stijeni, a na preostalom djelu na kamenom nasipu kojeg se izvodi u sklopu izgradnje lukobrana.

---

<sup>4</sup> MareCon d.o.o.; broj elaborata 14G/22, Rijeka, travanj 2022.

<sup>5</sup> MareCon d.o.o.; Br. projekta: 26G/22; Rijeka, lipanj, 2022. godine

Za materijal nasipa koristiti će se kvalitetni kameni materijal iz iskopa<sup>6</sup>.

Tercijarni lukobran predviđa se izvesti kao fiksnu, raščlanjenu konstrukciju, duboko temeljenu na pilotima.

### **PRIMARNI LUKOBRAN**

Primarni lukobran planiran je s jednim tlocrtnim lomom. Ukupne je dužine mjereno s unutarnje strane i od korijena prema glavi oko  $119,75 \text{ m} + 33,41 \text{ m} = 153,16 \text{ m}$  dok mu dužina mjerena s vanjske strane i od korijena prema glavi iznosi oko  $140,44 \text{ m} + 31,0 \text{ m} = 171,44 \text{ m}$ .

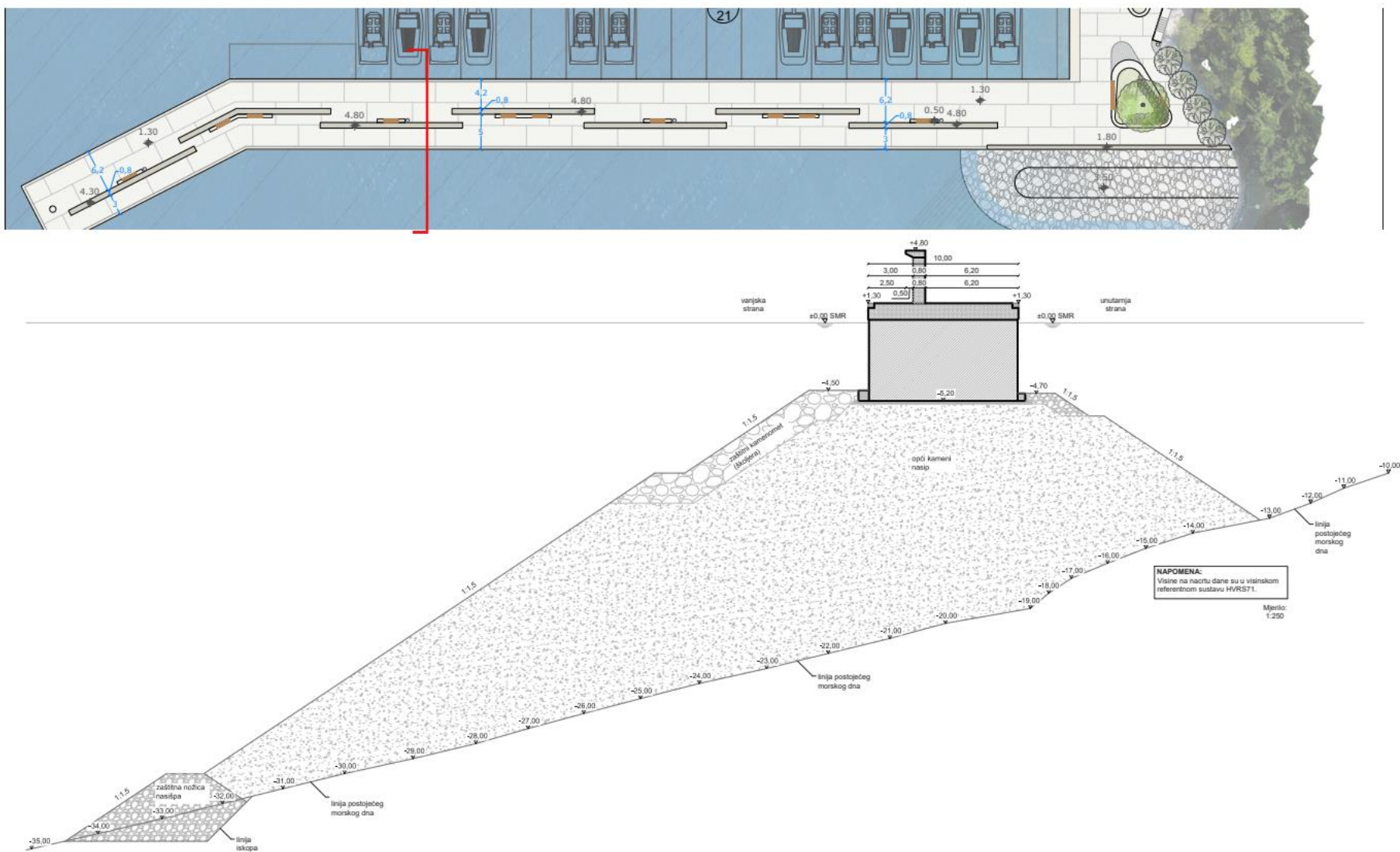
Preliminarnim proračunom dobivena je širina primarnog lukobrana od oko 10,0 m. Obalni rub lukobrana planira se postaviti na visinu od +1,30 m, a dodatno se na lukobranu planira izvesti, radi sprječavanja prelijevanja valova, i valobrani zid, s visinom krune na koti od oko +1,80 m u korijenu te na koti oko +4,80 m na preostalom dijelu lukobrana prema glavi (vrijednosti također dobivene preliminarnim proračunom).

Krajnji segment valobranog zida na glavi primarnog lukobrana planira se izvesti s visinom krune na koti od oko +4,30. Dubina mora na mjestu ispod betonskog dijela primarnog lukobrana je do oko 22 m.

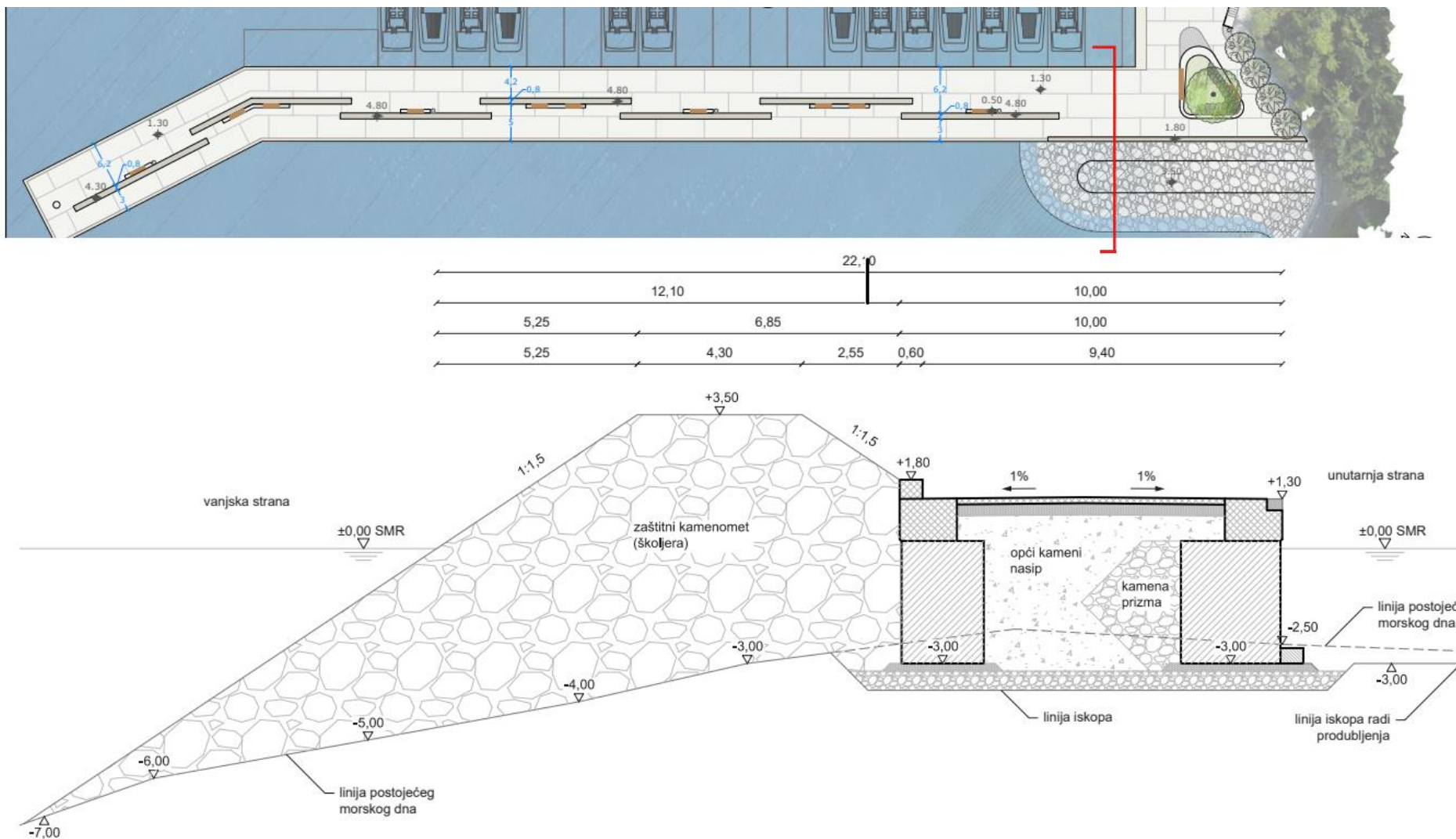
S vanjske strane se u korijenu lukobrana predviđa postaviti zaštitni kamenomet (školjeru) u dužini u nadmorskom dijelu oko 40 m, sa širinom krune oko 4,30 m te visinskom apsolutnom kotom krune na oko +3,50 m.

---

<sup>6</sup> Za predmetnu su lokaciju provedeni geomehanički istražni radovi čiji su rezultati obuhvaćeni u sljedećim elaboratima: Lukobran Žurkovo, Kostrena (Geofizička istraživanja, MOHO d.o.o., BE-815, Zagreb, studeni 2014.), Lukobran uvale Žurkovo u Kostreni (Geotehnički izvještaj, Rijekaprojekt – geotehničko istraživanje d.o.o., br. projekta:14-074, Rijeka, prosinac 2014.), Luka u uvali Žurkovo s plažom istočno u Kostreni (Geofizička istraživanja, MOHO d.o.o., BE-858, Zagreb, lipanj 2016.), Luka u uvali Žurkovo s plažom istočno u Kostreni (Geotehnički izvještaj, Rijekaprojekt – geotehničko istraživanje d.o.o., br. projekta:16-028, Rijeka, srpanj 2016.).



Slika 6. Primarni lukobran - karakteristični presjek obalnog zida (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)



Slika 7. Primarni lukobran - karakteristični presjek u korijenu

(Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

### **SEKUNDARNI LUKOBRAN**

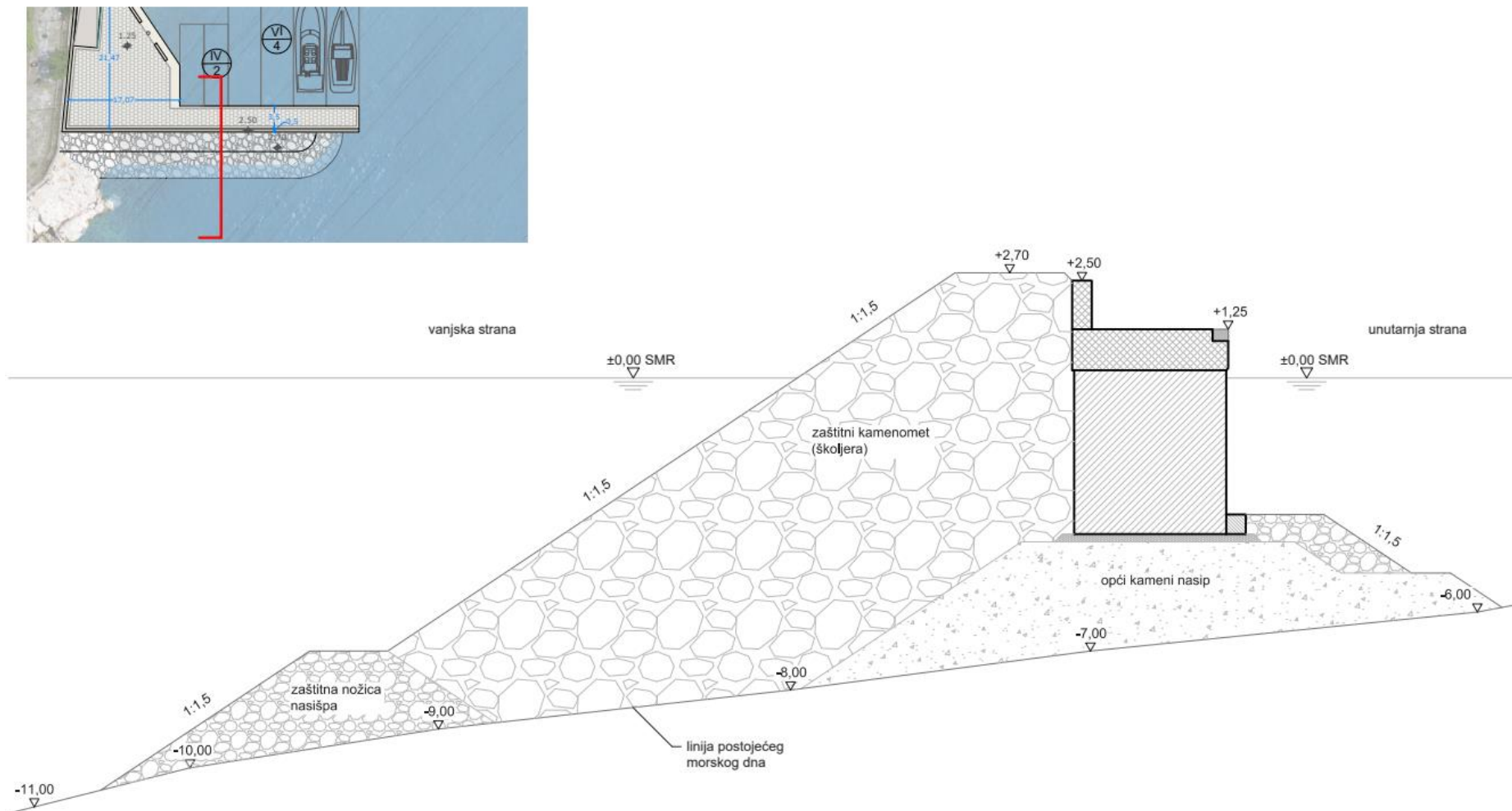
Sekundarni lukobran predviđen je u dužini oko 45,44 m mjereno s vanjske strane. Širina partera sekundarnog lukobrana je oko 4 m. Obalni rub lukobrana planira se postaviti na visinu od +1,25 m, a dodatno se na lukobranu planira izvesti, radi sprječavanja prelijevanja valova, i valobrani zid, s visinom krune na koti od oko +2,50 m (dobiveno preliminarnim proračunom).

Dubina mora na mjestu ispod betonskog dijela sekundarnog lukobrana je do 11 m. S vanjske strane se predviđa postaviti zaštitni kamenomet (školjeru) sa širinom krune oko 3,0 m te visinskom apsolutnom kotom krune na oko +2,70 m.

### **TERCIJARNI LUKOBRAN**

Tercijarni lukobran predviđen je u dužini oko 32 m i to na glavi gata sjeverno od primarnog lukobrana, tako da zajedno s plutajućim elementima tog gata tvori „T-gat“. Širina tercijarnog lukobrana je oko 3,50 m. Planira se izvesti duboko temeljen na armirano-betonskim bušenim pilotima, s uronjenim valobranim ekranom (djelomično propusni lukobran).

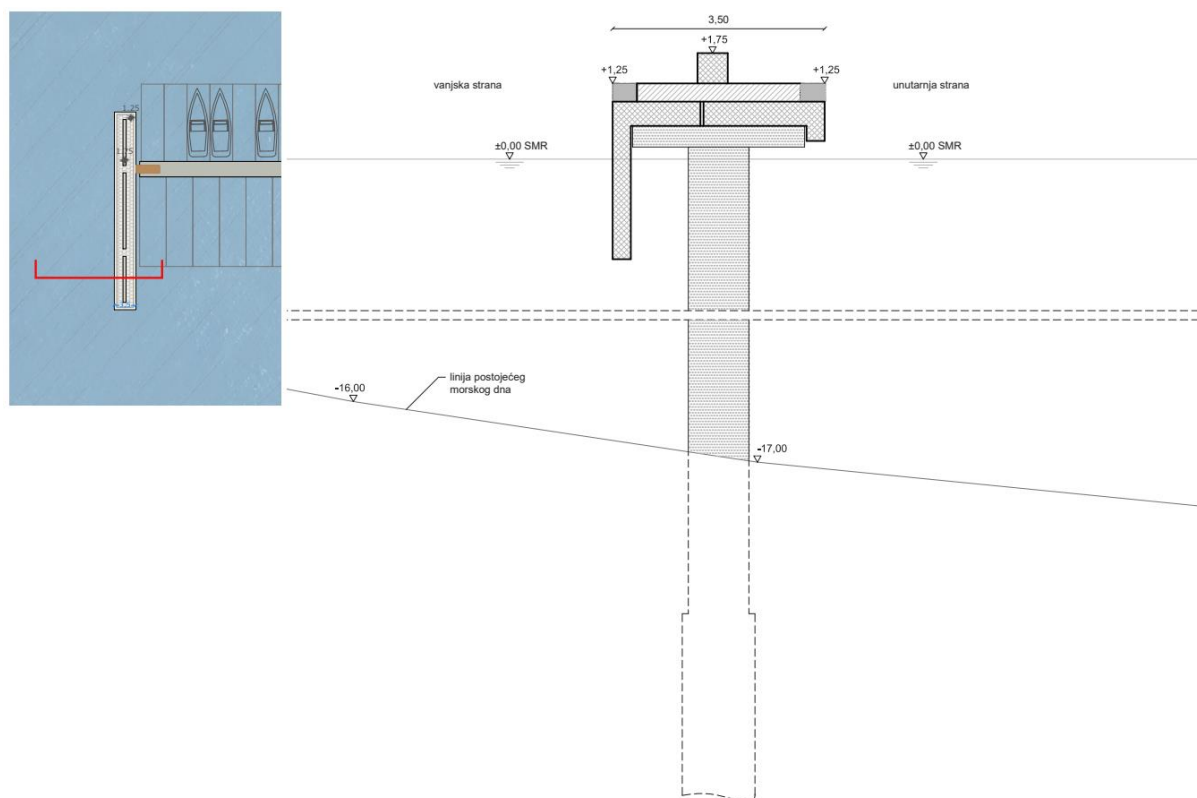
Obalni rub lukobrana planira se postaviti na visinu od +1,25 m, a dodatno se na lukobranu planiraju izvesti radi sprječavanja prelijevanja valova i betonske klupe u funkciji valobranog zida, s visinom krune na koti od oko +1,75 m. Klupe se izvode približno na polovici širine lukobrana. Dubina mora na mjestu ispod betonskog dijela tercijarnog lukobrana je do oko 17 m.



Slika 8. Sekundarni lukobran - karakteristični presjek

(Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)





Slika 9. Tercijarn lukobran - karakteristični presjek

(Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

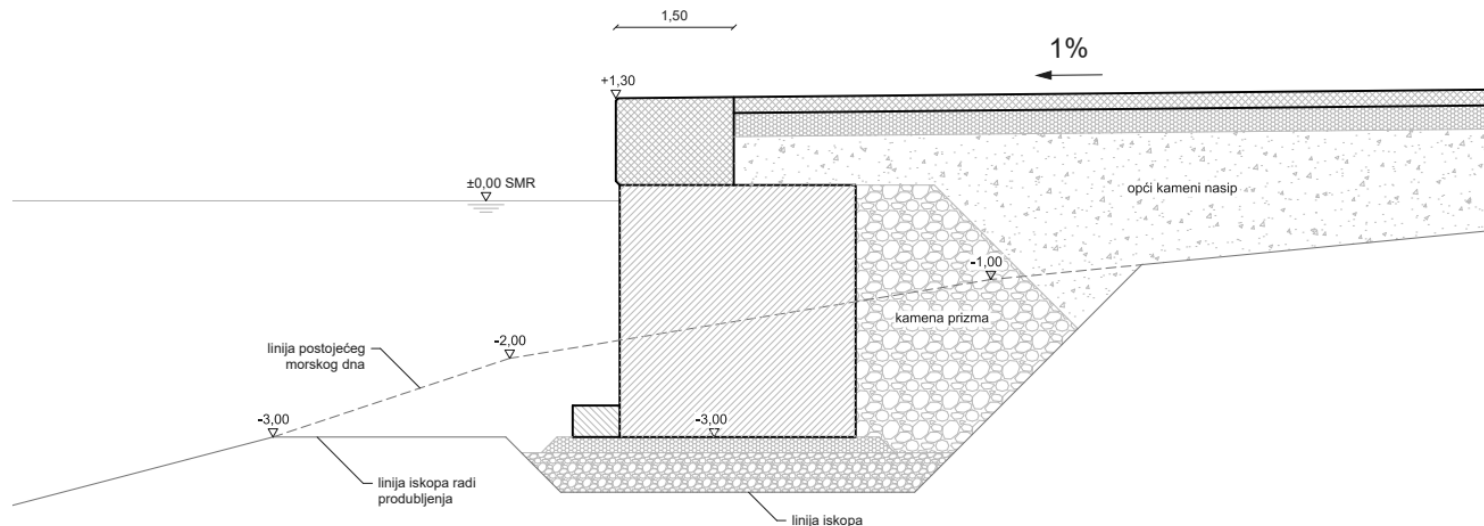
#### OBALNI ZID

Obalni zid nastavno na primarni lukobran prema sjeveru sve do postojeće plaže u korijenu lučkog bazena planira se izvesti kao masivna konstrukcija: plitko temeljen vertikalni zid. Obalni rub planira se postaviti na visinu od +1,20 m dok se u korijenu obalni rub planira na visini od +1,00 m.

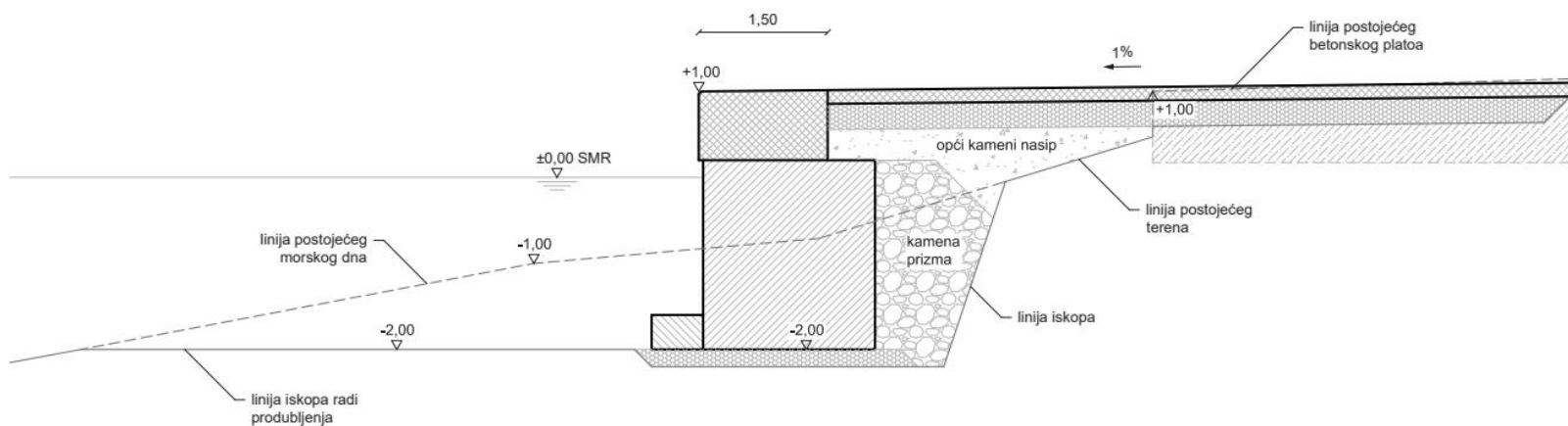
Zaleđe zida neposredno nakon primarnog lukobrana planira se urediti za postavljanje dizalice namijenjene podizanju i spuštanju plovila u more. Potrebno je osigurati manipulativni prostor dizalice pravokutnih tlocrtnih dimenzija oko 34,0 x 8,0 m.

Nastavno prema sjeveru, a u dijelu ispred zgrade JK „Galeb“ planira se urediti istezalište za manja plovila širine oko 5,0 m. Prilikom uređenja obalnog zida potrebno je paziti na 2 postojeća ispusta te predvidjeti njihovu zaštitu, uređenje ili zatvaranje u dogovoru s Općinom Kostrena i nadležnim komunalnim poduzećem.

U zaleđu preostalog dijela obalnog zida, predviđa se urediti šetnicu širine oko 4 m.



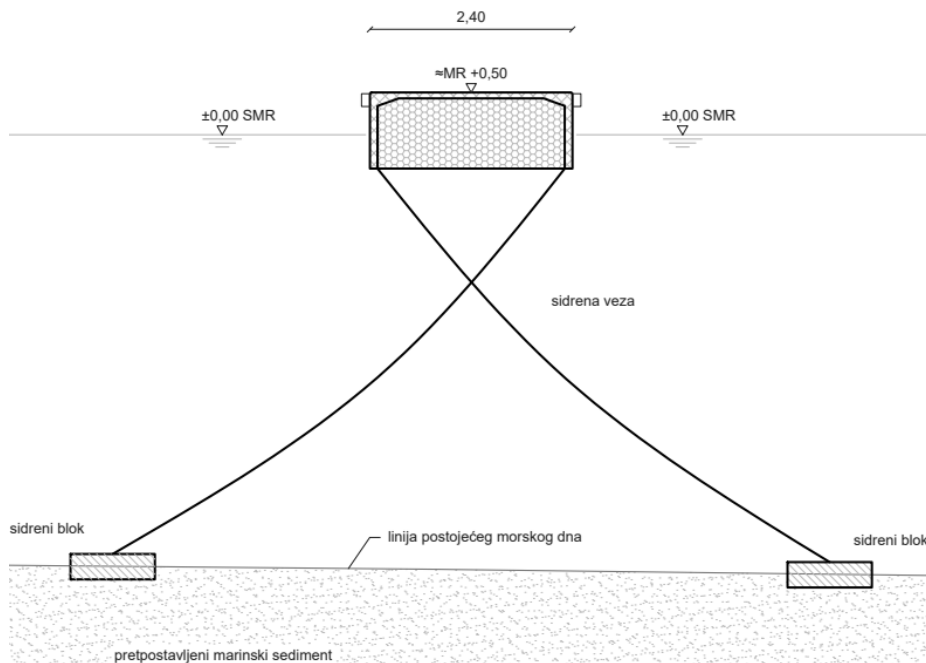
Slika 10. Karakteristični poprečni presjek obalnog zida s rubom na koti +1,30 m  
(Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)



Slika 11. Karakteristični poprečni presjek obalnog zida s rubom na koti +1,00 m  
(Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

## PLUTAJUĆI GATovi

Unutar lučkog bazena planira se postavljanje ukupno 4 plutajuća gata okomito ili pod kutom na uređeni obalni zid, približno u smjeru jugoistok-sjeverozapad. Pojedinačne dužine plutajućih gata gledano od primarnog lukobrana prema korijenu iznose redom oko: 93 m, 75 m, 80 m i 90 m. Svi plutajući gatovi su predviđeni širine oko 2,50 m. Plutajući se gatovi povezuju s kopnom preko tipskih čeličnih prijelaznih mostića, a njihov položaj u moru osiguran je preko sidrenog sustava koji se sastoji od betonskih sidrenih blokova na morskom dnu, te lanaca (ili sustava kao "Seaflex"), kojima su pontoni povezani sa sidrenim blokovima.



Slika 12. Karakteristični poprečni presjek plutajućeg gata (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)



Slika 13. Vizualizacija planiranog zahvata; 3D prikaz - pogled sa juga (Izvor: MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo)

## OSTALI ELEMENTI ZAHVATA

Lukobrane, obalni zid i gatove opremiti će se napravama za privez plovila (bitve i privezni prstenovi), ormarićima za opskrbu nautičara vodom i električnom energijom te hidrantskom mrežom s opremom za gašenje požara.

Također nužno će biti i postavljanje lučkog svjetla, što će se naknadno odrediti kroz maritimnu studiju. U nastavku je dan prikaz broja plovila na privezištu prema njihovom broju i dužini. Za povoljnih vremenskih uvjeta s vanjske strane lukobrana moguć je privez brodova dužine do oko 40 m

Kategorija plovila	Dužina plovila (m)	Veličina veza (m)	Broj vezova
II	do 6 m	8,0 x 2,5	126
III	6 - 8	10,0 x 3,0	52
IV	8 - 10	12,5 x 3,7	39
V	10 - 12	14,5 x 4,3	28
VI	12 - 15	18,0 x 5,0	25
UKUPNO VEZOVA			270

## 2.3 POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Unutar područja lučkoga bazena Žurkovo planirano je produbljivanje za postizanje dubine dna do kote -3.0 m n.m, odnosno -2,0 m n.m uz rekonfiguraciju obale. Akvatorij lučkog bazena Žurkovo planira se produbiti na oko 3,0 m u krajnjem južnom bazenu između primarnog lukobrana i prvog plutajućeg gata sjeverno od njega tj. u području ispred novoplaniranog platoa namijenjenog postavljanju dizalice, dok se u preostalim djelovima lučkog bazena predviđa produbljenje akvatorija do -2,0 m n.m.

Ukupno se za potrebe produbljavanja lučkog bazena predviđa iskop procijenjenog volumena od oko 6.000 m<sup>3</sup> materijala od kojeg dio čini marinski sediment a dio čista stijenska masa.

Materijal iz iskopa predviđa se koristiti za nasipavanje ovisno o kvaliteti dok se preostali materijal iz iskopa predviđa rasplanirati u dubljem moru unutar lučkoga bazena. Količina iskoristivog materijala iz iskopa će se moći točno utvrditi nakon provedenih geotehničkih istražnih radova i detaljnije razrade projekta. Predviđa se potreba za nasipavanjem čistog kamenog materijala procijenjenog ukupnog volumena od oko 27.000 m<sup>3</sup>.

### 2.3.1 PODMORSKI ISKOP

Pod ovim radovima podrazumijeva se konstruktivni iskop koji se obavlja u cilju postizanja tražene dubine za gaz plovila te održavaju visoke razine sigurnosti plovnoga puta u akvatoriju lučkoga bazena Žurkovo. Podmorski iskop obavljati će se strojno sa kopna u okviru dohvata istih, ili sa plovnom opremom. Način provođenja iskopa mora se prilagoditi konkretnim prilikama, a ovisi o sljedećem:

#### *a) vrsti i osobitostima neposredne okoline iskopa*

Prethodno odabiru tehnologije i definiranju smjera iskopa, potrebno je izvršiti analize strukturalne stabilnosti zaobalnih površina kako bi se ustvrdila mogućnost primjene tehnologija iskopa smjera obala - more odnosno more - obala, kao i odabira mehanizacije za izvedbu iskopa.

#### *b) ukupnim količinama materijala kojeg treba iskopati*

Prije izvođenja radova iskapanja, potrebno je potvrditi pretpostavke pod kojima je proveden proračun te je dobivena količina iskopa od oko 6.000 m<sup>3</sup> materijala.

*c) prostornim restrikcijama kod organizacije gradilišta*

Za potrebe izvođenja radova, Investitor osigurava radni koridor oko samog područja radova, u kopnenom dijelu izvan koncesijskog područja u dogovoru s JLS, dok u morskom dijelu unutar i izvan koncesijskog područja u dogovoru s nadležnom Lučkom kapetanijom.

U cilju održavanja sigurnosti plovnog puta, te pokretne i nepokretne imovine, izvođenju radova potrebno je pristupiti fazno, s visokim stupnjem planske pripreme i u koordinaciji sa svim relevantnim dionicima - investitor, izvođač, nadzor, javna tijela.

*d) klimatskim uvjetima u vrijeme provođenja iskopa*

Vrijeme gradnje treba uskladiti s odlukama javne vlasti i nadležne Lučke kapetanije, a s obzirom na periode nižih vrijednosti gibanja morskih struja.

*e) rokovima unutar kojih treba izvršiti iskop*

Izvođač mora osigurati kompletnu opremu i strojeve te sve ostalo potrebno za izvođenje radova, kako bi zadovoljio zahtjevima za kontinuirani iskop. Investitor je dužan provesti sve potrebne radnje i ishodovati sve potrebne dozvole kojima se uređuje početak i tijek izvođenja radova sukladno Zakonu o prostornom uređenju („Narodne Novine“ br. 153/13, 65/17, 112/18, 39/19, 98/19), Zakonu o gradnji („Narodne Novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i ostalim relevantnim propisima, uključujući i Rješenje Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine za odlaganje viška iskopa na morsku obalu/u more, sukladno čl. 89. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama („Narodne novine“ br. 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16, 98/19).

Prilikom izbora tehnologije izvođenja iskopa izvođač će razmotriti i proanalizirati gore navedene prilike koji utječu na izbor tehnologije rada. U razmatranje može uzeti i druge elemente koji nisu ovdje navedeni, a za koje izvođač smatra da su od bitnog značenja za izbor načina iskopa. Osim toga, prilikom odabiranja tehnologije rada obveza je izvoditelja pridržavati se svih važećih normi i pozitivnih zakonskih propisa Republike Hrvatske.

### 2.3.2 POSTUPANJE S VIŠKOM IZ ISKOPA UZ OGRANIČENJA NA TERENU

S obzirom na kompleksnost planiranog zahvata u okvirima postojećeg stanja na terenu, u bližoj i daljoj okolini zahvata, način provođenja iskopa mora se prilagoditi konkretnim prethodno navedenim prilikama, poput prostornih restrikcija kod organizacije gradilišta, meteoroloških uvjeta u vrijeme provođenja iskopa, rokovima unutar kojih treba izvršiti iskop itd., ali i mogućnostima zbrinjavanja viška iz iskopa.

U daljnjim fazama izrade projektne dokumentacije svi navedeni aspekti koji mogu utjecati na provedbu zahvata biti će uzeti u obzir. Ovim se poglavljem Elaborata sagledavaju najznačajniji mogući negativni utjecaji na okoliš tijekom provedbe zahvata te se поближе opisuju zatečena situacija na terenu, očekivana ograničenja prilikom manipulacije viškom iz iskopa te mjere koje je potrebno poduzeti ne bi li se negativni utjecaji na sastavnice okoliša smanjili na najmanju moguću mjeru.

Volumen potrebnog iskopa morskog iznosi oko 6.000 m<sup>3</sup>. Osnovna je pretpostavka (temeljem Idejnog rješenja<sup>7</sup>) da će se višak iz iskopa rasplanirati unutar područja lučkog bazena Žurkovu u dubljem moru (na oko 30 m dubine). No, konačno rješenje zbrinjavanja viška iz iskopa sa točno definiranim volumenom po određenim postupcima u ovom trenutku nije moguće definirati. U nastavku se teza obrazlaže.

---

<sup>7</sup> MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo, Br. projekta: 26G/22; Rijeka, lipanj, 2022. godine

## 1. TOČAN VOLUMEN VIŠKA IZ ISKOPA

Volumen potrebnog iskopa morskog dna izračunat je u iznosu idealnog presjeka. Prije izvođenja radova iskapanja, potrebno je potvrditi pretpostavke pod kojima je proveden proračun kojim je dobivena količina iskopa od oko 6.000 m<sup>3</sup>.

## 2. OBVEZE INVESTITORA PO ZAKONU O RUDARSTVU („NARODNE NOVINE“ BR. 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19)

Sukladno Zakonu o rudarstvu („Narodne novine“ br. 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19) i Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova („Narodne novine“ br. 79/14), Investitor je dužan, višak iz iskopa staviti na raspolaganje Republici Hrvatskoj. Ukoliko Republika Hrvatska iskaže namjeru da raspolaze s viškom iz iskopa, količine mineralnih sirovina stavljene na raspolaganje Investitor mora ukloniti s gradilišta u skladu s planiranom dinamikom građenja, te odložiti na lokaciju prethodno određenu od strane jedinice regionalne samouprave.

U ovom trenutku nije moguće procijeniti potrebe Republike Hrvatske glede iskazivanja interesa za raspolaganjem viškom iz iskopa iz predmetnog zahvata.

### 2.3.3 VARIJANTNA RJEŠENJA POSTUPANJA S VIŠKOM IZ ISKOPA

Daljnjom projektnom dokumentacijom u postupku planiranja izvedbe zahvata, pridržavati će se svih prethodno navedenih zakonskih odredba, kao i eventualnih mjera propisanih u postupku ocjene o potrebu procjene utjecaja predmetnog zahvata na okoliš. Sam zahvat ne predstavlja presedan, te su na području Hrvatskoga dijela Jadranskog mora slični zahvati česta pojava, pretpostavlja se značajna količina iskustva projektanata i izvođača istih ili sličnih radova.

#### Ponovna uporaba

Odgovarajući višak iz iskopa koristi se, kad god je to moguće, za ugradnju u nasipe. Izvoditelj mora u takvim slučajevima iskope izvoditi na takav način da višak iz iskopa odgovara za ugradnju. Gdje god je to moguće, koristan višak iz iskopa treba kopati odvojeno od jalovine. Koristan viška iz iskopa se odabire tijekom radova na iskopu i odlaže na prikladna privremena odlagališta ili odmah prevozi na mjesto ugradnje.

#### Odlaganje na kopnu sukladno Zakonu o rudarstvu („Narodne novine“ br. 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19)

Prijevoz viška iz iskopa obavlja se kamionima, damperima, skrejperima i drugim prijevoznim sredstvima. Na malim se udaljenostima prijevoz viška iz iskopa može izvršiti odguravanjem buldozerima, grejderima i slično.

Prijevozni kapaciteti trebaju biti usklađeni s kapacitetima iskopa i utovara, odnosno ugradnje kako bi rad tekao bez zastoja. Pri određivanju kapaciteta prijevoza potrebno je voditi računa o rastresitosti viška iz iskopa koji se prevozi.

Lokacije za deponiranje sukladno Zakonu o rudarstvu („Narodne novine“ br. 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19) određuje jedinica regionalne samouprave uz suglasnost jedinice lokalne samouprave. Investitor osigurava radni koridor od samog područja radova do lokacije za deponiranje u dogovoru s JLS.

#### Odlaganje u more sukladno Zakonu o pomorskom dobru i morskim lukama („Narodne novine“ br. 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16, 98/19)

Za višak iz iskopa kojeg je moguće odložiti na drugu lokaciju u moru, sukladno odluci nadležnih tijela, koristit će se standardne operativno-tehničke metode iskopa sukladno svojstvima materijala.

Ovisno o odabranoj lokaciji u moru namijenjenoj za deponiranje viška iz iskopa mogu se koristiti dvije vrste transporta. Osnovna je pretpostavka (temeljem Idejnog rješenja<sup>8</sup>) da će se višak iz iskopa rasplanirati unutar područja lučkog bazena Žurkovu u dubljem moru (na oko 30 m dubine), za ovakve, manje udaljenosti moguće je koristiti usisne booster pumpe kojima se usisava navedeni materijal i potom se podvodnim cijevima transportira na za to određenu lokaciju. Transportni medij prilikom rada booster pumpe je morska voda. Ograničavajući čimbenik ovog postupka je negativni hidrostatski tlak koji onemogućuje transport na veće udaljenosti.

Za veće udaljenosti, višak iz iskopa odvoziti se plovnom opremom (npr. klapetama, teglenicama itd.) na predodređenu podmorsku lokaciju. U ovom se trenutku, temeljem Idejnog projekta, ne predviđa višak iz iskopa odvoziti plovnom opremom izvan obuhvata zahvata.

#### 2.3.4 OSTALE AKTIVNOSTI

Za predmetni zahvat uz tehničku pripremu, potrebno je provesti i aktivnosti uz fizičku pripremu gradilišta, uključujući ljudstvo i mehanizaciju. Projektnom dokumentacijom nužna je visoko detaljna organizacija gradilišta kako bi se tijekom izvedbe radova omogućilo korištenje područja kopnenog dijela koncesije za neometano i kontinuirano izvođenje radova, te osiguralo dovoljna, mehanizaciji lako dostupna, manipulativna površina.

---

<sup>8</sup> MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo, Br. projekta: 26G/22; Rijeka, lipanj, 2022. godine

## 2.4 PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA

Primarna svrha planirane rekonstrukcije lučkog bazena Žurkovo jest omogućiti neometano funkcioniranje luke sa svom potrebnom infrastrukturom na način da se osigura zaštita od utjecaja valova prilikom potencijalno najlošijih očekivanih vremenskih uvjeta dok se istovremeno omogućuje svim korisnicima (vlasnicima plovila) direktan pristup na obalu.

Lokacije lučkih bazena Kvarnerskoga zaljeva, a za dostizanje navedenih uporabnih karakteristika iskustveno su vrlo zahtjevne. U prilog tome govore i lukobrani na postojećim stalnim vezovima poput onog u luci Baross (palirana marina Baroš), lučica Stara Voda i lučki bazen Podurinj.



*Luka Rijeka, bazen Sušak, Porto Baross*



*Sportska luka Stara Voda, Kostrena*



*Luka Kostrena, bazen Podurinj*

Analizom postojećeg stanja i prvobitno planirane rekonstrukcije postavljanjem plutajućih valobrana i gatova standardnih dimenzija bez izgradnje fiksnih lukobrana, nakon provjere numeričkim modelom deformacije valova, zaključeno je da je navedeno rješenje nezadovoljavajuće.

Uvala Žurkovo je izložena vjetrovnim valovima iz 4 smjera, od SSE do W (lokacija je izložena i orkanskim udarima vjetra, osobito bure, na što ukazuju podatci s anemometra Martinščica – Grčevo). Dubina mora naglo raste prema sredini uvale, tako da je bilo potrebno ispitati gdje je racionalno postavljanje primarnog lukobrana. Tako je potvrđeno da je lokacija na kojoj je ranije već počelo nasipavanje najprihvatljivija.

Numeričke simulacije prognoze valovanja za luku Kostrena, bazen Žurkovo, provedene su na širem akvatoriju Riječkog zaljeva, sa konstantnim poljem jačina vjetra i rubnim uvjetima valovanja definiranim iz numeričkih simulacija valovanja akvatorija čitavog Kvarnerskog zaljeva.

Batimetrija je generirana na osnovi geodetskog snimka podmorja i digitaliziranjem izobata iz topografske karte mjerila 1:25000 (DGU). Detaljne numeričke simulacije šireg akvatorija uvale Žurkovo provedene su na osnovi parametara valova dobivenih iz prognoze valova na rubnim uvjetima domene modela.

Za opterećenje plovila vjetrom prognoziraju se 3sekundni udari vjetra. Potrebno je osigurati da visine značajnih valova ( $H_s$ ) unutar akvatorija luke budu prema preporukama Hrvatskog registra brodova, za stalne vezove, odnosno:

- $H_s = 0,15$  m, ne više od 5 dana godišnje,
- $H_s = 0,30$  m, jednom u razdoblju ne kraćem od 5 godina i
- $H_s = 0,50$  m jednom u razdoblju ne kraćem od 50 godina.

Studija vjetrovalne klime i valnih deformacija<sup>9</sup> analizira devet (9) varijantnih rješenja rekonstrukcije lučkoga bazena Žurkovo. Studija je izrađena na osnovu mjerenja brzine i dugoročnih prognoza vjetra

<sup>9</sup> MareCon d.o.o.; broj elaborata 14G/22, Rijeka, travanj 2022.



od strane DHMZ, mjerenja visine i dugoročnih prognoza valova na relativno bliskim lokacijama Hrvatskog hidrografskog instituta, direktne prognoze visine značajnih valova po metodi Groen Dorrenstein te numeričkim simulacijama, za dubokovodne i deformirane valove za Riječki zaljev te luku Kostrena, bazen Žurkovo.

#### 2.4.1 RAZMATRANE VARIJANTE

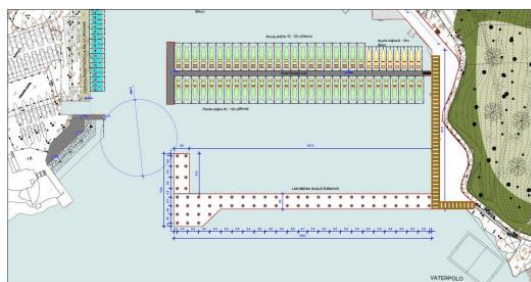
VARIJANTA\_01a  
VARIJANTA\_01



Varijantu 01 dostavio je Naručitelj, a prethodno je naručena od strane Općine Kostrena i dovršena 2014. godine. Izradila ju je tvrtka Strabag-hidroinženjering d.o.o. iz Splita. Predviđen je djelomično propusni primarni lukobran temeljen na a.b. pilotima, te dodatni sekundarni i tercijarni lukobran.

Simulacije su provedene kao i kod prethodne varijante, ali s karakteristikama punog vertikalnog primarnog lukobrana kod kojeg ne dolazi do transmisije valova, ali je značajna refleksija valova (simulirana s koeficijentom refleksije 0,9).

VARIJANTA\_02



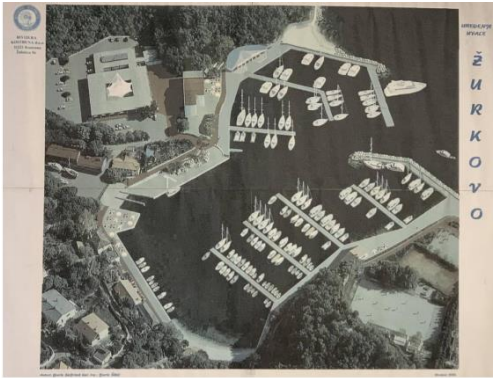
Varijantu je dostavio Naručitelj, a prethodno je naručena od strane Općine Kostrena i predana 2017. godine, kao glavni projekt lukobrana - radni materijal. Izradila ju je tvrtka Pomgrad inženjering d.o.o. iz Splita. Predviđen je djelomično propusni primarni lukobran temeljen na a.b. pilotima, te dodatni sekundarni i tercijarni lukobran. Prema iskustvu dobivenih rezultata modela prethodnih sličnih varijanti, odmah je u modelu postavljeno da je primarni lukobran izveden kao puni, jer kao djelomično propusni nikako ne bi umirio akvatorij luke.

VARIJANTA\_03



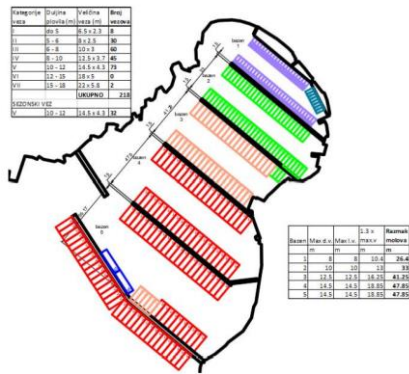
Ova je varijanta nastala na jednom od sastanaka koordinacije između Naručitelja, Općine Kostrena i izrađivača Idejnog rješenja, s ciljem da se zadrži veća površina akvatorija luke, ali s pokušajem veće zaštite luke od valova iz III kvadranta. To je Varijanta\_01 (ili 01 b) iz ovog Elaborata sa "slomljenim i punim" lukobranom.

VARIJANTA\_04



Modelom je provjerena i varijanta koju je ranije izradio g. Boris Seifried, dipl.ing.građ.

VARIJANTA\_05



Ova varijanta prvo je predloženo rješenje od strane projektanta (MareCon d.o.o.). U odnosu na prve tri varijante pomaknut je korijen primarnog lukobrana za oko 17 m prema korijenu uvale, u područje nešto plićeg mora, osobito u korijenu lukobrana. Ovime se podosta pojeftinjuje trošak izgradnje primarnog lukobrana: procjenjuje se za oko 20%. Sekundarni lukobran izmaknut je u odnosu na primarni, te je izveden prema korijenu uvale u odnosu na primarni. Primarni lukobran planiran je kao vertikalni, dok je sekundarni predviđen kao tip "jetty" (s kamenom obalozaštitom s vanjske strane i obalom s unutarnje).

VARIJANTA\_06



U ovoj varijanti zadržava se korijen primarnog lukobrana te tipovi primarnog i sekundarnog lukobrana kao u prethodnoj varijanti. Glava primarnog lukobrana ima tlocrti lom, i zakrenuta je prema zapadu u odnosu na prethodnu, kako bi se pokušalo postići bolje djelovanje lukobrana da zadrži valove iz SW i W smjera.

VARIJANTA\_07



Varijanta 07 ista je kao varijanta 06, osim što je dodatno smanjen lučki otvor: s oko 38 m koliko je u prethodnoj varijanti, na oko 29 m.

VARIJANTA\_08



U odnosu na prethodno analiziranu varijantu, u ovoj je uveden tercijarni lukobran (treći uz prethodna dva), kojeg je potrebno izvesti na glavi prvog gata iza primarnog lukobrana, temeljenog na a.b. pilotima, s uronjenim valobranim ekranom. Njegova je svrha da zadrži valove nastale od vjetrova iz SW i W smjera, a nakon prolaza kroz lučki otvor.

VARIJANTA\_09

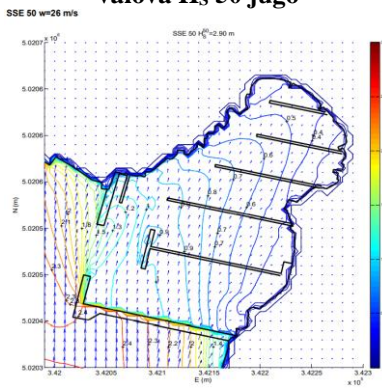


U ovoj varijanti optimizirani su položaj i dužina tercijarnog lukobrana, kako bi se na svim vezovima unutar luke postigli preporučeni uvjeti dopuštenih visina značajnih valova od strane Hrvatskog registra brodova.

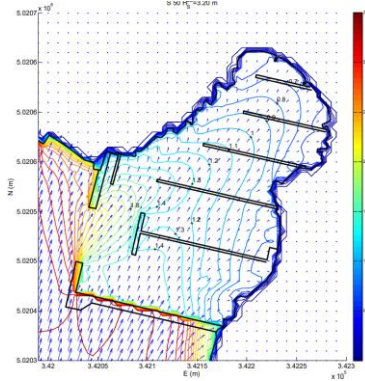
U nastavku su prikazane numeričke simulacije dubokovodnih valova za svih devet (9) analiziranih varijantnih rješenja.

VARIJANTA\_01

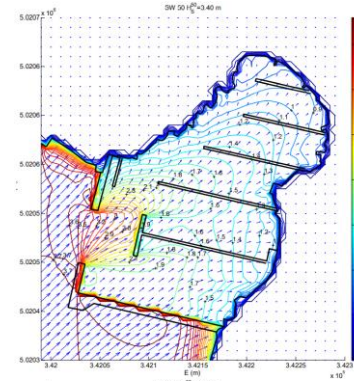
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 jugo



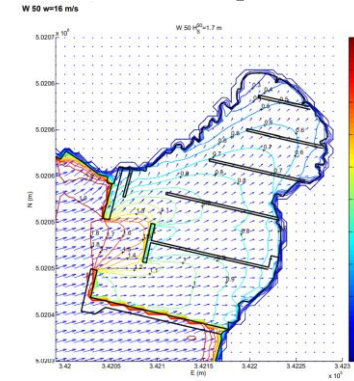
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 oštro



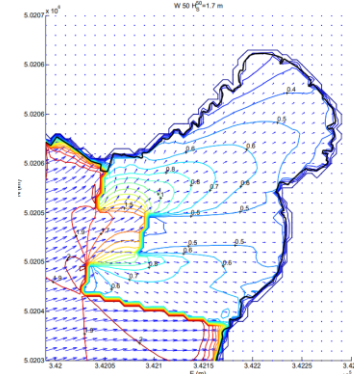
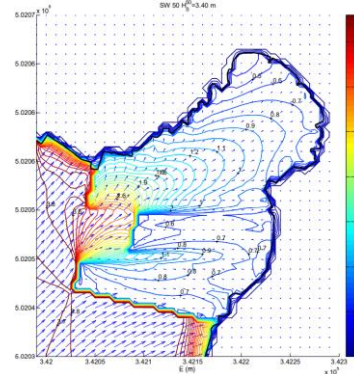
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 lebić



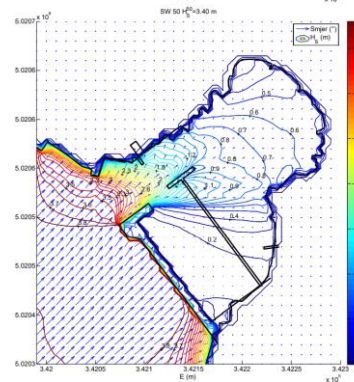
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 ponedaj



VARIJANTA\_01a



VARIJANTA\_02



Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 jugo

Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 oštro

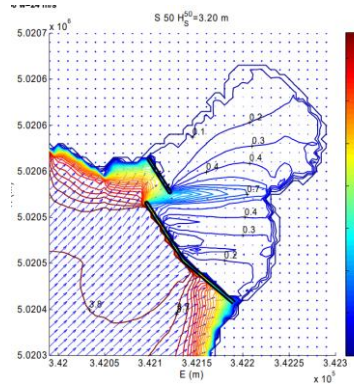
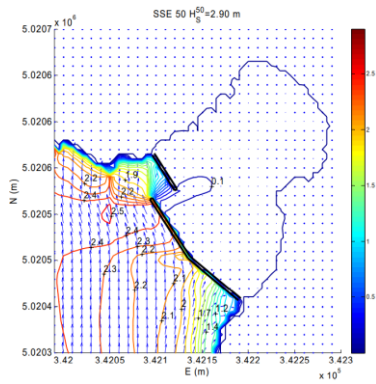
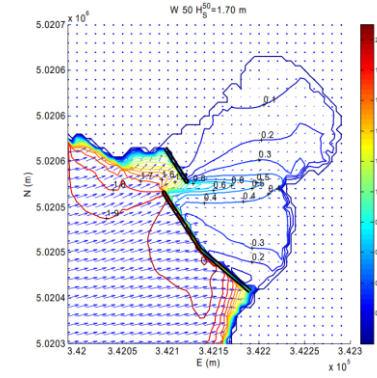
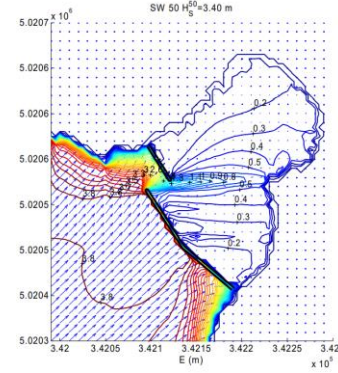
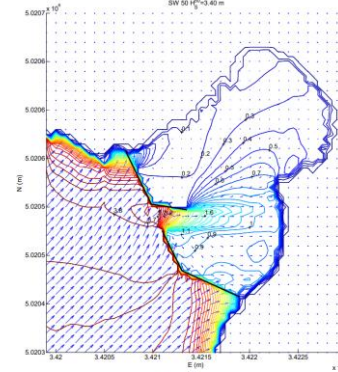
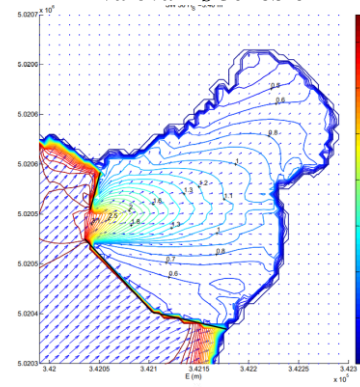
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 lebić

Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 ponedaj

VARIJANTA\_03

VARIJANTA\_04

VARIJANTA\_05



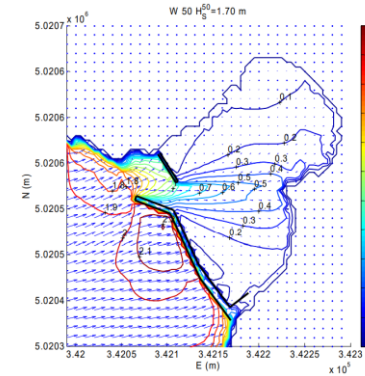
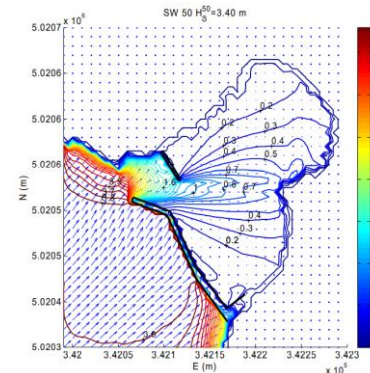
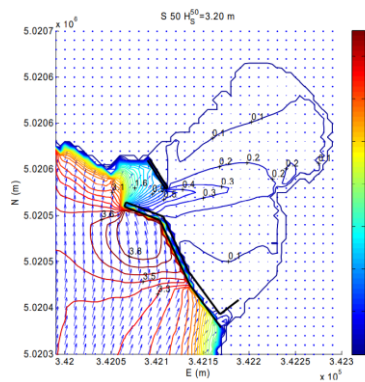
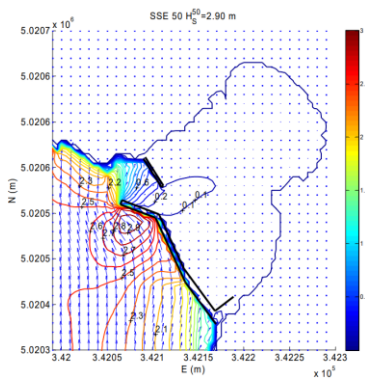
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 jugo

Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 oštro

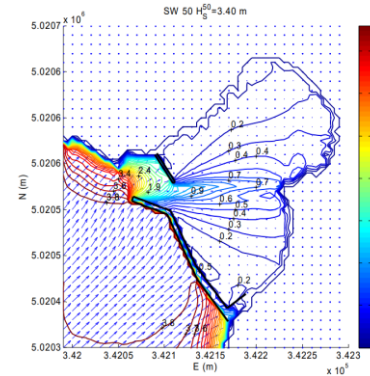
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 lebić

Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 ponedaj

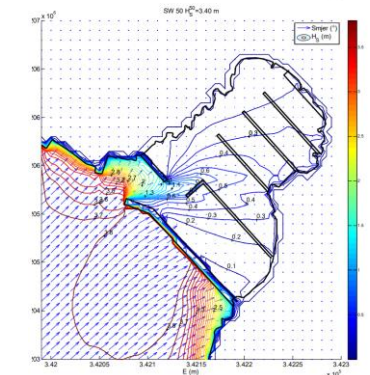
VARIJANTA\_06



VARIJANTA\_07

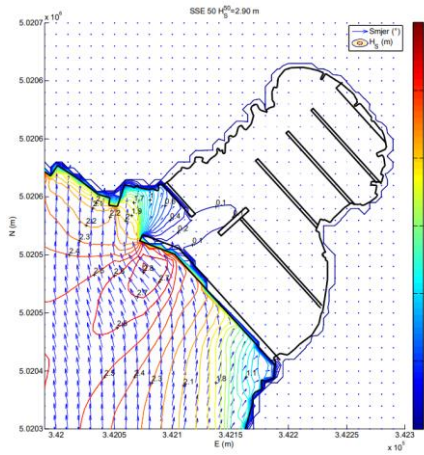


VARIJANTA\_08

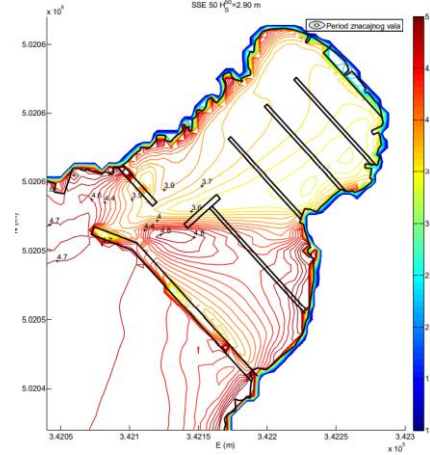


## 2.4.2 ODABRANO RJEŠENJE

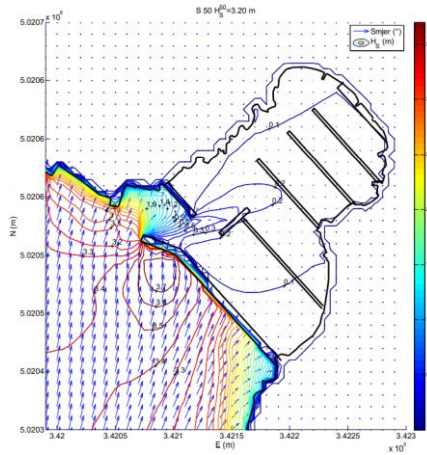
### Visine i direkcije značajnih valova H<sup>S</sup> 50 jugo



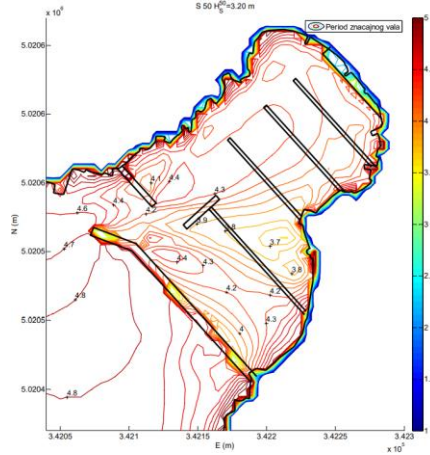
### Visine značajnih valova H<sup>S</sup> 50 jugo



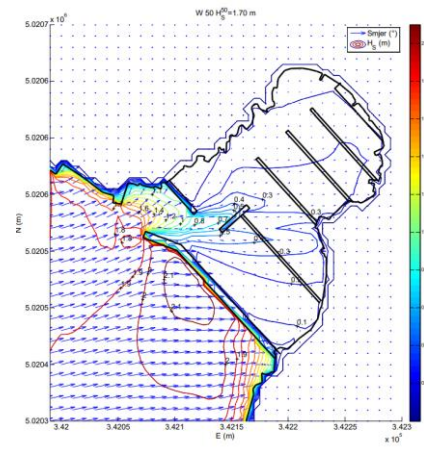
### Visine i direkcije značajnih valova H<sup>S</sup> 50 oštro



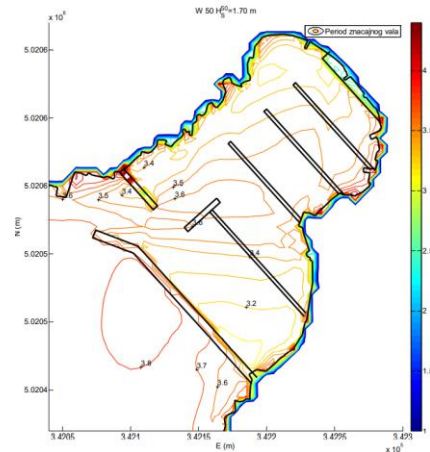
### Visine značajnih valova H<sup>S</sup> 50 oštro



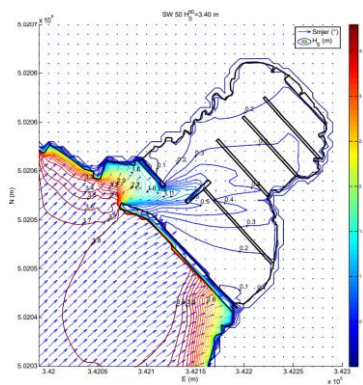
### Visine i direkcije značajnih valova H<sup>S</sup> 50 ponenat



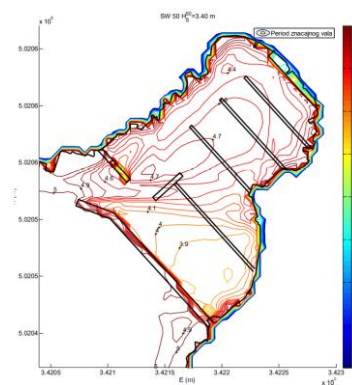
### Visine značajnih valova H<sup>S</sup> 50 ponenat



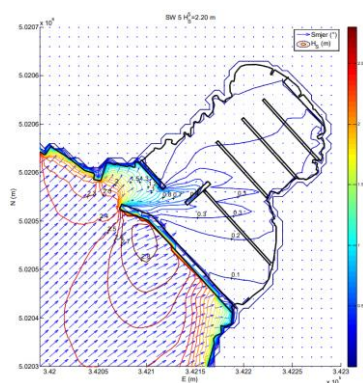
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  50 lebić



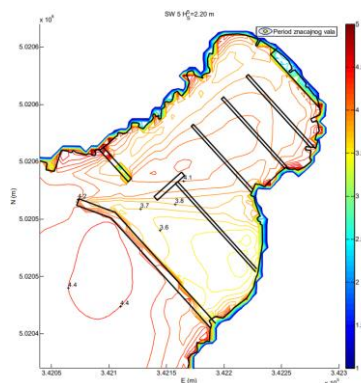
Periodi značajnih valova  $T_s$  50 lebić



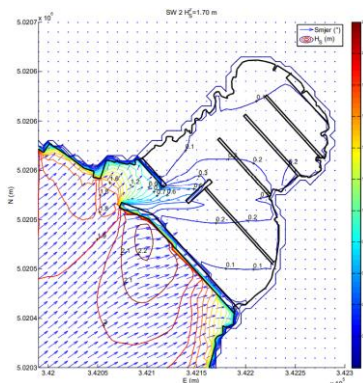
Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  5 lebić



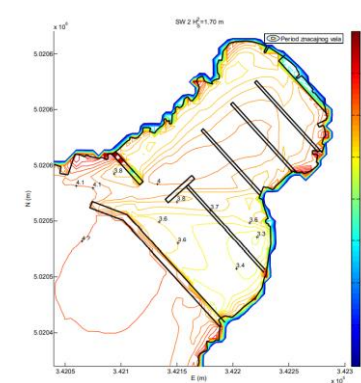
Periodi značajnih valova  $T_s$  5 lebić



Visine i direkcije značajnih valova  $H_s$  2 lebić



Periodi značajnih valova  $T_s$  2 lebić



Usuglašeno je da je najprihvatljivija Varijanta 9, s tri lukobrana: primarnim (kombinirani, nasuti do oko -4 m n.m, gore betonski vertikalni zid s ab valobranim zidom - da se omogući privez s vanjske strane lukobrana za povoljnog vremena, sekundarnim (čvrstim, nepropusnim), te tercijarnim, polupropusnim, fiksnim, na glavi prvog gata iza prvog lukobrana.

S izgradnjom po varijanti 9 se postiže funkcionalnost luke prema kriteriju Hrvatskog registra brodova, dok se ostalim varijantama, više ili manje, ne zadovoljavaju uvjeti HRBa unutar novo planiranog lučkog područja.

Na samom ulazu u lučki bazen a uz samu glavu primarnog lukobrana gdje postoji minimalno prekoračenje navedenog kriterija nije predviđen privez plovila.



### 3 PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

#### 3.1 USKLAĐENOST S PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Prema upravno-teritorijalnom ustroju RH, planirani zahvat nalazi se u Primorsko-goranskoj županiji, na području Općine Kostrena. Za područje zahvata na snazi su slijedeći dokumenti prostornog uređenja županijske i općinske razine:

- Prostorni plan Primorsko-goranske županije („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 08/22 i 18/22),
- Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22) i
- Detaljni plan uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13)

**Prostorni plan Primorsko-goranske županije („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 08/22 i 18/22); b) Luke županijskog značenja; Članak 140.:**

Luke otvorene za javni promet županijskog značenja će se prvenstveno razvijati na postojećim prostorima sukladno cilju uspostave javnog prijevoza na moru.

Luke otvorene za javni promet županijskog značenja mogu imati više lučkih bazena koji će se odrediti prostornim planovima uređenja općine/grada.

**Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22); Članak 77a.**

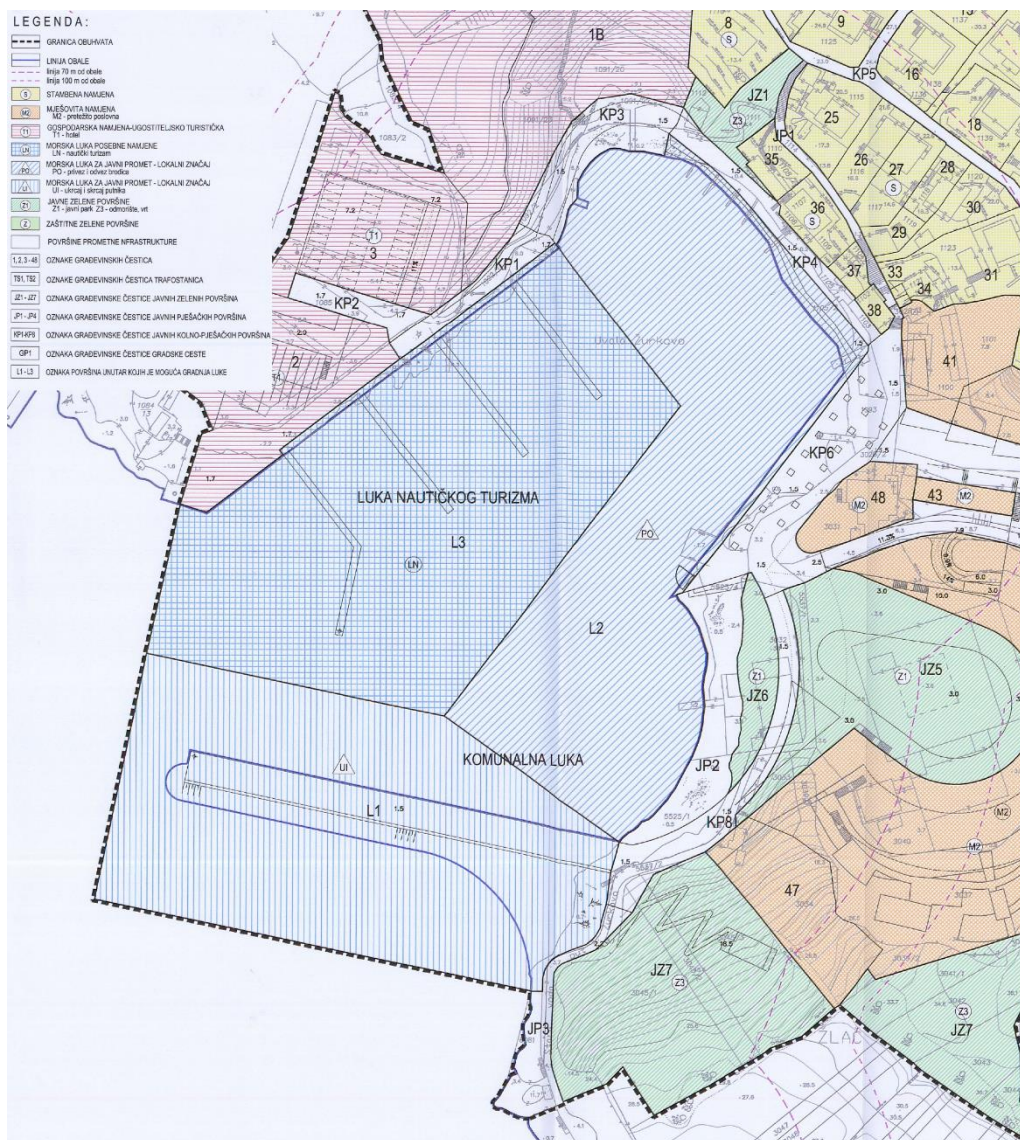
Uvjeti za planiranje luke Kostrena u bazenu Žurkovo utvrđeni su prostornim planom užeg područja. Sadržaje i širi obalni prostor potrebno je u prigodi izrade izmjena i dopuna DPU ‘Uvale Žurkovo’ uskladiti sa stručnom podlogom-‘Stručnom studijom za izradu Prostornog plana Općine Kostrena-katalog studentskih radova’, mentora doc.mr.sc. Saše Randića i prof. Ante Kuzmanića, Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, 2013./2014. “.

**Članak 105a.**

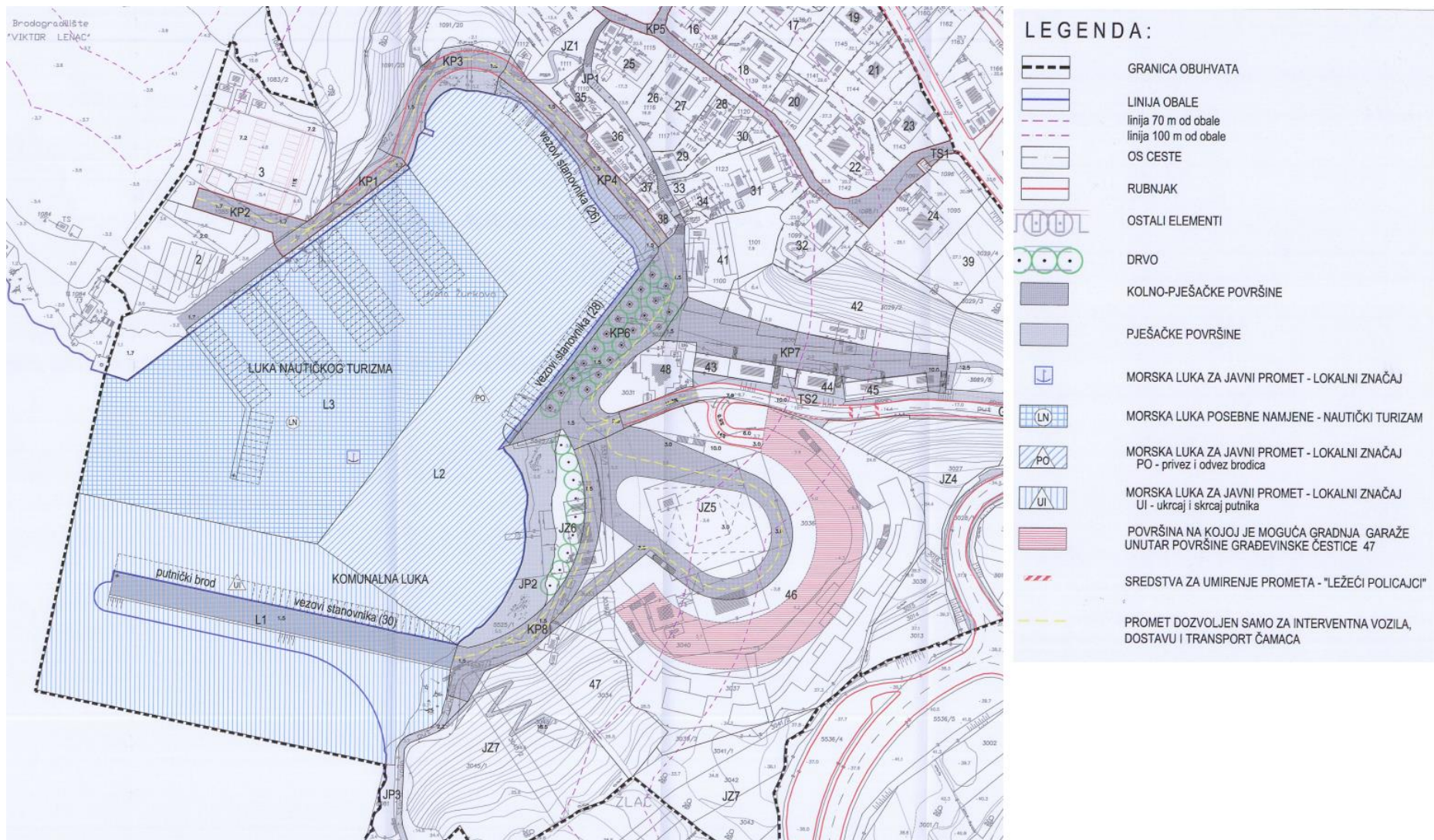
Za prostorni plan užeg područja ‘Uvala Žurkovo’ određuje se obveza izrade izmjena i dopuna tijekom koje će se za područje obuhvata uvesti privremeni 6-mjesečni moratorij na izdavanje svih akata gradnje izuzev javnih prometnica i projekata komunalne infrastrukture. Za potrebe izmjena i dopuna DPU ‘Uvala Žurkovo’ koristiti stručnu podlogu-‘Stručnu studiju za izradu Prostornog plana Općine Kostrena-katalog studentskih radova’, mentora doc.mr.sc. Saše Randića i prof. Ante Kuzmanića, Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu, 2013./2014.“

**Detaljni plan uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13); Članak 8.**

UI - dio uvale označen kao morska luka za javni promet lokalnog značaja gdje je dozvoljena gradnja objekata koji omogućuju pristajanje plovila na lokalnim linijama te ukrcaj i iskrcaj putnika. Privezište (PO) - se određuje za površinu u okviru luke otvorene za javni promet gdje je dozvoljena gradnja objekata za stalni vez čamaca i drugih manjih plovila stanovnika sa područja Općine Kostrena, uz uvjet da je u skladu s mogućnostima prostora te da nije u suprotnosti sa ostalim odredbama za provođenje



Slika 14. Detaljni plan uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13), I. Detaljna namjena površina



Slika 15. Detaljni plan uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13), 2.1. Prometna infrastruktura

**TUMAČ ZNAKOVLJA**

----- GRANICA OPĆINE KOSTRENA  
 - - - - - PROSTOR OGRANIČENJA

**RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA/POVRŠINA NASELJA**

GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

**RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA/POVRŠINA IZVAN NASELJA**

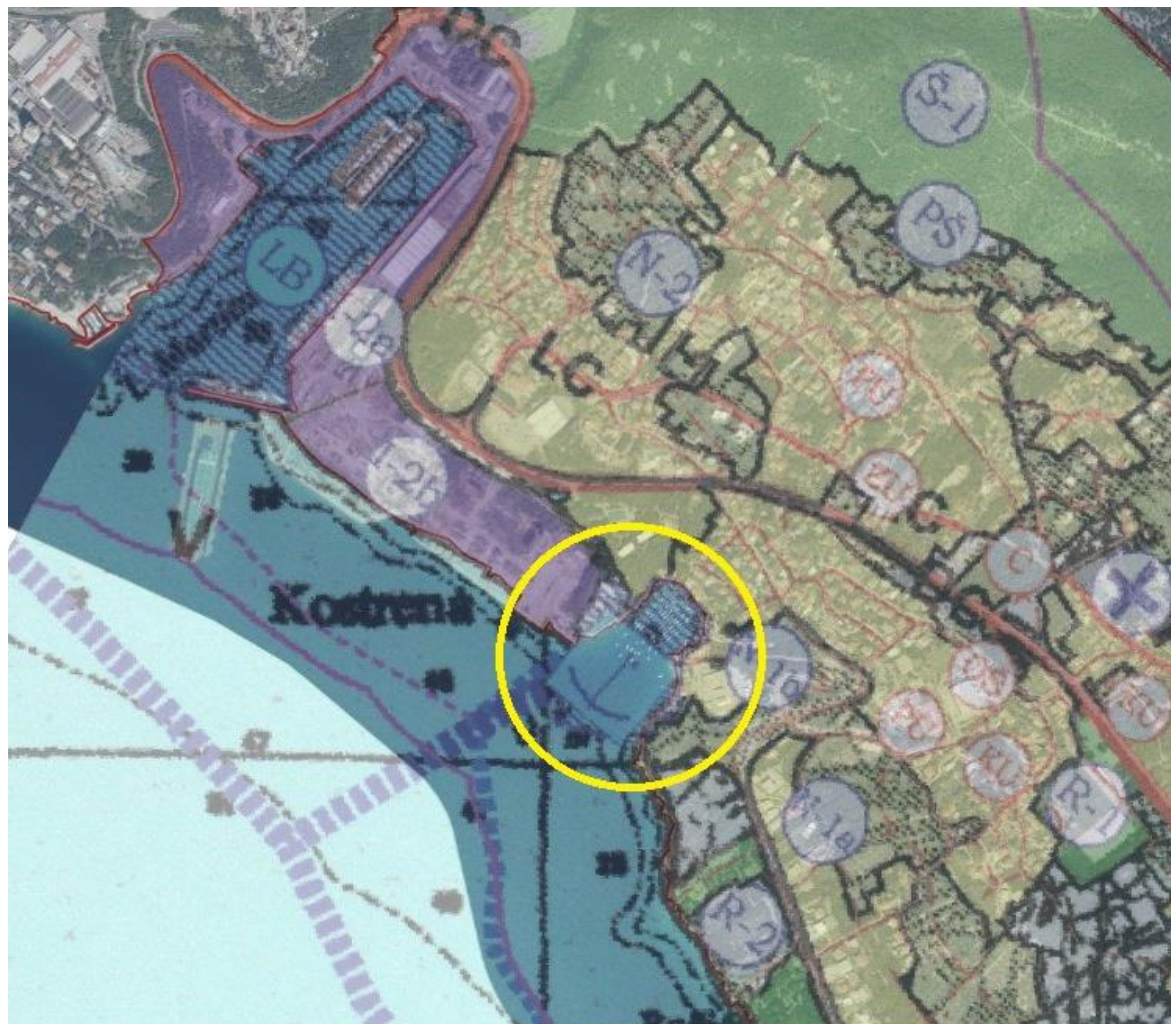
GRAĐEVINSKA PODRUČJA PROIZVODNE NAMJENE	SIDRIŠTE BRODOVA
GRAĐEVINSKA PODRUČJA POSLOVNE NAMJENE	OSTALO MORE
GRAĐEVINSKA PODRUČJA ŠPORTSKO-REKREACIJSKA	PODMORSKI PARK
GRAĐEVINSKA PODRUČJA GROBLJA	GRANICA POJASA MORA ZA REKREACIJU
VRIJEDNO OBRADIVO TLO	GRANICA AKVATORIJA U FUNKCIJI LUKE
OSTALA OBRADIVA TLA	ZAŠTITNE ŠUME
INFRASTRUKTURNA POVRŠINA	OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
LUČKO PODRUČJE	RECIKLAŽNO DVORIŠTE
	SPOMEN OBILJEŽJE

**PROMET**

DRŽAVNA CESTA	LUKA OTV. ZA JAVNI PROMET, ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
LOKALNE CESTE	LUKA POSEBNE NAMJENE BRODOGRADILISNA LUKE
NERAZVRSTANE CESTE	LUKA POSEBNE NAMJENE SPORT
PJEŠAČKI PRILAZ DO OBALNE SETNICE	LUKA POSEBNE NAMJENE INDUSTRIJA
ŽELJEZNIČKA PRUGA ZA MEĐUNARODNI PROMET	UNUTARNJI PLOVNI PUTOVI
TUNEL	
ŽELJEZNIČKI KOLODVOR IVANI	












**DRUŠTVENE DJELATNOSTI**

OSNOVNA SKOLA	PREDŠKOLSKA USTANOVA
ZDRAVSTVENA USTANOVA	SOCIJALNA USTANOVA
KULTURNA USTANOVA	JAVNE I KOMUNALNE SLUŽBE
	CENTRALNE FUNKCIJE



Slika 16. Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22), I. Korištenje i namjena površina

## Pomorski promet

-  MEĐUNARODNI PLOVNI PUT
-  UNUTARNJI PLOVNI PUT
-  MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET OSOBITOG MEĐUNARODNO GOSPODARSKOG ZNAČAJA
-  MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET DRŽAVNOG ZNAČAJA
-  MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
-  GRANIČNI POMORSKI PRIJELAZ
-  SIDRIŠTE
-  MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE DRŽAVNOG ZNAČAJA  
LI-INDUSTRIJSKA, LB-BRODOGRADIŠTA, LR-PIBARSKA LUKA, LV-VOJNA LUKA
-  MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA -  
LB-LUKA BRODOGRADIŠTA, LR-PIBARSKA LUKA
-  LUKA NAUTIČKOG TURIZMA DRŽAVNOG ZNAČAJA- MARINA
-  LUKA NAUTIČKOG TURIZMA ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA- MARINA



Slika 17. Prostorni plan Primorsko-goranske županije („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 08/22 i 18/22) , I. Korištenje i namjena površina

Kako je uvodnim dijelom ovog Elaborata i napomenuto, Idejno rješenje<sup>10</sup>, rješenje na kojem se ujedno temelji i ovaj Elaborat, podloga je za izmjenu važeće prostorno-planske dokumentacije koja se tiče predmetnog lučkog bazena ali i luke Kostrena. Naime, važećom prostorno planskom dokumentacijom, prvenstveno Prostornim planom Primorsko-goranske županije („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 08/22 i 18/22) i Prostornim planom uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22), luka Kostrena s lučkim bazenom Žurkovo definirana je kao morska luka otvorene za javni promet županijskog značenja, dok se Detaljnim planom uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13) bazen Žurkovo definira kao morska luka za javni promet lokalnog značaja. Razlog tome jest da je DPU Uvale Žurkovo donesen prije Odluke o izmjenama Odluke o osnivanju Županijske lučke uprave Bakar-Kraljevica-Kostrena za luke lokalnog značaja („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 4/14) kojim se luci Kostrena, pa tako i lučkom bazenu Žurkovo dodjeljuje status morske luke otvorene za javni promet županijskog značenja, u nadležnosti Županijske lučke uprave Bakar-Kraljevica-Kostrena. Općina Kostrena je, u Proračunu Općine osigurala sredstva za pokretanje i provođenje aktivnosti s ciljem usklađenja prostorno – planske dokumentacije s planiranim zahvatom koji je predmet ovog Elaborata, a čiji se početak realizacije očekuje u rujnu, 2022. godine.<sup>11</sup>

## **3.2 KLIMATSKA OBILJEŽJA**

Na širem području zahvata klimatske značajke određene su smještajem u umjerenim širinama sjeverne polutke čime je određena pripadnost režimu globalne cirkulacije atmosfere. U razdoblju od jeseni do proljeća vremenske su prilike prije svega pod utjecajem premještanja baričkih sustava, te su promjene vremena nagle i česte. Ljeti prevladava vedro i stabilno vrijeme kao posljedica utjecaja stabilnih anticiklona koje zahvaćaju čitavo Sredozemlje.

Šire riječko područje (tzv. Riječki prsten, u čijem je prostornom obuhvatu Općina Kostrena) jedno je od najkišovitijih dijelova Hrvatske, a obilne kiše povezane su s nailaskom ciklona na planinsku prepreku koja okružuje riječki zaljev. Bura koja je karakteristični vjetar sjevernog Jadrana, također je usko vezana za pružanje planinskog lanca (Dinarida) koji razdvaja toplo priobalje od hladnog kontinenta što je osnovni preduvjet za nastanak ovog katabatičkog vjetra.

U razdoblju 1995. – 2016. godine godišnji hod temperature izmjerene na meteorološkoj postaji Rijeka (najbliža postaja lokacije zahvata) pokazuje da je u prosjeku najhladniji mjesec siječanj s prosječnom temperaturom od 6,1 °C, a najtopliji mjesec srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 24,5 °C. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 14,7 °C.

Srednja godišnja količina oborina za razdoblje 1995.- 2016. godine iznosi 135 mm. Mjesečna količina oborina vrlo je varijabilna veličina što znači da u nekoj godini količina oborina pojedinog mjeseca može znatno odstupati od prosječne vrijednosti. Najveće količine oborina zabilježene su u prosjeku u studenom, a najmanje u srpnju.

Na riječkom području najčešće puše vjetar iz sjeveroistočnog kvadranta, burin odnosno bura. Vrlo slaba bura, odnosno početna ili završna faza bure naziva se burin.

Prolasci ciklona preko područja sjevernog Jadrana uobičajeni su u kasnu jesen, zimu i rano proljeće. Često ih prati pojava toplog i vlažnog vjetra juga uz znatnu naoblaku i oborine. Smjer juga duž jadranske obale je jugoistočni, no zbog specifičnog oblika Riječkog zaljeva ono ima izraženiju južnu

---

<sup>10</sup> Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo, MareCon d.o.o. Rijeka, Oznaka projekta: 26G/22, lipanj, 2022.

<sup>11</sup> Očitovanje Općine Kostrena; Usklađenje prostorno – planske dokumentacije, KLASA: 342-01/22-03/02, URBROJ: 2170-22-03-22-08, od 15. srpnja, 20220. godine

komponentu pa je to vjetar SSE ili S smjera. Ljeti, za stabilnih anticiklonalnih situacija koje se zadržavaju nad čitavim Sredozemljem, karakteristično je vedro vrijeme i slabo strujanje opće cirkulacije.

### 3.3 KLIMATSKE PROMJENE

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. Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u  $W/m^2$ ) u 2100. godini u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5  $W/m^2$ ). 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. godine. 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. godine ili P1 (neposredna budućnost) i 2041.-2070. godine ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja P1-P0, te razdoblja P2 minus P0 (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 prikazani su rezultati modeliranja u prostornoj rezoluciji od 12,5 km.

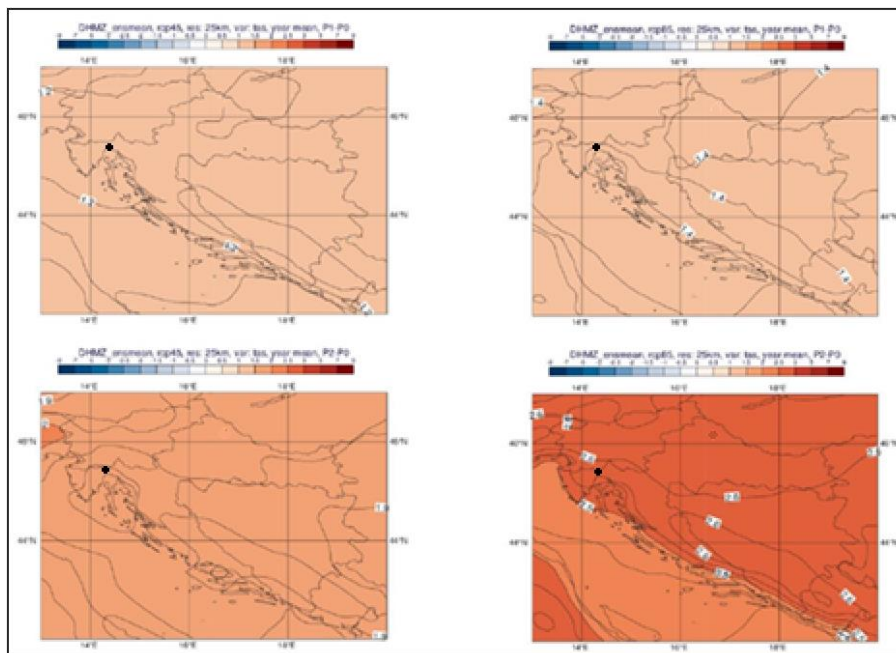
#### Klimatsko modeliranje 12,5 km

##### **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 P1 i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4 °C. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2 °C. Za razdoblje P2 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.

*U prvom razdoblju buduće klime (P1) za oba scenarija na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1°C do 1,5°C. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,5°C do 2°C. Za razdoblje P2 i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,5 do 3°C.*

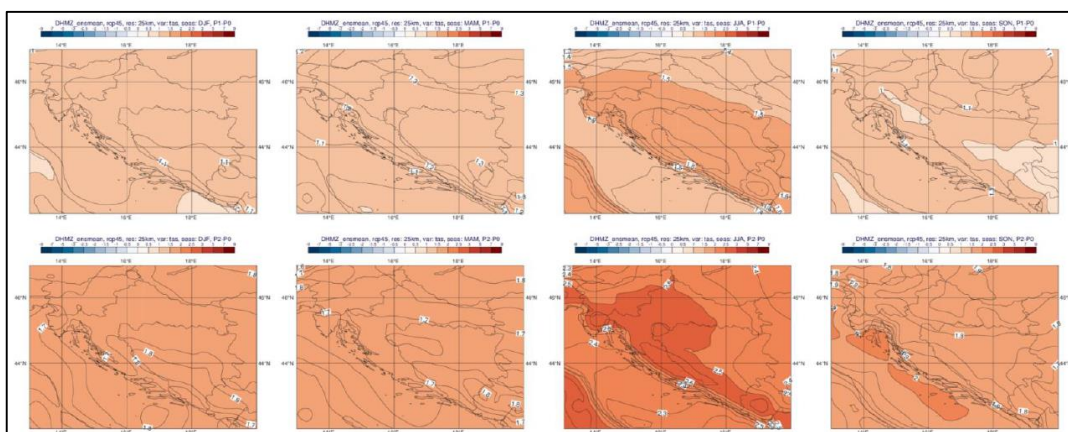


Slika 18. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na Referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje P1; dolje: za razdoblje P2; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: Scenarij RCP8.5.

### Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km, temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama za oba scenarija. Za razdoblje P1 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. Za razdoblje P2 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.

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost zagrijavanja od 1°C do 1,5°C zimi, u proljeće i jesen te 1,5 °C do 2°C ljeti. Za razdoblje P2 očekivano zagrijavanje je od 1,5°C do 2°C zimi, u proljeće i jesen te 2,5 °C do 3°C ljeti.***



Slika 19. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: promjena u razdoblju P1; dolje: promjena u razdoblju P2. Scenarij: RCP4.5.

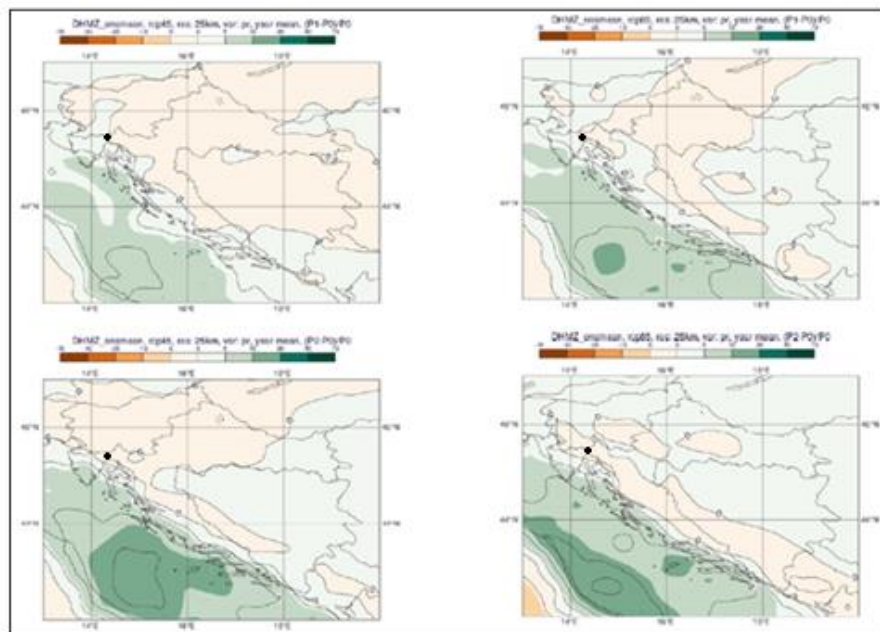


## 2. Ukupna količina oborine

### Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija. 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%.

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) za oba scenarija na području lokacije zahvata očekuje se promjena količine oborina na godišnjoj razini od -5 do 0 %. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5 projekcije ukazuju na mogućnost promjena količine oborina na godišnjoj razini od -5 do 0 %. Za razdoblje P2 i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost promjena količine oborina na godišnjoj razini od -5 do 0 %.***



Slika 20. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje P1; dolje: za razdoblje P2; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

### Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U usporedbi s rezultatima simulacije povijesne klime (P0) 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.

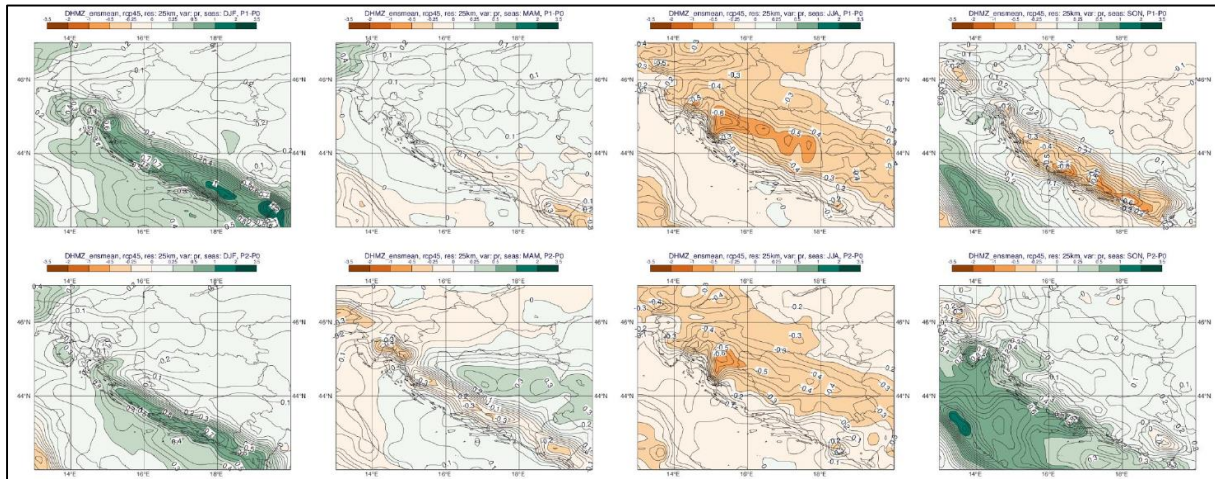
Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje P1 i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija ukazuju na:

- 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%.

Za razdoblje P2 su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (P1), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske.

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost promjene ukupne količine oborine od 0 do 0,25 mm zimi, u proljeće i jesen te od -0,5 do -0,25 mm ljeti. Za razdoblje P2 projekcije ukazuju na mogućnost promjene ukupne količine oborine od 0 do 0,25 mm zimi i na jesen, od -0,25 do 0 mm u proljeće te od -0,5 do -0,25 mm ljeti.***



Slika 21. 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 P1; dolje: promjena u razdoblju P2. Scenarij: RCP4.5.

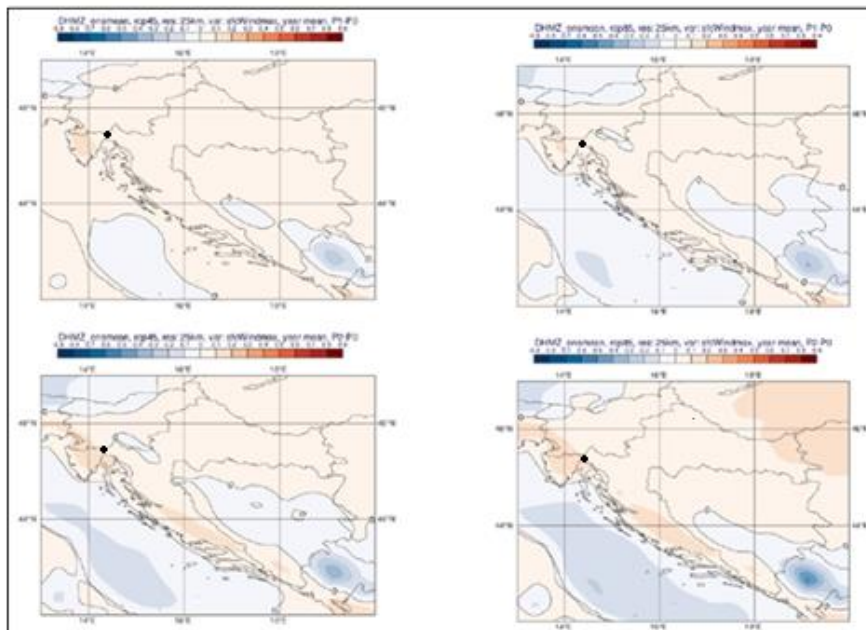
### 3. Maksimalna brzina vjetra na 10 m iznad tla

Od glavnih klimatoloških elemenata analiziranih na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, nepouzdanosti vezane za projekcije budućih promjena u maksimalnoj brzini vjetra na 10 m iznad tla su najizraženije. Za moguće potrebe sektorskih aplikacijskih modeliranja i primijenjenih studija stoga se preporuča korištenje što većeg broja klimatskih integracija, osobito slobodno dostupne integracije iz inicijativa EURO-CORDEX2 i Med-CORDEX3 te direktna konzultacija s klimatolozima DHMZ-a.

#### Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

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 RH (maksimalno od 3 do 4 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja P1 i P2 te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske.

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) za oba scenarija na području lokacije zahvata očekuje se promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s. Za razdoblje P2 za oba scenarija očekuje se promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s.***

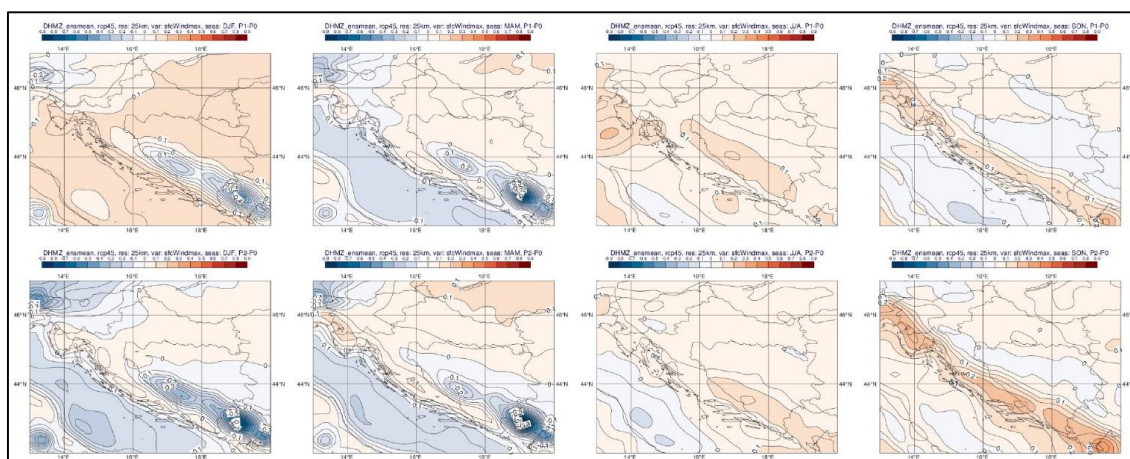


Slika 22. Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje P1; dolje: za razdoblje P2; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

### Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

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 RH (maksimalno od 3 do 4 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja P1 i P2 te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu RH.

*U prvom razdoblju buduće klime (P1) na području lokacije zahvata očekuje se promjena maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s u svim godišnjim dobima. Za razdoblje P2 na području lokacije zahvata očekuje se promjena maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s na proljeće, ljeto i jesen te od -0.1 do 0 m/s zimi.*



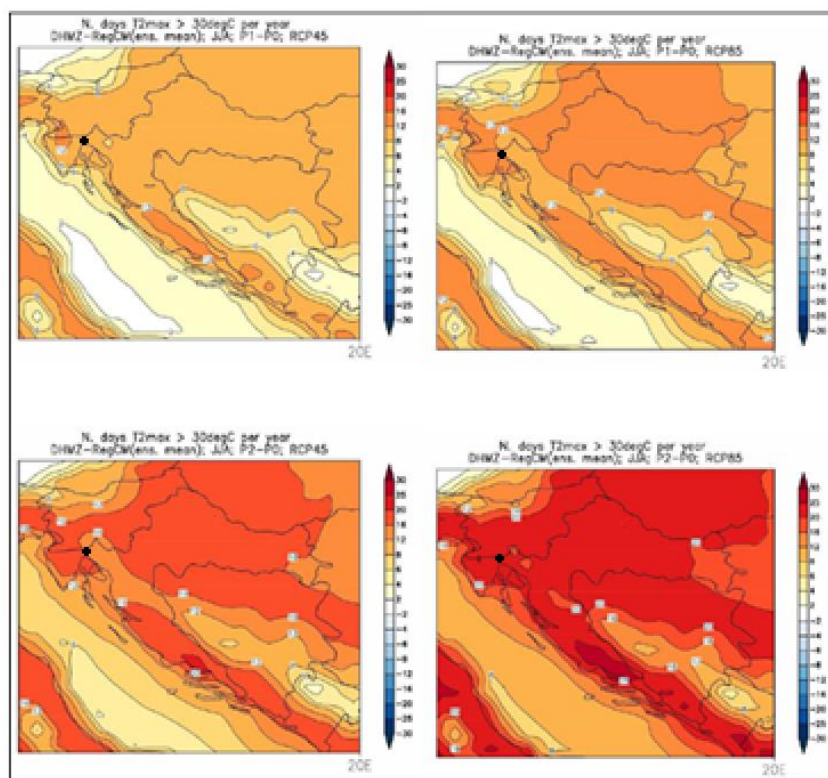
Slika 23. Maksimalna brzina vjetra na 10 m (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju P1; dolje: promjena u razdoblju P2. Scenarij: RCP4.5.

#### 4. Ekstremni vremenski uvjeti

##### Broj vrućih dana (RCP4.5 i RCP8.5)

Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u P2, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5. One su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje maksimalne temperature u budućoj klimi. Promjene su u smislu porasta broja vrućih dana u rasponu od 6 do 8 u većini kontinentalne RH u razdoblju P1 za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije u razdoblju P2 za scenarij RCP8.5. Projekcije modelom RegCM upućuju na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne i središnje RH tijekom proljeća i jeseni (nije prikazano) za oko 4 dana te u obalnom području tijekom jeseni od 4 do 6 dana za razdoblje P2 te za scenarij RCP8.5 (u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5).

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 8 do 12. U razdoblju P1 i scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 12 do 16. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 16 do 20. Za razdoblje P2 i scenarij RCP8.5, očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 20 do 25.***



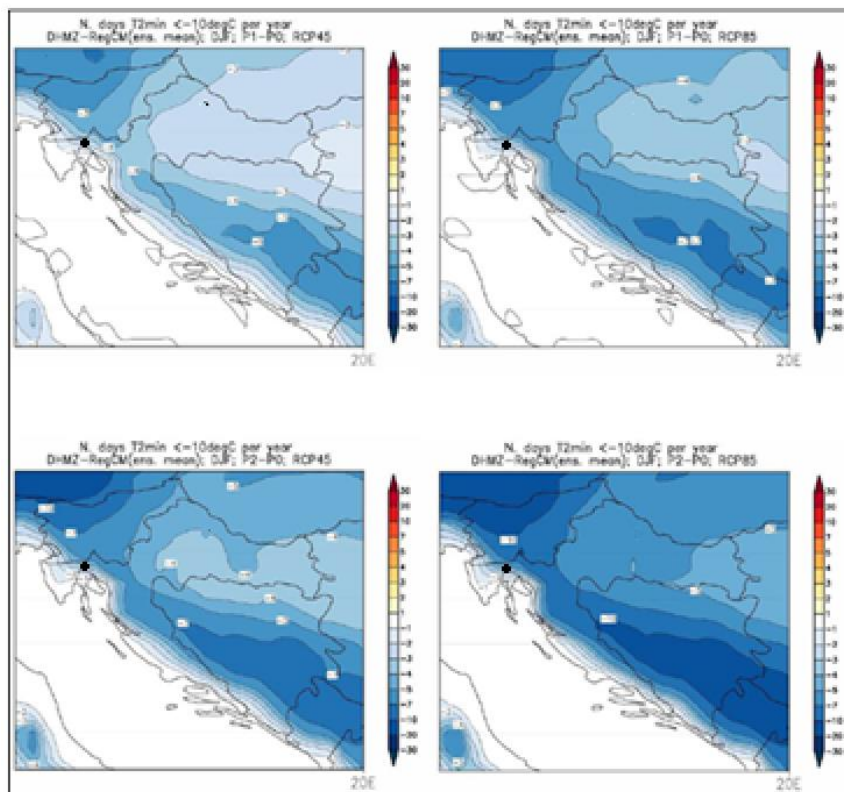
Slika 24. Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju P1; drugi red: promjene u razdoblju P2. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.

##### Broj ledenih dana (RCP4.5 i 8.5)

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka -10 °C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u P2, za scenarij RCP8.5. Smanjenje je u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku RH u razdoblju P1 i

scenariju RCP4.5 te od -10 do -7 broja ledenih dana na području Like i Gorskog kotara u razdoblju 2P2 i scenariju RCP8.5. Broj ledenih dana je zanemariv u obalnom području i iznad Jadrana te stoga izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće.

***U prvom razdoblju buduće klime (P1) i scenarij RCP4.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -3 do -2. U prvom razdoblju buduće klime (P1) i scenarij RCP8.5 na području lokacije zahvata očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -4 do -3. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -5 do -4. Za razdoblje P2 i scenarij RCP8.5, očekuje se mogućnost smanjenja broja ledenih dana od -7 do -5.***



Slika 25. Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka  $-10^{\circ}\text{C}$ ) u odnosu na referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju P1; drugi red: promjene u razdoblju P2. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

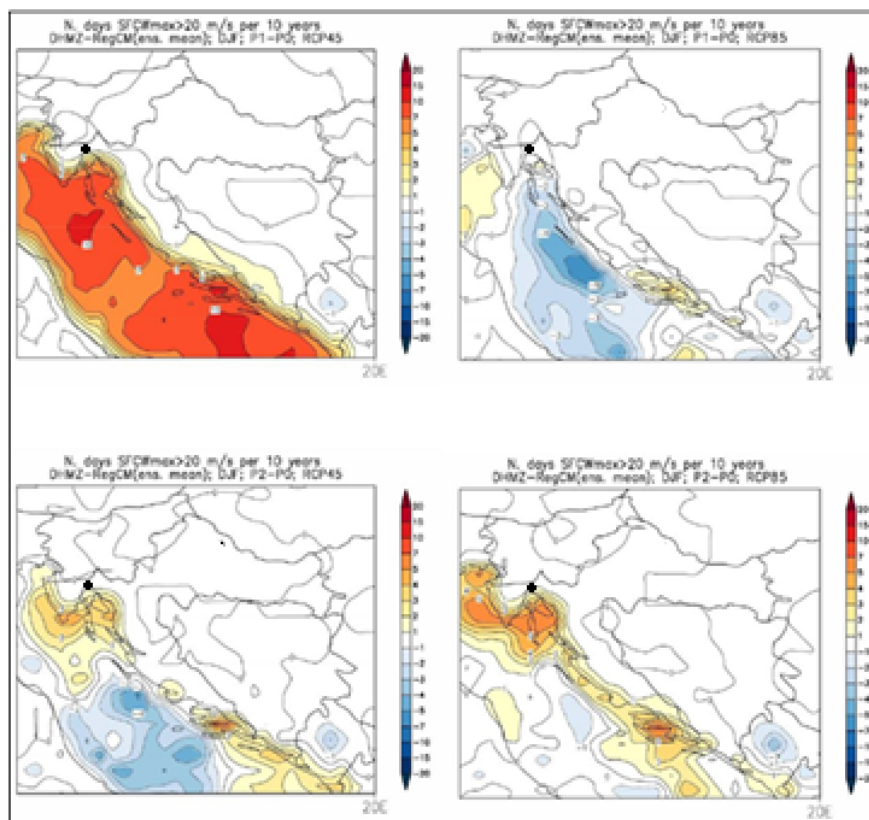
#### Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s (RCP4.5 i RCP8.5)

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. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću.

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.

**U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040. godine) i scenarij RCP4.5, na području lokacije zahvata očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od 1-2. U prvom razdoblju buduće klime (2011.- 2040. godine) i scenarij RCP8.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od -1 do 1. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP4.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od 1-**

**2. Za razdoblje 2041.-2070. i scenarij RCP8.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od -1 do 1.**



Slika 26. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje P0 u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u P1; drugi red: promjene u P2. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

### 3.4 INŽENJERSKOGEOLOŠKE ZNAČAJKE KOPNA I PODMORJA

Građu kopnenog dijela Općine Kostrena, čine naslage krede, paleogena i kvartara, kao i recentne (antropogene) tvorevine. Naslage krede sastoje se od prijelaznih alb-cenomanskih (kalcitične do dolomitične breče), zatim cenomansko-turonskih (vapnenci i dolomiti u izmjeni) i turonsko-senonskih (rudistni vapnenci). Naslage paleogena sastoje se od donjo do srednje eocenskih (foraminiferski vapnenci), srednje eocenskih (fliš) i eocensko-oligocenskih (kalcitne breče). Ove naslage tvore osnovnu stijensku masu. Karbonatne stijene su prostorno dominantne dok je fliš ustanovljen samo u obliku pojava metarskih dimenzija. Kvartarne i recentne tvorevine su pokrivač na stjenovitoj podlozi. Prema inženjerskogeološkoj klasifikaciji navedeni litološki tipovi, pretežito karbonatnog sastava, pripadaju grupi dobro očvrsljih sedimentnih stijena. Kod toga, varijeteti dolomita i vapnenca pripadaju podgrupi kristalnozrnastih karbonatnih, a breče podgrupi cementiranih klastičnih stijena. Litološka heterogenost karbonatnih naslaga je prisutna, ali slabo naglašena. U prijelaznim naslagama između donje i gornje krede koje su pretežno zastupljene dolomitizacijskim brečama, stijene su nehomogene i kvaziizotropne. Cenoman-turonske naslage karakteriziraju se razvojem vrlo različitih petrografskih varijeteta karbonatnih stijena, od mikritskih do kristalastih vapnenaca te kristalastih kasnodijagenetskih dolomita. Kao inženjerskogeološka sredina stijenske mase su heterogene, dok im tropija varira od tipičnih kvaziizotropnih do tipičnih anizotropnih sredina. Turonsko-senonske naslage

gornje krede predstavljene su biomikritskim i mikritskim tipovima vapnenca, debelih slojeva (gotovo masivne stijene), ali s velikom gustoćom diskontinuiteta osnovnog strukturno-tektonskog sklopa.

Slično kopnenom dijelu, u građi podmorskog dijela općine Kostrena, sudjeluju naslage krede, paleogena te kvartne i recentne tvorevine. Naslage kredne (kalcitične do dolomitične breče, vapnenci i dolomiti u izmjeni i rudistni vapnenci te paleogena (foraminiferski vapnenci, i kalcitične breče) tvore osnovnu stijensku masu. Kvarterne i recentne tvorevine su pokrivač na stjenovitoj podlozi. Na izloženim dijelovima obale, gdje je erozijsko djelovanje valova izraženo, morsko dno je pretežito kamenito i do dubine -10 do -15 m. Na dnu su često vidljivi izdanci karbonatne stijenske podloge, koja je drugdje pokrivena pomičnim ljušturastim pijeskom debljine manje od 1 m i rahle konzistencije. Bliže obali, u zoni mlata vala iznad osnovne stijenske mase vidljive su valutice, a mjestimično i žala, čija se tijela sastoje od pomičnog šljunka najčešće vapnenačkog podrijetla.

### **3.5 PEDOLOŠKE ZNAČAJKE**

Prema isječku iz pedološke karte (ENVI atlas okoliša, <http://envi.azo.hr>) lokacija planiranog zahvata prostire se na području kartirane jedinice tla br. 15. odnosno na području na kojem se nalazi tipično duboka crvenica i smeđe na vapnencu.



Slika 27. Izvadak pedološke karte šireg područja kopnenog dijela zahvata

### **3.6 SEIZMIČNOST PODRUČJA**

Prema isječcima iz seizmoloških karata Republike Hrvatske, područje lokacije zahvata nalazi se u prostoru s magnitudom 8° MCS za povratni period od 100 i 500 godina.

### 3.7 VODNA TIJELA NA PODRUČJU PLANIRANOG ZAHVATA

Područje Kostrene ima relativno mali zatvoreni sliv jer je, prema dosadašnjim istraživanjima, flišnom barijerom potpuno odvojen od karbontnoga zaleda. Vodopropusni karbnonatni vodonosnik napaja se infiltracijom oborinskih voda i brzo se prazni. Izvori su povremeni, male izdašnosti, pod utjecajem promjena morske razine i često zaslanjeni. Najizdašniji izvori su na sjeverozapadnom rubu uvale Martinšćica (kaptirani bunari). Preljevna voda kao i površinska voda iz Draškog i Briškog potoka teku kanalom do mora. Veća koncentracija priobalnih izvora je u uvali Žurkovo i lučici Urinj. Ostali izvori su zaslanjeni, povremenog pojavljivanja i male izdašnosti (do 1 l/s).

#### Vodna tijela površinskih voda

Na lokaciji zahvata izdvojeno je vodno tijelo površinskih voda, i to priobalno vodno tijelo O423-RIZ (Riječki zaljev). Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda, trenutno procijenjeno ukupno stanje priobalnog vodnog tijela O423-RIZ je „dobro”, kao i kemijsko stanje, dok je ekološko stanje umjereno i hidromorfološko stanje ocijenjeno kao „vrlo dobro stanje“. Stanje priobalnog vodnog tijela prikazano je u tablici niže.

Tablica 1. Stanje priobalnog vodnog tijela O423-RIZ (Izvor: Plan upravljanja vodnim tijelima 2016.-2021., Hrvatske vode).

VODNO TIJELO	O423-RIZ
Prozirnost	dobro stanje
Otopljeni kisik u površinskom sloju	vrlo dobro stanje
Otopljeni kisik u pridnenoj sloju	vrlo dobro stanje
Ukupni anorganski dušik	dobro stanje
Ortofosfati	vrlo dobro stanje
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje
Klorofil a	vrlo dobro stanje
Fitoplankton	dobro stanje
Makroalge	umjereno stanje
Bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)	-
Morske cvjetnice	-
Biološko stanje	umjereno stanje
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro stanje
Hidromorfološko stanje	vrlo dobro stanje
Ekološko stanje	umjereno stanje
Kemijsko stanje	dobro stanje
<b>Ukupno stanje</b>	<b>umjereno stanje</b>



### Vodna tijela podzemne vode

Područje zahvata nalazi se na vodnom tijelu koje je prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.<sup>12</sup> („Narodne novine“ br. 66/16) klasificirano kao grupirano vodno tijelo podzemne vode JKGI-05 RIJEKA - BAKAR.

Tijelo podzemne vode Rijeka-Bakar je karakterizirano pukotinsko-kavernoznom poroznosti te se prostire površinom od 621 km<sup>2</sup>. Stanje tijela podzemnih voda ocjenjuje se sa stajališta količina i kakvoće podzemnih voda, koje može biti dobro ili loše. Dobro stanje temelji se na zadovoljavanju uvjeta iz Okvirne direktive o vodama i Direktive o zaštiti podzemnih voda. Za ocjenu zadovoljenja tih uvjeta provode se klasifikacijski testovi. Najlošiji rezultat od svih navedenih testova usvaja se za ukupnu ocjenu stanja tijela podzemne vode. Stanje tijela podzemne vode „Rijeka-Bakar“, prema podacima Plana upravljanja vodnim tijelima prikazano je u tablici niže.

Tablica 2. Stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela JKGI\_05 – Rijeka – Bakar

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Očekivano stanje vodnog tijela u određenom budućem trenutku, odnosno konačna procjena rizika nepostizanja dobrog kemijskog i količinskog stanja tijela podzemne vode JKGI\_05 – Rijeka – Bakar prikazano je u tablici niže.

Tablica 3. Konačna procjena rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja podzemnih voda u krškom području

KOD	TPV	Indirektna metoda		Direktna metoda		Procjena rizika	
		Rizik	Procjena pouzdanosti	Rizik	Procjena pouzdanosti	Rizik	Procjena pouzdanosti
JKGI_05	Rijeka – Bakar	nema rizika	visoka	nema rizika	visoka	nema rizika	visoka

Tablica 4. Konačna ocjena rizika količinskog stanja podzemnih voda u krškom dijelu Hrvatske

KOD	TPV	Površina (km <sup>2</sup> )	Međuodnos bilance voda		Trendovi srednjih godišnjih protoka		Trendovi zahvaćenih voda		Ukupan rizik	Pouzdanost
			Rizik	Pouzdanost	Rizik	Pouzdanost	Rizik	Pouzdanost		
JKGI_05	Rijeka – Bakar	621	nije u riziku	niska	nije u riziku	visoka	nije u riziku	visoka	nije u riziku	niska

<sup>12</sup> U trenutku izrade ovog elaborata Plan upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. nije donesen.



### 3.10 KAKVOĆA MORA

Najbliža mjerna postaja lokaciji zahvata jest postaja Kostrena - Žurkovo, neposredno uz samu lokaciju zahvata. U nastavku su dani rezultati ispitivanja na mjernoj postaji Kostrena – Žurkovo.

Tablica 5. Godišnja ocjena - prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje („Narodne Novine“ br. 73/08)

2009(10)	2010(10)	2011(10)	2012(10)	2013(10)	2014(10)
2015(10)	2016(10)	2017(10)	2018(10)	2019(10)	2020(10)
2021(10)					

\* u zagradi je naveden broj provedenih ispitivanja u referentnoj godini

■ izvrsno ■ dobro ■ zadovoljavajuće ■ nezadovoljavajuće

Tablica 6. Konačna ocjena - prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje („Narodne Novine“ br. 73/08)

2009-2012(40)	2010-2013(40)	2011-2014(40)	2012-2015(40)
2013-2016(40)	2014-2017(40)	2015-2018(40)	2016-2019(40)
2017-2020(40)	2018-2021(40)		

\* u zagradi je naveden broj provedenih ispitivanja u referentnoj godini

■ izvrsno ■ dobro ■ zadovoljavajuće ■ nezadovoljavajuće

Tablica 7. Godišnja ocjena - prema DIREKTIVI 2006/7/EZ EUROPSKOGA PARLAMENTA I VIJEĆA od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje, a kojom se ukida Direktiva 76/160/EEZ

2009(10)	2010(10)	2011(10)	2012(10)	2013(10)	2014(10)
2015(10)	2016(10)	2017(10)	2018(10)	2019(10)	2020(10)
2021(10)					

\* u zagradi je naveden broj provedenih ispitivanja u referentnoj godini

■ izvrsno ■ dobro ■ zadovoljavajuće ■ nezadovoljavajuće

Tablica 8. Konačna ocjena - prema DIREKTIVI 2006/7/EZ EUROPSKOGA PARLAMENTA I VIJEĆA od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje, a kojom se ukida Direktiva 76/160/EEZ

2009-2012(40)	2010-2013(40)	2011-2014(40)	2012-2015(40)
2013-2016(40)	2014-2017(40)	2015-2018(40)	2016-2019(40)
2017-2020(40)	2018-2021(40)		

\* u zagradi je naveden broj provedenih ispitivanja u referentnoj godini

■ izvrsno ■ dobro ■ zadovoljavajuće ■ nezadovoljavajuće

### 3.11 BIORAZNOLIKOST

#### 3.11.1 EKOLOŠKA MREŽA

Prema izvodu iz karte ekološke mreže (izvor: WFS, WMS servis Bioportala) predmetni zahvat nalazi se u neposrednoj blizini (kontakt zoni) s ekološki osjetljivim područjem: **POVS HR3000467 – PODMORJE KOSTRENE.**



Slika 29. Izvod iz karte ekološke mreže (izvor: www. bioportal.hr)

Za područje ekološke mreže niže su navedeni ciljni stanišni tipovi POVS-a HR3000467 – Podmorje Kostrene.

Tablica 9. Ciljni stanišni tipovi područja HR3000467 – Izvod iz Priloga III, Dio 2. – Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove, Uredbe o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne Novine“ br. 80/19)

Identifikacijski broj i naziv	Kategorija za stanišni tip	Hrvatski naziv staništa	Šifra stanišnog tipa	Površina ha
HR3000467 – Podmorje Kostrene	1	Grebeni	1170	60
	1	Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330	0

1 = međunarodno značajan stanišni tip za koje je područje izdvojeno temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

### 3.11.1.1 Opis ciljnih stanišnih tipova POVS-a HR3000467 – Podmorje Kostrene

Ciljevi i mjere očuvanja stanišnih tipova u POVS-u HR3000467 u ovom trenutku nisu uvršteni u Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 111/22) te nisu dostupni na poveznici MGOR - Ciljevi\_ocuvanja\_Natura2000.

Sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) ciljnim stanišnim tipovima pripada dvanaest biocenoza opisanih prema NKS RH (V. verzija).

#### **Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje – 8330**

Prema podacima s terena dijelom preplavljena morska špilja - Špilja u uvali Svežanj nalazi se na udaljenosti od oko 1.100 m zračne linije od vanjskog perimetra zahvata (primarnog lukobrana i valobranog zida) u smjeru jugoistoka, izvan obuhvata mogućih negativnih utjecaja zahvata. Špilja je evidentirana pod katastarskim brojem HR01336 (godina unosa je 2006.). Ulaz u špilju je na samoj plaži. Špilja je anihjalini speleološki objekt manjih dimenzija (horizontalne je duljine 17 m dok je dubine 2 m).



Slika 30. Prostorna udaljenost špilje u uvali Svežanj od vanjskog perimetra zahvata

Sukladno Prilogu III. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) ovom ciljnom stanišnom tipu pripadaju četiri biocenoze prema NKS:

H.1.4. Anihjaline kraške špilje – špilje i jame s podzemnim jezerima u kojima salinitet oscilira od gotovo slatke vode na površini do potpuno morske na dnu, obično s ograničenom izloženosti vanjskim klimatskim utjecajima, uvijek s više manje prostranom podzemnom vezom s morem. Prisutan je znatan utjecaj mora kao i kopnenih staništa. Salinitet i stupanj povezanosti s morem kontroliraju prirodu živog svijeta u njima. Anihjalina jezera blizu mora mogu sadržavati tipične morske vrste na dnu, a slatkovodne vrste u površinskom sloju vode. Smještene su unutar kraške podloge. Čini je specifična zajednica anihjalinih stigobionata, većinom rakova iz skupina *Copepoda* (*Acanthocyclops gordani*, *Diacyclops antrincola*), *Thermosbaenacea* (*Monodella argentarii*) i *Amphipoda* (*Hadzia fragilis*, *Niphargus hebereri*, *Niphargus pectencoronatae*, *Niphargus salonitanus*, *Pseudoniphargus adriaticus*, *Rhipidogammarus karamani*, *Salentinella angelieri*).

Radi se o vrlo ugroženim i devastiranim staništima u Hrvatskoj, zbog masovnog turizma, urbanizacije, onečišćenja mora i dr.

G.2.4.3. Biocenoza mediolitoralnih špilja - Ova se biocenoza često razvija u špiljama koje su jednim dijelom na suhom, a jednim dijelom u moru te se u njima može uočiti utjecaj plime i oseke. Neke od morskih špilja uz kopno ili otoke mogu biti povezane s anihalinim okolišem (anhihaline špilje i jame, H.1.4.).

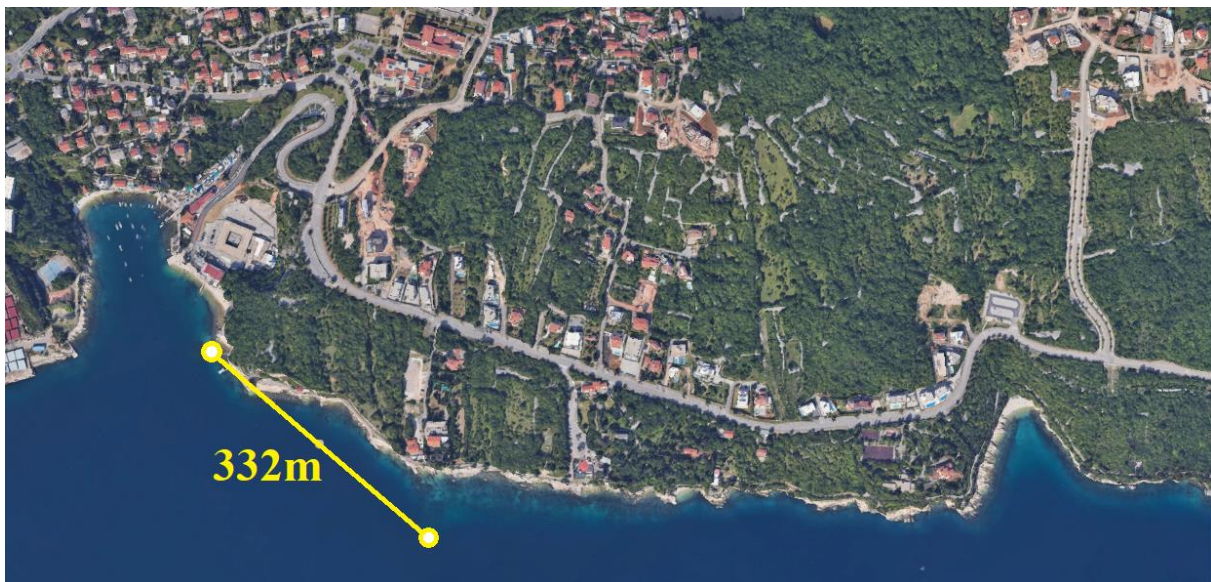
G.4.3.2. Biocenoza polutamnih špilja (pojavljuje se i kao enklava u infralitoralalu) (pojavljuje se i kao enklava u infralitoralalu) – u ovoj biocenozi dominiraju scijafilne životinje kao što su spužve, koralji i mahovnjaci, a algi gotovo da i nema osim malo u ulaznim dijelovima polutamnih špilja. Kako zauzima mala područja, ova se biocenoza također smatra ugroženom u Mediteranu. Neke od morskih špilja uz kopno ili otoke mogu biti povezane s anihalinim okolišem (anhihaline špilje i jame H.1.4.).

G.5.3.2. Biocenoza špilja i prolaza u potpunoj tami (javlja se i kao enklava u plićim stepenicama) - ova biocenoza razvija se u dubljim dijelovima morskih špilja, gdje više ne dopire svjetlost. Kada se u morskim špiljama i jamama zbog njihove morfologije zadržava hladna (zimska) morska voda, onda takva staništa u potpunosti možemo smatrati enklavom batijala u infralitoralnom/cirkalitoralnom području. Neke od morskih špilja uz kopno ili otoke mogu biti povezane s anihalinim okolišem (anhihaline špilje i jame, vidi H.1.4.).

Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (šifra stanišnog tipa 8330) se na jadranskoj obali pojavljuju kao točkasta staništa na čvrstom dnu. Kako se radi o točkastim staništima, ta staništa zauzimaju male površine pa se stoga smatraju ugroženim. Špilje u zoni plime i oseke ugrožene su onečišćenjem i naslagama otpada, nasipavanjem obale, ponekad im mogu naškoditi i kupači. Dublje, morske špilje mogu biti ugrožene pretjeranim posjećivanjem ronilaca, koji će podignuti fini sediment s dna špilje, ili, odnositi šarolike žive organizme koji u njima žive, a koji se veoma sporo obnavljaju.

### **Grebeni 1170**

Prema dostupnim podacima s terena, reprezentativni se greben nalazi na udaljenosti od oko 330 m zračne linije od vanjskog perimetra zahvata (primarnog lukobrana i valobranog zida) u smjeru jugoistoka, izvan obuhvata mogućih negativnih utjecaja zahvata. Kostrenski je greben, prema podacima SDF obrasca površine 56 ha, reprezentativnost je ocjenjena kao B (dobra), relativna površina ocjenom C (>2%), očuvanost ocjenom B (dobra) te ukupnom ocjenom B (dobra).



Slika 31. Kostrenski greben - udaljenost od obuhvata zahvata

Stanišni tip 1170 - Grebeni obuhvaća čvrsti obalni dio, povremeno ili stalno potopljen, pod erozivnim utjecajem jakog djelovanja valova, u područjima gdje postoji mala opskrba sedimentima. Raznolikost stanišnog tipa 1170 - Grebeni, ovisna je o njegovim topografskim karakteristikama. Ova prirodna

staništa mogu se proširiti mnoštvom umjetnih građevina poput pristaništa, lukobrana, nasipa i morskog zida, koja u biti djeluju kao umjetni stjenoviti grebeni, međutim, bioraznolikost na takvim umjetnim supstratima obično je manja nego na prirodnim grebenima. Grebeni se uzdižu iznad morskog dna i na njima žive bentoske zajednice u kojima je vidljiva zonacija (naročito u plićim područjima). Budući da se razvijaju u uskom području uz obalu gdje je pritisak ljudskih aktivnosti velik, te su zajednice ugrožene.

Sukladno Prilogu III. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada osam biocenoza prema NKS:

F.4.2. Supralitoralne stijene - supralitoralna staništa na stjenovitoj podlozi.

G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala – ova je biocenoza više izložena sušenju nego niže navedena biocenoza donjih stijena mediolitorala. Tu dominiraju litofitske cijanobakterije (većinom endolitske), neki puževi roda *Patella* te ciripedni račići vrste *Chthamalus stellatus*.

Ova je biocenoza široko rasprostranjena u Jadranu.

G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala – ova je biocenoza manje izložena sušenju nego biocenoza G.2.4.1. Tu su naročito važne asocijacije s crvenim algama koje inkrustiraju kalcijev karbonat te na nekim mjestima (npr. na pučinskoj strani otoka srednjeg Jadrana) stvaraju organogene istake (tzv. trotoare) u donjem pojasu mediolitorala (asocijacije G.2.4.2.1., G.2.4.2.2. i G.2.4.2.3.).

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene - infralitoralna staništa na čvrstom i stjenovitom dnu.

G.4.3.1. Koraligenska biocenoza - ova biocenoza naseljava čvrsto dno u cirkalitoralu, više je ili manje scijafilna, a ime je dobila po crvenim algama koje inkrustiraju kalcijev karbonat u svoje taluse (porodica *Corallinaceae*). Tipični koraligenski aspekt ove biocenoze tvore izrazito scijafilna naselja u kojima dominiraju kalcificirane alge, koralji, mahovnjaci i spužve. Pretkoraligenski aspekt ove biocenoze je blago scijafilan i u njemu dominiraju nekalificirane alge.

Koraligenska biocenoza stanište je mnogih vrsta organizama, bioraznolikost u njoj je velika, a smatra se ugroženom u Mediteranu.

G.4.3.4. Biocenoza vrulja ponorskog tipa - vrulje su stalni ili povremeni slatkovodni izvori ispod razine mora, a nastaju kao rezultat tlačnog protoka slatke vode kroz krš iznad razine mora. U trenucima kada vrulja «proradi», morski organizmi u njoj izloženi su salinitetnom šoku. Vrulje su brojne u rubnim dijelovima kanala u podnožju naših planina Velebit i Biokovo, no ima ih i na drugim lokacijama uz obalu te ponegdje i na otocima.

G.4.3.3. Biocenoza potpučinskih stijena (stijena na rubu kontinentske podine) – ova je biocenoza u Jadranu vrlo slabo poznata, ima je vrlo malo, a nalazi se na čvrstom dnu koje viri iz sedimenta na rubu kontinentske podine. To su područja karakterizirana jačim pridnenim strujama. U tim zajednicama također dominiraju spužve, koralji i mahovnjaci.

G.5.3.1. Biocenoza dubinskih koralja – u Jadranskom moru dosad su nađeni samo neki elementi ove biocenoze i to na području otvorenog Jadrana u Jabučkoj kotlini, te između Lastova i Palagruže.

### 3.11.2 STANIŠTA

Prema izvodu iz karte staništa RH (Bioportal) zahvat se nalazi na značajno antropogeno izmijenjenim staništima redom:

- **F.5.1.2 Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

- **G.3.6 Infralitoralna čvrsta dna i stijene**

- **G.3.2 Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja**

Prema Prilogu II. i III. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) na širem području zahvata nalaze se sljedeći stanišni tipovi od nacionalnog i europskog značaja te od interesa za EU:

- G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene



Slika 32. Izvod iz karte staništa (izvor: www.bioportal.hr)

Prema izvodu iz karte staništa RH (Bioportal) u neposrednoj se blizini zahvata nalaze sljedeći stanišni tipovi odnosno mozaici stanišnih tipova:

#### **- Kopnena staništa:**

J. Izgrađena i industrijska staništa - izgrađene, industrijske, i druge kopnene ili vodene površine na kojima se očituje stalni i jaki ciljani (planski) utjecaj čovjeka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorne komplekse u kojima se izmjenjuje različiti tipovi izgrađenih i kultiviranih zelenih površina u raznim omjerima zastupljenosti.

E. Šume - Cjelokupna šumska vegetacija, gospodarena ili negospodarena, prirodna ili antropogena (uključujući i šumske nasade), zajedno s onim razvojnim stadijima koji se po flornom sastavu ne razlikuju od stadija zrelih šuma, a fizionomski pripadaju "šikarama" u širem smislu.

#### **- Morska obala:**

F.4 Stjenovita morska obala - vapnenačke stijene u zoni prskanja mora.

F.4.1 Površine stjenovitih obala pod halofitima - Površine stjenovitih obala pod halofitima (Sveza *Crithmo-Limonion* Br.-Bl. Molinier 1934, syn. \**Crithmo-Staticion* Molinier 1934) – Priobalni stjenovit grebeni pripadaju redu CRITHMOLIMONIETALIA Molinier 1934, syn. \*CRITHMO-STATICETALIA Molinier 1934, razreda CRITHMOLIMONIETEA Br.-Bl. 1947, syn. \*CRITHMO-STATICETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952. Halofitske zajednice grebenjača razvijene su u pukotinama



priobalnih grebena u zoni zračne posolice i prskanja morskih valova. Ujedinjuju u svom florističkom sastavu mnogobrojne endemične vrste roda *Limonium*.

#### F.5.1.2 Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Prema Prilogu II. i III. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) na širem području zahvata nalaze se sljedeći stanišni tipovi od nacionalnog i europskog značaja te od interesa za EU:

#### F.4.1 Površine stjenovitih obala pod halofitima

### **- Morsko bentos:**

G.2.4.1 Biocenoza gornjih stijena mediolitorala - navedena je biocenoza više je izložena sušenju nego biocenoza donjih stijena mediolitorala. Tu dominiraju litofitske cijanobakterije (većinom endolitske), neki puževi roda *Patella* te ciripedni račići vrste *Chthamalus stellatus*. Ova je biocenoza široko rasprostranjena u Jadranu.

G.2.4.2 Biocenoza donjih stijena mediolitorala - navedena je biocenoza manje izložena sušenju nego biocenoza gornjih stijena mediolitorala. Tu su naročito važne asocijacije s crvenim algama koje inkrustiraju kalcijev karbonat te na nekim mjestima (npr. na pučinskoj strani otoka srednjeg Jadrana) stvaraju

#### G.2.5.2 Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

G.3.2 Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja –staništa infralitorala na pjeskovitoj podlozi (sitni pijesci).

G.3.6 Infralitoralna čvrsta dna i stijene – uski pojas infralitoralnih staništa na čvrstom i stjenovitom dnu.

Prema Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) na širem području zahvata nalaze se sljedeći stanišni tipovi od nacionalnog i europskog značaja:

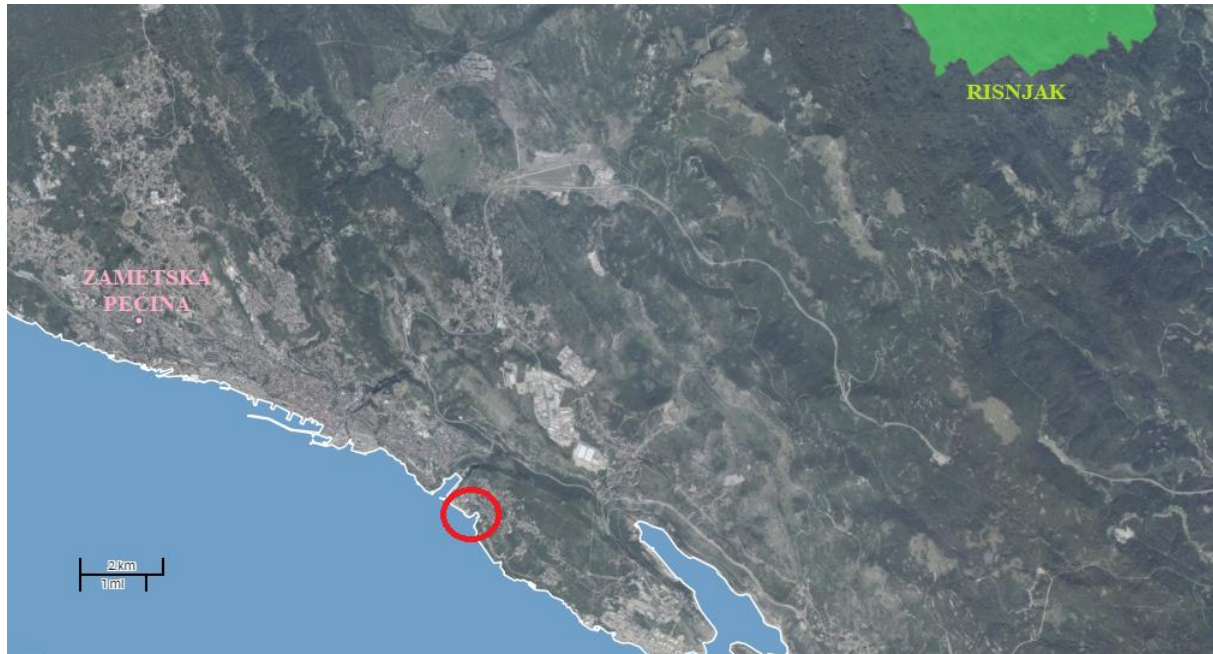
- G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala
- G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala
- G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

Prema Prilogu III. Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) na području zahvata nalaze se sljedeći stanišni tipovi od interesa za EU:

- G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala (naziv stanišnog tipa značajnog za EU 1170 – grebeni)
- G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala (naziv stanišnog tipa značajnog za EU 1170 – grebeni)
- G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene (naziv stanišnog tipa značajnog za EU 1170 – grebeni)

### 3.11.3 ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Uvidom u kartu zaštićenih područja a sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), područje zahvata ne nalazi se unutar zaštićenog područja.



Slika 33. Izvod iz karte zaštićenih područja prirode (izvor: [www. bioportal.hr](http://www.bioportal.hr))

Najbliža zaštićena područja, spomenik prirode – Zametska pećina nalaz se na udaljenosti većoj od 5 km u smjeru sjeverozapada, te Šuma Risnjak, nacionalni park na udaljenosti većoj od 10 km u smjeru sjevera.

## 3.12 ŠUME

Šire područje zahvata pripada Gospodarskoj jedinici Oštrovica (925) kojom gospodare Hrvatske šume. U upravno-teritorijalnom smislu smještene su na području Općina Kostrena unutar Primorsko-goranske županije. U šumsko-gospodarskom smislu u sklopu je šumarije Rijeka, Uprave šuma Podružnice Delnice. Lokacija zahvata izvan je odjela Hrvatskih šuma i područja privatnih šuma.

## 3.13 KRAJOBRAZ

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja izrađenoj za potrebe Strategije prostornog uređenja Hrvatske (Bralić, I., 1995.) promatrana lokacija pripada krajobraznoj jedinici – kvarnersko-velebitskom prostoru. Temeljna makro-obilježja ovog prostora su krupni korpusi kvarnerskih otoka i naglašen planinski okvir od Učke do Velebita.

Osnovni identitet šireg područja jest spomenuti planinski okvir koji omogućuje jedinstvene i sveobuhvatne vizure; jednako impresivni pogledi s mora na taj okvir, posebno njegov velebitski dio. Ugroženost i degradacije: neplanska gradnja duž obalnih linija i narušena fizionomija starih naselja te degradiran šumski pokrov.

Kostrenski dio primorskog bila uokviren je uvalom Martinsćica, obalom Riječkog zaljeva, Sušačkom dragom kao i Bakarskim zaljevom i Bakarskim vratima.

Teren se blago uspinje od Riječkog zaljeva prema sjeveroistoku do najviše kote koja dosiže 289 m n.m. Najveći dio teritorija općine Kostrena ima povoljan reljef čiji nagib ne prelazi 12°. Nasuprot tomu padine okrenute Bakarskom zaljevu vrlo su strme: nagiba od 20° do 35°.

Obala općine Kostrena slabo je razvedena. Morfološki izraženije uvale su već spomenute: Martinšćica, Žurkovo, Svežanj te Vela i Mala Sršćica. Tu je obala i najdostupnija. Nasuprot tome, na većem dijelu obale okrenutoj Riječkom zaljevu vidljivi su strmci visine do 10 m. Morsko dno uz obalu nepravilno, ali najčešće naglo tone. Karakteritika je podmorski strmec odmaknut od obalne crte 5 do 50 m. Njegov plići dio je na dubini oko -15 m, a dublji na oko -30 m.

Antropogeni utjecaj dominantan je na krajnjim istočnim i zapadnim rubovima Kostrenskog poluotoka, s izraženim industrijskim vertikalama (dimovodi termoelektrane i rafinerije), te masivnim horizontalnim strukturama u moru (remontno brodogradilište).

Prirodni reljef narušen je na nekoliko mjesta velikim zasjecima. U obalnom dijelu to je "kava" i veliki zasjek padina uvale Mrtinšćica na području brodogradilišta Viktor Lenac te manja "kava" u Žurkovu. Iz spomenutih "kava" odvožen je kamen za potrebe nasipavanja lukobrana riječke luke. Veći zasjeci i promjene u prirodnom krajoliku izgrađeni su i na području INA - Rafinerije Urinj te na trasi industrijske željezničke pruge.

### **3.14 PRIKAZ ZAHVATA U ODNOSU NA KULTURNO POVIJESNE CJELINE I GRAĐEVINE**

Uvidom u Geoportal kulturnih dobara i Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22), utvrđeno je da se zahvat, ne nalaze u kontaktnim područjima ili u blizini zaštićenih ili preventivno zaštićenih kulturnih dobara. Najbliže lokalitet - arheološka zona Solin, preventivno zaštićeno dobro oznake P-5627 nalazi se na udaljenosti od oko 1,5 km u smjeru sjevera, dok se zaštićena kulturno - povijesna cjelina grada Rijeke oznake Z-2691, nalazi na udaljenosti od oko 1,5 km u smjeru istoka.

### **3.15 PRITISCI NA OKOLIŠ**

Poseban značaj Općini Kostrena, sagledanoj u okviru prostora Primorsko-goranske županije kojoj teritorijalno i administrativno pripada, svakako daje smještaj značajnih industrijskih i energetskih sadržaja na njenom prostoru (remontno brodogradilište Viktor Lenac, HEP Proizvodnja d.o.o. – TE Rijeka (danas konzervirani pogon) i INA d.d. – Rafinerija nafte Rijeka, lokacija Urinj.). Smještaj tri jaka gospodarska subjekta na području male općine kao što je Kostrena čini je uključenom u gospodarski i energetski sustav županije i države.

Gospodarske djelatnosti koje se u njima obavljaju, tj. prerada nafte i naftnih derivata i remontno brodogradilište predstavljaju osnovno obilježje gospodarske strukture i daju najveći doprinos ne samo gospodarstvu Kostrene, nego i Županije.

U proteklom desetljeću, navedeni industrijski subjekti doživjeli su značajne promjene kako u samom radu - tehnologiji, tako i u prostornom obuhvatu. U širem kontekstu dobrodošao, industrijski napredak na žalost nije bio popraćen napretkom sustava sprječavanja i praćenja negativnih utjecaja na okoliš.

### 3.15.1 STANJE KVALITETE ZRAKA

Sustavno praćenje utjecaja INA Rafinerija nafte Rijeka d.d. na lokaciji Urinj (u daljnjem tekstu INA RNR) na kvalitetu zraka započelo je 1998. godine.

Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije temeljem ugovora preuzeo je obavezu obaviti stručnu obradu i interpretaciju podataka imisijskog monitoringa INA RNR.

Na obradu i interpretaciju prikupljaju se podaci sa 4 mjerne postaje na kojima INA RNR provodi imisijski monitoring: Urinj (INA Inženjering), Paveki, Vrh Martinšćice i Krasica (izvan administrativnog područja Općine Kostrena).

Od studenog, 2003. godine automatske postaje oko INA RNR povezane su sa centralnim sistemom za prikupljanje i obradu podataka u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije.

Sustavno praćenje utjecaja remontnog brodogradilišta Viktor Lenac d.d. na kvalitetu zraka započelo je 1996. godine, praćenjem koncentracija PM10, taložne tvari<sup>13</sup>, čestica i metala Fe, Zn, Cu, Pb i Cd na postaji Martinšćica, te od 2003. godine, taložne tvari na postaji Žurkovo. U 2011. godine započelo je sustavno praćenje utjecaja i na postaji u Gradu Rijeci (postaja Plumbum).

Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije temeljem ugovora preuzeo je obavezu obaviti stručnu obradu i interpretaciju podataka imisijskog monitoringa remontnog brodogradilišta Viktor Lenac.

Na obradu i interpretaciju prikupljaju se podaci sa 3 mjerne postaje na kojima remontno brodogradilište Viktor Lenac provodi imisijski monitoring: Martinšćica, Žurkovo i Plumbum (u administrativnom području Grada Rijeke).

Povijesno su koncentracije onečišćujućih tvari u zraku na području Općine Kostrena iskazivale visoke vrijednosti. Modernizacijom INA RNR i tehnologija rada remontnog brodogradilišta Viktor Lenac koncentracije prethodno navedenih i praćenih onečišćujućih tvari u proteklom su petogodišnjem razdoblju u najvećoj mjeri unutar raspona graničnih vrijednosti (odnosno unutar I. kategorije kvalitete zraka). No u istom promatranom razdoblju na području Općine Kostrena prisutno je značajno onečišćenje zraka sumporovodikom (koncentracije koje premašuju granične vrijednosti redovno su detektirane na mjernim postajama AP Urinj i AP Martinšćica).

Osim sumporovodika čije se koncentracije prate s obzirom na narušavanje kvalitete života, kao i na području čitave Županije, u ljetnim su mjesecima detektirane povišene koncentracije prizemnoga ozona. Zbog vrlo specifičnih kemijskih reakcija u prisustvu viših koncentracija dušikovih oksida oko industrijskih pogona, mjerne postaje na području Općine značajne koncentracije prizemnog ozona bilježe se periodički.

### 3.15.2 MORSKI OKOLIŠ

Akvatorijalni dio Općine Kostrena proteže se od uvale u kojoj svoju gospodarsku djelatnost obavlja remontno brodogradilište Viktor Lenac, pa sve do ulaska u Bakarski zaljev (sredina zaljeva), te od navedenih pozicija hipotenuzno prema sjevernom rtu otoka Cresa gdje je ustanovljena morska granica između Grada Rijeke, Grada Cresa, Općine Omišalj i Općine Kostrena.

Najznačajniji izvor onečišćenja morskog okoliša, osim sanitarnih otpadnih voda, jesu industrijska postrojenja (i njihove emisije u more, tlo i zrak) smještena na obalnom području: remontno brodogradilište Viktor Lenac, INA RNR i danas konzervirana TE Rijeka.

---

<sup>13</sup> Suma topivog i netopivog dijela te sastav – pH, ukupno netopivo, pepeo, izgorivo, Pb, Cd, Fe, Cu, Zn, ukupno topivo, sulfati, nitrati, kloridi, NH<sub>4</sub>, Ca.

Vrlo dobar indikator dugoročnog trenda onečišćenja ali i stanja morskog okoliša predstavljaju životne zajednice morskog dna.

Putem studije „Preliminarna ispitivanja utjecaja brodogradilišta Viktor Lenac u Martinšćici na okoliš“ (Zavod za zaštitu zdravlja Rijeka, prosinac 1992.), na postaji u uvali Svežanj (koja je izabrana kao referentna postaja prilikom istraživanja pridnenih zajednica (bentosa) u odnosu na uvalu Martinšćica) ustanovljeno je da su "zajednice morskog dna prema sastavu i distribuciji karakteristične za nezagađene vode i ne pokazuju degradabilne promjene".

Nasuprot tome, u uvali Martinšćica u kojoj je smješteno remontno brodogradilište Viktor Lenac čiji perimetar graniči s predmetnim zahvatom, zbog nepovoljnog utjecaja brodogradilišta stvoreni su ekstremno loši uvjeti za opstanak bentoskih biocenoza pa su ovdje prisutni samo fragmenti zajednica sa najotpornijim predstavincima flore i faune.

Recentnija istraživanja provedena 2012. godine<sup>14</sup>, odabrala su uvale Žurkovo i Svežanj. Cilj ovog rada bio je utvrditi pokrovnost, brojnost i raznolikost vrsta mediolitoralne stepenice uvale Svežanj i Žurkovo. Na svakoj lokaciji uzimalo se po dva uzorka u području bentosa - mediolitoralne stepenice. Vizualno se na licu mjesta procjenjivala abundancija i pokrovnost (metoda kvadrata), mjerila se temperatura i koncentracija nitrata. Određivanje vrsta napravljeno je uz pomoć determinacijskog ključa. Procjena zastupljenosti vrsta napravljena je transformiranjem pokrovnosti i brojnosti u ordinalnu skalu prema Van der Maarelu. Izračunat je indeks raznolikosti i indeks sličnosti po Sørenesenu.

Prema rezultatima istraživanja, uvala Svežanj odlikuje se, osim s dobrim očuvanim staništima na obali kao i u podmorju i s brojnim biljnim i životinjskim vrstama.

Istim se istraživanjem ustanovilo da je uvala Žurkovo nalazi se pod snažnim antropogenim utjecajem, zbog kojega se znatno izmijenio prvobitni prirodni izgled uvale.

U uvali Svežanj determinirano je 26 a u uvali Žurkovo 20 vrsta. Prisustvo nitrofilnih algi iz roda *Uvla*, *Etheromorpha*, *Cladofora* u uvali Žurkovo ukazuju na opterećenost površinskog sloja hranjivim solima. Nadalje, prisustvo školjkaša *Mytilus galloprovincialis* u uvali Žurkovo i Svežanj ukazuje na dotok slatke vode.

Prema indeksu raznolikosti (0, 075) najnepovoljniji uvjeti za život su na staništu uzorka 3 iz uvale Žurkovo. Ostala staništa imaju podjednak indeks raznolikosti. Indeks sličnosti po Sørenesenu od 25% između uzorka 2 iz uvale Svežanj i uzorka 3 iz uvale Žurkovo ukazuje na malu sličnost u sastavu flore i faune ta dva staništa što je posljedica različitog antropogenog djelovanja koje je izraženo upravo u uvali Žurkovo.

### 3.15.3 BUKA

S obzirom na prikupljene podatke u Općini Kostrena glavni su izvori buke remontno brodogradilište Viktor Lenac, INA RNR i glavne prometnice. Niz godina provodi se sustavna provedba mjera zaštite bukom opterećenih područja u blizini gospodarskih subjekata te u blizini glavnih prometnica.

S obzirom na lokaciju planiranoga zahvata, relevantan je izvor buke remontno brodogradilište Viktor Lenac. Mjerenjima relevantnih izvora buke u remontnom brodogradilištu Viktor Lenac potvrđen je negativan utjecaj buke na okolna naselja uz isključenje buke cestovnog prometa. Glavni izvori buke u brodogradilištu su pjeskarenje, čekićanje i rad rotacionih čeličnih četaka koje služe za pripremu čeličnih limova za antikorozivnu zaštitu. Slijede nešto slabiji izvori buke koji također djeluju

---

<sup>14</sup> BIOCENOLOŠKI SASTAV MEDIOLITORALA UVALE SVEŽANJ I ŽURKOVO, 2012., Emilija Petriška, diplomski rad, diplomski, MEDICINSKI FAKULTET, Rijeka

ometajuće, a to su kompresorska stanica, ventilatori za odsis iz brodskih prostora, visokotlačne pumpe, ispusi zraka i slično.

#### 3.15.4 SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Sukladno standardima upravljanja rasvjetljenosti okoliša područje Republike Hrvatske, a prema Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ br. 128/20), dijeli se na zone rasvjetljenosti zavisno od sadržaja i aktivnosti koje se u tom prostoru nalaze. Predmetni zahvat nalazi se u zoni rasvjetljenosti između oznaka E4 – područja visoke ambijentalne rasvjetljenosti (perimetar remontnog brodogradilišta Viktor Lenac) na zapadu i E2 – područja niske ambijentalne rasvjetljenosti (uzobalna šetnica) na istoku.

## 4 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

### 4.1 TLO

#### UTJECAJ TIJEKOM IZVOĐENJA ZAHVATA

Uvala Žurkovo nalazi se pod snažnim antropogenim utjecajem kojim se znatno izmijenio prvobitni prirodni izgled uvale. Šire područje lokacije zahvata je izgrađeno. Tlo na lokaciji zahvata je, prema Klasifikaciji oštećenja tala Hrvatske (Bašić, 1994.), nepovratno oštećeno, odnosno trajno izgubljeno. S obzirom na zatečeno stanje, neće doći do značajnijeg utjecaja u smislu degradacije postojećih kopnenih površina. Provedbom zahvata neće se prenamijeniti tlo izvan izgrađenog područja.

S obzirom da je najveći dio građevinskih radova vezan uz izgradnju zahvata planiran pod vodom, manipulativni materijal je vlažan pa je njegovo raspršivanje vjetrom neznatno. Sukladno navedenom neće biti utjecaja na tlo kontaktnog i šireg područja taloženjem prašine tijekom izgradnje.

#### UTJECAJ TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Predmet ovog Elaborata jest isključivo akvatorij i uži obalni pojas lučkog bazena Žurkovo koji uključuje elemente zaštite od vjetrovalnih utjecaja i pojas sa infrastrukturnim sadržajima a u funkciji luke. S obzirom da se u obuhvatu zahvata ne planira suhi vez kao ni zona za održavanja (servis) plovila, negativni utjecaji na zatečeno stanje tla se ne očekuju.

### 4.2 VODE I MORE

Područje zahvata nalazi se na vodnom tijelu koje je prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. („Narodne novine“ br. 66/16) klasificirano kao grupirano vodno tijelo podzemne vode JKGI-05 RIJEKA - BAKAR.

Područje zahvata nije planirano na području zone sanitarne zaštite izvorišta/crpilišta.

Uvidom u preglednu kartu opasnosti od poplava utvrđeno da se predmetni zahvat nalazi unutar područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava (PPZRP).

Po vjerojatnosti plavljenja zahvat se nalazi na području velike vjerojatnosti plavljenja morem.

Sanitarna kakvoća mora (za kupanje) ocijenjena je visokim ocjenama.

#### TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA

Zapadni dio obalnog pojasa Općine Kostrena koristi se u rekreativne svrhe. Sanitarno ispravno i kvalitetno priobalno more predstavlja prirodni osnov na kojem je jedino moguće planirati održivost rekreacijske zone Kostrene. Planiranim zahvatom i izgradnjom tri lukobrana u uvali Žurkovo dobiva se maritimno zaštićeni prostor, ali s nepoznatim posljedicama po lokalni ambijent mora izmjenom hidrodinamičke slike strujanja u uvali i posljedično s nepoznatim fizikalno-kemijskim i biološkim posljedicama. S obzirom na navedeno, radi očuvanja prihvatljive cirkulacije mora unutar akvatorija bazena, betonski vertikalni zid primarnog lukobrana treba projektirati s predgotovljenim blokovima, ili drugim tehničkim mjerama osigurati cirkulaciju mora kroz primarni lukobran.

Tijekom izgradnje će, uslijed izvođenja radova i iskopavanja dijela morskog dna u svrhu izvedbe svih komponenti zahvata, doći do zamućenja stupca morske vode što može dovesti do privremenog narušavanja kakvoće morske vode izvan područja zahvata. Utjecaj zamućenja biti će privremenog karaktera i prestat će završetkom izvođenja radova.

Tijekom izvođenja radova moguće je onečišćenje mora gorivom i uljima za podmazivanje građevinskih strojeva i prijevoznih sredstava. Uz pridržavanje svih građevinskih propisa i pažljivim izvođenjem radova ovaj utjecaj može se izbjeći.

#### *TIJekom KORIŠTENJA ZAHVATA*

Glavni negativni utjecaj na stanje vodnih tijela tijekom korištenja imaju izvori onečišćenja od pomorskog prometa i lučkih djelatnosti. Opasnosti od onečišćenja uključuju ispuštanje otpadnih voda i otpadnih ulja, istjecanje goriva, pranje plovila te neadekvatnog zbrinjavanja otpada.

S obzirom na djelatnosti koje se ovijaju u neusporednoj blizini lokacije ne očekuje se značajan utjecaj zbog povećanja broja vezova s trenutnih 140 na planiranih 270 na zatečeno stanje voda i mora.

Uz pridržavanje mjera predostrožnosti i opreza te adekvatnog zbrinjavanja otpada, ne očekuje se značajan utjecaj na kakvoću voda tijekom korištenja.

#### 4.2.1 ANALIZA BAKRA (Cu) U MORU I MORSKOM SEDIMENTU

Protuobraštajne boje se koriste za sprečavanje rasta vegetacije na trupu plovila. One se po nanošenju na brodove otapaju i njihovi sastojci ulaze u more. Zbog specifične situacije, odnosno zbog lokacije samoga zahvata u neposrednoj blizini remontnog brodogradilišta Viktor Lenac, prisutno je značajno onečišćenje sedimenta što je dokazano i istraživanjima navedenim u poglavlju 3.12.2 Morski okoliš.

Poslovi antikorozivne zaštite u brodogradilištu (pjeskarenje, bojenje) izvor su emisija čestica teških metala u okoliš. Nadalje, zbog dugogodišnje prakse korištenja spojeva koji sadrže bakar (bakrene obloge i zabranjeni TBT spojevi te danas najčešće korišteni biocidni antifouling premaz s vrlo niskom topivost u morskoj vodi) na industrijskoj razini kao što je slučaj u, zahvatu obližnjem brodogradilištu, moguće je pretpostaviti atipično visoke koncentracije bakra u sedimenti unutar uvale Žurkovo. S obzirom na zatečeno stanje lokacije objektivnu procjenu utjecaja planiranoga zahvata na koncentracije bakra u morskom sedimentu nije moguće izvesti.

Realizacijom zahvata i povećanjem broja vezova, no ipak uzimajući u obzir uporabu suvremenih danas dostupnih antifouling premaza ne očekuje se negativan utjecaj na zatečeno stanje morskoga sedimenta s obzirom na opterećenje bakrom.

### 4.3 ZRAK

#### *TIJekom IZVEDBE ZAHVATA*

Tijekom radova na zahvatu do utjecaja na kvalitetu zraka može doći prvenstveno zbog građevinskih radova. Najveći doprinos smanjenju kvalitete zraka tijekom izgradnje imaju:

- emisije prašine koja nastaje kao posljedica manipulacije rastresitim materijalom (iskopavanja, nasipavanja,...) te sa površina po kojima se kreće mehanizacija neophodna za izvršavanje građevinskih radova
- produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima mehanizacije, motorima vozila koja se koriste za prijevoz radnika, motorima brodova za prijevoz materijala i ostalim motorima na fosilna goriva.

Emisija prašine koja nastaje kao posljedica manipulacije rastresitim materijalom, kao i emisija prašine sa površina po kojima se kreće mehanizacija izuzetno je vremenski i prostorno promjenjiva veličina. Disperzija ukupno emitirane prašine ovisi prije svega o intenzitetu izvođenja radova, ali uvelike i o vlazi materijala i o trenutnim meteorološkim uvjetima na gradilištu, posebice vjetru i vlažnosti zraka.



Budući da se najveći dio građevinskih radova odvijati na već izgrađenom prostoru, vozila se neće kretati po zemljanoj podlozi, dok se glavina radova izvodi pod vodom, manipulativni materijal je vlažan te je njegovo raspršivanje vjetrom neznatno.

Radovi će se izvoditi u skladu s detaljno razrađenim projektom izvođenja radova kojim će se između ostalog definirati unutarnji transport na gradilištu i odabir potrebne gradilišne mehanizacije.

Drugi najveći izvori onečišćenja zraka tijekom radova na zahvatu su produkti izgaranja fosilnih goriva. Da bi gradilište funkcioniralo nužno je potrebna mehanizacija koja kao pokretačko gorivo koristi fosilna goriva, najčešće dizel. Plovni objekti za prijevoz materijala kao pokretačku snagu također koriste snagu nastalu izgaranjem fosilna goriva. Izgaranjem fosilnih goriva nastaju ispušni plinovi koji u sebi sadrže: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikove okside (NO<sub>x</sub>), ugljikove okside (CO, CO<sub>2</sub>), krute čestice (PM<sub>10,5,2,5</sub>), hlapive organske spojeve (VOC) i policikličke ugljikovodike (PAH). Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova izgradnje i relativno male površine zahvata, emisije ispušnih plinova nisu tolike da bi dugoročno i u većoj mjeri imale negativan utjecaj na zatečenu kvalitetu zraka.

#### *TLJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

S obzirom na povećanje prometa plovila, a posljedično i cestovnih vozila, očekuje se blago povećanje utjecaja zahvata na kvalitetu zraka u odnosu na postojeće stanje. Bez promijene funkcije no s povećanjem broja vozova s trenutnih 140 na planiranih 270, najveći se utjecaj očekuje tijekom turističke sezone kad će se povećati promet plovilima. Budući je predmetno područje već duži niz godina pod značajnim antropogenim utjecajem, rekonstrukcijom lučkog bazena neće se izmijeniti zatečena kvaliteta zraka na predmetnom području.

## **4.4 PRIRODNE I KULTURNE VRIJEDNOSTI**

Uvidom u Geoportal kulturnih dobara i Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22), utvrđeno je da se zahvat, ne nalaze u kontaktnim područjima ili u blizini zaštićenih ili preventivno zaštićenih kulturnih dobara.

Uvidom u kartu zaštićenih područja a sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), područje zahvata ne nalazi se unutar zaštićenog područja.

#### *TLJEKOM IZVEDBE I KORIŠTENJA ZAHVATA*

Ne očekuju se negativni utjecaji tijekom izvedbe i korištenja zahvata.

## **4.5 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU I STANIŠTA**

Sama lokacija zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže. Uvidom na terenu ustanovljeno je da se samo područje zahvata nalazi na značajno antropogeno modificiranom području. Sama lokacija zahvata služila je istoj svrsi – kao lokalna luka barem od 1968. godine. Također, u neposrednoj je blizini zahvata (kontaktna zona) i remontno brodogradilište Viktor Lenac koje se na istoj lokaciji nalazi od 60tih godina prošloga stoljeća. Plaže u uvali Žurkovo djelomično su betonirane a djelomično su naspiane (dohranjene) oblutcima.

Analizom karte staništa, Pravilnika o popisu stanišnih tipova i krati staništa („Narodne novine“ br. 27/21, 101/22) i Nacionalne klasifikacije staništa, utvrđeno je da se na lokaciji zahvata, u uskom

obalnom pojasu nalaze, između ostalih i ugroženi i rijetki tip G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene koji odgovara stanišnom tipu 1170 Grebeni, jednom od ciljnih stanišnih tipova POVS-a HR3000467 – Podmorje Kostrene, udaljenom preko 300 m od vanjskog obuhvata zahvata (kostrenski greben).

#### *TIJekom IZVEDBE ZAHVATA*

Unutar samog perimetra zahvata, aktivnosti koje uključuju uklanjanje materijala i radovi nasipavanja dijela bazena Žurkovo, trajno će modificirati izgled i strukturu morskog dna. S obzirom na degradiranost morskih zajednica u zoni izvođenja radova, promjena karaktera dna neće bitno utjecati na sastav životnih zajednica, dok zbog postojećeg stadija onečišćenosti mora na lokaciji, nije realno za očekivati progresivan učinak, već će se isti ograničiti na inkapsulaciju postojećeg stanja, s pojedinim aditivnim utjecajem.

Tijekom izvođenja radova doći će do emisije buke na kopnu ali i u morskom okolišu. Povećane razine emisije buke i vibracija od rada građevinske mehanizacije ali i prisutnost radnika mogu dovesti do „rastjerivanja“ pojedinih vrsta koje će izbjegavati područje gradilišta. No s obzirom na zatečene razine buke i vibracija u okolnom području (buka tehnoloških procesa brodogradilišta i vezanog pomorskog prometa u kontaktnoj zoni sa zahvatom), dodatni pritisak ocijenjen je kao niskog intenziteta i prolaznog karaktera ograničenog na vrijeme gradnje.

Izvođenje podmorskih radova može dovesti do nepovoljnog utjecaja na stanišni tip G.3.2. i ugroženi stanišni tip G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene. Tijekom podmorskih radova produbljivanja doći će do podizanja finog sedimenta u stupac vode i znatnog zamućenja mora u uvali Žurkovo što će dovesti do smanjenja prozirnosti mora te djelomičnog zasjenjenja dna, ali s obzirom da se radi o malim dubinama (do maksimalno 3,5 m dubine) gdje je razina sunčeve svjetlosti velika, ovaj utjecaj će biti izražen samo u uvjetima tamnijih dana s visokom razinom naoblake te se ukupno gledajući ne smatra značajnim. Pritom će nastati lokaliziran negativan utjecaj zbog trajnog prekrivanja postojećih stanišnih tipova.

S obzirom da se višak iz iskopa planiran rasplanirati unutar područja lučkog bazena, u dubljem moru (na oko 30 m dubine) a dijelove akvatorija lučkog bazena modificirati nasipavanjem čistog kamenog materijala, kako bi se radijus taloženja čestica pri operacijama produbljivanja, deponiranja viška iz iskopa i nasipavanja smanjio na najmanju moguću mjeru te time uklonio mogućnost negativnog utjecaj izvan perimetra zahvata potrebno je, u cijelom periodu izvođenja radova pridržavati se mjera zaštite propisanih zakonskim aktima iz područja gradnje, zaštite okoliša, prirode i održivog gospodarenja otpadom.

S obzirom na široku rasprostranjenost predmetnih stanišnih tipova u širem području zahvata, lokaliziran utjecaj zahvata i udaljenost ciljnih stanišnih tipova POVS-a HR3000467 – Podmorje Kostrene od lokacije zahvata može se zaključiti da neće doći do značajnog utjecaja na očuvanje ciljnih stanišnih tipova kao ni na cjelovitosti predmetnog područja ekološke mreže.

#### *TIJekom KORIŠTENJA ZAHVATA*

Glavni negativni utjecaj na stanje ekološki osjetljivih područja tijekom korištenja imaju izvori onečišćenja od pomorskog prometa i lučkih djelatnosti. Opasnosti od onečišćenja uključuju ispuštanje otpadnih voda i otpadnih ulja, istjecanje goriva, pranje plovila te neadekvatnog zbrinjavanja otpada. Također, potrebno je napomenuti da se na obuhvatu zahvata ne planira suhi vez kao ni zona za održavanje (servis) plovila.

S obzirom na djelatnosti koje se ovijaju u neusporednoj blizini lokacije ne očekuje se značajan utjecaj zbog povećanja broja vezova s trenutnih 140 na planiranih 270 na zatečeno stanje ekološki osjetljivih područja.

## 4.6 ŠUME

### *TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA*

Strojevi i vozila će tijekom faze izgradnje generirati određenu količinu prašine i drugih čestica koja će privremeno prekriti vegetativne organe (lišće) okolnoga drveća i smanjiti trofički potencijal drveća, no ovaj će utjecaj biti kratkotrajan i manjeg intenziteta te ograničen samo na rubna stabla te će prestati nakon završetka faze izgradnje.

### *TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

Tijekom korištenja ne očekuju se dodatni negativni utjecaji na okolno šumsko područje.

## 4.7 STANOVNIŠTVO

### *TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA*

S obzirom da se radi o rekonstrukciji postojeće luke, na visoko antropogeno modificiranome području, mogući negativni utjecaji na stanovništvo kao što su povećana razina buke, prometa, opasnosti od ekološke nesreće i sličnih utjecaja tijekom izvođenja zahvata procjenjuju se kao vrlo niski, pod pretpostavkom visoko razrađene planske organizacije gradilišta i pridržavanjem svih uvjeta u pogledu vremena izvođenja radova.

S obzirom da se radi o rekonstrukciji postojeće luke negativni utjecaji buke, prometa, opasnosti od ekološke nesreće i sličnih utjecaja tijekom korištenja zahvata procjenjuju se kao vrlo niski.

### *TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

Pretpostavka je da se rekonstrukcijom poboljšava kvaliteta usluge tradicionalno pomorski orijentiranim stanovnicima Općine, s obzirom da će zahvat imati pozitivan utjecaj po stanovništvo u neposrednoj blizini koji se očituje u valorizaciji same lokacije. Na samoj lokaciji zahvata uz povećanje dostupnih vezova, uređenjem obalnog dijela šireg područja uvale Žurkovo (novi centar Žurkovo) povećati će se atraktivnost prostora i raznolikost ponude, povećati će se broj turističkih sadržaja čime će se dodatno doprinijeti valorizaciji čitavog prostora.

No kao negativan utjecaj na stanovništvo svakako treba izdvojiti gubitak plaže za kupanje u jugoistočnome dijelu obuhvata zahvata.

## 4.8 KRAJOBRAZ

Na razmatranome je području dominantan antropogeni utjecaj.

### *TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA*

Izgled područja će se umjereno izmijeniti za vrijeme trajanja građevinskih radova, no, budući da je ovaj utjecaj privremenog karaktera može se smatrati zanemarivim. Korištenjem teške mehanizacije doći će do privremenog vizualnog utjecaja kao i uslijed organizacije i rada gradilišta. Taj utjecaj će biti lokalnog karaktera i vremenski ograničen na kraći period.

### *TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

Planiranim se zahvatom neće negativno utjecati na promjenu vizualnog identiteta prostora te ambijentalnih ili drugih krajobraznih vrijednosti.

## 4.9 BUKA

Planirani se zahvati nalaze u zonama pretežno stambene namjene. Planirani zahvat graniči s područjem koje je klasificirano kao industrijska zona – I 2b (zona remontnog brodogradilišta), sukladno važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji. Pretpostavlja se da je na lokaciji zahvata konstantan utjecaj pozadinske vrijednosti buke na što se superponiraju lokalni sezonski izvori buke (najviše u ljetnim mjesecima).

### *TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA*

Na području gradilišta odvijat će se uobičajene aktivnosti na izgradnji, a neizbježna buka koja će pri tome nastajati bit će posljedica rada teških građevinskih strojeva i uređaja (utovarivač, bager, dizalica, kompresor i sl.) kao konstante svakodnevnog procesa. Kako su većina tih izvora mobilni (na kopnu i moru), njihove se pozicije mijenjaju. Buka motora građevinskih strojeva i teretnih vozila i plovila varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama podloge kojom se stroj ili vozilo kreće. Sam intenzitet ukupne buke varirat će tijekom dana ovisno o etapi izgradnje, međutim, građevinski radovi biti će ograničenog vijeka trajanja. Tijekom izgradnje povećana razina buke uzrokovana građevinskim radovima potencijalno može utjecati na stanovništvo u ulicama Žurkovo i Elvira Vrh jer se nalaze na maloj udaljenosti od lokacije zahvata. Najviša dopuštena razina vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta prema Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka („Narodne novine“, br. 143/21) iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prelaziti vrijednost od 40 dB(A). Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB(A) u noćnom periodu, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

### *TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

Trajanje i učestalost buke po završetku zahvata neće se mijenjati u odnosu na zatečeno stanje.

## 4.10 OTPAD

### *TIJEKOM IZVEDBE ZAHVATA*

Tijekom izgradnje najviše će nastajati neopasnog građevinskog otpada (zemlja, mješavina bitumena, drvene palete, plastične folije, papirnata i kartonska ambalaža, metalna ambalaža i sl.), ali i komunalnog neopasnog otpada (papir, staklena ambalaža, PET ambalaža i sl.) te opasnog otpada (otpadna ulja, zauljene krpe, zauljena plastična i metalna ambalaža i sl.). Sav proizvedeni otpad treba prikupljati i privremeno skladištiti odvojeno po pojedinim vrstama otpada na odgovarajućim mjestima na gradilištu te zbrinuti putem ovlaštenih tvrtki koje imaju Dozvolu za sakupljanje i/ili gospodarenje određenom vrstom opasnog i neopasnog otpada. Za vrste otpada čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti potrebno je osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne upotrebe do trenutka njihova preuzimanja od strane investitora ili vlasnika. Plohe za privremeno skladištenje opasnog i tekućeg otpada na gradilištu moraju biti na vodonepropusnim podlogama koje su otporne na djelovanje otpada koji se na njima skladišti.

Izvođač radova i posredno nositelj zahvata, kao proizvođači tj. posjednici otpada tijekom izgradnje, su dužni osigurati kategorizaciju otpada, a ako dođe do nastajanja otpada koji se ne može kategorizirati, dužni su osigurati kategorizaciju otpada preko ovlaštenog laboratorija. Proizvođač tj. posjednik otpada dužan je sklopiti ugovore za odvoz svih vrsta otpada koje nastaju na gradilištu sa tvrtkama koje imaju

Dozvolu za prijevoz i/ili gospodarenje proizvedenim vrstama otpada u skladu s propisima vezanim za gospodarenje otpadom. Pravilnom organizacijom gradilišta, svi potencijalno nepovoljni utjecaji, prvenstveno vezani za neadekvatno postupanje s građevinskim, neopasnim i opasnim otpadom svesti će se na najmanju moguću mjeru.

#### *TJELKOM KORIŠTENJA ZAHVATA*

U obuhvatu zahvata ne planira se suhi vez kao ni zona za održavanja (servis) plovila. S toga se tijekom korištenja predmetnoga zahvata ne očekuje nastanak posebnih kategorija otpada osim otpada iz grupe 20 – komunalni otpad. Županijska lučka uprava Bakar – Kraljevica – Kostrena ima usvojen aktualan i ažuriran Plan za prihvata i rukovanje otpadom i ostacima tereta s plovnih objekata na području pod upravljanjem Županijske lučke uprave Bakar – Kraljevica – Kostrena.

## **4.11 SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE**

Sukladno standardima upravljanja rasvjetljenosti okoliša područje Republike Hrvatske, a prema Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“ br. 128/20), dijeli se na zone rasvjetljenosti zavisno od sadržaja i aktivnosti koje se u tom prostoru nalaze. Predmetni zahvat nalazi se u zoni rasvjetljenosti između oznaka E4 – područja visoke ambijentalne rasvjetljenosti (perimetar remontnog brodogradilišta Viktor Lenac) na zapadu i E2 – područja niske ambijentalne rasvjetljenosti (uzobalna šetnica) na istoku.

Unutar obuhvata se planira postavljanje ambijentalne rasvjete uz trasu pješačke komunikacije te u zonama boravka - primarnim mjestima kojima se kreću i zadržavaju korisnici šireg okruženja, posjetitelji, lokalno stanovništvo i turisti a ne nužno samo korisnici luke.

Ambijentalna rasvjeta spomenutih zona uključuje rasvjetna tijela inkorporirana u sklopu zidića te usmjerena prema plohi poda koja dodatno potencira snop svjetla. Alternativa rasvjete u sklopu zida jesu točkasta rasvjetna tijela integrirana u opločenje u blizini zidova te usmjeravanje snopa svjetla prema vertikalnoj plohi obližnjeg zida.

Osim osvjetljavanja zidova i plohe poda planira se osvjetljavanje stablašica u centralnom djelu zone. Osvjetljavanje stabla točkastim podnim osvjetljenjem koje se usmjerava prema krošnji i deblu.

Prigušena ambijentalna rasvjeta omogućuje produženje vremena korištenje prostora a ne predstavlja smetnju za stanovnike obližnjih stambenih objekata.

## **4.12 AKCIDENTI**

Sagledavajući sve elemente planiranog zahvata, do akcidentnih situacija tijekom izvedbe i korištenja zahvata može doći uslijed:

- požara na otvorenim površinama,
- požari vozila ili mehanizacije,
- nesreće uslijed sudara, prevrtanja strojeva i mehanizacije,
- onečišćenja tla gorivom, mazivima i uljima,
- nesreća uzrokovanih višom silom, kao što su ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti,
- nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

Mogućnosti nastanka akcidentnih situacija u tijeku izvođenja radova mogu se smanjiti ili potpuno ukloniti uz pridržavanje mjera zaštite okoliša, dobrom graditeljskom praksom te dobrom edukacijom i organizacijom gradilišta i svih zaposlenika.

Procjenjuje se da je tijekom korištenja zahvata, uzevši u obzir njegov karakter, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš od ekološke nesreće svedena na najmanju moguću mjeru.

Sanacija eventualnih onečišćenja obuhvaća aktivnosti koje trebaju zaustaviti širenje onečišćenja. U ovisnosti o podrijetlu onečišćenja primjenjuju se sljedeći planovi postupanja u slučajevima onečišćenja mora:

*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*

MARPOL

*Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora Primorsko - goranske županije*  
*Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora Republike Hrvatske*

Pomorski zakonik („Narodne novine“ br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15 i 17/19), Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)

*Subregionalni plan intervencija za sprječavanje i reagiranje na iznenadna onečišćenja Jadranskog mora većih razmjera*

„Narodne novine“ – Međunarodni ugovori br. 7/17

Pomorskim zakonikom („Narodne novine“ br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15 i 17/19), Zakonom o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 188/18) te nastavno Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora („Narodne novine“ br. 92/08) propisuju se 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. Ovisno o razmjerima onečišćenja kod iznenadnog događaja primjenjuju se županijski (onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m<sup>3</sup>) odnosno državni (onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m<sup>3</sup>).

Subregionalni plan intervencija za sprječavanje i reagiranje na iznenadna onečišćenja Jadranskog mora većih razmjera za cilj ima uspostavu suradnje nadležnih nacionalnih tijela jadranskih država radi usklađivanja i objedinjavanja svojih djelovanja koja se odnose na sprječavanje i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora, a koje prelaze raspoloživu sposobnost za reagiranje svake države pojedinačno.

Područje odgovornosti prema Subregionalnom planu su teritorijalno more Republike Hrvatske, Talijanske Republike i Republike Slovenije, unutar Jadranskog mora, kako je utvrđeno u skladu s međunarodnim pravom.

Potrebno je napomenuti da je plovnim objektima koji prevoze opasne tvari i onečišćujuće tvari zabranjen je ulazak u lučko područje Županijske lučke uprave Bakar – Kraljevica – Kostrena. Pod opasnim tvarima i onečišćujućim tvarima smatraju se tvari kako su definirane u Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama („Narodne Novine“ br. 5 81/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19, 23/20).

## 4.13 KLIMATSKE PROMJENE

### 3.3.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE

#### Dokumentacija o pripremi za klimatsku neutralnost

U Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027. (EK 2021/C 373/01) (u daljnjem tekstu: Smjernice) preporučuje se metodologija Europske investicijske banke (EIB) za procjenu ugljičnog otiska infrastrukturnih projekata. Sukladno dokumentu Europske investicijske banke (EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 11.1, July 2020.) (u daljnjem tekstu: Metodologija) odnosno Smjernicama predmetni zahvat ne nalazi se na popisu projekta za koje je potrebno provesti procjenu emisija stakleničkih plinova (Table 1.: Property development).

Potrebno je napomenuti da su konkluzivni izračuni iz Metodologije predodređeni za druge ciljeve s toga se neke granične vrijednosti kao i limitacije opsega računa ne uzimaju u obzir. Naime, Metodologijom se u obzir uzimaju, a kod rekonstrukcije **postojećih postrojenja** (postojećih infrastrukturnih sustava), isključivo emisije vezane uz planiranu rekonstrukciju, osim ako rekonstrukcija (bilo povećanjem kapaciteta ili promjenom proizvodnih procesa) ne rezultira značajnom promjenom u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iz postojećeg postrojenja. S obzirom da cilj ove procjene nije monetizacija emisija stakleničkih plinova, **već usporedba ciljeva Investitora sa klimatskim ciljevima RH za 2030. i 2050. godinu, pri izračunu nulte emisije stakleničkih plinova u obzir su uzete potencijalne emisije stakleničkih plinova iz planiranog projekta kao i ukupna postojeća (nulta) emisija stakleničkih plinova postrojenja.**

#### *PREGLED I UTVRĐIVANJE NULTE EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA*

##### **– 1. faza, pregled**

Pregled uključuje procjenu ugljičnog otiska za postojeće stanje na lokaciji.

##### **– 2. faza, detaljna analiza - kvantifikacija i monetizacija emisija**

Detaljna analiza obuhvaća kvantifikaciju emisija stakleničkih plinova te procjenu usklađenosti s klimatskim ciljevima za 2030. i 2050. **S obzirom na preliminarni izračun nulte emisije stakleničkih plinova za zahvat, detaljna analiza provodi se isključivo u cilju procjene usklađenosti sa klimatskim ciljevima RH za 2030. i 2050. godinu.**

#### ***1. faza - pregled***

Izravne emisije stakleničkih plinova tijekom korištenja zahvata u postojećem obliku su plinovi iz izgaranja fosilnih goriva s plovila koja uplovljavaju u akvatorij lučkoga bazena. Uplovljavanje u sam akvatorij izvodi se pri vrlo malim brzinama što umanjuje potrošnju goriva.

#### ***2. faza - detaljna analiza i kvantifikacija emisija***

Metodologija za procjenu ugljičnog otiska sastoji se od sljedećih glavnih koraka:

- utvrđivanje projektnih granica;
- utvrđivanje razdoblja procjene;
- utvrđivanje opsega emisija koje će se uključiti u procjenu;
- kvantifikacija apsolutnih emisija projekta ( $A_b$ );
- utvrđivanje i kvantifikacija osnovnih emisija ( $B_e$ );
- izračun relativnih emisija ( $R_e = A_b - B_e$ ).

## 1. Utvrđivanje projektnih granica

Projektom granicom opisuje se što, u kontekstu procesa i aktivnosti, se uključuje u izračun apsolutnih i relativnih emisija. U Metodologiji za procjenu ugljičnog otiska upotrebljava se koncept „opsega” koji je definiran u Protokolu o stakleničkim plinovima.

Iz dodatka 1. Metodologije (Default emissions calculation methodologies), u obzir su uzete sljedeće točke - 1E i 17.

*Opseg 1.: izravne emisije stakleničkih plinova koje fizički proizvode izvori koji se upotrebljavaju u projektu. To su, na primjer, izgaranje fosilnih goriva, industrijski procesi te fugitivne emisije, kao što su one nastale zbog rashladnih sredstava ili istjecanja metana.*

Izravne emisije stakleničkih plinova na području predmetnoga zahvata očekuju se u fazi izgradnje (točka 17. Metodologije), prilikom rada mehanizacije i strojeva na lokaciji. Izračun izravne emisije stakleničkih plinova iz stacionarnog izgaranja fosilnih goriva dan je u nastavku:

- **1A / Stacionarno izgaranje fosilnih goriva / (i) (ii) / CO<sub>2</sub> (t) = Energija potrošenog goriva × emisijski faktor = 30 000 m<sup>3</sup> × 2,7 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> = 81 t CO<sub>2</sub>eq JEDNOKRATNO**

*Opseg 2.: neizravne emisije stakleničkih plinova povezane s potrošnjom energije (električna energija, grijanje, hlađenje i para) koja je u projektu potrošena, no ne i proizvedena.*

- 1E kupljena energija (električna) - Pri izračunu emisija korišteni su emisijski faktori iz metodologije EIB-a za procjenu ugljičnog otiska za električnu energiju od 247 g CO<sub>2</sub>eq/kWh.

Izvori emisija CO<sub>2</sub> za predmetni zahvat odnose se samo na neizravne emisije odnosno planiranu potrošnju električne energije. **Potrebno je napomenuti da se provedbom zahvata u okoliš ne unose nove emisije stakleničkih plinova.**

## 2. Utvrđivanje razdoblja procjene

Utvrđuje se nulto stanje i stanje nakon provedbe projekta. Izračunato stanje (povećanje/smanjenje emisije stakleničkih plinova) uspoređuje se s ciljevima za RH.

## 3. Utvrđivanje opsega emisija koje će se uključiti u procjenu;

Za predmetni zahvat, sukladno Metodologiji, izračun ugljičnog „otiska“ uključuje ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>)

## 4. Proračun

- **NULTA EMISIJA (Be) = 0**

Izravne emisije stakleničkih plinova tijekom korištenja zahvata u postojećem obliku su plinovi iz izgaranja fosilnih goriva s plovila koja uplovljavaju u akvatorij lučkoga bazena. Uplovljavanje u sam akvatorij izvodi se pri vrlo malim brzinama što umanjuje potrošnju goriva. Sam zahvata u postojećem obliku ne generira emisije stakleničkih plinova.

- **APSOLUTNA (A<sub>b</sub>) i RELATIVNA EMISIJA (Re) ZA ZAHVAT**



S obzirom da su Be zahvata u postojećem stanju u iznosu = 0, Ab i Re za zahvat su ekvivalentne.<sup>15</sup>

Kod korištenja substrukture na lokaciji zahvata u predmetnom slučaju predviđeno je korištenje električne energije za opskrbu plovila na vezovima električnog energijom (ormarići). Tipske je ormariće planirano postaviti na pontonima i primarnome lukobranu, isključivo na pozicijama namijenjenim komercijalnim vezovima, odnosno snabdijevanje plovila električnom energijom na komunalnim vezovima nije planirano.

Tipske ormariće moguće je postaviti naknadno, te se u ovom trenutku, temeljem Idejnog projekta ne može procijeniti točna (komercijalna) potreba za brojem ormarića. Sljedeći je izračun neizravnih emisija stakleničkih plinova izveden na temelju **maksimalnog dnevnog opterećenja lučkoga bazena tijekom cijele turističke sezone (1.06. do 1.09.) i tijekom cijele godine**. Ulazne vrijednosti su sljedeće:

- 96 vezova za plovila IV, V i VI kategorije

- snabdijevanje el. energijom vrši se iz tipskih ormarića (24 komada) maksimalne jakost 32A (predviđena 4 priključka)

- instalirani kapaciteti baterija (akumulatora) plovila – srednja vrijednost 96Ah, napon baterije 12V

$$I_{\max} = 32A$$

$$I_{\max} \text{ (po priključku)} = 8A$$

$$t_{\text{punjenje}} = \frac{96Ah}{8A} = 12 \text{ h}$$

Maksimalni broj punjenja po priključku/dnevno = 2

Maksimalni broj punjenja po ormariću/dnevno = 8

Maksimalni broj punjenja po lučkom bazen/dnevno = 196

#### Izračun:

$$P = U \times I$$

$$P = 12V \times 8A$$

$$P = 96W$$

$$W \text{ p (utrošak energije po punjenju)} = 96V \times 12 \text{ h} = 1,152 \text{ kWh po punjenju}$$

$$W \text{ ukupno, dnevno} = 192 \times 1,152 \text{ kWh} = 221 \text{ kWh}$$

$$\mathbf{W \text{ ukupno (sezona)} = 26\,962 \text{ kWh}}$$

$$\mathbf{W \text{ ukupno (godina)} = 80\,665 \text{ kWh}}$$

1E / Kupljena električna energija CO<sub>2e</sub> / (i) (ii) / CO<sub>2</sub> (t) = Potrošnja energije × emisijski faktor električne mreže za RH = 80 665 kWh/god × 247 g CO<sub>2</sub>/kWh = 20 t CO<sub>2eq</sub>/god.

**RELATIVNA EMISIJA (Re) = APSOLUTNA EMISIJA (Ab) = 20 t CO<sub>2eq</sub>/god.**

Za projekte s (pozitivnim ili negativnim) apsolutnim i/ili relativnim emisijama višima od 20 000 tona CO<sub>2eq</sub>/godina moraju se provesti i 1. faza (pregled) i 2. faza (detaljna analiza) procesa ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene. Preliminarni proračun za planirane

<sup>15</sup> Re = Ab - Be; Re=Ab - 0; Re= Ab

projekte izrađen prema Metodologiji iznosi <20.000 t CO<sub>2</sub>eq/god i za apsolutnu i za relativnu emisiju stoga daljnja analiza nije potrebna.

U danom je slučaju nužno napomenuti da su izračunate Re i Ab iskazane u apsolutnim mogućim nazivnim uvjetima; maksimalno opterećenje komercijalnih vezova plovilima koji pune ukupni kapacitet baterije (akumulatora), tijekom cijele godine.

Čak i u ovakvim uvjetima, koje nije realno za očekivati, niske je razina potrošnje energije za rad/korištenje planiranog zahvata. Potrebno je uzeti i u obzir da sam zahvat ne generira nove emisije već se radi o postojećim emisijama iz postojećih plovila. S obzirom na tehničke karakteristike zahvata može se utvrditi da sam zahvat neće imati negativne utjecaje na klimatske promijene.

Prema podacima s terena u sličnim lukama ustupljenim od strane Investitora, procjena Re i Ab bliža je 1 do maksimalno 5%tnoj vrijednosti od one izračunate ovim Elaboratom, te se okvirna emisija stakleničkih plinova, realno, procjenjuje na **0.2 do 1 t CO<sub>2</sub>eq/god.**

### **Usporedba s ciljevima Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu**

Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne Novine“ br. 63/21) (u daljnjem tekstu: Niskougljična strategija) navodi kao svoju svrhu pokrenuti promjene u hrvatskom društvu koje će doprinijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova i koje će omogućiti razdvajanje gospodarskog rasta od emisije stakleničkih plinova.

Ciljevi Republike Hrvatske do 2030. godine, sukladno Niskougljičnoj strategiji jesu ostvariti smanjenje emisije za 7% u sektorima izvan ETS-a, u odnosu na emisiju u 2005. godini. Ovo je minimalno što se mora ostvariti, a to je ujedno obvezujući cilj prema Europskoj uniji i Pariškom sporazumu, u okviru zajedničkog EU cilja do 2030. godine.

Ciljevi Republike Hrvatske do 2050. godine, sukladno Niskougljičnoj strategiji jesu smanjenje emisija stakleničkih plinova s putanjom koja se nalazi u prostoru između niskougljičnog scenarija NU1 i NU2, s težnjom prema ambicioznijem scenariju NU2.

Niskougljičnom strategijom daje se pregled politika i mjera te smjernice za provođenje Strategije. Mjere su opisane po pojedinim sektorima. Klimatsku neutralnost u okvirima razmatranoga zahvata moguće je sagledati na višoj razini, kroz mjere propisane za sektor prometa u NU1 i NU2 varijanti:

- NU1 - u pomorskom prometu pretpostavlja se da će u 2050. godini udio biogoriva iznositi 20%, UPP-a 5%.

- NU1 - u pomorskom prometu pretpostavlja se da će u 2050. godini udio biogoriva iznositi 20%, UPP-a 10%.

S obzirom da planirani zahvat neće doprinijeti novim izravnim emisijama stakleničkih plinova te da se mjere za postizanje niskougljičnih scenarija u sektoru prometa odnose na strukturalne promjene koje su rezultat isključivo postojećih mjera energetske učinkovitosti i dekarbonizacije, zaključuje se da je zahvat u skladu sa ciljevima Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.

#### **3.3.1.1. Zaključak o pripremi za klimatsku neutralnost**

Provedba projekta neće znatno utjecati na pitanja u području klimatskih promjena jer je utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom izgradnje zanemariv, a tijekom korištenja zahvata neće doći do povećanja ukupnih emisija stakleničkih plinova u zrak na razini RH.

S obzirom da planirani zahvat neće doprinijeti novim izravnim emisijama stakleničkih plinova te da se mjere za postizanje niskougličnih scenarija u sektoru prometa odnose na strukturalne promjene koje su rezultat isključivo postojećih mjera energetske učinkovitosti i dekarbonizacije, zaključuje se da je zahvat u skladu sa ciljevima Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.

### 3.3.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Cilj procjene utjecaja klimatskih promjena na planirani zahvat je utvrditi korake koje treba poduzeti u cilju jačanja otpornosti zahvata na varijabilnost klime i klimatske promjene.

#### Dokumentacija o pripremi za otpornost na klimatske promjene

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat analiziran je sukladno smjernicama za povećanje otpornosti ranjivih ulaganja na klimatske promjene. Cilj analize je utvrđivanje osjetljivosti i izloženosti projekta na primarne i sekundarne klimatske utjecaje, kako bi se u konačnici procijenio mogući rizik projekta te ovisno o riziku mogle identificirati i procijeniti opcije moguće prilagodbe zahvata s ciljem smanjenja rizika. Analiza se stoga vrši kroz sedam tzv. modula prikazanih u tablici niže.

Tablica 10. Moduli procjene utjecaja klimatskih promjena na zahvat

Modul	Naziv modula
1	Analiza osjetljivosti (AO)
2	Procjena izloženosti (PI)
3	Analiza ranjivosti (AR)
4 <sup>16</sup>	Procjena rizika (PR)
5	Utvrdjivanje mogućnosti prilagodbe (UMP)
6	Procjena mogućnosti prilagodbe (PMP)
7	Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAPP)

#### 1. AO

Osjetljivost projekta određuje se u odnosu na široki raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka, te se na taj način izdvajaju one klimatske varijable koje bi mogle imati utjecaj na promatrani zahvat/projekt. Osjetljivost projekta na ključne klimatske promjene (primarne i sekundarne promjene) procjenjuje se, prema smjernicama za povećanje otpornosti ranjivih ulaganja na klimatske promjene, kroz četiri teme:

1. Imovina i procesi na lokaciji zahvata;
2. Ulazne stavke u proces (voda, energija, ostalo);
3. Izlazne stavke iz procesa (proizvodi i tržište);
4. Prometna povezanost (transport).

Osjetljivost promatranog tipa zahvata kroz četiri navedene teme u odnosu na sve klimatske varijable vrednuje se ocjenama u skladu s tablicom niže:

Tablica 11. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta

Klimatska osjetljivost:	ZANEMARIVA	UMJERENA	VISOKA
	1	2	3

<sup>16</sup> U okviru izrade ovoga Elaborata utjecaj klimatskih promjena analiziran je kroz analizu osjetljivosti, procjenu izloženosti, analizu ranjivosti i procjenu rizika, odnosno kroz module 1-4, dok su moduli 5-7 ostavljeni za provesti od strane investitora.

Zbog prirode promatranog zahvata tijekom korištenja zahvata nema ulaznih i izlaznih stavki u proces, niti je bitna prometna povezanost zahvata (u smislu transporta sirovina ili gotovih proizvoda) pa se utjecaj klimatskih promjena kroz sve analizirane module na teme „ulazne stavke u proces“, „izlazne stavke iz procesa“ i „prometna povezanost“ ocjenjuje kao zanemariv.

Tablica 12. Osjetljivost zahvata na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena

	TEMA POVEZANE S KLIMATSKIM PROMJENAMA	PODRUČJA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA
BR.	GLAVNE KLIMATSKE PROMJENE	IMOVINA I PROCESI NA LOKACIJI
1	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) temp. zraka	
2	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka	
3	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) količina oborina	
4	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih količina oborina	
5	Promjene prosječnih brzina vjetra	
6	Promjene maksimalnih brzina vjetrova	
7	Promjene vlažnosti zraka	
8	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenje	
SEKUNDARNI EFEKTI/OPASNOSTI OD KLIMATSKIH PROMJENA		IMOVINA I PROCESI NA LOKACIJI
9	Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)	
10	Promjene temperature mora i voda	
11	Dostupnost vodnih resursa	
12	Pojave oluja (trase i intenzitet) uključujući i olujne uspore	
13	Poplave	
14	Promjena pH vrijednosti oceana	
15	Pješčane oluje	
16	Erozija obale	
17	Erozija tla	
18	Zaslanjivanje tla	
19	Nekontrolirani požari u prirodi	
20	Kvaliteta zraka	
21	Nestabilnost tla (klizišta, odroni, lavine)	
22	Efekt urbanih toplinskih otoka	
23	Promjene u trajanju pojedinih sezona	

## 2. PI

Analiza izloženosti vrši se za one klimatske varijable i sekundarne učinke na koje je projekt/zahvat visoko ili umjereno osjetljiv. Procjena izloženosti ocjenjuje se za sadašnje i buduće stanje klime. Izloženost projekta, kao i osjetljivost vrednuje se ocjenama sukladno tablici niže.

Zbog prirode promatranog zahvata tijekom korištenja zahvata nema ulaznih i izlaznih stavki u proces, niti je bitna prometna povezanost zahvata (u smislu transporta sirovina ili gotovih proizvoda) pa se izloženost navedenih elemenata ocjenjuje kao zanemariva.

Tablica 13. Izloženost zahvata klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena

PROCJENA IZLOŽENOSTI (PI)	SADAŠNJA IZLOŽENOST	BUDUĆA IZLOŽENOST
	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Imovina i procesi na lokaciji zahvata
GKM 5. Promjena prosječnih brzina vjetra		
GKM 6. Promjena maksimalnih brzina vjetrova		
OKP 9. Porast razine mora		
OKP 12. Pojave oluja		
OKP 13. Poplave		
OKP 16. Erozijska obala		
OKP 23. Promjene u trajanju pojedinih sezona		

### 3. AR

Ukoliko je pojedini zahvat/projekt osjetljiv na klimatske promjene te je istim promjenama i izložen, on je ranjiv s obzirom na te klimatske promjene. Ranjivost se stoga može računati kao umnožak ocjena osjetljivosti i izloženosti prema izrazu:

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost projekta, S – osjetljivost projekta, E – izloženost. Ukoliko je umnožak V jednak ili veći od 6, tada je projekt/zahvat visoko ranjiv s obzirom na promatranu klimatsku promjenu. Ukoliko je umnožak veći od 1, a manji od 6, projekt/zahvat je umjereno ranjiv.

Tablica 14. Ocjene ranjivosti zahvata/projekta na klimatske promjene

		Osjetljivost		
		ZANEMARIVA	UMJERENA	VISOKA
Izloženost	ZANEMARIVA	1	2	3
	UMJERENA	2	4	6
	VISOKA	3	6	9

Tablica 15. Ranjivost zahvata na klimatske promjene i sekundarne učinke klimatskih promjena

ANALIZARANJIVOSTI (AR)	SADAŠNJA IZLOŽENOST	BUDUĆA IZLOŽENOST
	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Imovina i procesi na lokaciji zahvata
GKM 5. Promjena prosječnih brzina vjetra	2	4
GKM 6. Promjena maksimalnih brzina vjetrova	2	6
OKP 9. Porast razine mora	3	9
OKP 12. Pojave oluja	2	6
OKP 13. Poplave	2	4
OKP 16. Erozijska obala	2	6
OKP 23. Promjene u trajanju pojedinih sezona	2	4

Iz tablice analize ranjivosti moguće je zaključiti da je zahvat umjereno ranjiv na promjene prosječnih brzina vjetra, pojavu poplava i promjene u trajanju pojedinih sezona. Rizik zahvata s obzirom na ove posljedice klimatskih promjena ocijenjen je kao vrlo malen. Visoka ranjivost projekta ocijenjena je s obzirom na promjene maksimalnih brzina vjetrova, porast razine mora, pojavu oluja i eroziju obale.

#### 4. PR

Tablica 16. Procjena rizika

		POSLJEDICE					STUPANJ RIZIKA
		BEZNAČAJNE	MALE	UMJERENE	VELIKE	MALE	
VJEROJATNOST	GOTOVO SIGURNO						
	VRLO VJEROJATNO						JAKO VISOK
	MOGUĆE		GKM 16.	GKM 6. / OKP 12	OKP 9.		VISOK
	MALO VJEROJATNO						SREDNJI
	GOTOVO NEMOGUĆE						NIZAK

U razdoblju buduće klime P1 na području lokacije zahvata očekuje se **promjena maksimalne brzine vjetra** od 0 do 0,1 m/s u svim godišnjim dobima. Za razdoblje P2 na području lokacije zahvata očekuje se promjena maksimalne brzine vjetra od 0 do 0,1 m/s na proljeće, ljeto i jesen te od -0.1 do 0 m/s zimi.

U razdoblju buduće klime P1 i scenarij RCP4.5, na području lokacije zahvata očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od 1-2. U razdoblju buduće klime P1 i scenarij RCP8.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od -1 do 1. Za razdoblje P2 i scenarij RCP4.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od 1-2. Za razdoblje P2 i scenarij RCP8.5, očekuje se promjena srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra od -1 do 1.

Budući da projekcije klimatskih promjena predviđaju porast razine mora te sve učestalije **pojave ekstremnih vremenskih pojava** (koje uključuju i promjene maksimalnih brzina vjetrova i pojavu oluja), koje pojedinačno, a još više zajedno mogu uzrokovati **eroziju obale**, vjerojatnost njihove pojave ocijenjena je kao moguća, a posljedice na zahvat ocijenjene su kao umjerene (za promjene maksimalnih brzina vjetrova i pojavu oluja) odnosno srednje (za eroziju obale). Teoretski je moguće potapanje obale ali i erozija obale uslijed djelovanja mora i valova, ali je postojeća obala utvrđena (betonska riva). Nakon rekonstrukcije i opasanost od erozije biti će dodatno smanjena izgradnjom triju lukobrana i valobranim zidom.

Područje je poznato po velikim naletima bure i lokacija lukobrana je izložena jugu čiji veliki valovi mogu uzrokovati materijalnu na plovilima u luci. Izgradnjom planiranih lukobrana doprinijet će se većoj otpornost na olujne nalete juga stoga je ovaj rizik klasificiran kao umjeren.

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.

Naime, horizontalna rezolucija globalnih modela relativno je gruba za manja zemljopisna područja kao što su Jadran ili Hrvatska. 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.

Prema globalnom MPI-ESM modelu, oko sredine stoljeća, u razdoblju P2, 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 MPIESM modela od onih u IPCC (2013.), gdje je za razdoblje 2046.-2065. godine 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. godine 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. godine) najmanji očekivani porast globalne razine mora tijekom 21. stoljeća je  $64 \pm 14$  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  $+18 \pm 12$  cm,  $+38 \pm 14$  cm i  $+65 \pm 35$  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.

M. 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.

### 3.2.1. Zaključak o pripremi za otpornost na klimatske promjene

Iz prikazane je analize, prema kojoj je u obzir uzeta osjetljivost, ali i izloženost planiranog zahvata klimatskim promjenama, zaključeno je da je zahvat umjereno ranjiv na promjene maksimalnih brzina vjetrova, pojavu oluja i eroziju obale. Visoka ranjivost zahvata, uvjetno, utvrđena je na porast razine mora.

U ovom se trenutku procjenjuje da je, s obzirom na lokaciju zahvata faktor rizika od štetnog učinka trenutačne klime malen. Kako je za zahvat ustanovljeno da postoji određena buduća izloženost od klimatskih promjena, tijekom korištenja zahvata periodično će se izrađivati analize utjecaja klimatskih promjena te na osnovu rezultata, po potrebi definirati dodatne mjere prilagodbe na klimatske promjene (mjere za ublažavanje degradacije zahvata djelovanjem klimatskih promjena) i mjere prilagodbe od klimatskih promjena (mjere za ublažavanje negativnih utjecaja zahvata djelovanjem klimatskih promjena; npr. akcidenti).

### 3.3.3. ZAKLJUČAK O PRIPREMI NA KLIMATSKE PROMJENE

#### Konsolidirana dokumentacija

Provedba projekta neće znatno utjecati na pitanja u području klimatskih promjena jer je utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom izgradnje zanemariv, a tijekom korištenja zahvata neće doći do povećanja ukupnih emisija stakleničkih plinova u zrak na razini RH.

S obzirom da planirani zahvat neće doprinijeti novim izravnim emisijama stakleničkih plinova te da se mjere za postizanje niskougljičnih scenarija u sektoru prometa odnose na strukturalne promjene koje su rezultat isključivo postojećih mjera energetske učinkovitosti i dekarbonizacije, zaključuje se da je zahvat u skladu sa ciljevima Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.

Analizom utjecaja klimatskih promjena na zahvat napravljenom sukladno Smjernicama za voditelje projekata: „Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“ utvrđena je buduća ranjivost projekta s obzirom na promjene maksimalnih brzina vjetrova, porast razine mora, pojavu oluja i eroziju obale. S obzirom na lokaciju zahvata trenutačni faktor rizika od štetnih učinaka trenutačne klime je malen stoga se dodatne mjere prilagodbe ne smatraju potrebnim.

Kako je utvrđena uvjetna visoka ranjivost zahvata na budući porast razine mora, predlaže se praćenje i periodičko analiziranje stanja klimatskih promjena kako bi se moglo, po potrebi, pravovremeno implementirati odgovarajuće dodatne mjere tehničkog i/ili organizacijskog karaktera u svrhu smanjenja rizika.

## 4.14 PREKOGRANIČNI UTJECAJI

Uzevši u obzir prostorno ograničen karakter utjecaja proizvodnog procesa, može se isključiti mogućnost značajnih prekograničnih utjecaja.



## 4.15 PREGLED I OBILJEŽJA PREPOZNATIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJE OKOLIŠA

Kako bi se što objektivnije procijenio značaj utjecaja predmetnog zahvata na pojedine sastavnice okoliša, sagledavaju se pojedinačne kategorije utjecaja odnosno pritisaka na okoliš. Potrebno je napomenuti da se objektivna procjena izrađuje pod pretpostavkom da se Investitor i Izvođač predmetnoga zahvata pridržavaju svih zakonskih akata iz područja graditeljstva, zaštite okoliša, prirode i održivog gospodarenja otpadom, kao i pod pretpostavkom pridržavanja dobrih graditeljskih praksi. Uz navedene pretpostavke, različitim kategorijama utjecaja dodijeljene su ocjene prikazane u sljedećoj tablici.

Tablica 17. Ocjene utjecaja zahvata na okoliš

Oznaka	Opis
-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

Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša prikazana su u tablici niže.

Tablica 18. Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnica okoliša / okolišna tema	Vrsta utjecaja (izravan / neizravan / kumulativan)	Trajanje utjecaja (trajan / privremen)		Ocjena utjecaja	
		Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja
Zrak	kumulativan	privremen	trajan	-1	-1
Kakvoća mora	izravan	privremen	trajan	-2	1
Tlo	izravan	privremen	trajan	-1	1
Bioraznolikost	izravan	privremen	-	-1	0
Zaštićena područja	-	-	-	0	0
Ekološka mreža	-	-	-	0	0
Krajobraz	izravan	privremen	trajan	-1	2
Buka	kumulativan	privremen	trajan	-1	1
Otpad	kumulativan	privremen	trajan	-1	1
Kulturna baština	-	-	-	0	0
Stanovništvo	izravan	privremen	trajan	-1	1
Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	izravan	-	trajan	0	-1
Utjecaj zahvata na klimatske promjene	-	-	-	0	0

## 4.16 KUMULATIVNI UTJECAJI

Osim utjecaja na sastavnice okoliša predmetnog zahvata, Elaboratom su sagledani i mogući kumulativni utjecaji koji bi se mogli javiti uslijed istovremenog provođenja planiranih zahvata s već postojećim zahvatima sličnih utjecaja na širem području.

U neposrednoj blizini planiranoga zahvata, planira se uređenje turističke zone Žurkovo. Sagledavajući kumulativne utjecaje s planiranim zahvatom rekonstrukcije lučkoga bazena Žurkovo– isti se ocjenjuju kao kompatibilni i pozitivni.

Šire područje oko razmatranoga zahvata, odnosno cijeli Kvarnerski zaljev prostor je na kojem se trenutno izvode ali i planiraju niz kapitalnih zahvata – projekata.

S obzirom na trenutnu geopolitičku situaciju u fazi su planiranja i/ili izvođenja niz projekata kojima se osiguravaju potrebne količine energenata (projekti na otoku Krku za postrojenja u vlasništvu JANAF d.d., LNG Hrvatska d.o.o., u Općini Kostrena - INA d.d.). Osim navedenih projekata, u neposrednoj blizini zahvata remontno brodogradilište Viktor Lenac ulaže značajna sredstva u povećanje kapaciteta kao i nove tehnologije obrade. U akvatoriju Grada Rijeke u planu je rekonstrukcija postojeće luke Baross i prenamjenom iste u luku nautičkoga turizma državnoga značaja s oko 260 vezova.

Neovisno o raznovrsnosti planiranih projekata, svi oni, kao i razmatrani zahvat rekonstrukcije lučkoga bazena Žurkovo imaju jednu zajedničku posljedicu – povećanje pomorskog prometa.

Kvarnerski je zaljev povijesno i tradicijski pomorski orijentiran, s nizom plovila veći kapacitet usidrenih u središtu zaljeva, i manjih plovila u pokretu uz obalu. Sama je vizura Kvarnera obilježena „gužvom“ na moru, a stanovništvo naviknuto na primat koji maritimne djelatnosti uživaju u gospodarskoj slici područja.

S obzirom na sve navedeno, smatra se da je utjecaj planiranog zahvata rekonstrukcije lučkoga bazena Žurkovo, s obzirom na veličinu i karakteristike zahvata, u okvirima kumulativnih utjecaja svih planiranih zahvata u Kvarnerskome zaljevu vrlo nizak.

## 5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

Kao najznačajniji pritisak na okoliš u provedbi planiranog zahvata jest produbljavanje akvatorija lučkoga bazena Žurkovo, postupanje s viškom iz iskopa te naspiavanje materijala.

Sagledavajući prepoznate utjecaje planiranog zahvata na sve sastavnice okoliša, odnosno utjecaj pritiska na okoliš planiranog zahvata može se zaključiti da će planirani zahvat biti prihvatljiv za okoliš pod uvjetom poštivanja svih projektnih mjera, važećih propisa i uvjeta koja su izdala nadležna tijela, te da predmetni zahvat neće imati značajnih negativnih utjecaja na okoliš.

### 5.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Ovim se Elaboratom propisuju sljedeće provedbene mjere:

- **podmorske radove izvoditi samo na nužno potrebnim površinama morskoga dna;**
- **iskop sedimenta provoditi na način da se osigura homogenizacija iskopa na način da se iskop vrši po profilu od gornje do donje kote iskopa, a ne na način da se sediment uklanja po slojevima;**
- **radove nasipavanja izvoditi kamenim materijalom bez primjese zemlje i pijeska;**
- **vrijeme provođenja radova iskopa i nasipavanja ograničiti na period nižih vrijednosti gibanja morskih struja te**
- **sve elemente luke koji se mogu izvesti na kopnu, izvan mjesta zahvata, ugraditi u zahvat kao gotove prefabrikate.**

Analizom utjecaja predmetnog zahvata na sastavnice okoliša zaključuje se da se mogući negativni utjecaji zahvata mogu izbjeći primjenom gore navedenih mjera uz nužno poštivanje mjera zaštite propisanih zakonskim aktima iz područja graditeljstva, zaštite okoliša, prirode i održivog gospodarenja otpadom.

### 5.2 PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

Kako je za zahvat ustanovljeno da postoji određena buduća izloženost od klimatskih promjena, tijekom korištenja zahvata

- **periodično, jednom u pet godina, potrebno je izraditi analizu na klimatske promjene sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanja rizika od klimatskih promjena na lokaciji i aktivnosti zahvata**

te na osnovu rezultata, po potrebi definirati dodatne mjere prilagodba na klimatske promjene (mjere za ublažavanje degradacije zahvata djelovanjem klimatskih promjena) i mjere prilagodba od klimatskih promjena (mjere za ublažavanje negativnih utjecaja zahvata djelovanjem klimatskih promjena; npr. akcidenti).

Ne predlažu se ostale mjere praćenja stanja okoliša osim onih koje su propisane od strane nadležnih institucija i važećim propisima.

## 6 IZVORI PODATAKA

- Državni zavod za statistiku, [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)
- Državni hidrometeorološki zavod, [www.meteo.hr](http://www.meteo.hr)
- ENVI portal okoliša, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, [envi-portal.azo.hr](http://envi-portal.azo.hr)
- Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, [www.haop.hr](http://www.haop.hr)
- Državna geodetska uprava, [www.dgu.hr](http://www.dgu.hr)
- Popis stanovništva 2021., Državni zavod za statistiku
- Geoportal DGU, <https://geoportal.dgu.hr/>
- Informacijski sustav prostornog uređenja, <https://ispu.mgipu.hr/>
- Interpretation manual of EU habitats – EUR 28., European Commission DG Environment, 2013.
- Klimatski atlas Hrvatske, 1961. – 1990., 1971. – 2000., Zaninović, K., ur., Zagreb, 2008.
- Hrvatski geološki institut, <https://www.hgi-cgs.hr/index.html>
- Bogunović, M. i sur (1996): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Magaš, D. (2013): Geografija Hrvatske, Meridijani, Zadar.
- Karta potresne opasnosti Hrvatske, <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>
- Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava, <http://korp.voda.hr/>
- Registar kulturnih dobara, <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
- Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient.
- Nacionalna klasifikacija staništa (V. verzija)
- Ruwa, R.K. (1996). Intertidal wetlands. In East African Ecosystems and Conservation (eds. T.R. McClanahan and T.P. Young). pp. 101-127. Oxford University Press
- Crowe, T.P., Thompson, R.C., Bray, S. and Hawkins, S.J. (2000). Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. *J. Aquat. Ecosyst. Stress Recovery* 7, 273-297
- Moschella, P.S., Abbiati, M., Åberg, P., Airolti, L., Anderson, J.M., Bacchiocchi, F., Bulleri, F., Dinesen, G.E., Frost, M., Gacia, E., Granhag, L., Jonsson, P.R., Satta, M.P., Sundelöf, A., Thompson, R.C. and Hawkins, S.J. (2005). Low-crested coastal defence structures as artificial habitats for marine life: Using ecological criteria in design. *Coast.Eng.* 52, 1053-1071
- Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018.)
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)
- Mjere maritimne sigurnosti na kontejnerskom terminalu na Zagrebačkoj obali, Sveučilište u Rijeci, Pomorski Fakultet u Rijeci, 2010.
- Maritimna studija – LNG FSRU Krk, Sveučilište u Rijeci, Pomorski Fakultet u Rijeci, 2017.

### 6.1 PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA

- MareCon d.o.o., Idejno rješenje: Rekonstrukcija luke otvorene za javni promet županijskog značaja Kostrena, bazen Žurkovo, Br. projekta: 26G/22; Rijeka, lipanj, 2022. godine

- MareCon d.o.o., Studija vjetrovalne klime i valnih deformacija, broj elaborata 14G/22, Rijeka, travanj 2022.
- Lukobran Žurkovo, Kostrena (Geofizička istraživanja, MOHO d.o.o., BE-815, Zagreb, studeni 2014.)
- Lukobran uvala Žurkovo u Kostreni (Geotehnički izvještaj, Rijekaprojekt – geotehničko istraživanje d.o.o., br. projekta:14-074, Rijeka, prosinac 2014.
- Luka u uvali Žurkovo s plažom istočno u Kostreni (Geofizička istraživanja, MOHO d.o.o., BE-858, Zagreb, lipanj 2016.
- Luka u uvali Žurkovo s plažom istočno u Kostreni (Geotehnički izvještaj, Rijekaprojekt – geotehničko istraživanje d.o.o., br. projekta:16-028, Rijeka, srpanj 2016.

## 6.2 PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

- Prostorni plan Primorsko-goranske županije („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 08/22 i 18/22),
- Prostorni plan uređenja Općine Kostrena („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 7/01, 22/01, 20/07, 23/07, 02/15, 03/17, 11/17, 03/22 i 05/22) i
- Detaljni plan uređenja Uvale Žurkovo („Službene novine Primorsko-goranske županije“ br. 15/13)

## 6.3 PROPISI

### Bioraznolikost

- Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa („Narodne novine“, br. 27/21, 101/22)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže („Narodne novine“, br. 25/20, 38/20)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže („Narodne novine“, br. 111/22)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, br. 144/13, 73/16)
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“, br. 80/2019)
- Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine („Narodne novine“, br. 72/17)

### Buka

- Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“, br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka („Narodne novine“, br. 143/21)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru („Narodne novine“, br. 156/08)

### Kulturno-povijesna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“, br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

### Okoliš

- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14, 3/17)

### Otpad

- Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 84/21)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 106/22)

### Vode

- Zakon o vodama („Narodne novine“, br. 66/19, 84/21)
- Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. („Narodne novine“, br. 66/16)
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, br. 5/11)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 79/22)
- Odluka o određivanju ranjivih područja Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 130/12)

### Zrak

- Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“, br. 127/19, 57/22)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“, br. 77/20)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 1/14)

### Klima

- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“, br. 127/19)
- Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.-2027. (2021/C 373/01)
- EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 11.3, 2023.

### Svjetlosno onečišćenje

- Zakon o svjetlosnom onečišćenju („Narodne novine“, br. 14/19)
- Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima („Narodne novine“, br. 128/20)

### Akcidenti

- Zakon o zaštiti na radu („Narodne novine“, br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara („Narodne novine“, br. 92/10)

## 7 PRILOZI

### PRILOG 1. OVLAŠTENJE TVRTKE TAKODA D.O.O.



#### REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA  
I ODRŽIVOG RAZVOJA

10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom  
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

**KLASA:** UP/I-351-02/21-08/13

**URBROJ:** 517-05-1-1-22-4

Zagreb, 15. ožujka 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 41. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), rješavajući povodom zahtjeva pravne osobe TAKODA d.o.o., Danijela Godine 8A, Rijeka, radi izdavanja ovlaštenja, donosi:

#### RJEŠENJE

1. Pravnoj osobi TAKODA d.o.o., Danijela Godine 8A, Rijeka, OIB: 44236391429, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
2. GRUPA:
  - izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša,
6. GRUPA:
  - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća,
  - izrada izvješća o sigurnosti,
  - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
  - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti,
8. GRUPA:
  - obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
  - izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel,
  - izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«,
  - izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene,
  - obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.

- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### Obrazloženje

Pravna osoba TAKODA d.o.o., Danijela Godine 8A, Rijeka, OIB: 44236391429 (u daljnjem tekstu: stranka), podnio je Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja 8. studenoga 2021. godine zahtjev i 22. veljače 2022. godine dopunu zahtjeva za izdavanje suglasnosti za tri grupe poslova zaštite okoliša (2., 6. i 8. GRUPU). U zahtjevu se traži da se Domagoj Krišković, dipl.ing.preh.tehn., Daniela Krajina, dipl.ing.biol-ekol. i Marko Karašić, dipl.ing.stroj. uvedu na popis ovlaštenika kao voditelji stručnih poslova, dok se za Lidiju Maškarin, struč.spec.ing.sec. traži uvrštavanje u popis kao stručnjaka. Uz zahtjev i dopunom zahtjeva je stranka dostavila slijedeće dokaze: (diplome, elektroničke zapise sa Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, izvadak iz sudskog registra, popise stručnih podloga i reference za tražene voditelje stručnih poslova).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev i dopune zahtjeva, a osobito u popis stručnih podloga i reference navedene predloženih voditelja stručnih poslova te utvrdilo da Domagoj Krišković, dipl.ing.preh.tehn., Daniela Krajina, dipl.ing.biol-ekol. i Marko Karašić, dipl.ing.stroj. ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje traženih stručnih poslova, te se mogu uvrstiti na popis kao voditelji stručnih poslova iz područja zaštite okoliša traženih grupa poslova. Predložena Lidija Maškarin, struč.spec.ing.sec. prema dostavljenim dokazima zadovoljava uvjete za stručnjaka te se može uvrstiti na popis kao stručnjak.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do IV. 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 Rijeci, Erazma Barčića 5, 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.



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

#### DOSTAVITI:

1. TAKODA d.o.o., Danijela Godine 8A, 51000 Rijeka (**R! s povratnicom**)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, 10000 Zagreb
3. Očevidnik, ovdje



<b>POPIS</b> <b>zaposlenika ovlaštenika: TAKODA d.o.o., Danijela Godine 8A, Rijeka, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA:UP/1-351-02/21-08/13; URBROJ: 517-05-1-1-22-4 od 15. ožujka 2022.</b>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
<b>2. GRUPA</b> -izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoli, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	Domagoj Krišković, dipl.ing.preh.tehn.  Daniela Krajina, dipl.ing.biolo- ekol.  Marko Karašić, dipl.ing.stroj.	Lidija Maškarin, struč.spec.ing.sec.
<b>6. GRUPA</b> - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća, - izrada izvješća o sigurnosti, - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti,	voditelji navedeni pod 2. GRUPOM	stručnjak naveden pod 2. GRUPOM
<b>8. GRUPA</b> - obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja, - izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel, - izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«, - izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene, - obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliš	voditelji navedeni pod 2. GRUPOM	stručnjak naveden pod 2. GRUPOM