

nositelj zahvata: **PELAGOS NET FARMA d.o.o.**
Gaženička cesta 28B, 23000 Zadar

dokument: **Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš**


zahvat: **Uzgajalište tuna kapaciteta do 695 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina**


oznaka dokumenta: **RN-43/2023-AE**

verzija dokumenta: *Ver. 2 – dopunjeno u postupku OPUO prema Zaključku MINGOR-a od 25.04.2024.*


datum izrade: *siječanj 2024.*

ovlaštenik: **Fidon d.o.o.**
Trpinjska 5, 10000 Zagreb

voditelj izrade: **dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ.** 

stručni suradnici: **Andrino Petković, dipl.ing.građ.**
Josipa Borovčak, mag.geol. 

ostali suradnici: **prof.dr.sc. Ivan Katavić**
Samostalni vanjski suradnik

direktor: **Andrino Petković, dipl.ing.građ.** 

Sadržaj:

1. UVOD.....	1
1.1. OBVEZA IZRADE ELABORATA.....	1
1.2. PODACI O NOSITELJU ZAHVATA	1
1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	1
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	2
2.1. POSTOJEĆE STANJE.....	2
2.2. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA UZGAJALIŠTA TUNA.....	3
2.2.1. Opis zahvata u prostoru	3
2.2.2. Tehničko-tehnološki procesi kaveznom uzgajalištu tuna	5
2.2.3. Tehnologija kaveznog uzgoja tuna	8
2.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES I KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	15
2.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI POTREBNIH ZA REALIZACIJU ZAHVATA	19
2.5. PRIKAZ ANALIZIRANIH VARIJANTI.....	19
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	21
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	21
3.1.1. Kratko o Općini Marina.....	21
3.1.2. Klimatske značajke.....	22
3.1.3. Kvaliteta zraka	27
3.1.4. Područja posebne zaštite voda, vodna tijela i poplavna područja	27
3.1.5. Sanitarna kakvoća mora	32
3.1.6. Oceanografske značajke mora.....	32
3.1.7. Bioraznolikost	39
3.1.8. Kulturno-povijesna baština.....	45
3.1.9. Krajobrazne značajke.....	45
3.1.10. Prometna mreža	47
3.1.11. Svjetlosno onečišćenje	48
3.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	49
3.2.1. Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije	49
3.2.2. Prostorni plan uređenja Općine Marina.....	53
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA.....	58
4.1. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT.....	58
4.1.1. Utjecaj zahvata na klimatske promjene	58
4.1.2. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	59
4.1.3. Konsolidirana dokumentacija o pripremi na klimatske promjene	62
4.2. UTJECAJ ZAHVATA NA ZRAK	63
4.3. UTJECAJ ZAHVATA NA MORE (UKLJUČIVO UTJECAJI U SLUČAJU NEKONTROLIRANIH DOGAĐAJA)	63
4.3.1. Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta.....	64
4.3.2. Utjecaji tijekom korištenja.....	64
4.4. UTJECAJ ZAHVATA NA BIORAZNOLIKOST	69
4.4.1. Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta.....	69
4.4.2. Utjecaji tijekom korištenja.....	70

4.5.	UTJECAJ ZAHVATA NA KULTURNA DOBRA	74
4.6.	UTJECAJ ZAHVATA NA KRAJOBRAZ.....	74
4.7.	UTJECAJ ZAHVATA NA PROMETNE TOKOVE	75
4.8.	UTJECAJ ZAHVATA NA RAZINU BUKE	76
4.9.	UTJECAJ OD NASTANKA OTPADA	77
4.10.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I GOSPODARSTVO	79
4.11.	UTJECAJ OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA	79
4.12.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA.....	79
4.13.	OBILJEŽJA UTJECAJA	79
4.14.	MOGUĆI KUMULATIVNI UTJECAJ S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA U OKRUŽENJU	80
4.15.	OPORAVAK OKOLIŠA NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA	85
5.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	86
6.	IZVORI PODATAKA.....	88
7.	PRILOZI	96
7.1.	SUGLASNOST ZA BAVLJENJE POSLOVIMA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA TVRTKU FIDON D.O.O.	96
7.2.	O VODNOM TIJELU JMO026 SPLITSKI I BRAČKI KANAL	99
7.3.	O VODNOM TIJELU JMO032 MARINSKI ZALJEV	103

1. UVOD

1.1. OBVEZA IZRADE ELABORATA

Zahvat koji se analizira ovim Elaboratom zaštite okoliša je uzgajalište tuna godišnje proizvodnje do 695 t kod otoka Kluda u Općini Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Zahvatom se planira postaviti 6 uzgojnih kaveza za tune promjera 60 m unutar planiranog koncesijskog područja površine 100.000 m². Obuhvat zahvata udaljen je od najbližeg kopna oko 420 m.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17), Prilog I., točka 45., za uzgajališta bijele ribe u zaštićenom obalnom pojasu (ZOP¹) godišnje proizvodnje veće od 100 t, zatim za uzgajališta ribe izvan ZOP-a do udaljenosti od 1 Nm i godišnje proizvodnje veće od 700 t te konačno za uzgajališta ribe izvan ZOP-a, a koja su udaljena od obale otoka ili kopna više od 1 Nm, godišnje proizvodnje veće od 3.500 t, potrebno je provesti procjenu utjecaja na okoliš. Zahvat koji se obrađuje u ovom Elaboratu ne spada u zahvate navedene u Prilogu I., budući da nije planiran u ZOP-u niti doseže godišnju proizvodnju od 700 t. Prema Prilogu II. Uredbe, točka 1.3., za uzgajališta ribe izvan ZOP-a godišnje proizvodnje veće od 100 t potrebno je provesti ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (OPUO), čemu podliježe i predmetni zahvat. Za provedbu postupaka OPUO za zahvate iz Priloga II. Uredbe nadležno je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

Sukladno navedenom, za predmetni zahvat izrađen je ovaj Elaborat zaštite okoliša kao podloga za provedbu postupka OPUO. U sklopu postupka OPUO provodi se i prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

1.2. PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv nositelja zahvata: PELAGOS NET FARMA d.o.o.
Adresa: Gaženička cesta 28B, 23000 Zadar
OIB: 87400597993
broj telefona: +385 23 638 292
adresa elektroničke pošte: nenad.horvat@pelagos-net.hr
odgovorna osoba: Nenad Horvat, Predsjednik Uprave

1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

S obzirom na sve veće mogućnosti plasmata morske ribe i proizvoda od ribe na domaće i strano tržište, nositelj zahvata planira proširiti svoje poslovanje na uzgoj tune u Općini Marina.

¹Planiranje i korištenje ZOP-a se radi zaštite, ostvarenja ciljeva održivog svrhovitog i gospodarski učinkovitog razvoja provodi uz ograničenja u pojasu kopna i otoka u širini od 1.000 m od obalne crte i pojasu mora u širini od 300 m od obalne crte. (Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19; članak 45.)

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

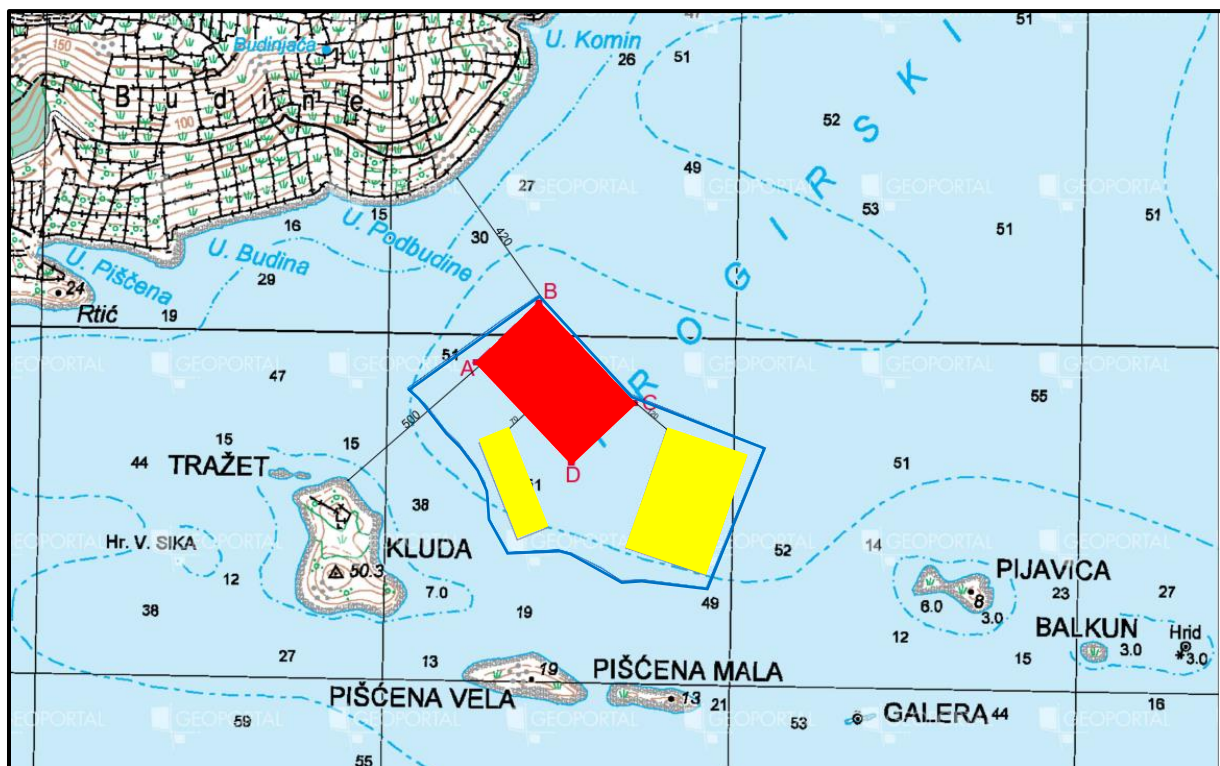
Predmet zahvata je uzgajalište tune kapaciteta do 695 t/god kod otoka Kluda u Općini Marina, u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Zahvat je definiran elaboratom Opis i prikaz zahvata naprave za uzgoj tuna na lokaciji sjeveroistočno od otoka Kluda, Vinišće, Općina Marina (Velcon projekt d.o.o., 2023.) i Stručne podloge za izradu Elaborata zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš (Katavić, 2023.).

Pomorsko dobro na kojem je planirana koncesija obuhvaća dio akvatorija Općine Marina i udaljeno je oko 420 m od obale u najbližoj točki. Otok Kluda, također u sastavu Općine Marina, udaljen je oko 500 m jugozapadno od obuhvata zahvata (Slika 2.1-1.). Prosječna dubina na kojoj će biti smješteni kavezi iznosi oko 52 m, što je u skladu s Pravilnikom o kriterijima za utvrđivanje područja za akvakulturu na pomorskom dobru (NN 106/18).

2.1. POSTOJEĆE STANJE

Na području zahvatom planiranog uzgajališta, tijekom 10-godišnjeg razdoblja provodio se kavezni uzgoj (pretežiti tov) tuna kapaciteta do 600 t/god, a koji je ugašen 2008. godine. Trenutno se na lokaciji ne nalaze nikakve uzgojne naprave.

U blizini zahvata planirano je uzgajalište bijele ribe kapaciteta do 300 t/god i uzgoj školjkaša u polikulturi kapaciteta do 45 t/god (Slika 2.1-1.).



Slika 2.1-1. Situacijski prikaz (1) obuhvata grupe uzgajališta kod otočića Kluda (Općina Marina) prema prostorno-planskoj dokumentaciji (plava linija), (2) predmetnog zahvata uzgoja krupne plave ribe (crveni pravokutnik), te (3) drugi zahvati (žuti pravokutnici) uzgoja bijele ribe istočno i školjkaša južno od predmetnog zahvata

2.2. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA UZGAJALIŠTA TUNE

2.2.1. Opis zahvata u prostoru

Pomorsko dobro na kojem je planirana koncesija ukupne je površine 100.000 m², a omeđeno je spojnicama lomnih točaka A, B, C, D na sljedećim koordinatama (Slika 2.2.1-1.):

Y 473.535,73 ; X 4.815.792,79 (točka A)

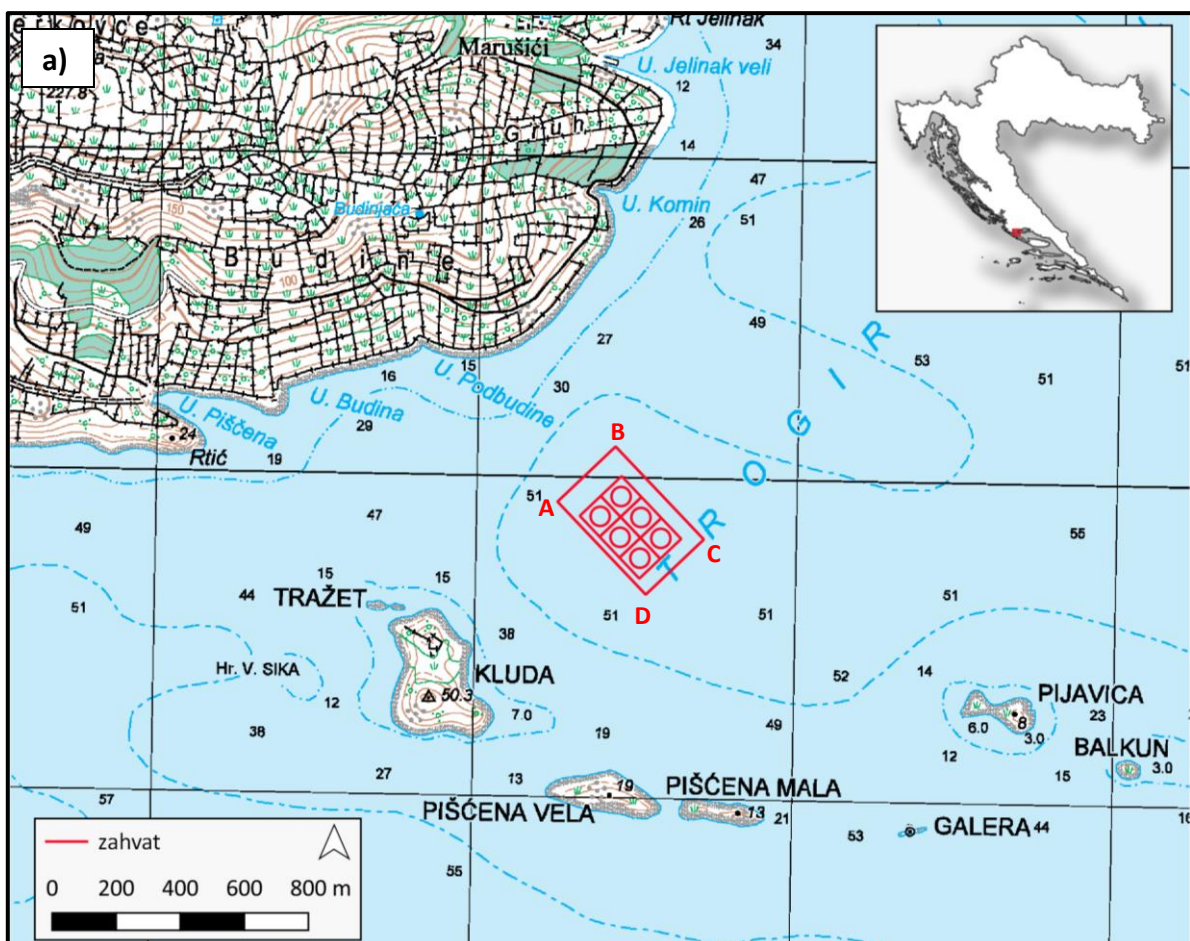
Y 473.717,11 ; X 4.815.964,84 (točka B)

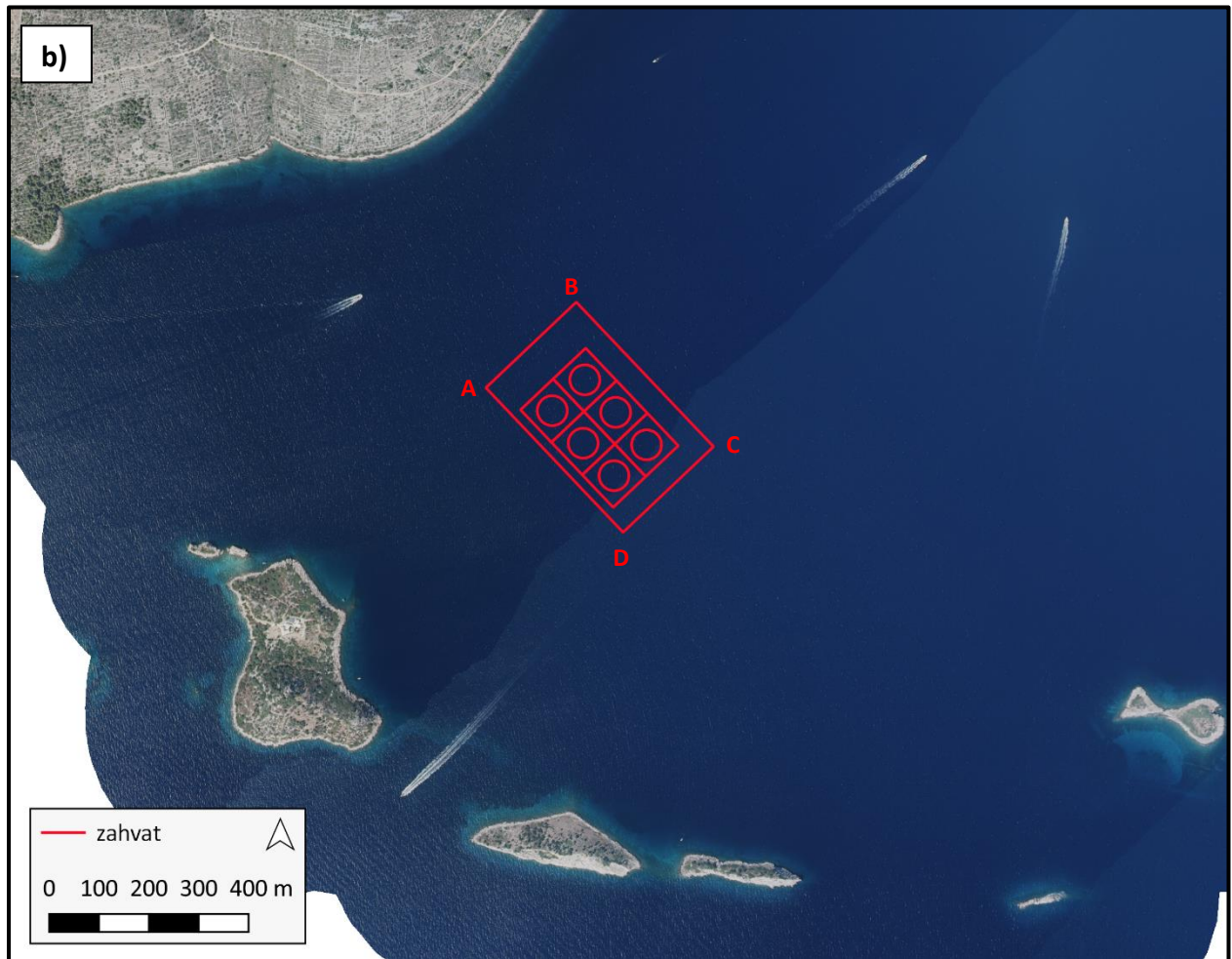
Y 473.992.39; X 4.815.674,64 (točka C)

Y 473.811,02 ; X 4.815.502,59 (točka D)

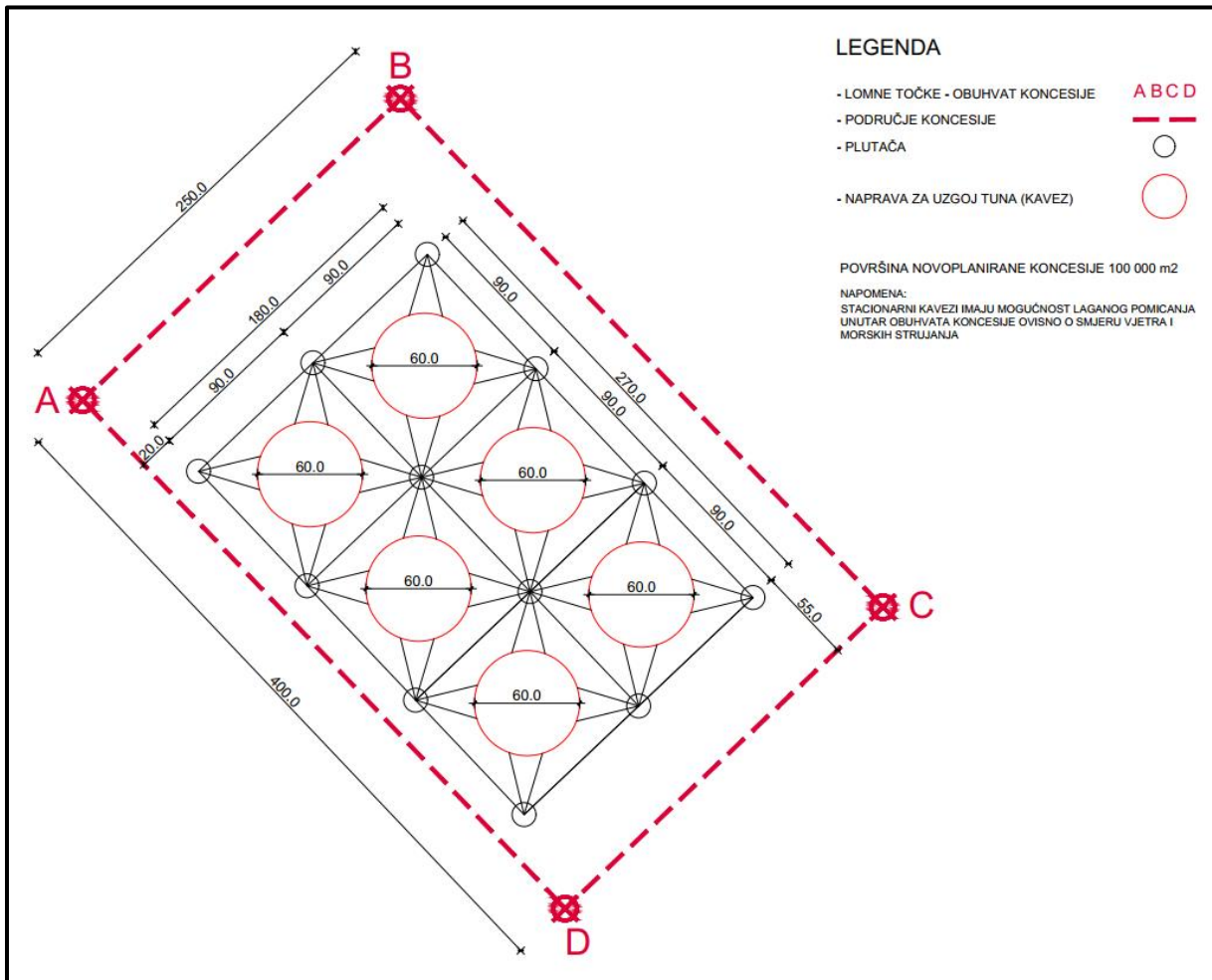
Koncesijska površina je pravokutnog oblika dimenzija 400,0 x 250,0 m. Na lokaciji će se postaviti 6 uzgojnih kaveza za tune promjera 60 m, s dubinom ispod kaveza između 50 i 60 m. Sami kavezi su smješteni unutar prostornog obuhvata 270,0 x 180,0 m položeni su u dva paralelna niza, međusobno udaljeni 30 m (Slika 2.2.1-2.), ukupne površine 48.600 m², što je manje od 50% koncesijske površine. Postavljanje plutajućih kaveza za uzgoj tuna na ovaj način omogućuje svakom stacionarnom kavezu minimum opsega kretanja unutar svog stacionarnog polja. Na taj način svaki stacionarni kavez ima mogućnost laganog pomicanja unutar svog polja, ovisno o smjeru vjetrova i morskih strujanja.

Visina mrežne sake na stranicama iznosi 20 m, a na sredini kaveza između 22 m i 23 m, tako da ukupan volumen kaveza iznosi oko 60.000 m³.





Slika 2.2.1-1. Situacijski prikaz zahvata na: (a) TK25 i (b) ortofoto podlozi (*podloga: Geoportal, 2023.*)



Slika 2.2.1-2. Raspored plutajućih kaveznih jedinica (izvor: Velcon projekt d.o.o., 2023.)

2.2.2. Tehničko-tehnološki procesi kaveznom uzgajalištu tuna

Opis plutajućih instalacija i sidrenja kaveza

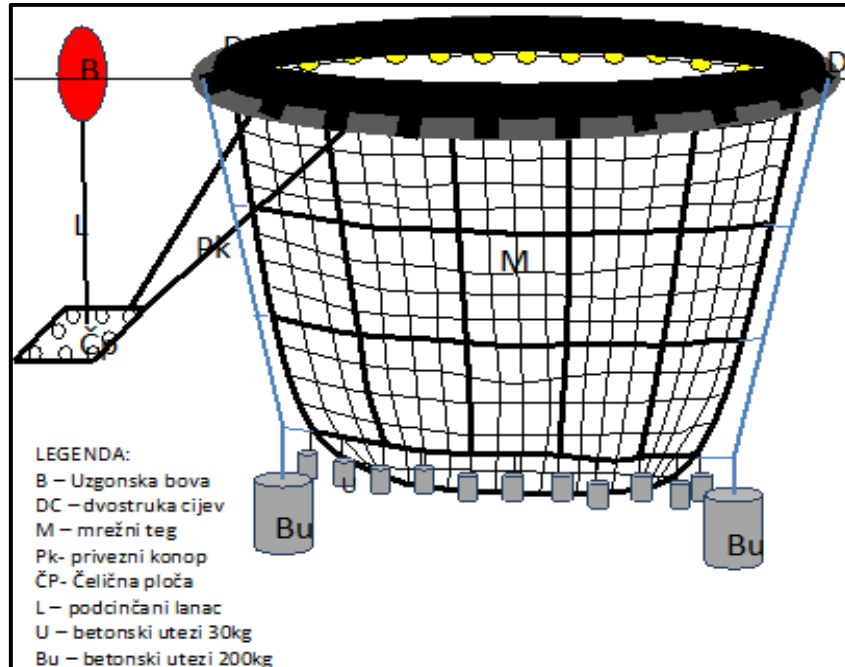
Plutajući okviri su izrađeni od gustog polietilena u obliku cijevi promjera 500 mm, dijametra 60 m i visine mrežne vreće (sake) postavljene u krug s dubinom od 20 m (Slika 2.2.2-1). Veličina oka mreže je od 80 do 110 mm. Budući da svaki individualni kavez zaprema 60.000 m³ volumena, to rezultira s 360.000 m³ ukupnog volumena kojega daje šest kaveznih jedinica.

Konstruktivski elementi svakog stacionarnog kaveza su sljedeći:

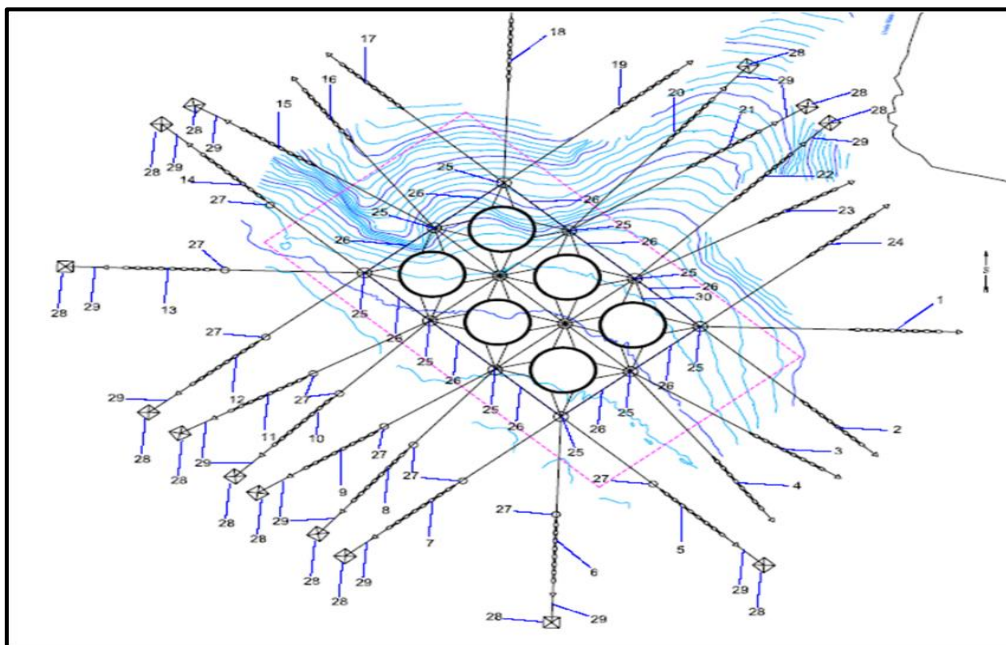
- dvostruka polietilenska cijev promjera 630 mm (unutarnja, debljina stijenke 30 mm) / 500 mm (vanjska, debljina stijenke 24 mm)
- 44 polietilenske spojke
- mreža od poliamida veličine oka od 50 mm do 100 mm
- 36 betonskih utega pojedinačne mase 30 kg
- 12 betonskih utega pojedinačne mase 250 kg
- 8 pocinčanih prstenova s pripadajućim škopcima

Svaka uzgonska plutača volumena 1.000 litara spojena je lancem s perforiranom čeličnom pločom dimenzija 500 mm x 500 mm i debljine 35 mm na dubini od 4 m, a ista se nalazi vertikalno ispod plutače (Slika 2.2.2-1.). Na perforiranu čeličnu ploču hvata se škopac nosivosti

8 t koji povezuje samu ploču i stacionarni kavez priveznim konopom promjera 60 mm. Svaki kavez spojen je pomoću 8 priveznih konopa s pripadajućim čeličnim pločama. Plutače su međusobno povezane tzv. „gridovima“, tj. konopom promjera 60 mm formirajući pritom 6 polja unutar kojih je smješteno 6 kaveza (Slika 2.2.2-2.).



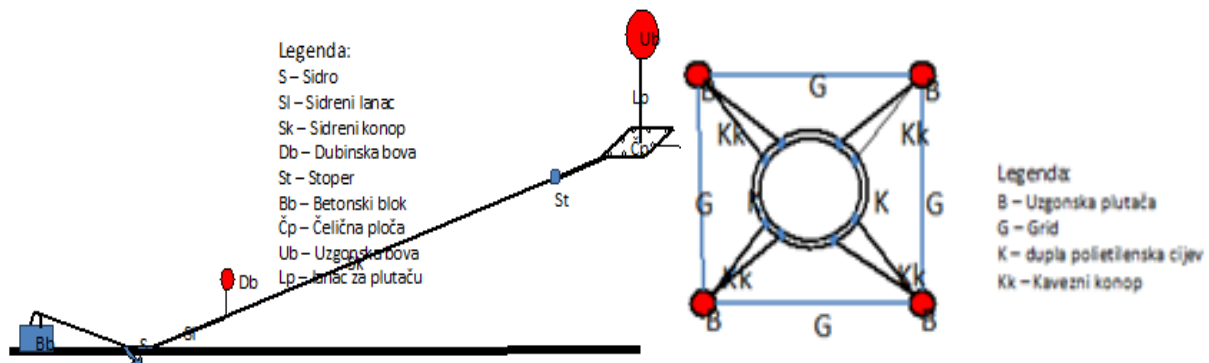
Slika 2.2.2-1. Shematski prikaz uzgojnog kaveza s pripadajućim konstrukcijskim elementima (izvor: Katavić, 2023.)



Slika 2.2.2-2. Shematski prikaz prostornog rasporeda i sidrenja šest stacionarnih kaveza za uzgoj tuna s pripadajućim sidrenim komponentama (izvor: Katavić, 2016., prema Levanat, 2014.)

Kavezi su usidreni za podlogu sustavom primjerenim strukturi i sastavu sedimenta. Za šest uzgojnih kaveznih jedinica, svaki pojedinačnog promjera 60 m i dubine mreže 20 m, potrebno

je 12 uzgonskih plutača (bova) od 1.000 litara koje su lancem spojene s pocinčanom čeličnom pločom (Slika 2.2.2-3.).



Slika 2.2.2-3. Sidreni sustav (lijevo) i ponašanje kaveza u uzgojnom polju; svaki uzgojni kavez nalazi se u svom polju te je direktno povezan s plutačama koje određuju kutove samog polja (desno), (izvor: Katavić, 2023.)

S čelične ploče koja se nalazi vertikalno ispod uzgonske plutače polaže se sidreni konop promjera 60 mm i dužine 200 m. Sidreni konop spojen je s pripadajućim sidrom mase oko 1.000 kg preko čeličnog lanca dužine 40 m do 60 m (Slika 2.2.2-3.). Sidro je dodatno spojeno s betonskim blokom mase 7.5 t. Na samom spoju sidrenog lanca i sidrenog konopa nalazi se upletka s kopčom („radanč“) koja je škopcem nosivosti 9 t spojena sa sidrenim lancem. Na spoju radanče i sidrenog lanca namještena je dubinska bova volumena 3 litre. Njena funkcija je udaljavanje spoja lanca i konopa od morskog dna čime se onemogućava njihov kontakt. Ukoliko bi došlo do kontakta između sidrenog konopa i kamenitog dna došlo bi do napuknuća sidrenog konopa, a samim time i do destabilizacije cijelog sidrenog sustava s posve nepoželjnim posljedicama.

Sumarno su konstrukcijski elementi novoplaniranog uzgajališta tuna sljedeći:

- 6 stacionarnih kaveza promjera 60 m
- 12 uzgonskih plutača volumena 1.000 l
- 4 signalizacijske plutače s radar reflektorima
- 20 sidara mase 1.000 kg
- 12 betonskih blokova mase 7.5 t
- 20 stopera za fino podešavanje nategnutosti
- 20 dubinskih bova volumena 3 l
- 4.000 m sidrenog konopa ($\phi 60$ mm)
- 1.500 m „grida“ ($\phi 60$ mm)
- 1.000 m sidrenog lanca ($\phi 32$ mm)
- 1.400 m priveznog konopa ($\phi 60$ mm)
- 480 m pocinčanog priveznog lanca za kaveze ($\phi 16$ mm)
- 48 m pocinčanog lanca za plutače ($\phi 16$ mm)

Za određivanje granice polja koncesije služe 4 signalne plutače s Andrijinim križom te solarne lampe vidljivosti 3 Nm. Sve plutače na uzgajalištu su žute boje.

Predmetni zahvat nema potrebe za infrastrukturnim priključcima. Sve potrebe uzgajališta, uključivo prijevoz djelatnika, obavljat će se plovilima. Zahvatom nisu predviđeni nikakvi

kopneni sadržaji na području Općine Marina. Tijekom korištenja zahvata koristit će se postojeći kopneni logistički centar nositelja zahvata u Gaženici u Zadru (privremeno skladištenje hrane, otpada i sl.).

2.2.3. Tehnologija kaveznog uzgoja tuna

Tehnologija kaveznog uzgoja tuna temelji se na principima intenzivnog uzgoja i definira se kao kontrolirani uzgoj temeljen na ribolovu. Intenzitet ovisi o odabranoj tehnologiji i primijenjenoj zootehnici, a s tim u svezi je i emisija nepojedene hrane i produkata metabolizma koji završavaju u okolišu.

Uzgojni ciklus tune može se promatrati kroz sljedeće radnje:

- ribolov okružujućom mrežom plivaricom ("tunolovka"), transport vučnim kavezima, nasađivanje u stacionarne kaveze na uzgajalištu, komercijalni uzgoj
- hrana i hranidba
- izlov i komercijalizacija konzumne ribe

Proizvodnja se može odvijati na dva načina. U prvom se adultne ribe ulovljene mrežom plivaricom tunolovkom zadržavaju u istom kavezu sve do izlova. Primarni cilj ovakve prakse je povećanje biomase u kraćem vremenskom razdoblju, obično oko 6 mjeseci. Ciklus započinje obično tijekom srpnja, a izlov se obavlja u prosincu iste godine. Ovakav pristup je u osnovi „tov“ (engl. *fattening*) s očekivanim povećanjem biomase i postizanja tkivne promašćenosti u skladu sa standardima japanskog *sushi* i *sashimi* tržišta. Očekivani prirast tijekom proizvodnog ciklusa kod većih riba individualne mase između 100 i 200 kg je od 50 do 60%, dok ribe preko 300 kg čija je starost 20+ godina tijekom istog razdoblja tova dobivaju prirast u biomasi od oko 40%. Naprotiv, manje jedinke srednje mase 70 kg u srpnju imaju bolji očekivani prirast nakon 6-mjesečnog tova, te krajem prosinca, odnosno siječnja nastupne godine dostižu masu od 115 kg, tj. 65-postotni prirast u masu (Ortiz, 2015.).

Drugi način je uhodana praksa stvarnog uzgoja juvenilnih jedinki starosti 2 godine tijekom 18+ mjeseci, i to metodom „razrjeđivanja“. Uzgoj započet nasadom najmanje dozvoljene nasadne veličine (8 kg) u jednom kavezu se nakon određenog vremena podijeli u približno jednakom omjeru s drugim praznim kavezom. Prosjek težine ulovljenih tuna najčešće biva na razini od približno 10 kg, a uzgoj započet u lipnju/srpnju tekuće godine traje najčešće do kraja druge kalendarske godine, kada prosjek težine uzgojenih tuna dostiže oko 50 kg.

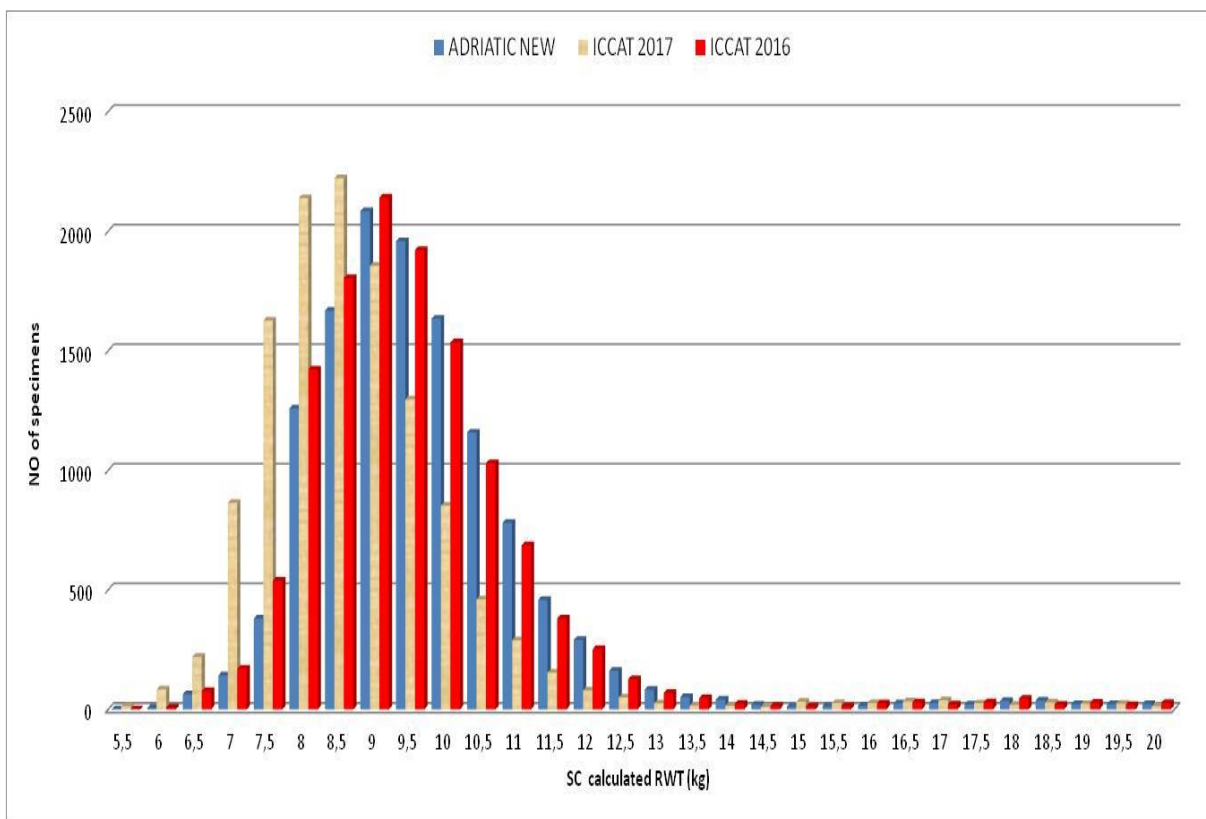
Iako se oba načina komercijalne proizvodnje, tov i uzgoj (engl. *farming*), uspješno provode u nizu zemalja Sredozemlja, svojevremeno, sve do 2000. godine i kod nas, ipak se kasnije pokazalo prikladnijim ulov nedorasle tune srednje inicijalne mase oko 10 kg, i produženi uzgoj u kavezima tijekom 18 i više mjeseci. Razlog je i taj što je u Jadranu gotovo 80% plivaričarskog ulova u lipnju i srpnju juvenilna, dakle nedorasla tuna kojom se u uvjetima ograničenih međunarodnih kvota postižu bolji ekonomski učinci.

Ribolov i transport tuna na uzgajalište

Glavnina ulova hrvatskih ribara ostvarenog brodovima plivaričarima (tunolovci) se smješta u kaveze za daljnji uzgoj. Područje ulova brodovima plivaričarima novije generacije je primarno na prostoru Jabučke kotline, a u novije vrijeme i drugim ribolovnim zonama srednjeg Jadrana.

Uzgoj tuna u Hrvatskoj temelji se na ulovu divlje vrste plavoperajne tune srednje mase oko 10 kg lovljene u razdoblju lipanj – srpanj. Premda je za Jadran izuzetno dopušten ulov tune minimalne mase od 8 kg, ovakva tuna se smije isključivo koristiti u svrhu daljnjeg uzgoja, i stavljati na tržište tek s masom preko 30 kg (ICCAT, 2008.).

Nakon što se tune zagrade mrežama tunolovkama, premještaju se u mrežne kaveze za tegljenje tuna promjera 30 do 36 m, dubine do 20 m, uz prethodnu procjenu brojnosti/biomase pomoću videokamere, bez izdvajanja ribe iz mora. Potom se kavezi prevoze brodovima tegljačima (remorkeri) na koncesijske površine gdje se tune prebacuju u uzgojne mrežne kaveze.



Slika 2.2.3-1. Frekvencijska raspodjela mase (RWkg) tuna tijekom uzgojnog ciklusa prema rezultatima stereoskopskog snimanja jednog uzgajališta u srednjem Jadranu (izvor: Katavić, 2023.). Za konverziju dužine (cm) izmjerene stereoskopskom kamerom u individualnu masu korištena su tri algoritma: ICCAT 2016 (Rodriguez-Marin i dr., 2016.); ICCAT 2017 (Deaguara i dr., 2017.) i ADRIATIC (Katavić i dr., 2018.)

Nasad - stavljanje tuna u uzgojne kaveze

Uzgojni ciklus započinje nasadom ulovljenih tuna na koncesijsku površinu. Prebacivanje tune iz transportnog kaveza u uzgojni stacionarni kavez mora biti praćeno dodatnim kontrolnim snimanjem naročito podvodnom stereoskopskom videokamerama. Za svako prebacivanje potrebno je napraviti jedan videozapis. Izvorni videozapis mora se uručiti ICCAT regionalnom promatraču odmah po završetku prebacivanja.

Inače je procjena biomase tuna u kavezima primjenom stereoskopske kamere pouzdan, neinvazivni alat s obzirom na činjenicu da omogućava razmjerno precizno mjerenje duljine

žive tune u kavezima, a pretvorbom dužine u masu primjenom odgovarajućeg L-W modela dobiva se prilično precizna biomasa uzgajane ribe u kavezima. Štoviše, na temelju podvodnog video zapisa mogu se dobiti pouzdani podatci o ukupnoj biomasi uzgajane ribe (srednja masa x broj ind.) kao i podaci o veličinskog frekvenciji uzgajanih tuna, a time prilagoditi režim hranidbe i ostale zootehničke mjere na uzgajalištu. Ovo rezultira kako ekonomskim tako i pozitivnim ekološkim performansama uzgoja, pridonoseći također unaprjeđenju mjera upravljanja prirodnim biozalihama tuna.

Za godišnju proizvodnju konzuma do 695 t u kaveze je potrebno staviti oko 14.000 juvenilnih tuna, vodeći pritom računa o minimalno dopuštenoj veličini koja mora prelaziti 8 kg. Na temelju frekvencijske raspodjele ulovnih veličina (Slika 2.2.3-1.) vidljivo je da se u lovinama mogu naći jedinke preko 15 kg koje izvjesno pripadaju 3. starosnoj skupini, ali također i manji udio jedinki 4. starosne skupine. Na temelju ovoga se može zaključiti da će godišnja proizvodnja tuna imati određene oscilacije.

Prirast tuna uzgajanih/tovljenih u plutajućim kavezima

Potencijalni prirast u biomasi može se pripisati kondiciji ribe (težina) i dužinskom prirastu (veličina). Međutim, osim početne veličine tune nasadene u uzgojne kaveze radi daljnjeg uzgoja, prilikom utvrđivanja indeksa prirasta potrebno je uzeti u obzir i zootehničke mjere (npr. hrana i hranidba) kao i okolišne specifičnosti (temperatura, dinamika izmjene vodenih masa i dr.). Isto tako, nije nevažna niti sezonalnost u prirastu tj. vremenski tijek uzgojnog ciklusa kroz topliji i hladniji dio godine.

Tuna je epipelagična do mezopelagična vrsta, juvenilni stadiji preferiraju toplija mora i pronalaze se u epipelagijalu, dok odrasle jedinke borave u mezopelagijalu, u dubljim i hladnijim vodama. Kao izrazito euritemni organizmi toleriraju temperaturne uvjete od 5°C do preko 28°C, istovremeno održavajući visoku tjelesnu temperaturu, ponekad veću i od 30°C (Graham & Dickson, 2004.). Održavanje visoke tjelesne temperature, koja može biti 10 – 15°C veća od ambijentalne, iziskuje unos velike količine energije u organizam tuna (Chapman i dr., 2011.). Tijekom uzgoja tuna juvenilne jedinke pokazuju izniman rast u dužinu i masu (Tičina i dr., 2007; Katavić i dr., 2017.) jer rast iziskuje unos znatnih količina bjelančevina.

Najveća do sada zabilježena tuna imala je 648 kg, ukupne dužine 458 cm (Ottolenghi, 2008.). Tuna je dugoživuća vrsta, životnog vijeka od oko 40 godina (ICCAT, 2011.). Praksa je pokazala da je tuna jedna od najbrže rastućih vrsta u akvakulturi. Posjeduju jedinstven potencijal za višestruko povećanje mase (Ottolenghi i dr., 2004; Tičina i dr., 2007; Katavić i dr., 2003b; Ottolenghi, 2008.).

Rast je izrazito brz do prve spolne zrelosti. U zatočeništvu je rast uvjetovan ekološkim čimbenicima koji dominiraju na lokaciji i primjenjenim zootehničkim mjerama, posebice metodama hranidbe (Katavić i dr., 2009.). Prosječna masa primjeraka starosne skupine 1 u lipnju je 4 – 5 kg, da bi do sredine sljedeće godine (starosna skupina 2) dosegle prosječnu masu od 10 kg. Za vrijeme toplijeg dijela godine juvenilne tune veličine 10 do 11 kg (oko 80 cm) od srpnja do prosinca udvostručavaju masu u kaveznom uzgoju srednjega Jadrana. Nasuprot tome, za vrijeme zimskih mjeseci, od siječnja do travnja prirast u masi je samo 11%. Srednji koeficijent rasta za sve hrvatske farme nakon 18 mjeseci uzgoja je 385%, s tim da je utvrđeni raspon od 291% do 467% uz uprosječeni dnevni prirast od 0,30 do 0,35% (Katavić i dr., 2017.).

Indeks kondicije, kao omjer izravno mjerene dužine i mase ribe nakon 18-mjesečnog uzgoja kretao se između 2,17 na farmi s najvećom gustoćom nasada po jedinici uzgojnog volumena do 2,35 na farmi s optimalnom gustoćom nasada. Znatno precizniji i pouzdaniji podatci u individualnom prirastu tuna u kavezu dobiveni su markiranjem (obilježavanjem) netom ulovljenih tuna, te očitavanjem njihova prirasta pri komercijalnom izlovu, tj. završetku uzgojnog ciklusa. Ovakav pokus je proveden na objektima tvrtke Pelagos-net farma d.o.o. uz znanstveno praćenje i stručnu pomoć nacionalnih znanstvenika, te uz financijsku podršku Međunarodne komisije za zaštitu tuna (ICCAT) u sklopu GBYP projekta – Faza 10 (v. Final Report, 2021).

Tablica 2.2.3-1. Progresivni prirast u masi (kg) obilježenih tuna internim markicama nasadne starosti 2, 3 i 4 godine tijekom 18 mjeseci uzgoja (srpanj 2019 – siječanj 2021) u kavezima Pelagos net farma d.o.o. (ICCAT/GBYP Phase 10. Final Report, 2021) – preračunato iz dužinskih podataka primjenom Adriatic algoritma

Starost/ G (godina)	13.07. 2019.	28.08. 2019.	08.12. 2019.	09.04. 2020.	11.08. 2020.	11.11. 2020.	05.02. 2021.
G - 2	10,73	15,67	24,77	25,74	37,16	48,82	55,97
G - 3	23,13	27,89	40,74	42,28	55,33	67,92	78,44
G - 4	28,43	38,70	56,57	57,84	66,13	82,71	93,93

Izvor: Katavić (2023.)

Juvenilne tune mase 10 do 11 kg pri nasadu (starost 2 godine) tijekom 19-mjesečnog intenzivnog kaveznog uzgoja na uzgajalištu tvrtke Pelagos-net farma d.o.o. višestruko umnožavaju masu, dostižući srednju vrijednost gotovo 56 kg. Ovisno o zootehničkim i prevladavajućim ekološkim uvjetima na uzgajalištu tijekom 18-mjesečnog uzgoja moguće je očekivati srednju masu oko 50 kg. Prirast u masu spolno zrelih tuna je u vrijeme sezone mrijesta bitno umanjen u odnosu na spolno nezrele jedinke. Tune srednje mase 10 do 11 kg (2 godine starosti) povećavaju tjelesnu masu gotovo pet puta, dok jedinke srednje mase 23 do 28 kg (starosna skupina 3 i 4 godine) u isto vrijeme povećavaju tjelesnu masu 3 do 3,5 puta. Primijenjeno na uvjete predmetnog zahvata može se očekivati da će juvenilne tune u kavezima kod otočića Kluda krajem kalendarske godine dostići prosječnu masu od 20 do 25 kg, a krajem nastupne godine kao 3+ jedinke, tj. nakon 18 mjeseci uzgoja težiti oko 50 kg (Tablica 2.2.3-1.).

Parametri kaveznog uzgoja tuna

Temeljni tehnološki parametri za kavezni uzgoj tune na predmetnoj lokaciji su sljedeći:

- broj nasađenih kaveza po generaciji – 2
- broj izlovnih kaveza po generaciji – 4
- maksimalni nasad tuna po kavezu – 7.000 jedinki
- prosječna masa tune pri nasadu – 10 kg
- preživljavanje – oko 98%
- prosječna masa na izlovu – oko 50 kg
- izlovljeno na kraju uzgojnog ciklusa – 686 t
- prirast – 546 t
- početak uzgojnog ciklusa – lipanj/srpanj
- trajanje uzgoja je 18 mjeseci – izlov (prosinac/siječanj)
- utrošak hrane – 5.460 t
- indeks konverzije – 10 (kg mokre težine hrane/kg mokre težine ribe)

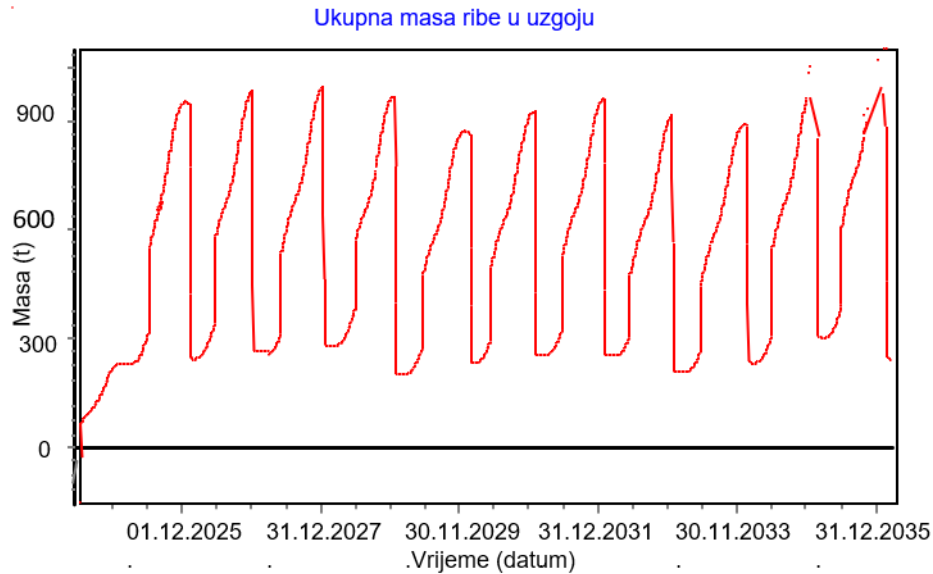
Broj od planiranih šest kaveza za uzgoj tuna predstavlja temeljno polazište za definiranje ostalih uzgojnih parametara od većeg ili manjeg utjecaja na ekonomske i ekološke performanse zahvata. Sa zootehnološkog gledišta kavezi se mogu podijeliti fakultativno na primarne i sekundarne. U primarne se stavlja netom ulovljena i transportnim kavezima dopremljena riba. Nakon nekog vremena, i kada su sekundarni kavezi prazni, riba u primarnim kavezima se razrjeđuje na način da se dio prebacuje u sekundarne kaveze. Za godišnju proizvodnju do 695 t planiranu zahvatom, od 6 plutajućih kaveza 2 su primarna i 4 sekundarna.

I. godina: Tijekom ribolovne sezone lipanj/srpanj pune se dva primarna kaveza, svaki po 7.000 jedinki 1. uzgojne generacije juvenilne tune srednje mase 10 kg (starost 2 godine). Podrijetlo ove ribe je jadransko, a uzgoj će se nastaviti tijekom daljnjih 18 mjeseci tako da je inicijalna gustoća po jedinici uzgojnog volumena oko $1,2 \text{ kg/m}^3$. Tijekom prosinca iste ili siječnja nastupne godine juvenilna tuna se iz dva primarna kaveza dijeli na način da će svaki od 4 kaveza, uz uračunati mortalitet od 1%, sadržavati 3.430 primjeraka očekivane individualne mase 20 kg. Ovo rezultira opterećenjem svakog kaveza sa 68.600 t i gustoćom po jedinici uzgojnog volumena oko $1,1 \text{ kg/m}^3$. Ukupna masa u četiri uzgojna kaveza je dakle 274.400 t.

II. godina: U dva (2) raspoloživa kaveza ponovno se tijekom svibnja/lipnja stavlja 2. (druga) uzgojna generacija juvenilne tune. U prosincu/siječnju se iz 4 sekundarna kaveza izlovljava uzgojena tuna 1. generacije sa srednjom individualnom masom 50 kg, što uz ukupni uračunati mortalitet od 2% daje 171.500 t u svakom od 4 kaveza tj. ukupno 686.000 t tržišnog proizvoda. Imajuću u vidu da je volumen svakog od kaveza 60.000 m^3 , proizlazi da je vršno opterećenje biomasom $2,9 \text{ kg/m}^3$.

III. godina: Nakon prve prodaje konzumne ribe, dva od četiri slobodna sekundarna kaveza će se iskoristiti za razrjeđivanje juvenilne tune 2. generacije. U preostala dva slobodna kaveza će se ponovno naseliti po 7.000 jedinki juvenilne tune 3. generacije za daljnji 18-mjesečni uzgoj. Ovako optimizirani način korištenja uzgojnih potencijala omogućava kontinuiranu godišnju proizvodnju do 695 t, s razmjerno umjerenom gustoćom nasada između $1,2$ i $2,9 \text{ kg/m}^3$, s tim da će opterećenje tijekom proljetnog produkcijskog maksimuma biti bliže nižoj vrijednosti. Naime, i u ovakvom scenariju je najmanje opterećenja lokacije u proljeće s opterećenjem od oko 50% nosivog kapaciteta, tj. kada je prirodni unos nutrijenata najveći.

Srednja masena vrijednost tuna iz godine u godinu oscilira pa je razumljivo da će i godišnja proizvodnja imati određenih oscilacija. Simulacije višegodišnjeg kretanja količine ribe u kavezima pokazuje da će se ukupna biomasa na farmi uglavnom kretati u minimumu od oko 140 t do oko 955 t u maksimumu. Razumljivo je da se maksimumi uvijek nalaze u vrijeme izlova ribe (Slika 2.2.3-2.). Dakle, izlovna količina ribe je u relacijama minimalne i maksimalne biomase u kavezima. Za očekivati je da će se i u stvarnosti kretati u tim granicama pa se godišnja proizvodnja tuna određuje do maksimalnih 695 t/god.



Slika 2.2.3-2. Kretanje ukupne biomase ribe u kavezima uzgajališta kod otočića Kluda tijekom 10-godišnjeg razdoblja proizvodnje (izvor: Katavić, 2023.)

Hrana i hranidba tuna

Tune su iznimni predatori i nalaze se pri vrhu hranidbenog lanca u morskom ekosustavu. Juvenilni i adultni stadiji tuna hrane se raznovrsnom malom plavom ribom, glavonošcima i rakovima. Tijekom uzgoja tune se hrane sitnom plavom ribom, primarno srdelom (*Sardina pilchardus*), ali i drugim pelagijskim formama poput srdele goleme (*Sardinella aurita*), haringe (*Clupea harengus*), lokarde (*Scomber japonicus*), bukve (*Boops boops*), malog lignjuna (*Illex coindetii*) i dr. Netom ulovljena sitna plava riba se nakon iskrcaja i vaganja transportira u izotermičkim spremnicima na uzgajalište. Alternativno, sitna plava riba se transportira u proizvodni pogon Pelagos-net farma d.o.o. u Zadru gdje se zamrzava na temperaturi -35°C i skladišti u hladnjače namijenjene isključivo potrebama uzgajališta tuna.

Dnevna količina hrane u odnosu na tjelesnu masu tune uzgajane u kavezima iznosi od 2 do 8% tjelesne mase. Količina konzumirane hrane, s obzirom na biomasu ribe u kavezu, postupno se smanjuje padom temperature mora tj. dolaskom zime. Da bi održala visok metabolički stupanj, tuni su potrebne velike količine kisika. Da bi dobila tu veliku količinu kisika, kroz njene škrge treba proći velika količina vode. Zbog toga ona pliva neprekidno držeći usta otvorena, i nesposobna je pumpati vodu preko škrge kao druge ribe. Također, ako zaustavi plivanje, ona tone jer joj je gustoća tijela mnogo viša od gustoće morske vode. Velika količina ribe u malom volumenu morske vode za posljedicu može imati znatno smanjenje koncentracije kisika do kojeg dolazi izravno disanjem. Gustoća ribe u kavezu može biti definirana empirijski ili se može ograničiti nekim bitnim čimbenikom okoliša. Uglavnom je čimbenik ograničenja okoliša koncentracija otopljenog kisika, odnosno njegov odnos iz protoka vode i reakcije iz zraka. Vršne potrošnje hrane se događaju krajem rujna i početkom listopada. Tada se u svakom od kaveza nalazi oko 90 t ribe prve generacije, čije su potrebe oko 7 t hrane dnevno, i oko 200 t predkonzumne ribe za koju je potrebno najmanje 12 t hrane dnevno.

Pelagos-net farma d.o.o. radi internu mikrobiološku kontrolu, te kontrolu sastava i količine masti s obzirom na specifične zahtjeve japanskog *sushi* i *sashimi* tržišta. Dopremljena riba se na lokaciji uzgajališta prekrcava u izotermičke spremnike volumena 4.000 litara u kojima se

obavlja odmrzavanje smrznute ribe. Osim ulovljene sitne plave ribe vlastitom ribolovnom flotom, postoje i aranžmani preuzimanja ulova s drugih plovila koja nisu u vlasništvu nositelja zahvata. Evidentno je da se dio smrznute ribe za hranidbu tuna nabavlja na svjetskom tržištu, a omjer uvezene hrane inozemnog podrijetla i ulovljene domaće ribe za ishranu tuna ovisi o stanju u domaćem ulovu i na tržištu. Odnos se procjenjuje na 80:20 u korist domaćeg ulova.

Prakticira se „*ad libitum*“ hranjenje, tj. hranjenje do sitosti, i to 20 do 25 dana mjesečno. Dokumentirano je da maksimalno hranjenje tuna u kavezima rezultira s oko 20% većim unosom hrane u odnosu na optimalnu hranidbu, te je kao takvo ekonomski i ekološki neprihvatljivo (Mišlov Jelavić, 2011.). Stoga se optimizacijom hranidbe mogu postići znatne ekonomske uštede i ekološke povoljnosti.

Prevladava ručna distribucija hrane uz pomoć plastičnih lopata ili 12 m dugačke cijevi za hranjenje. Kada se hrani ručno, da bi se izbjegao kontakt tuna s mrežnim tegom, hrana se nastoji bacati što bliže sredini mrežnog kaveza. Hranjenje pomoću cijevi dosta je jednostavnije i ekonomičnije. Hrana za tune usipa se direktno u cijev za hranjenje uz stalan protok mora. Cijev je položena s jedne strane na površinu mora unutar kaveza dok je s druge strane naslonjena na brod. Ovim načinom hranjenja smanjuje se rasipanje hrane izvan kaveza.

Ugibanje tuna tijekom aklimatizacije i uzgoja (mortalitet)

Stres i ozljede zadobivene pri ribolovu i transportu mogu znatno utjecati na stopu preživljavanja tuna tijekom uzgoja. Najmanje oštećenje na koži sasvim sigurno će uzrokovati poremećaj te rezultirati uginućem oštećenih jedinki u prvim danima aklimatizacije na uvjete zatočeništva (Katavić, 2006.). U prvih mjesec dana po dolasku na farmu uobičajena je smrtnost kao posljedica prilagodbe na razini od 50% ukupnog mortaliteta tijekom uzgojnog ciklusa. Evidentno je da su tune vrlo prilagodljive na uvjete zatočeništva te do danas nisu zabilježene neke specifične bolesti. Smrtnost je najčešće posljedica vremenskih neprilika, jakih morskih strujanja ili zamućenosti morske vode, a stopa smrtnosti nakon aklimatizacije i adaptacije na uvjete zaočeništva rijetko prelazi smrtnost od par postotaka.

Premda je stopa uginuća relativno niska (ukupno oko 2%), budući je u pitanju vrsta krupne plave ribe, kumulativna masa uginuća može biti vrlo velika (Slika 2.2.3-2.). U prvih 6 mjeseci uzgoja, uključivo i smrtnost tijekom aklimatizacije, procjenjena masa je 1,8 t. Do kraja uzgojnog ciklusa pridodaje se masa uginulih 4,1 t što za cijeli uzgojni ciklus daje uprosječenu masu od 5,9 t mortaliteta. Ovako veliku masu uginulih riba treba na odgovarajući način neškodljivo zbrinuti. Uginulu ribu koja pluta na površini je lako ukloniti, dok onu potonulu na dno kaveza moraju ukloniti ronionci. Sakupljenu uginulu ribu potrebno je zbrinuti u skladu s Pravilnikom o nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/09). Mjeru sakupljanja ribe važno je svakodnevno provoditi, a naročito u situacijama kad je iz nekog razloga uginuće ribe povećano.

Izlov i komercijalizacija uzgojenih tuna

Nakon završetka uzgojnog ciklusa uobičajene su sljedeće radnje: izlov, ispuštanje krvi, evisceracija i priprema za skladištenje, te naposljetku transport prema tržišnoj destinaciji. Izlov se odvija jednom godišnje, i to najčešće krajem prosinca i/ili početkom siječnja. Prilikom izlova, tune se nerijetko klasificiraju po veličinskim kategorijama tzv. pecaturama. Posebno se odvajaju tune manje od 60 kg, tune 60 – 90 kg, tune 90 – 120 kg, te tune veće od 120 kg.

Cijena ovisi o kategoriji kojoj tuna pripada. Najbolju cijenu postižu tune čija je masa veća od 120 kg.

Tune se iz mrežnog kaveza izlovljavaju izlovnom mrežom (šabakunom). Ograđuje se dio ribe koja se planira izloviti tog dana. Dio izlovne mreže (saka) je posebno odvojen od ostatka na način da je ukupna površina sake 6 do 7 puta manja od ostatka izlovne mreže. Određeni broj tuna (najčešće 70 – 100 komada) odvaja se u saku, dok ostatak zagrađene ribe slobodno pliva u izlovnoj mreži. Iz sake tune se vade nehrđajućim kukama i transportiraju na stolove od nehrđajućeg čelika.

Tunama se presijecaju lateralne arterije neposredno iza prsnih peraja, sve u svrhu iskrvarenja, potom se trapanatorom buši frontalna čeona kost. Krv se sakuplja u spremnike od nehrđajućeg čelika i uklanja se zajedno s drugim nusproduktima životinjskog podrijetla. Na taj način se oslobađa prolaz kroz kralježnički kanal u kojega se uvlači sonda promjera 3 mm izrađena od nehrđajućeg čelika dužine 1 m. Uvlačenjem čelične sonde u kralježnički kanal tunama se uništava centralni živčani sustav, što uzrokuje njihovu trenutnu fiziološku smrt. Ovim postupkom se smanjuje razgradnja glikogena i neželjeni produkti stresa u tkivu (mliječna kiselina). Cijeli postupak, od izvlačenja tuna na stol pa do njihovog umrtvljenja, traje vrlo kratko. Nakon toga se tune ispiru morskom vodom i potapaju u hipertoničnu mješavinu morske vode i ljuskavog leda kako bi se temperatura održavala u rasponu od 0°C do 2°C. Transportnim plovnim jedinicama tune se prebacuju na brod za preradu gdje se obavlja evisceracija, odstranjuju bočne i repne peraje, uklanjaju glave sa škržnim poklopcima. Ukoliko je pecatura zadovoljavajuća, obavlja se filetiranje. Tako očišćene i pripremljene tune se smrzavaju u brodskim hladnjačama, te transportiraju na japansko tržište. Škrge, utroba i krv se sakupljaju u posebnim sabirnim spremnicima, te se pohranjuju do predaje ovlaštenoj tvrtci za neškodljivo zbrinjavanje organskog otpada.

2.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES I KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

Najveći dio neusitnjene svježe i/ili smrznute male plave ribe tuna pretvara u svoju biomasu, ispuštajući u okoliš različite otpadne tvari, bilo otopljene ili u krutim čestičnim oblicima. U cjelini, organski otpad se može kategorizirati kako slijedi:

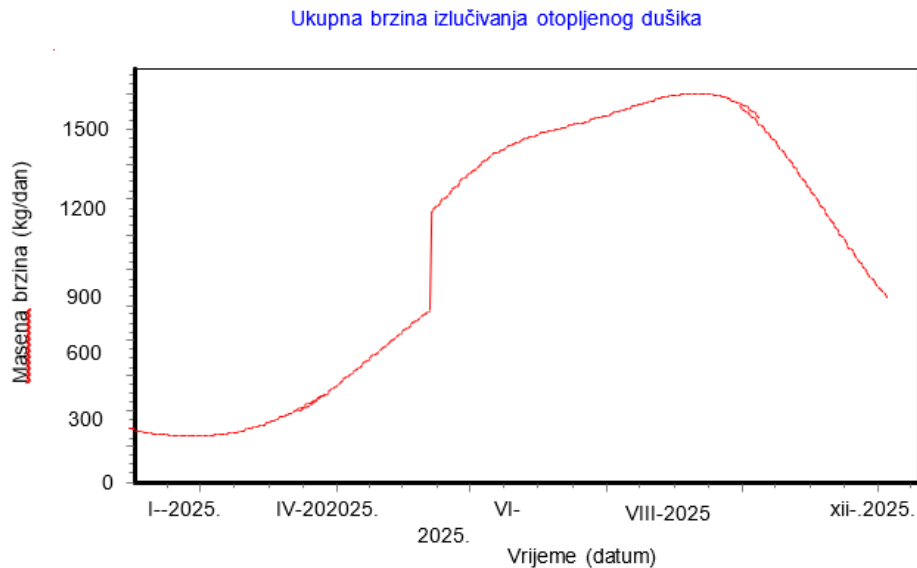
- nepojedena hrana
- neprobavljena hrana
- produkti metabolizma
- otpad koji nastaje tijekom izlova
- uginula riba (mortalitet)
- otpad uslijed obraštaja kaveznih struktura i čišćenje uzgojnih instalacija
- ostali otpad

Pri uzgoju tuna malom plavom ribom **nepojedeni ostaci** se, ovisno o zootehnici, zdravstvenom stanju ribe i okolišnim čimbenicima, procjenjuju do 5% od ukupno unesene hrane. Dodatnih, nikada precizno evidentiranih, postotaka je hrana galebovima koji su stalni i budni pratitelji procesa hranjenja tuna na uzgajalištima.

Neprobavljena i organski bogata **hrana** u fecesu se umnožava uslijed prejedanja, tj. ingestije znatno veće od mogućnosti metaboliziranja. Hranjenje ribe do sitosti (*ad libitum*) vodi prejedanju čime se uslijed rastegnutosti stijenki probavnog sustava pojačava peristaltika i izbacivanje fecesom nedovoljno probavljene i organski bogate hrane.

Glavne **izlučevine metabolizma** ribe su: amonijak (NH_3), urea (H_2NCONH_2), feces (izmet) i ugljikov dioksid. Ekskretorni proizvodi se izbacuju u vodu uglavnom kroz škrge i bubrege, a uzgajani organizmi su izravno pod utjecajem ovih otpadnih produkata od kojih su neki toksični (NH_3 , CO_2), dok organska tvar kroz proces remineralizacije troši kisik, smanjujući tako njegovu dostupnost ribama za njihove vitalne potrebe. Produkti metabolizma sadrže tri glavne elementarne tvari: dušik, fosfor i ugljik. Pretežni dio dušika (>90%) kod riba se izlučuje kao amonijak. Amonijak, ugljikov dioksid, te u nešto manjoj mjeri ureu, izravno koristi fitoplankton za rast i razmnožavanje svojih stanica. Kisik je glavni limitirajući čimbenik akvatičke proizvodnje, a energetske potrebe za ekstrakciju kisika iz vode su izvanredno velike. To se posebno odnosi na kavezni uzgoj tuna koja do kisika dolazi u pokretu – ventilirajućom ekstrakcijom. Koncentracija kisika se u uvjetima visoke gustoće uzgajanih organizama u ljetnom razdoblju drastično smanjuje, na što se nadovezuje povišenje razine CO_2 . Stoga degradacija kvalitete vode kao posljedica krutog ili topljivog otpada rezultira negativnim ekološkim posljedicama za okoliš, ali i negativnim učincima na uzgajane organizme. Fecesom izlučeni dušik se nakon defekacije dijeli na komponentu koja je topiva u morskoj vodi i na dio koji je netopiv (From & Rasmussen, 1984; Dosdat i dr., 1996.). Procjena je da približno 300 kg dušika i oko 50 kg fosfora ulazi u okoliš po toni nasađene ribe srednje mase 50 kg. Netopljivi dio fosfora, preko 90%, završava na morskom dnu odnosno na/u sedimentu. Naprotiv, glavina dušika je otopljena u morskoj vodi. Za određivanje količine netopljivoga dušika fecesa potrebno je poznavanje udjela frakcije netopljivog fecesa. Apsorpcija proteina u ribama je vrlo visoka i kreće se od 90% do 95% (Fernandez i dr., 1998; Robaina i dr., 1999.) sa srednjom vrijednosti 92%, dok netopljiva frakcija dušika u izmetu znatnije koleba ovisno o vrsti ribe. Dosdat i dr. (1996.) su našli da se razmjerna količina netopljivog dušika u izmetu za nekoliko vrsta riba kreće od 22% do 87%. Međutim, većina vrijednosti se nalazi iznad 70% sa srednjom vrijednosti od 80%. Apsorpcija fosfora se uglavnom kreće oko 50% (Fernandez i dr., 1998; Lupatsch & Kissil, 1998; Robaina i dr., 1999.).

Za predmetni zahvat dnevna proizvodnja topljivog dušika je od 200 kg do 1.600 kg/dan. Promatrajući u simulacijskom prikazu jednu kalendarsku godinu, uočljivo je da se minimalna dnevna emisija topljivog dušika nalazi zimi (veljača) dok je maksimum u rujnu/ listopadu (Slika 2.3-1.). Dnevne proizvodnje netopljivog dušika fecesa se procjenjuju od 7 do 70 kg/dan s tim da je minimalna emisija u veljači (Slika 2.3-2.). Konačna je njegova sudbina taloženje ispod i u neposrednoj blizini kaveza, odnosno taloži se u sediment.



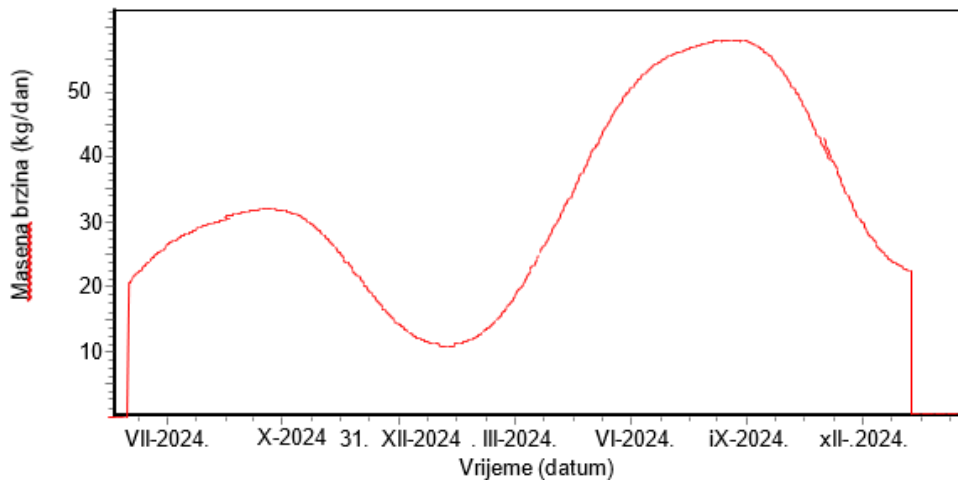
Slika 2.3-1. Kretanje dnevne proizvodnje topljivog dušika tijekom jedne kalendarske godine uzgoja tune (od siječnja do prosinca) za tunogajilište kod otoka Kluda (izvor: Katavić, 2023.)



Slika 2.3-2. Kretanje dnevne proizvodnje netopljivog dušika tijekom jedne kalendarske godine uzgoja (siječanj - prosinac) za tunogajilište kod otoka Kluda (izvor: Katavić, 2023.)

Dnevna emisija netopljivog fosfora fecesa na razini uzgajališta je najmanja zimi i procjenjuje se na 0,5 kg/dan, a najviša je u listopadu 6 kg/dan (Slika 2.3-3.). Emisija netopljivog fosfora se akumulira u sedimentu bliže i dalje okolice kaveza. Dnevna emisija topljivog fosfora na razini uzgajališta također je najmanja zimi, oko 6 kg/dan, a najviša u listopadu 55 kg/dan (Slika 2.3-4.). Emisija topljivog fosfora iz metabolizma riba se najvećim dijelom nalazi u obliku koji nije odmah pogodan za korištenje od strane fitoplanktona. Međutim, on prije ili kasnije može imati utjecaj na razvoj fitoplanktona i eutrofikaciju. Za utjecaj na fitoplankton mnogo je važnija količina topljivog fosfora u samim kavezima, odnosno koncentracija u moru koja time nastaje.

Ukupna brzina izlučivanja otopljenog fosfora



Slika 2.3-3. Kretanje proizvodnje topljivog fosfora na razini cijelog uzgajališta tijekom jednog uzgojnog ciklusa za tunogjilište kod otoka Kluda (izvor: Katavić, 2023.)

Premda, izraženo u postocima, **ugibanje ribe** od svega nekoliko postotaka i nije na prvi pogled značajan ekonomski problem, on može biti ekološki problematičan. Jednako tako, **nakon izlova** udio odbačenog tkiva (utroba, škrge, peraje, krv, glava, i eventualno kralježnica kod filetiranja) može iznositi preko 20% u odnosu na ukupnu izlovljenu biomasu. S otpadnim tkivima nakon izlova ribe, kao i s uginulim ribama koje se sakupljaju tijekom uzgoja, potrebno je postupanje sukladno propisima koji reguliraju postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi.

Značajna komponenta je i **otpad nastao uslijed čišćenja obraštaja uzgojnih instalacija**. Za uzgoj tuna koriste se mreže veličine oka od 50 mm do 100 mm. S obzirom da prosječna masa nasađene ribe mora biti veća od 8 kg, nije potrebno prebacivati ribu iz kaveza s manjim okom u kavez s većim okom. Da bi se osigurao protok kisika, neophodno je periodično čistiti mrežne kaveze od obraštaja kojeg sačinjavaju dagnje, mahovnjaci i različite vrste algi. Mrežni kavezi za tov tuna čiste se u moru na dva načina: ručno i strojno. Prilikom strojnog čišćenja mrežnih kaveza u moru koriste se podvodne visokotlačne pumpe ili specijalizirani podvodni uređaj za čišćenje mreža. Podvodna visokotlačna pumpa, izbacujući more pod velikim pritiskom, uklanja dagnje i alge. Nedostatak ovog stroja je relativno mala učinkovitost. Podvodni robot, s druge strane, izbacujući kroz rotirajuću ploču s mlaznicama more pod velikim pritiskom, odstranjuje učinkovito i brzo sve obraštajne zajednice. Za razliku od visokotlačne pumpe nije neophodan autonomni ronilac za njegovo korištenje s obzirom da se upravljačka konzola s video pregledom nalazi na matičnom brodu.

Različite vrste tvari dospijevaju na uzgajalište uslijed niza aktivnosti kao što su:

- boravak ljudi na uzgajalištu
- korištenje brodova
- dotrajalost i zamjena vezova kaveza
- dotrajalost i zamjena mreža kaveza
- dotrajalost i zamjena konstrukcijskih obruča kaveza

Neke od ovih tvari nastaju na dnevnoj vremenskoj skali (a, b), neki na višegodišnjoj (c, d), a neki praktički nakon vrlo dugog vremena i/ili na kraju rada uzgajališta (e). Boravkom ljudi na uzgajalištu nastaje otpad koji se može klasificirati kao komunalni otpad. On nastaje svakodnevno u malim količinama, a sastoji se od otpada kućanstva i industrije, poput papira, kartonske ambalaže, stakla, plastike, metala i raznolikog biorazgradivog otpada. Korištenjem hrane za ribe kao otpad javlja se ambalaža hrane. Upotrebom barže za skladištenje hrane u rasutom stanju ovaj vid otpada bi se, ako ne potpuno, značajno smanjio. Korištenjem brodova stvara se otpad od izmjene ulja motora, hidraulike i kaljužnih voda. Mrežni teg kaveza, privezni i sidreni konopi su po svom kemijskom sastavu polipropilen, polietilen i poliamid. Plastični otpad nastaje zamjenom istrošenih ili oštećenih kaveznih instalacija.

Prestankom rada uzgajališta javlja se otpad u veoma velikim količinama ako se odbacuju privezi, mreže i obruči kaveza, kao i betonska sidra. To je sve neopasni otpad, koji se u slučaju prestanka rada uzgajališta javlja jednokratno.

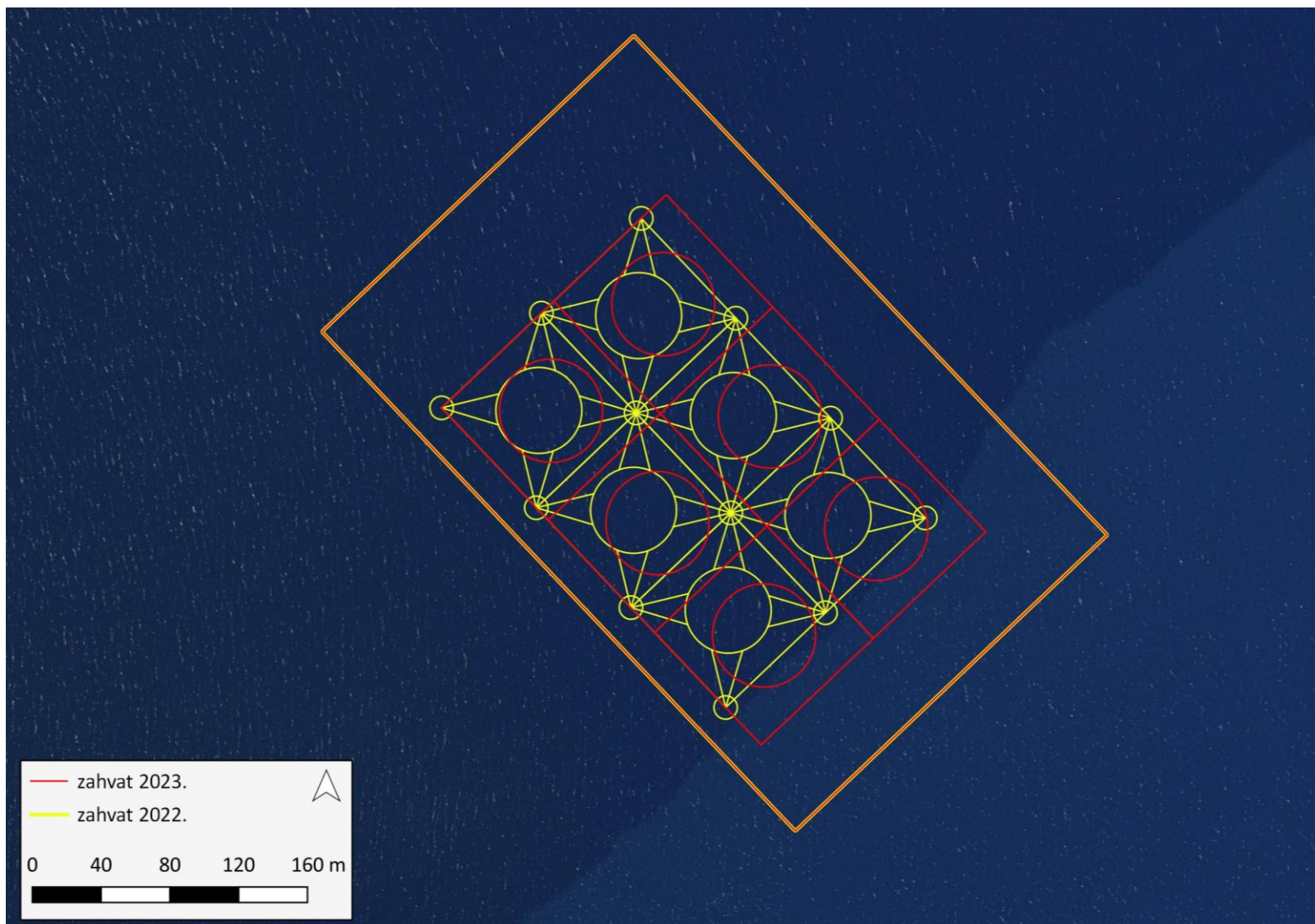
2.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI POTREBNIH ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Nisu potrebne druge aktivnosti za realizaciju zahvata.

2.5. PRIKAZ ANALIZIRANIH VARIJANTI

Za zahvat uzgajalište tune kod otoka Kluda izrađena je projektna dokumentacija za kapacitet uzgajališta do 300 t/god u istom koncesijskom području (Slika 2.5-1.). Za kapacitet do 300 t/god proveden je i postupak OPUO i ishođeno Rješenje prema kojem za zahvat nije potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš ni glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, uz provedbu odgovarajućeg programa praćenja stanja okoliša (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, KLASA UP/I-351-03/22-09/82, URBROJ 517-05-1-2-22-12, od 30. 09. 2022.).

Zahvat koji se analizira ovim Elaboratom zaštite okoliša predviđa uzgajalište okvirno dvostrukog kapaciteta u odnosu na raniji zahvat. Novom varijantom ide se na nešto veće zauzeće koncesijske površine – s 47% zauzeća povećalo se na 48,6% koncesijske površine. Smatra se da je ekološki kapacitet mora na lokaciji zahvata dovoljan za povećanje kapaciteta uzgajališta u odnosu na ranije projektno rješenje, a korist za nositelja zahvata je veća.



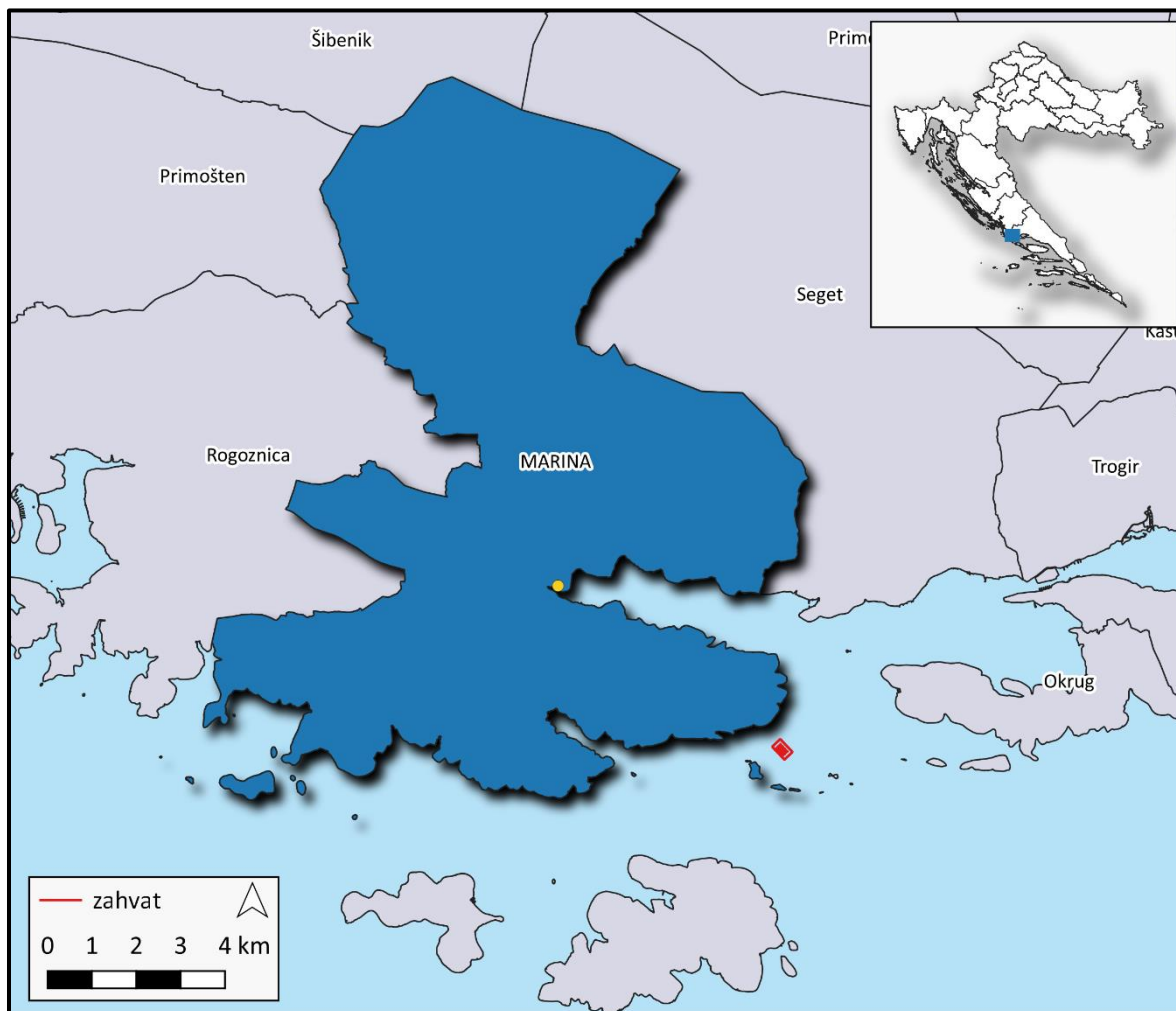
Slika 2.3-3. Usporedba odabrane varijante (zahvat 2023.) i varijante za koju je proveden postupak OPUO i od koje se odustalo (zahvat 2022.), (podloga: Geoportal, 2023.)

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

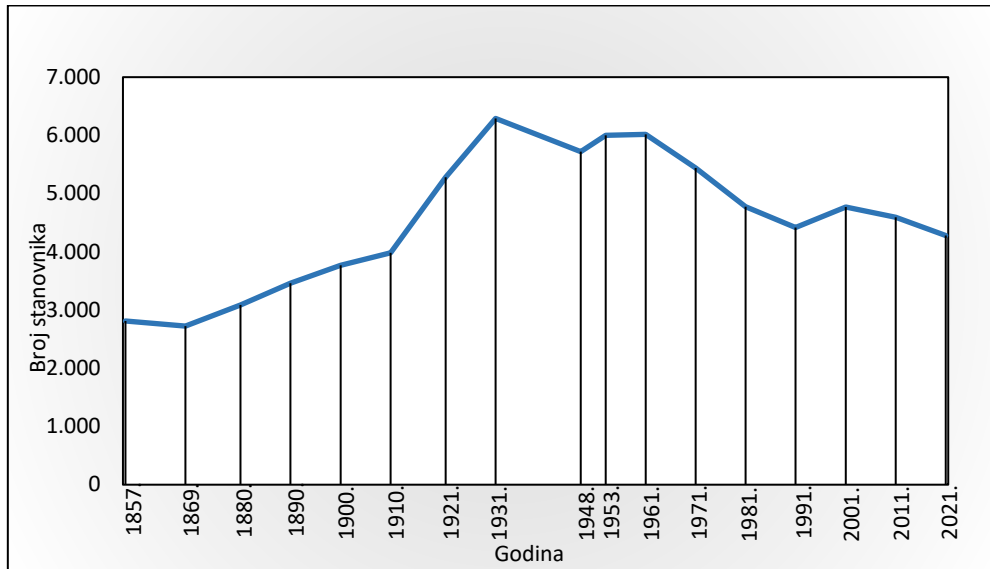
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

3.1.1. Kratko o Općini Marina

Zahvat je planiran na području Općine Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Slika 3.1.1-1.) Najbliže naselje lokaciji zahvata je naselje Vinišće u Općini Marina. Općina Marina zauzima površinu od 108,8 km² (UPU naselja Marina, Službeni glasnik Općine Marina 05/21), a u svom sastavu, osim Vinišća, broji još 17 naselja. Najveće naselje je Marina koje broji nešto malo više od 1.000 stanovnika, a slijede ga naselja Poljica sa 718 stanovnika te Vinišće sa 678 stanovnika (DZS, 2024.). Ukupno u Općini Marina živi 4.280 stanovnika. Promatrajući kretanje broja stanovnika od 1961. godine do danas evidentan je trend smanjivanja, osim između 1991. i 2001. godine kada se bilježi lagani porast broja stanovnika (Slika 3.1.1-2.).



Slika 3.1.1-1. Prikaz položaja zahvata u odnosu na administrativnu podjelu na općine i gradove (podloga: Geoportal, 2023.)



Slika 3.1.1-2. Kretanje broja stanovnika Općine Marina od 1857. do 2021. godine (izvor: DZS, 2024.)

Općina Marina zauzima dio priobalnog i zaobalnog pojasa na zapadnom rubu Splitsko-dalmatinske županije. Općinu karakterizira razvedena obala s dubokim i zaklonjenim Marinskim zaljevom, uvalama Vinišće i Stari Trogir te nizom manjih uvala i nekoliko manjih nenaseljenih otoka. Općina je na strateški dobrom prometnom položaju, uz državnu cestu DC8, a u blizini se nalaze gradovi: Trogir (12 km), Split (36 km) i Šibenik (36 km). Uz Trogir, urbanizirana Kaštela te priobalje Stobreč-Podstrana-Omiš, Marina pripada periurbanoj aglomeracijskoj konurbaciji odnosno gradskoj regiji Split koja dostiže oko 280.000 stanovnika (Magaš, 2013.). Kroz dugo povijesno razdoblje, zbog načina gospodarenja i prirodnih osnova, razvila se prostorna organizacija koja karakterizira ovo područje - poljoprivredne površine u zaobalju uz kojih su se razvile stare jezgre naselja te ribarska naselja koja su se razvila uz obalu. Sukladno tome lokalno stanovništvo od davnina se bavilo ribarstvom i poljoprivredom. Prostor Općine ima niz prirodnih pogodnosti i za razvitak turizma, s posebnim naglaskom na nautički turizam u obalnom dijelu.

U Općini Marina je 2022. godine ostvareno ukupno 46.104 dolazaka turista i 364.091 noćenja (Turistička zajednica Općine Marina, 2023.).

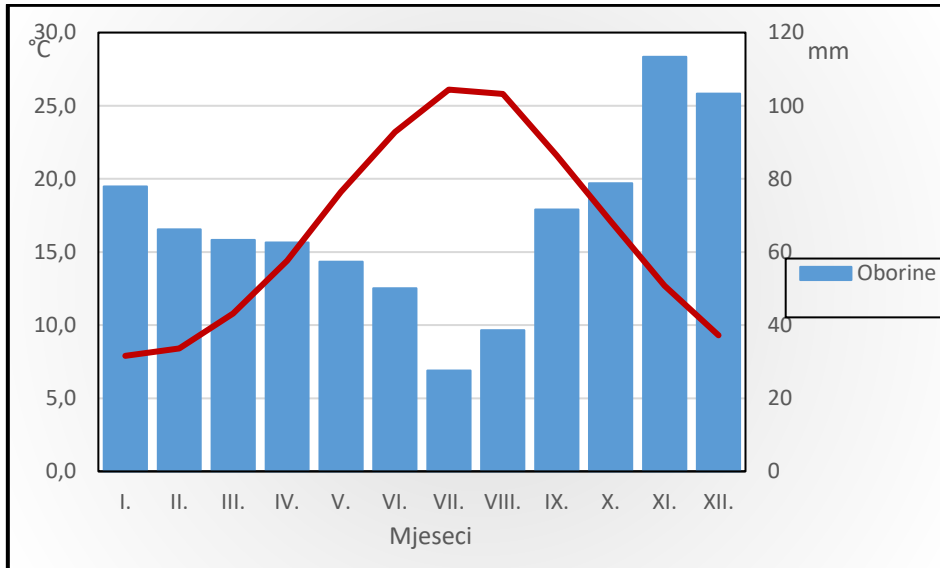
3.1.2. Klimatske značajke

Osnovna obilježja klime

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime ovaj prostor pripada klimatskom razredu Csa, što je oznaka za mediteransku klimu s blagim zimama te suhim i vrućim ljetima (klima masline). Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 22 °C, a najhladnijeg mjeseca viša od 4°C U nastavku se daju podaci o klimi s klimatološke postaje Split – Marjan (DHMZ, 2022.), udaljene od lokacije zahvata oko 18 km istočno.

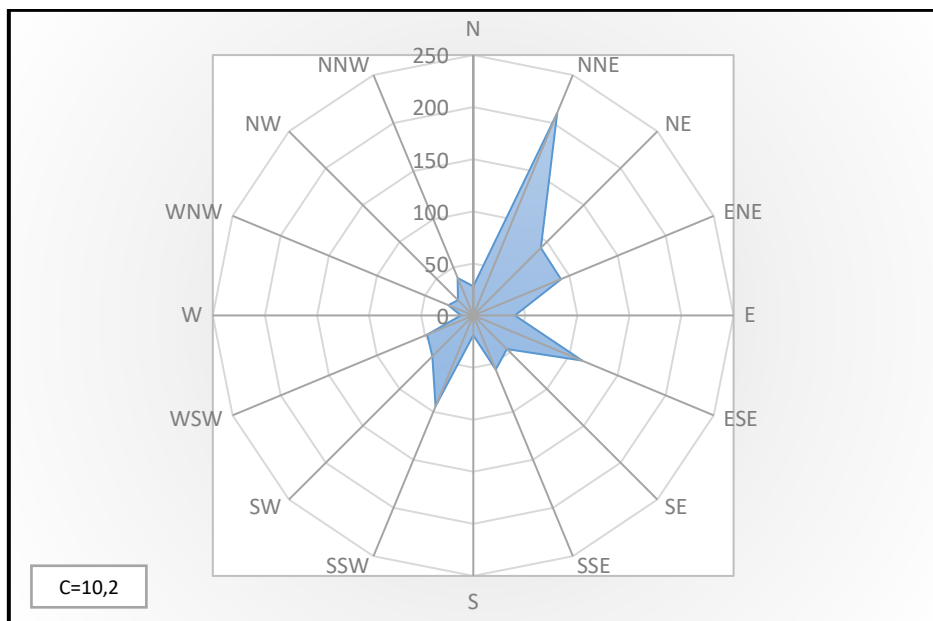
U razdoblju 1948. - 2020. godine srednja mjesečna temperatura izmjerena na postaji Split – Marjan iznosila je 16,4°C, pri čemu je minimalna mjesečna srednja temperatura iznosila 7,9°C i izmjerena je u siječnju, a maksimalna 26,1°C izmjerena je u srpnju. Na postaji Split - Marjan najviša temperatura zraka izmjerena je 05.07.1950. i iznosila je 38,6°C, dok je najniža

izmjerena 23.01.1963. i iznosila je $-9,0^{\circ}\text{C}$. Srednja godišnja količina oborina na postaji izmjerena u razdoblju 1948. - 2020. godine iznosi 810 mm, pri čemu je minimalna srednja mjesečna količina oborina iznosila 27,6 mm i ostvarena je tijekom srpnja, a maksimalna srednja mjesečna količina oborina od 113,4 mm ostvarena je u studenom (Slika 3.1.2-1.).



Slika 3.1.2-1. Klimadijagram za postaju Split – Marjan za razdoblje 1948. – 2020. godine (izvor: DHMZ, 2024.)

Iz ruže vjetrova klimatološke postaje Split-Marjan za razdoblje 1982. – 2011. godine (FGAG, 2017.) uočava se da su najčešći smjerovi vjeta na području šire okolice Splita NNE (bura) i ESE (jugo), (Slika 3.1.2-2.). Prevladavajući vjetar na postaji Split-Marjan je iz NNE smjera. Bura je suh i hladan vjetar koji puše sa sjeveroistoka te stvara manje valove od juga koji puše jednoličnom brzinom iz smjera jugoistoka. Broj dana bez vjeta u navedenom razdoblju je 10,2 %.



Slika 3.1.2-2. Relativne čestine vjetrova za pojedini smjer vjetrova u promilima (izvor: FGAG, 2017.)

Klimatske promjene²

Klimatske promjene i njihov utjecaj teško je procjenjiv. Ipak, meteorološki podaci koji se još od 19. stoljeća prate s niza postaja u Hrvatskoj omogućuju pouzdanu dokumentaciju dugoročnih klimatskih trendova.

Tijekom razdoblja 1961. – 2010. godine trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje na cijelom području Hrvatske. Trendovi godišnje temperature zraka pozitivni su i statistički značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje, nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama (porastu) bila je izložena maksimalna temperatura zraka.

Tijekom razdoblja 1961. – 2010. godišnje količine ukupnih oborina u Republici Hrvatskoj pokazuju prevladavajuće statistički neznčajne trendove koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima (povećanje) i negativni u ostalim područjima Hrvatske (smanjenje). Slabi trendovi uočljivi su u većini sezona, ali iznimku čine ljetne oborine koje imaju jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji (smanjenje). U jesen su slabi trendovi miješanog predznaka, a povećanje količina oborina u unutrašnjosti uglavnom je uzrokovano porastom broja dana s velikim dnevnim količinama oborine. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i uglavnom su negativni u južnim i istočnim krajevima, a u preostalom dijelu zemlje mješovitog su predznaka. U proljeće rezultati pokazuju da nema izrazitih promjena u ukupnoj količini oborine u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend (smanjenje) prisutan u preostalom području.

Porast razine mora je ubrzan zadnjih desetljeća. Kao posljedica globalnog zagrijavanja dolazi do smanjenja snježnog pokrivača, osobito u proljeće i ljeti, te do topljenja leda. Također je zabilježen porast globalne razine mora koji je uzrokovan topljenjem kopnenog leda i toplinskim širenjem oceana zbog zagrijavanja. Globalni porast srednje razine mora iznosi 2,9 +/- 0,4 mm/god, dok porast srednje razine Jadranskog mora iznosi 2,2 +/- 0,4 mm/god. Na mareografu u luci Split trend porasta srednje razine mora u razdoblju od 1955. – 2009. godine je iznosio 0,59 mm/god, dok je trend porasta srednje razine mora u razdoblju od 1993. do 2009. godine iznosi 4,15 mm/god. Razina mora raste brže od IPCC procjena, a ubrzan rast razine mora je zabilježen u posljednjih petnaestak godina i to oko 30-35 cm/100 godina. Istočna obala Jadrana nije toliko ugrožena kao neka druga područja u svijetu i Sredozemlju, no jednako kao i na globalnoj razini, zabilježen je ubrzan rast razine Jadrana u zadnjih 15-ak godina, no uz velike međugodišnje varijacije.³

Minimalne, prosječne i maksimalne vrijednosti srednje godišnje površinske temperature mora izmjerene u Splitu bile su 16,3°C, 17,4°C, odnosno 18,7°C. Raspon srednje godišnje površinske temperature mora u Splitu iznosio je 2,4°C. U posljednjih 40 godina Jadransko more i susjedna obalna područja suočeni su s porastom temperature površine mora, temperature zraka i promjenama u režimu oborina. Statističke analize pokazale su rastuće trendove površinske temperature mora. Porast je oštiji od 1990-ih, ali se dogodio sa značajnim vremenskim pomakom (6 godina) između srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje površinske temperature mora. Uočeno zaostajanje u zagrijavanju Jadranskog mora najvjerojatnije je

² osim ako nije drugačije navedeno preuzeto iz Sedmog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), (MZOE, 2018.) i SAFU (2017.)

³ podaci o dosadašnjim promjenama razine mora preuzeti su iz Kilić i dr. (2014.)

posljedica sporijeg odgovora mora na proces zagrijavanja, zbog inherentne sposobnosti mora da apsorbira velike količine energije. Srednja godišnja površinska temperatura mora izmjerena u Splitu u razdoblju 1960. – 1997. iznosila je 17,19°C, dok je u razdoblju 1998. – 2019. iznosila 17,85°C, što predstavlja značajnu statističku razliku u temperaturama između promatrana dva podrazdoblja.⁴

U Sedmom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), DHMZ (MZOE, 2018.) opisani su rezultati budućih klimatskih promjena za područje Hrvatske. Uz simulacije “povijesne” klime za razdoblje 1971. – 2000. godine regionalnim klimatskim modelom RegCM izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine, uz pretpostavku IPCC scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5. Scenarij RCP4.5 (umjereni scenarij) karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 (ekstremniji scenarij) karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje. U nastavku se daje kratak pregled očekivanih klimatskih promjena za scenarij RCP4.5.

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se gotovo jednoličan porast (1,0 do 1,2°C) srednjih godišnjih vrijednosti temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio bi između 1,9 i 2°C. Nešto malo toplije moglo bi biti samo na krajnjem zapadu zemlje, duž zapadne obale Istre.

Projicirane promjene maksimalne temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonama. Porast bi općenito bio veći od 1,0°C (0,7°C u proljeće na Jadranu), ali manji od 1,5°C. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se daljnji porast maksimalne temperature. On bi mogao biti veći nego u prethodnom razdoblju i u odnosu na referentnu klimu mogao bi dosegnuti do 2,3°C ljeti i u jesen na otocima.

I za minimalnu temperaturu očekuje se porast u budućoj klimi. Do 2040. godine najveći očekivani porast minimalne temperature jest zimi do 1,2°C u sjevernoj Hrvatskoj i primorju te do 1,4°C u Gorskom kotaru, dakle u kraju gdje je i inače najhladnije. Najmanji očekivani porast, manje od 1,0°C, bio bi u proljeće. I u razdoblju 2041. – 2070. godine najveći porast minimalne temperature očekuje se zimi – od 2,1 do 2,4°C u kontinentalnom dijelu te od 1,8 do 2°C u primorskim krajevima. U ostalim sezonama porast minimalne temperature bio bi nešto manji nego zimski.

U razdoblju 2011. – 2040. godine ljeti se očekuje porast broja vrućih dana (kad je maksimalna temperatura veća od 30°C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od 15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana, te više od 8 dana u istočnoj Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu. I u gorskim bi predjelima porast vrućih dana u budućoj klimi bio jednak porastu u većem dijelu zemlje. Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine. U čitavoj Hrvatskoj očekuje se

⁴ podaci o dosadašnjim promjenama temperature mora preuzeti su iz Bonacci i dr. (2021.)

porast od nešto više od 12 dana što bi u gorskim predjelima odgovaralo gotovo udvostručenju broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje.

Očekivani broj zimskih ledenih dana (kad je minimalna temperatura ispod -10°C) bi se u razdoblju 2011. – 2040. godine smanjio u odnosu na referentnu klimu. Za razdoblje 2041. – 2070. godine projicirano je daljnje smanjenje broja ledenih dana.

Na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje godišnje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj signal promjene ide u smjeru manjeg porasta godišnje količine oborina. Do 2070. godine očekuje se daljnje smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5 %), koje će se proširiti na gotovo cijelu zemlju, osim na najsjevernije i najzapadnije krajeve. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40 mm) i u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm).

Do 2040. godine očekivani broj kišnih razdoblja (niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm) uglavnom bi se smanjio, osim zimi u središnjoj Hrvatskoj kad bi se malo povećao. Ove su promjene općenito male. Daljnje smanjenje broja kišnih razdoblja očekuje se i sredinom 21. stoljeća (2041. – 2070.). Najveće smanjenje bilo bi u gorskoj i primorskoj Hrvatskoj zimi i u proljeće, ali isto tako i ljeti u dijelu gorske Hrvatske i sjeverne Dalmacije.

U razdoblju 2011. – 2040. godine broj sušnih razdoblja mogao bi se povećati u jesen u gotovo čitavoj zemlji te u sjevernim područjima u proljeće i ljeti. Zimi bi se broj sušnih razdoblja smanjio u središnjoj Hrvatskoj i ponegdje u primorju u proljeće i ljeti. Povećanje broja sušnih razdoblja očekuje se u praktički svim sezonama do kraja 2070. godine. Najizraženije povećanje bilo bi u proljeće i ljeti, a nešto manje zimi i u jesen.

Procjene porasta razine mora nisu dobivene RegCM modelom, već su rezultati preuzeti iz IPCC AR5 i doneseni zaključcima temeljem istraživanja domaćih autora i praćenja dosadašnjeg kretanja promjena srednje razine Jadranskog mora. Prema rezultatima CMIP5 globalnih modela (iz IPCC AR5) za razdoblje sredinom 21. stoljeća (2046. – 2065.) očekivani porast globalne srednje razine mora uz RCP4.5 jest 19 – 33 cm. U razdoblju 2081. – 2100. za RCP4.5 porast bi bio 32 – 63 cm. Ovaj porast globalne razine mora neće se ravnomjerno odraziti u svim područjima. Projekcije promjene razine Jadranskog mora do kraja 21. stoljeća (iz IPCC AR5 i domaćih izvora) daju okvirni porast u rasponu između 32 i 65 cm te je isti korišten i kod predlaganja mjera vezanih uz promjenu srednje razine mora. Međutim, valja naglasiti da su uz ove procjene vezane znatne neizvjesnosti, na koje već nailazimo i u izračunu razine mora za povijesnu klimu.

Regionalni klimatski modeli za mediteransku regiju pokazali su nastavak ili čak povećanje trendova zatopljenja, te je stoga realno pretpostaviti da će negativne promjene u Jadranskom moru i njegovoj obali biti još izraženije u bliskoj budućnosti (Bonacci i dr., 2021.).

U budućoj klimi do 2040. očekuje se, na godišnjoj razini, porast temperatura površine mora u sjevernom Jadranu za $0,8 - 1,6^{\circ}\text{C}$, a u srednjem i južnom Jadranu porast temperature bi mogao biti do oko $0,8^{\circ}\text{C}$. I u razdoblju 2041. - 2070. (P2) očekuje se daljnji porast temperatura površine mora u Jadranu. Taj porast, između $1,6$ do $2,4^{\circ}\text{C}$ u većem dijelu Jadrana, bio bi nešto

veći nego u ostatku Sredozemlja. Jedino bi u dijelu sjevernog Jadrana porast temperature površine mora bio od 0,8 do 1,6°C, što je u skladu s općim porastom temperature u Sredozemlju.⁵

U razdoblju 2011. – 2040. i 2041. – 2070. godine promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) na području zahvata ukazuju na blago povećanje maksimalne brzine vjetra do 0,1 m/s. U razdoblju 2011. – 2040. godine srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s na području zahvata povećao bi se za 4 – 5 dana u 10 godina za RCP4.5, odnosno zadržao isti kao i u referentnom razdoblju za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. godine srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s zadržao bi se isti kao i u referentnom razdoblju za RCP4.5, odnosno povećao za 2 – 3 dana u 10 godina za RCP8.5.

3.1.3. Kvaliteta zraka

Praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka provodi se u zonama i aglomeracijama određenima Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na području Republike Hrvatske (NN 01/14). Prema razinama onečišćenosti zraka, područje RH dijeli se na pet zona i četiri aglomeracije. Lokacija zahvata nalazi se u zoni HR5 - Dalmacija⁶.

U 2021. godini ocijenjeno je da je kvaliteta zraka u zoni HR5 I. kategorije (čist ili neznatno onečišćeni zrak) s obzirom na koncentracije sumporovog dioksida, dušikovih oksida, lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), ugljikova monoksida, benzena, benzo(a)pirena u česticama PM₁₀ te olova, kadmija, nikla i arsena u česticama PM₁₀ (Baček & Pejaković, 2023.). Vezano uz koncentraciju prizemnog ozona, zona HR5 nesukladna je s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II. kategorija – onečišćen zrak). Također, zona HR5 nesukladna je s ciljnom vrijednošću za parametar AOT40 s obzirom na zaštitu vegetacije. Prizemni ozon nastaje u atmosferi složenim kemijskim reakcijama i na njega utječu emisije njegovih prekursora, dušikovih oksida i nemetanskih hlapivih organskih spojeva. Te su reakcije potaknute Sunčevim zračenjem. Onečišćenje prizemnim ozonom izraženo je na području Mediterana i povezuje se s prekograničnim transportom onečišćenja i visokim intenzitetom Sunčeva zračenja (EEA, 2018.).

3.1.4. Područja posebne zaštite voda, vodna tijela i poplavna područja

Područja posebne zaštite voda⁷

Zahvatu najbliža područja posebne zaštite voda su (*prema podacima Zavoda za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda, veza Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.*), (Slika 3.1.4-1.):

⁵ podaci o očekivanom porastu temperature mora preuzeti su iz SAFU (2017.)

⁶ Zona HR 5 obuhvaća Zadarsku županiju, Šibensko-kninsku županiju, Splitsko-dalmatinsku županiju (izuzevši aglomeraciju Split) i Dubrovačko-neretvansku županiju.

⁷ Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, određuju se na temelju Zakona o vodama i posebnih propisa (Zakon o vodama, NN 66/19, 84/21 i 47/23).

- A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju⁸:
- **Jadranski sliv - kopneni dio**, kategorija zaštite “područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju”, šifra RZP 71005000 (udaljeno 450 m od zahvata)
- B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama⁹
- **Marinski zaljev**, kategorija zaštite “pogodno za život i rast školjkaša”, šifra RZP 54010013, udaljeno oko 3,5 km od zahvata
- C. Područja za kupanje i rekreaciju¹⁰, kategorija zaštite „morske plaže“:
- **Kava-istok**, šifra RZP 31022086 (udaljeno morem oko 2,6 km)
 - **Kava-zapad**, šifra RZP 31022085 (udaljeno morem oko 2,7 km)
 - **Ak. Vranjica Belvedere**, šifra RZP 31022079 (udaljeno morem oko 3,1 km)
 - **Seget Vranjica**, šifra RZP 31022080 (udaljeno morem oko 3,4 km)
 - **Apartmenti Medena**, šifra RZP 31022147 (udaljeno morem oko 3,8 km)
 - **Hotel Medena**, šifra RZP 31022078 (udaljeno morem oko 4,2 km)
- D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate¹¹:
- **Trogirski zaljev**, kategorija zaštite “eutrofnu područje”, šifra RZP 41011017 (udaljeno oko 1,3 km od zahvata)
 - **Trogirski zaljev**, kategorija zaštite “sliv osjetljivog područja”, šifra RZP 41031017 (udaljeno oko 1,3 km od zahvata)
- E. Područja namijenjena zaštititi staništa ili vrsta¹²:
- **Fumija I - podmorje**, kategorija “Ekološka mreža (NATURA 2000) – područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove” – podmorje, šifra RZP 523000108 (udaljeno morem oko 300 m od zahvata)
 - **Fumija II - podmorje**, kategorija “Ekološka mreža (NATURA 2000) – područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove”, šifra RZP 523000110 (udaljeno morem oko 2,2 km od zahvata)
 - **Recetinovac**, kategorija “Ekološka mreža (NATURA 2000) – područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove”, šifra RZP 523000111 (udaljeno morem oko 4,6 km od zahvata)

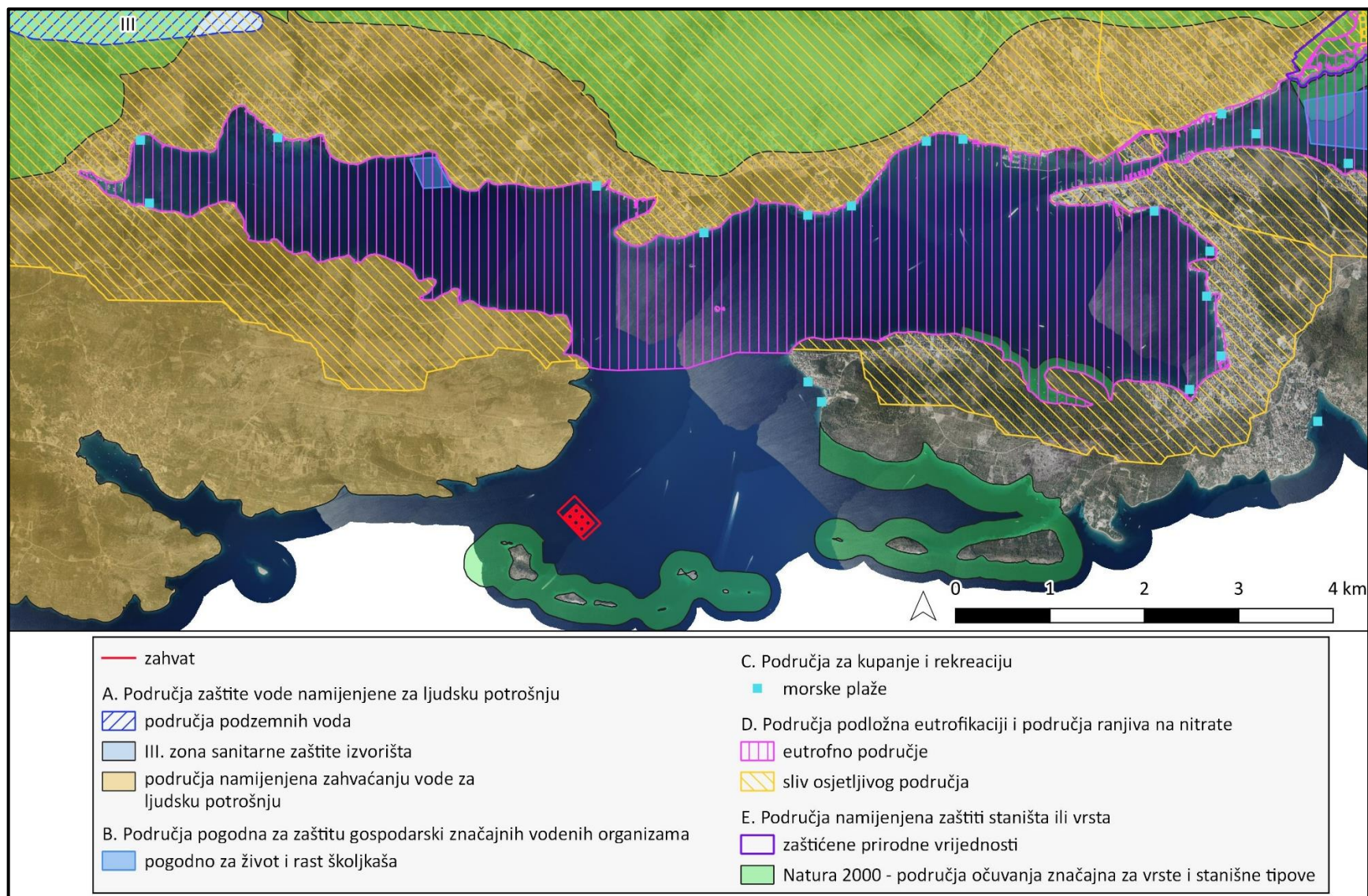
⁸ Područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22).

⁹ Zaštićena područja voda pogodnih za život i rast školjkaša proglašena su na dijelovima Jadranskog mora Odlukom o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (NN 78/11).

¹⁰ Zaštićena područja za kupanje i rekreaciju na moru (morske plaže) određuje i proglašava odlukom predstavničko tijelo regionalne samouprave prije početka svake sezone kupanja. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu dostavlja Europskoj komisiji, svake godine prije početka sezone kupanja, popis morskih plaža kroz sustav EIONET mreže.

¹¹ Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22).

¹² Dijelovi ekološke mreže Natura 2000 gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s HAOP-om i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda (Zakon o vodama, NN 66/19, 84/21 i 47/23).



Slika 3.1.4-1. Prikaz područja posebne zaštite voda u širem području zahvata (izvor: Hrvatske vode, 2023.)

Vodna tijela

Područje zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23) pripada grupiranom priobalnom vodnom tijelu pod nazivom **JMO026** koje obuhvaća Splitski i Brački kanal (Tablica 3.1.4-1.). Površina ovog vodnog tijela iznosi 609,25 km². Priobalno vodno tijelo JMO026 tipa je "poli-euhaline priobalne vode sitnozrnatog sedimenta" (oznaka HR-O3_23). Poli-euhaline priobalne vode sitnozrnatog sedimenta zauzimaju 11,3% ukupne površine priobalnih voda Jadrana. Vodno tijelo je u umjerenom stanju, koje će se prema obavljenoj procjeni zadržati i uz provedbu osnovnih mjera predviđenih Planom (NN 84/23) na kraju planskog razdoblja (2027. godina), (Tablica 7.2-1.). Sadašnje umjerenost stanje vodnog tijela JMO026 Splitski i brački kanal posljedica je nepostignutog dobrog kemijskog stanja u odnosu na parametre biota te srednje koncentracije specifičnih onečišćujućih tvari. U Tablici 7.2-2. predstavljene su osnovne, dodatne i dopunske mjere¹³ usmjerene na rješavanje ili smanjenje određenih opterećenja zbog kojih okolišni ciljevi za vodno tijelo nisu postignuti. Osim navedenih mjera, na vodno tijelo se primjenjuju i opće mjere te mjere koje vrijede za sva vodna tijela.

Na udaljenosti oko 600 m od zahvata, prema Marinskom zaljevu, je priobalno vodno tijelo JMO032 Marinski zaljev koje obuhvaća sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev te Marinski zaljev (Tablica 3.1.4-1.). Njegova površina iznosi 20,19 km². Radi se o vodnom tijelu tipa "Poli-euhaline plitke priobalne vode sitnozrnatog sedimenta" (oznaka HR-O3_13). Poli-euhaline plitke priobalne vode sitnozrnatog sedimenta zauzimaju 3,6% priobalnih voda Jadrana. Vodno tijelo je u umjerenom stanju (Tablica 7.3-1.). Sadašnje umjerenost stanje vodnog tijela JMO032 Marinski zaljev posljedica je nepostignutog dobrog kemijskog stanja u odnosu na parametre biota te srednje i maksimalne koncentracije specifičnih onečišćujućih tvari. U Tablici 7.3-2. predstavljene su osnovne, dodatne i dopunske mjere usmjerene na rješavanje ili smanjenje određenih opterećenja zbog kojih okolišni ciljevi za vodno tijelo nisu postignuti. Osim navedenih mjera, na vodno tijelo se primjenjuju i opće mjere te mjere koje vrijede za sva vodna tijela.

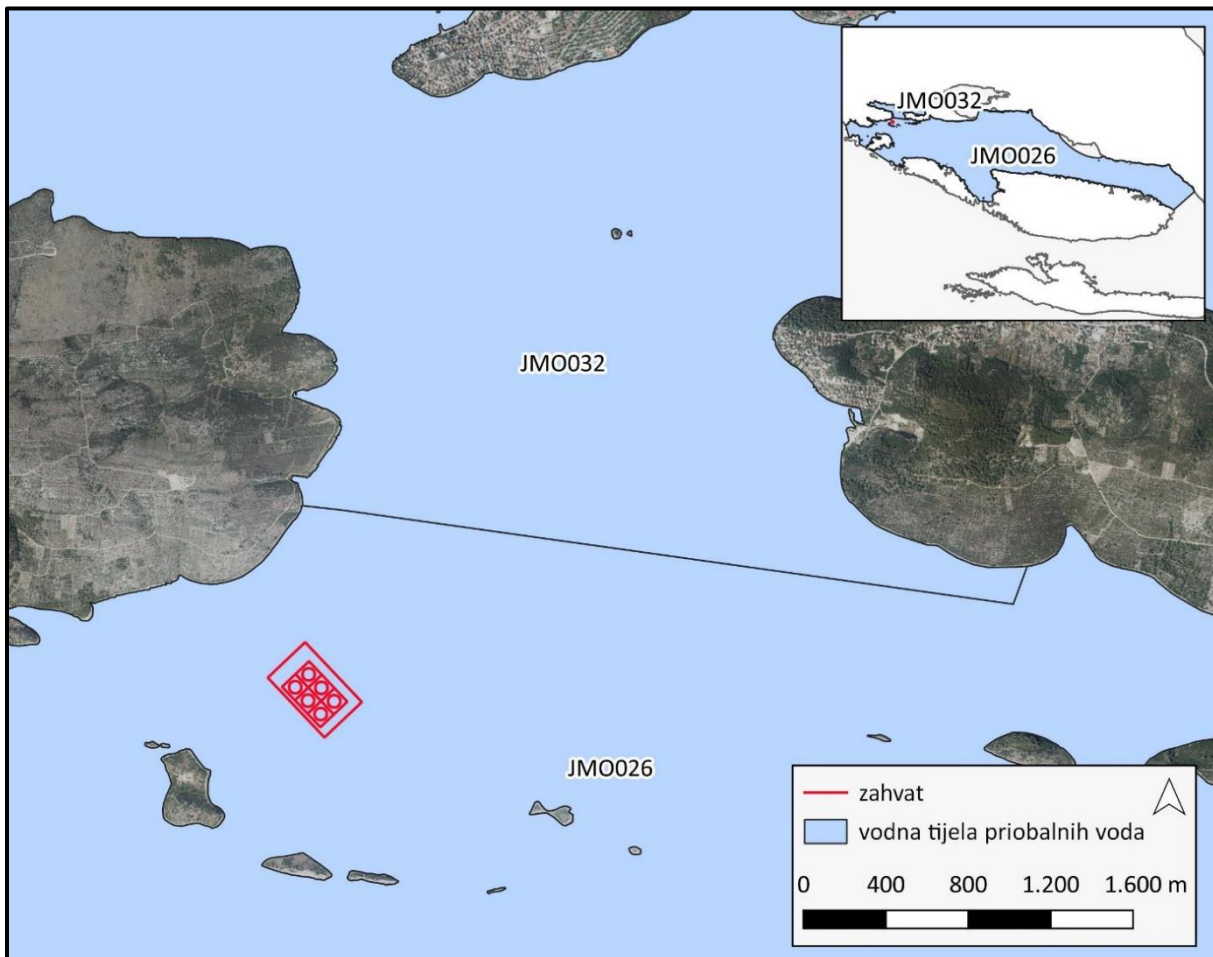
Tablica 3.1.4-1. Opći podaci vodnih tijela JMO026 Splitski i brački kanal te JMO032 Marinski zaljev

Vodno tijelo	JMO026	JMO032
Šifra vodnog tijela	JMO026 (O323-BSK)	JMO032 (O313-MAZ)
Naziv vodnog tijela	Splitski i brački kanal	Marinski zaljev
Ekoregija	Mediterranska	
Kategorija vodnog tijela	Priobalno more	
Ekotip	Poli-euhaline priobalne vode sitnozrnatog sedimenta (HR-O3_23)	Poli-euhaline plitke priobalne vode sitnozrnatog sedimenta (HR-O3_13)
Površina vodnog tijela (km ²)	609,25	20,19
Vodno područje i podsliv	Jadransko vodno područje	
Države	HR	
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU	

¹³ Zajedničke opće i dodatne mjere koje vrijede za sva vodna tijela na području RH nisu navedena u tablici, a mogu se pronaći u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. godine (NN 84/23). Program mjera sastavnica je Plana upravljanja vodnim područjima propisano prema Zakonu o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23), a izrađuje se radi postizanja ciljeva zaštite vodnoga okoliša. Program mjera sadrži osnovne i dopunske mjere te dodatne mjere koje se provode u zaštićenim područjima - područjima posebne zaštite voda. Dopunske mjere propisuju se u slučaju kada provedbom osnovnih i dodatnih mjera nije moguće postići okolišne ciljeve.

Tijela podzemne vode	-	
Mjerne postaje kakvoće	70171 (FP-O14/BB-O14), 70172 (FP-O14b/BB-O14b), 72171 (PO-O10), 72172 (PO-O13), 72173 (PO-O14), 72174 (PO-O55)	70201 (FP-O17a/BB-O17a), 72201 (PO-O12), 72203 (PO-O58), 72205 (PO-O59)

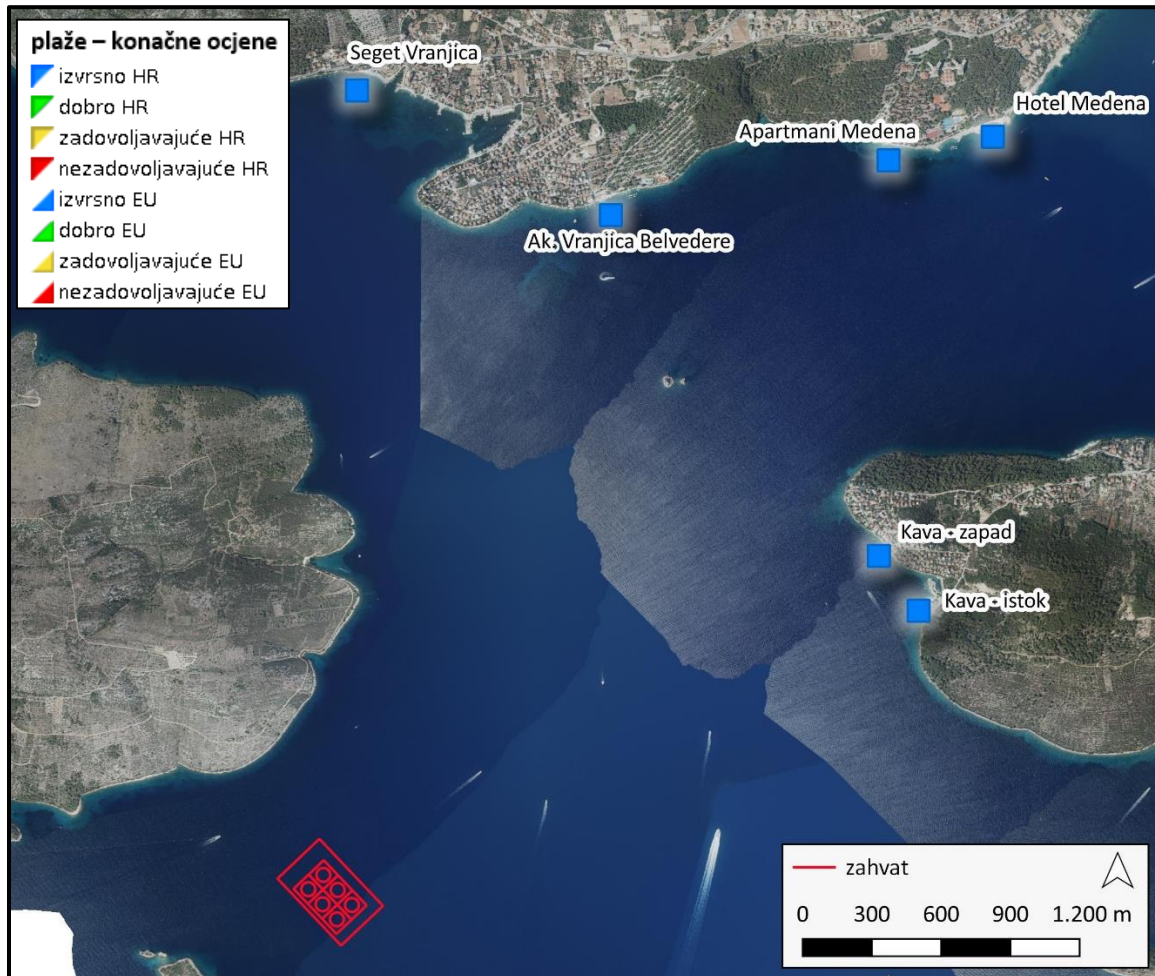
izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda, veza Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.



Slika 3.1.4-2. Vodna tijela priobalnih voda u širem području zahvata (izvor: Hrvatske vode, 2023.)

3.1.5. Sanitarna kakvoća mora

Na širem području zahvata provodi se ispitivanje kakvoće mora prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08). Najbliže postaje za ocjenu kakvoće mora u području zahvata su Kava Zapad i Kava – istok, udaljene oko 2,7 km sjeveroistočno od lokacije planiranog uzgajališta tuna (Slika 3.1.5-1.). Stanje mora na navedenim postajama za razdoblje 2020. – 2023. godine ocijenjeno je konačnom ocjenom “izvrsno”. Kakvoća mora na udaljenijim plažama (Ak. Vranjica Blededere, Apartmani Medena, Hotel Medena i Seget Vranjica) za razdoblje 2020. – 2023. godine također je ocijenjeno konačnom ocjenom “izvrsno”.

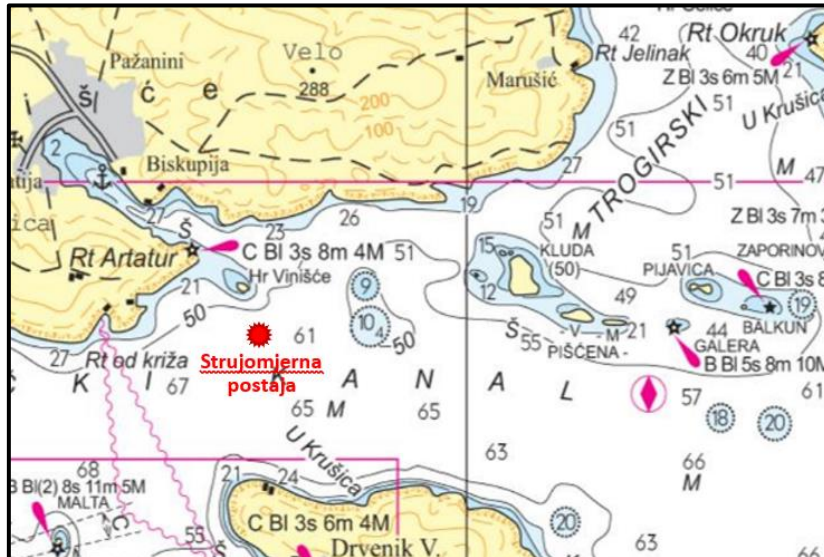


Slika 3.1.5-1. Postaje za mjerenje kakvoće mora u širem području zahvata (izvor: IZOR, 2023.)

3.1.6. Oceanografske značajke mora

Batimetrija i dinamika izmjene vodenih masa (strujanja)

Šire područje zahvata karakterizirano je velikim dubinama (>50 m) koje se tek u neposrednoj blizini otoka smanjuju. Stjenovita i prilično erodirana obala spušta se nagibom od 45° do površine mora. Stjenovito dno isprekidano šljunkovitim oazama pruža se do dubine od 10 m s nagibom od 15-30° od koje se dubine nagib naglo povećava na oko 60° i nastavlja se u obliku stjenovitog slaza prema većim dubinama.



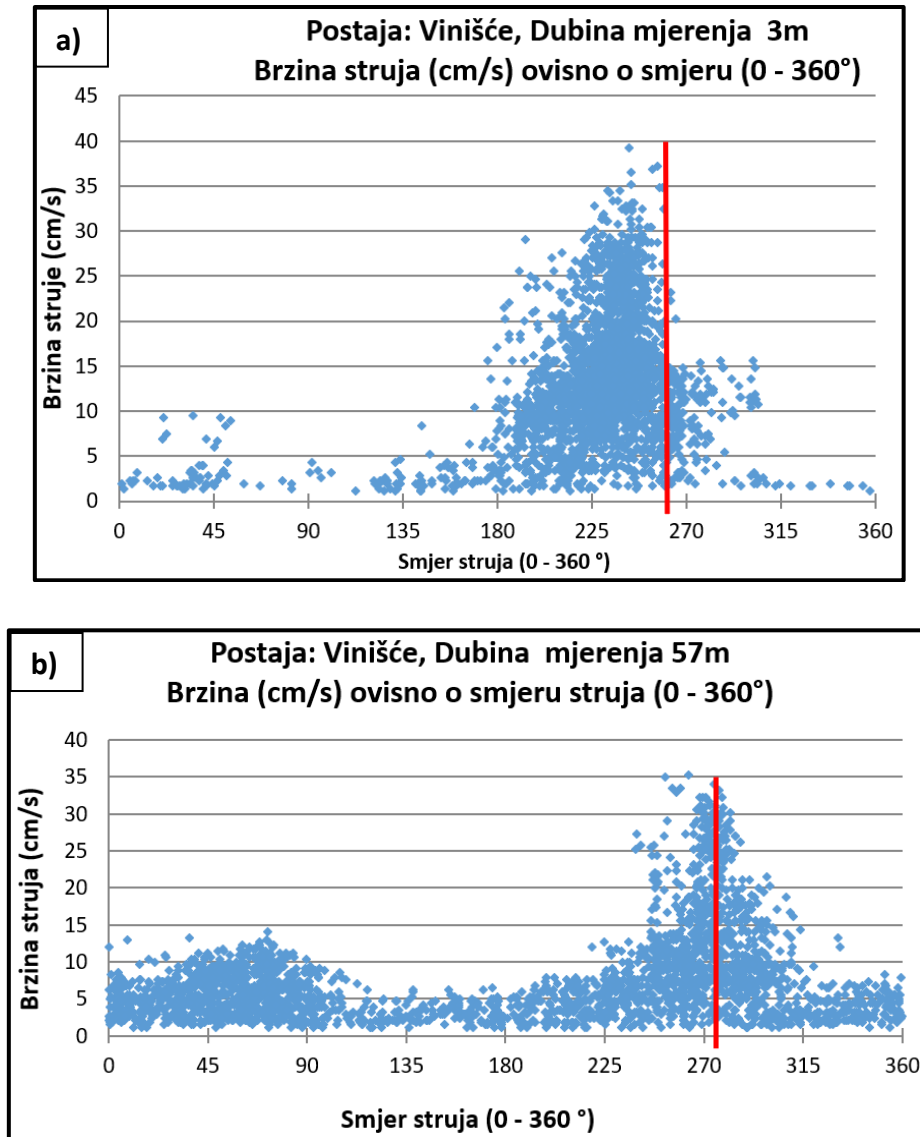
Slika 3.1.6-1. Strujomjerna postaja zapadno od o. Kluda u Drveničkom kanalu (izvor: MEDAS 1997. - 2022.)

Dubina mora na strujomjernoj postaji postavljenoj zapadno od o. Kluda, južno od hridi Vinišće u Drveničkom kanalu, je oko 60 m (Slika 3.1.6-1.). Mjerenje struja je obavljeno u površinskom sloju (3 m) i pridnenom sloju (57 m), što je primjereno vertikalnom profilu planiranog zahvata kaveznog uzgoja tuna kod o. Kluda. Strujomjeri su postavljeni u vrijeme relativne homogenosti vodenog stupca tijekom 18 dana, u razdoblju 4. – 22.11.2004. godine (MEDAS, 1997. – 2022.). Rezultati statističke obrade prikazani su na Slici 3.1.6-2. Grafički prikazi smjerova i jačine struja su pokazali da su se strujanja u čitavom vodenom stupcu tijekom ukupnog trajanja mjerenja pretežito odvijala u smjeru zapada. Strujanje u površinskom sloju se u najvećem dijelu vremena odvijalo u sektoru od 200° do 270°, s najučestalijim smjerom od oko 237°, sa srednjom brzinom strujanja od 13,47 cm/s pri čemu je najveća brzina dosegala i 45,2 cm/s. U pridnenom sloju strujanje se pretežito odvijalo u smjerovima od 250° do 310°, s najučestalijim smjerom od oko 278°, sa srednjom brzinom od 7,84 cm/s i najvećom brzinom oko 35 cm/s. Interesantno je primijetiti da se u pridnenom sloju povremeno javljalo kompenzacijsko strujanje suprotnog predznaka, tj. u pretežito istočnim smjerovima, i to sa strujama manje jačine, a čiji maksimalni iznosi nisu prelazili 14,2 cm/s.

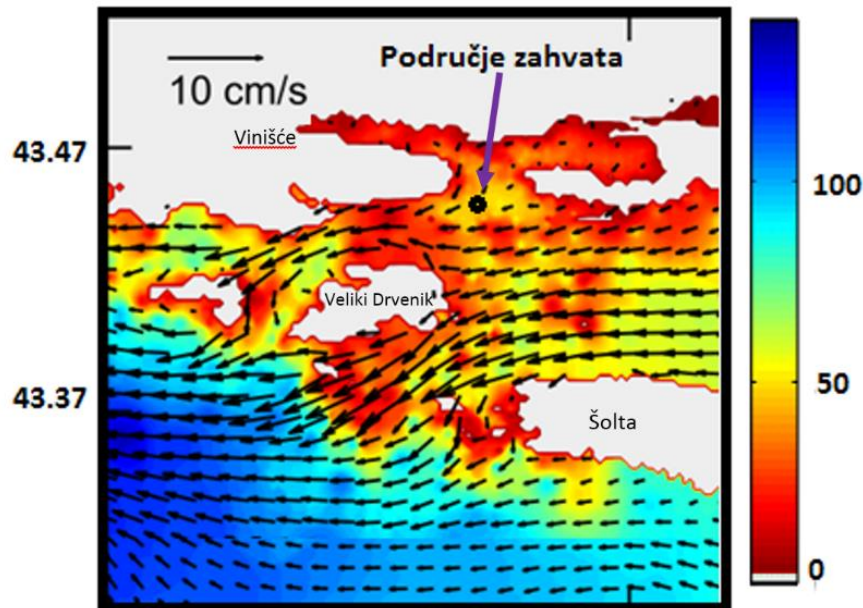
Za vrijeme stabilnijeg vremena prevladavaju dnevne i nešto manje izražene poludnevne plimne oscilacije kojima se superponiraju struje nastale pod utjecajem dnevno-noćnih lokalnih vjetrova. Tako npr. jači vjetar zmorac (ljetni dnevni vjetar koji puše s mora na kopno) iz zapadnih smjerova u površinskom sloju uspostavlja strujanje u istočnim smjerovima, pojačavajući u pridnenom sloju kompenzacijsko strujanje prema zapadnim smjerovima. Uprosječeni smjer struja u površinskom sloju dobiven modeliranjem i mjerenjem tijekom ljetnog razdoblja (lipanj 2013.) u širem području zahvata (Slika 3.1.6-3.) pokazuje usmjerenost struja prema zapadu, sa srednjom brzinom od 10 cm/s (Dadić, osobna komunikacija).

Uprosječeni smjer struja u površinskom sloju dobiven modeliranjem i mjerenjem tijekom ljetnog razdoblja (lipanj 2013.) u širem području zahvata (Slika 3.1.6-4.) pokazuje usmjerenost struja prema zapadu, sa srednjom brzinom od 10 cm/s (Dadić, osobna komunikacija). Dinamika izmjene vodenih masa u površinskom i pridnenom sloju izuzetno je dobra u kontekstu predmetnog zahvata te prevladava strujanje tipično za kanalske vode hrvatskoga

dijela Jadrana. Mjerenja su pokazala usmjerenost vodenih gibanja prema sjeverozapadu, a u pridnenom sloju prisutne su struje suprotnog smjera u odnosu na površinske. Za pretpostaviti je da se tijekom ciklonalnih poremećaja u srednjem Jadranu, dužobalnom strujanju superponira strujanje uzrokovano puhanjem vjetrova čija je usmjerenost u površinskom sloju u smjeru vjetrova, dok se kod pojave jačih vjetrova u pridnenom sloju uspostavlja kompenzacijsko strujanje suprotnog smjera.



Slika 3.1.6-2. Točkasti dijagram ovisnosti brzine struja o njenom smjeru u: (a) površinskom sloju i (b) pridnenom sloju (izvor: MEDAS 1997. - 2022.)



Slika 3.1.6-3. Struje u površinskom sloju u širem području Drveničkog kanala dobivene modeliranjem i verificirane mjerenjima u lipnju 2013. godine (izvor: Dadić, osobna komunikacija)

Fizikalno-kemijske značajke mora u području zahvata

Na području nekadašnjeg uzgajališta tuna kod otoka Kluda Institut za oceanografiju i ribarstvo Split je vršio uzorkovanja morske vode i sedimenta, te mjerenje fizikalno-kemijskih osobina morske vode kao i pregled (videozapis) i uzorkovanje bentoskih zajednica u blizini otoka Kluda na tri postaje, te jednoj referentnoj postaji u Splitskom kanalu (Kušpilić i dr., 2003.).

Temperatura i slanost ukazuju na vertikalnu homogenost vodenog stupca u području zahvata što je uobičajeno termohalino obilježje zimskog razdoblja, s tim da je u širem području zahvata ovdje primjetan blagi poremećaj u podpovršinskom sloju do kojih 20 m. Ovo bi moglo biti posljedica upliva fizikalnih procesa i pojava u atmosferi, naročito vjetra, koji u ovo doba godine pomažu transport vode nešto niže slanosti i manje temperature iz Kaštelanskog zaljava (Kušpilić i dr., 2003.). Izmjerene srednje temperature u veljači su u rasponu od 11,5° – 12,0°C, a slanosti 37,4 – 37,8 ppt. Kao i u drugim priobalnim područjima srednjeg Jadrana, raslojavanje vodenog stupca počinje s ožujkom, tj. sa zagrijavanjem atmosfere. Stratificiranost vodenog stupca je zamjetna od travnja do približno listopada kada zbog hlađenja i vertikalnog miješanja uzrokovanog pojačanim vjetrom termički slojevi postaju izjednačeni.

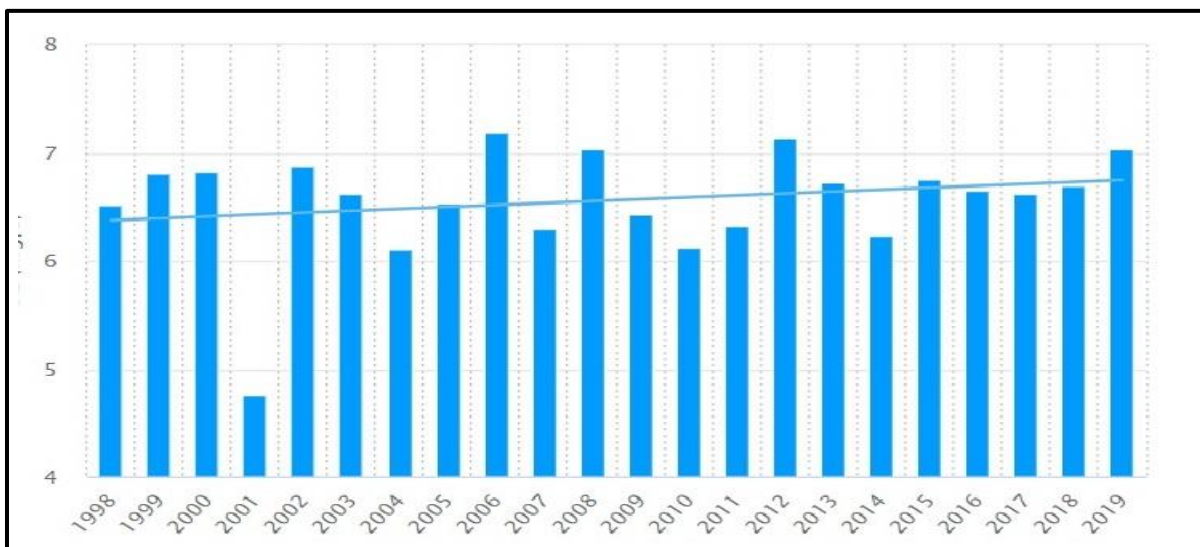
Zasićenje otopljenim kisikom i pH vrijednosti pokazuje slična obilježja vodenog stupca u širem području srednjeg Jadrana. Odsustvo negativnih gradijenata zasićenja kisika i pH-vrijednosti u pridnenom sloju ne ukazuje na značajnije procese razgradnje organske tvari u sedimentu područja (Kušpilić i dr., 2003.). Stanje otopljenog kisika u pridnenom dijelu vodenog stupca istočno od područja zahvata (postaja OC05; Slika 3.1.6-4.) tijekom višegodišnjeg praćenja Instituta za oceanografiju i ribarstvo iz Splita može se ocijeniti vrlo dobrim (MEDAS, Baza podataka IOR-a 1998. – 2022.). Nisu ustanovljene ekološki kritično niske vrijednosti (2 – 3 mg/l) koje bi mogle imati negativan utjecaj na živi svijet, napose pridnenih morskih organizama. Razmotri li se prikaz općeg trenda za postaju OC05 na kojoj su se provodila

dugogodišnja istraživanja (1998. – 2019.) vidljiv je trend poboljšanja ili nepromijenjenog stanja koncentracije i zasićenja kisika u pridnenom sloju vodenog stupca.

Srednja vrijednost koncentracije kisika u pridnenom sloju postaje u području zahvata klasificiranih prema ODV (2000/60/EZ) je tijekom 2019. godine bila 7,1 mg/l, dok su u isto vrijeme u području postaja priobalnih i prijelaznih voda istočne obale Jadrana srednjaci bili nešto niži (6,70 i 6,13 mg/l). Ekološki kritična koncentracija kisika (2 – 3 mg/l) nije nikada ustanovljena u razdoblju ekološkog monitoringa od 1998. do 2019. godine. Rezultati prikazani na ovaj način upućuju na općenito dobru prozračenost pridnenog sloja vodenog stupca u širem području zahvata.



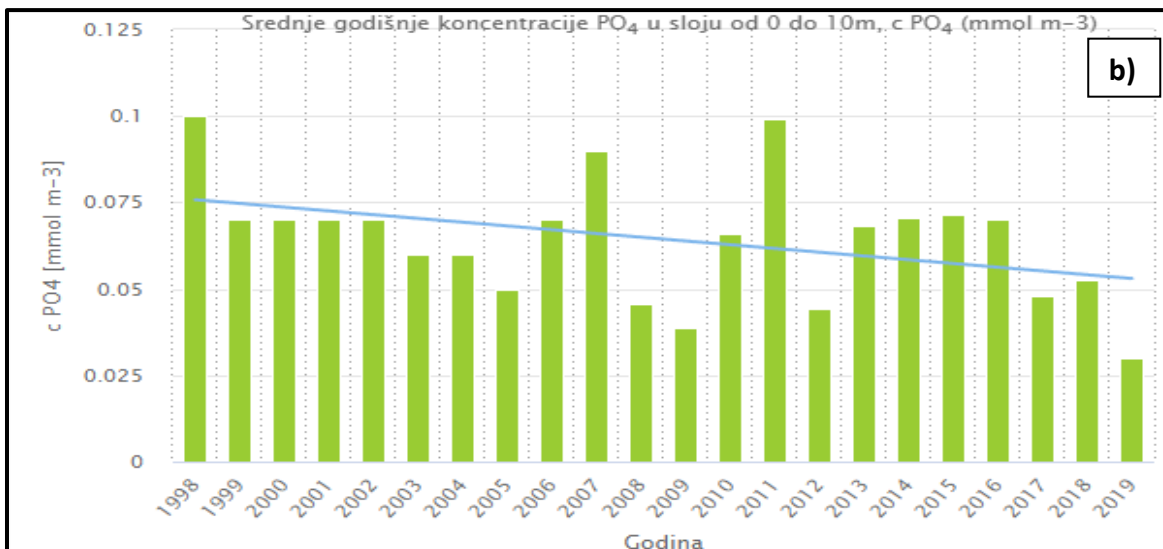
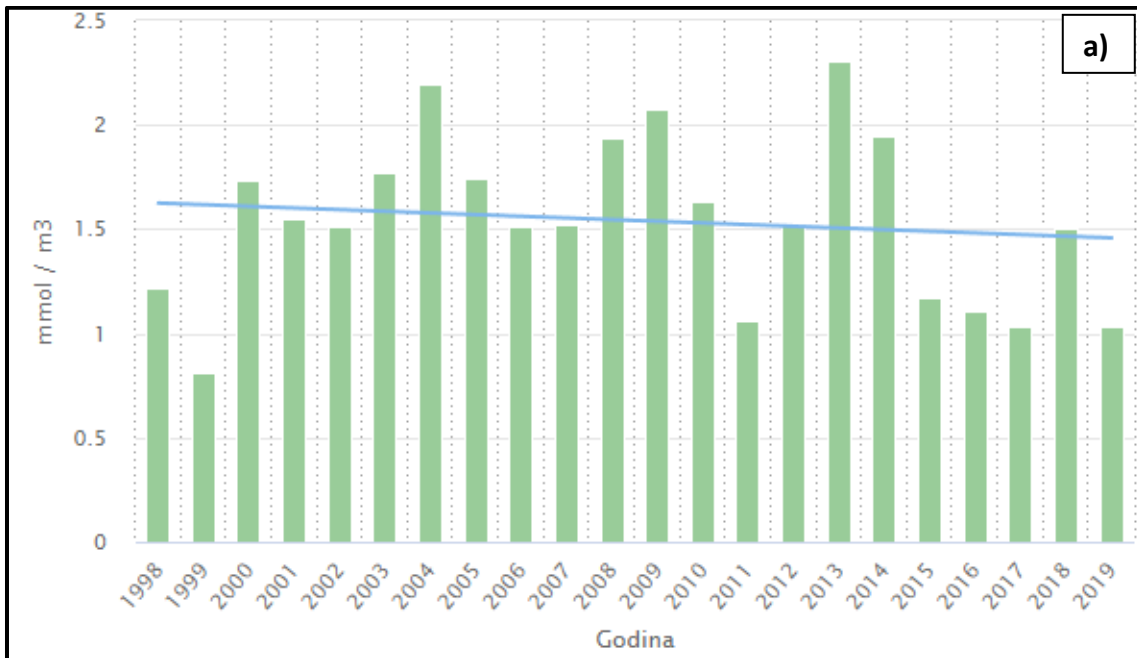
Slika 3.1.6-4. Postaja OC05 istočno od područja zahvata na kojoj Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita obavlja kontinuirana mjerenja kemizma mora (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)



Slika 3.1.6-5. Višegodišnji trend stanja pridnenog otopljenog kisika (mg/l) na postaji OC05 u razdoblju 1998. – 2019. godine (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

Iz prikaza koncentracija pridnenog otopljenog kisika i **nutrijenata** u površinskim vodama u području zahvata vidljivo je progresivno blago povećanje kisika (Slika 3.1.6-5.) i trend

zmanjenja hranjivih soli, dušika (Slika 3.1.6-6a.) i fosfora (Slika 3.1.6-6b.), a što je obilježje područja otvorenog mora. Evidentno je da nema značajnijeg antropogenog utjecaja, a jednako tako niti jačeg upliva slatkih voda u području zahvata.

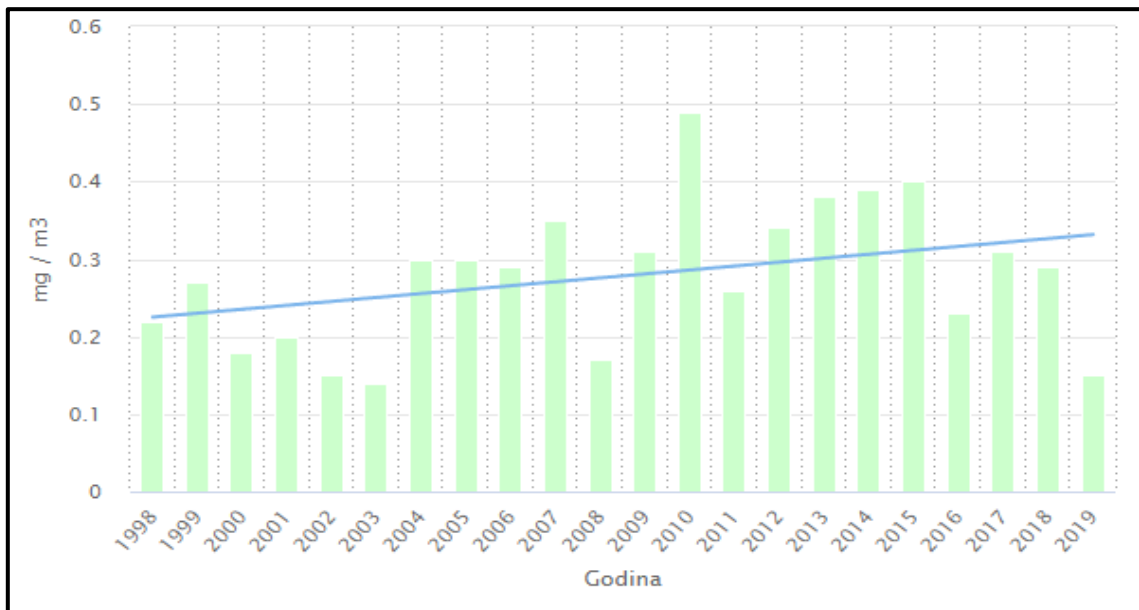


Slika 3.1.6-6. Srednje godišnje koncentracije dušika (a) i PO₄ (b) (mmol/m³) u površinskom sloju 0 do 10 m na postaji OC05 (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

Koncentracije ukupnog anorganskog dušika su bile u rasponu od 0,81 do 2,59 mmol/m³ zabilježenih 2013. godine. Srednja koncentracija od 1,5 mmol/m³ u usporedbi s koncentracijama TIN-a za šire priobalno područje Jadrana prema Izviješću za Projekt Pag – Konavle za 2011. godinu (0,15 – 16,9 mmol/m³) pripada skupini niskih vrijednosti. Koncentracije organskog dušika su niže u odnosu na anorgansku frakciju i po vrijednostima odgovaraju ne-eutrofiziranim područjima.

Koncentracije ortofosfata su bile u rasponu od 0,03 do 0,1 mmol/m³, pa su također na razini nižih vrijednosti priobalnih voda srednjeg Jadrana. To upućuje na konstataciju da vodeni stupac akvatorija otoka Kluda nije opterećen ortofosfatima. S druge strane, organski fosfor u području zahvata tijekom uzgojnih aktivnosti na predmenoj lokaciji bio je prisutan u nešto višim koncentracijama (0,5 do 0,3 mmol m⁻³) u odnosu na ortofosfat (Kušpilić i dr., 2003.).

Višegodišnje praćenje **koncentracije klorofila** (mg/m³) u površinskom sloju (0 – 10 m) područja zahvata je prilično stabilno i upućuje na ne-eutrofiziranost područja zahvata (Slika 3.1.6-7.).



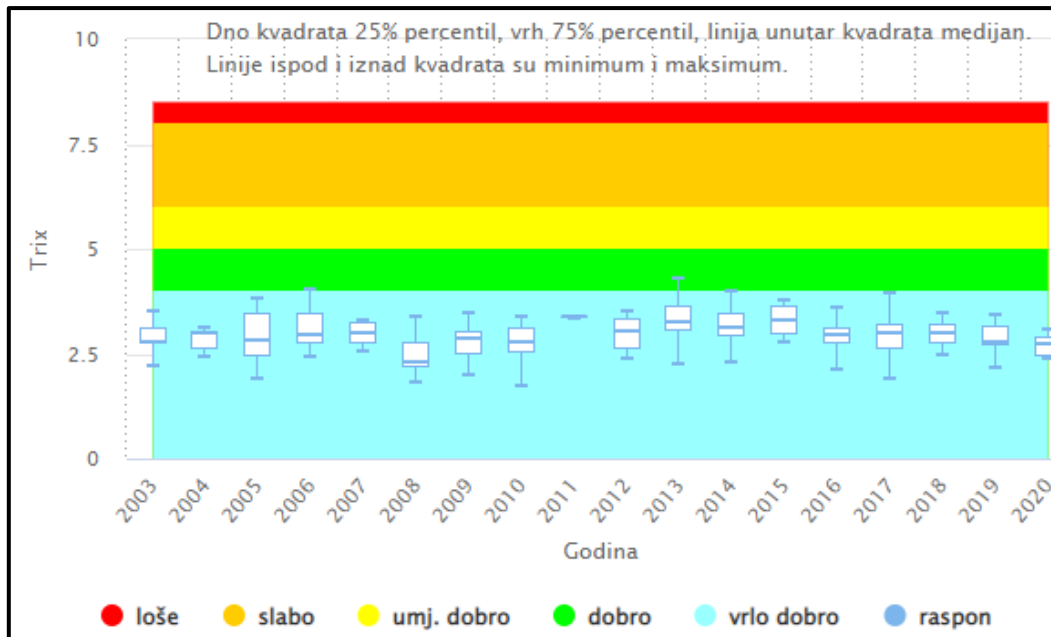
Slika 3.1.6-7. Višegodišnje srednje vrijednosti koncentracije klorofila (mg/m³) u površinskom sloju područja zahvata od 0 do 10 m na postaji OC05 (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

Prozirnost i suspendirana tvar u području otoka Kluda (9 – 10 m) su sličnih karakteristika šireg područja Drveničkog i Splitskog kanala. Koncentracije ukupne suspendirane tvari u području zahvata su najviše u pridnenom sloju (6 – 8 mg dm⁻³) u odnosu na površinske vrijednosti između 2 – 4 mg dm⁻³. U ukupnoj koncentraciji suspendirane tvari anorganska frakcija čini 60 do 80%. Organski dio suspendirane tvari na cijelom području je u rasponu koncentracija od 0,55 do 1,64 mg dm⁻³.

Granulometrijski sastav i sadržaj organske tvari sedimenta u području zahvata je prema Folkovoj klasifikaciji (1954.) istaloženi do pjeskoviti mulj. U uzorcima sedimenta prevladavaju čestice silta i gline (<0,063 mm), dok je udio šljunka razmjerno mali. Na istraživanim postajama kod otoka Kluda utvrđeni udio organske tvari u rasponu od 6,8 do 7,3% ne ukazuje na akumulaciju organske tvari u sedimentu. Naprotiv, najviši udio organske tvari utvrđen je na referentnoj postaji smještenoj u Drveničkom kanalu s vrijednošću od 8,3% (Kušpilić i dr., 2003.). Isti autori su utvrdili da ne postoji povećani unos organskog ugljika (C-org) i ukupnog dušika (N) zbog djelatnosti uzgajališta. Naprotiv, odnos C-org/N ukazuje na prirodno podrijetlo organske tvari u području zahvata.

Redoks potencijal sedimenta pokazuje pozitivne vrijednosti elektrodnog potencijala, što svjedoči odsustvo sumporovodika u sedimentu. Drugačije rečeno, oksidacija istaložene organske tvari se odvija preko kisika i drugih elektron receptora (Mn⁴⁺, Fe³⁺, NO₃⁻).

Parametri za izračun **trofičkog indeksa (TRIX)** koji služi za karakterizaciju ekološkog stanja priobalnih voda (Vollenweider i dr., 1998.) mjereni su i određivani za područje zahvata od 2003. do 2020. godine (postaja OC05, Slika 3.1.6-4.). Izračunati medijani za područje zahvata smješteni su uglavnom između 2,5 i 3,5 te odgovaraju oligotrofnom stupnju eutrofikacije. Prema klasifikaciji TRIX indeksa tijekom 18-godišnjeg praćenja primjetan je nepromijenjen i stabilan status oligotrofnog stupnja eutrofikacije (Slika 3.1.6-8.), tj. vrlo dobro stanje, što potvrđuje razmjerno mali utjecaj antropogenih pritisaka na područje zahvata.



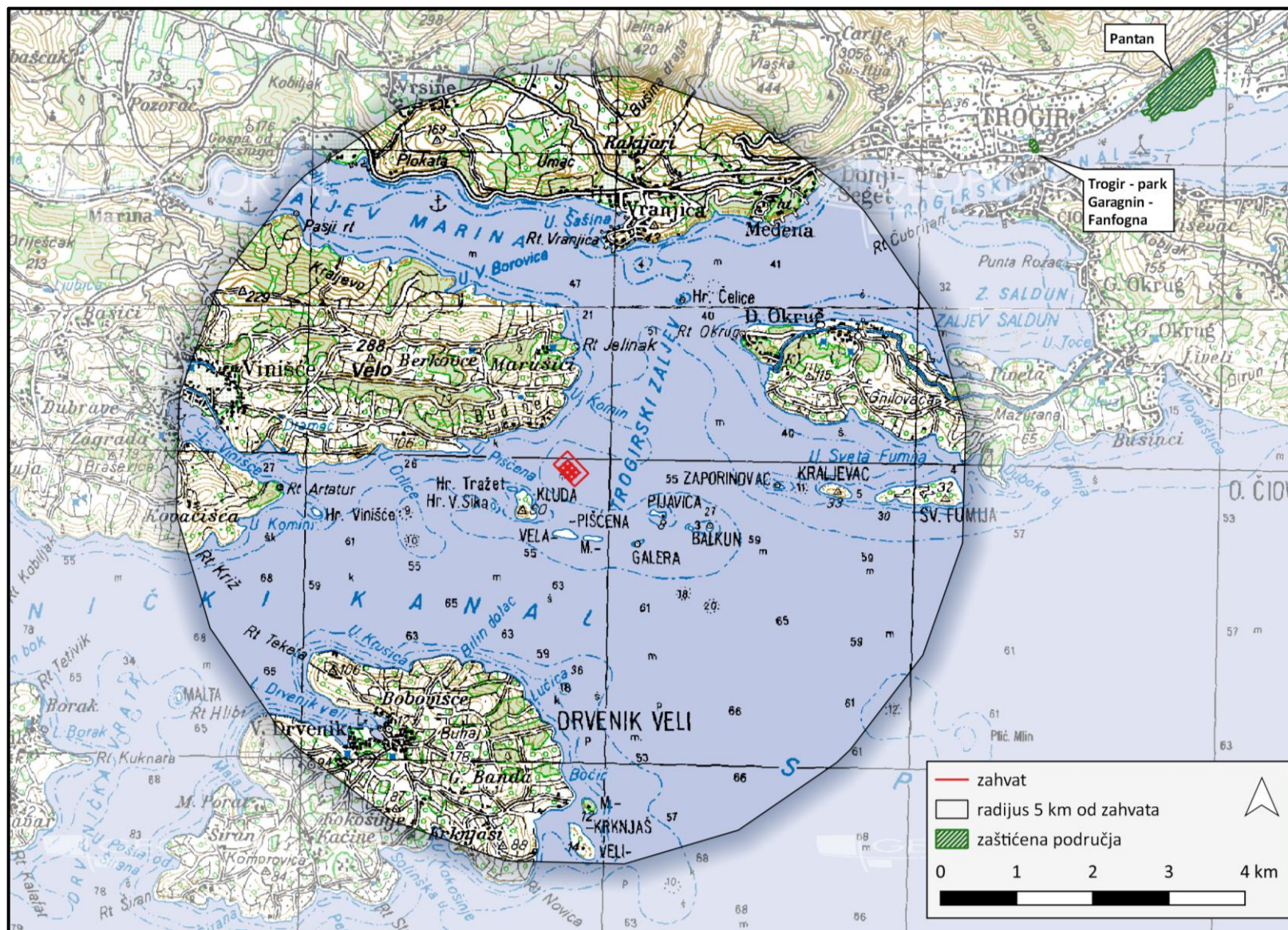
Slika 3.1.6-8. Vrijednost TRIX indeksa (medijan s minimalnim i maksimalnim vrijednostima) u području zahvata na postaji OC05 (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

Razvidno je da dosadašnje korištenje područja zahvata za uzgoj krupne plave ribe (Drvenik tuna d.o.o.) nije imalo značajnijeg utjecaja na kemizam mora u vodenom stupcu tijekom uzgoja i nakon prestanka istoga 2008. godine.

3.1.7. Bioraznolikost

Zaštićena područja prirode

Zahvat je planiran izvan područja zaštićenih Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Zahvatu najbliže zaštićeno područje prirode je Trogir – park Garagnin – Fanfogna, udaljeno oko 7,2 km sjeveroistočno (Slika 3.1.7-1.).



Slika 3.1.7-1. Karta zaštićenih dijelova prirode Republike Hrvatske za šire područje zahvata (izvor: Bioportal, 2024.)

Ekološka mreža

Zahvat je planiran izvan područja ekološke mreže proglašениh Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23). U širem području zahvata, do 5 km, nalaze se sljedeća područja ekološke mreže (Slika 3.1.7-2.):

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)

- HR3000108 Fumija I – podmorje (udaljeno oko 300 m južno od zahvata)
- HR3000110 Fumija II – podmorje (udaljeno oko 2,2 km istočno od zahvata)
- HR2001363 Zaleđe Trogira (udaljeno oko 3,5 sjeverno od zahvata)
- HR3000109 Krknjaši (udaljeno oko 3,8 km južno od zahvata)
- HR3000111 Recetinovac (udaljeno oko 4,6 km istočno od zahvata)

Područja očuvanja značajna za ptice (POP)

- HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora (udaljeno oko 3,5 km sjeverno od zahvata)

U nastavku se za POVS područja HR3000108 Fumija I – podmorje, HR3000110 Fumija II – podmorje i HR3000109 Krknjaši, kao zahvatu najbliža morska područja ekološke mreže, daje pregled ciljnih staništa/vrsta. Na udaljenije područje HR3000111 Recetinovac, s obzirom na udaljenost od 4,6 km i morfološku zaklonjenost u odnosu na obuhvat zahvata, može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaja. Isto tako može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaja na kopnena područja ekološke mreže jer se obuhvat zahvata zadržava na moru. Budući da su ciljna staništa najbližih morskih područja praktički ista (Tablica 3.1.7-1.), u analizi utjecaja zahvata na područja ekološke mreže težište će biti na analizi utjecaja na najbliže područje HR3000108 Fumija I – podmorje.

Tablica 3.1.7-1. Pregled zahvatu najbližih morskih područja ekološke mreže¹⁴

POVS HR3000108 Fumija I – podmorje		
Zaštićeno morsko područje smješteno je južno od grada Trogira, na srednjem Jadranu. Riječ je o morskom području oko malog arhipelaga, površine 155 ha. Na ovom mjestu nalazi se nekoliko podmorskih špilja. To je važno područje za zajednice posidonije (<i>Posidonium oceanicae</i>).		
Prijetnje, pritisci i aktivnosti s utjecajem na područje ekološke mreže:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ onečišćenje morske vode – kod H03 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) ▪ ribolovstvo – kod F02 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar područja) ▪ ostali ispusti – kod E03.04 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) 		
kat.	hrvatski naziv staništa i šifra stanišnog tipa	podaci iz SDF obrazaca
1	Naselja posidonije (<i>Posidonium oceanicae</i>) 1120	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 47 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B)
1	Grebeni 1170	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 18 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B)
1	Preplavljene ili dijelom	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 2 ▪ Kvaliteta podataka je umjerena (M; na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B)

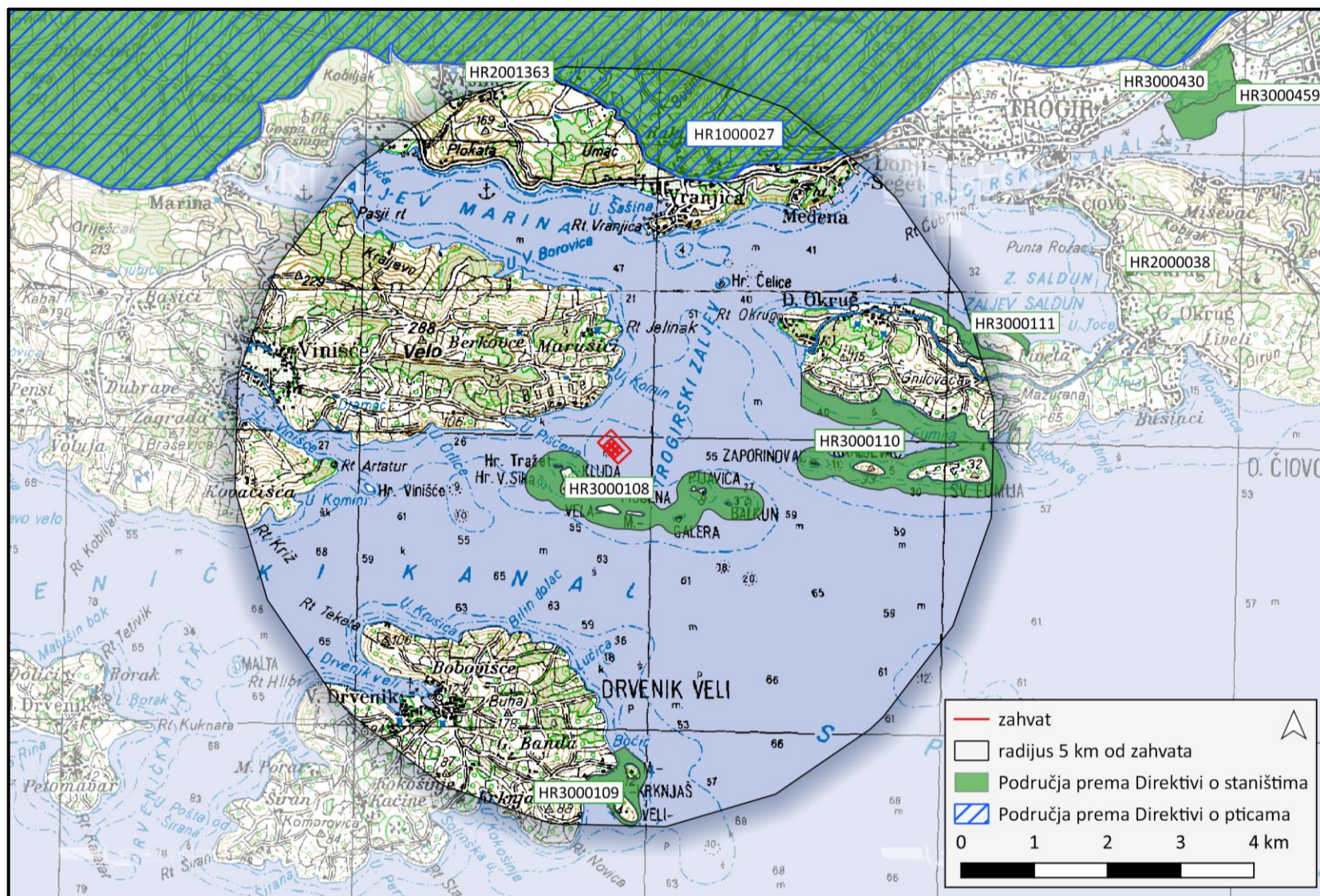
¹⁴ Podaci o područjima ekološke mreže preuzeti su iz ažuriranih Standardnih obrazaca Natura 2000 (Natura 2000 Standard Data Form - SDF).

	preplavljene morske špilje 8330	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B)
POVS HR3000110 Fumija II – podmorje		
<p>Zaštićeno morsko područje okruženo s nekoliko malih otočića smještenih jugoistočno od otoka Čiova. Veličina područja je oko 200 ha i važno je mjesto za naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>).</p> <p>Prijetnje, pritisci i aktivnosti s utjecajem na područje ekološke mreže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ onečišćenje morske vode – kod H03 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) ▪ ribolovstvo – kod F02 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar područja) ▪ ostali ispusti – kod E03.04 (negativan utjecaj, umjeren utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) 		
kat.	hrvatski naziv staništa i šifra stanišnog tipa	podaci iz SDF obrazaca
1	Grebeni 1170	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 0 ▪ Zauzimaju površinu od 40 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: prosječna ili smanjena očuvanost (C) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B)
1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>) 1120	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 60 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B)
POVS HR3000109 Krknjaši		
<p>Zaštićeno morsko područje smješteno je istočno od otoka Drvenik Veli u splitskom akvatoriju, u sredini Jadrana. Lokalitet obuhvaća morsko područje do 100 m oko dva otočića (Krknjaš Veli i Krknjaš Mali) te zauzima površinu od 37,5 ha.</p> <p>Prijetnje, pritisci i aktivnosti s utjecajem na područje ekološke mreže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ onečišćenje morske vode – kod H03 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) ▪ ribolovstvo – kod F02 (negativan utjecaj, nizak utjecaj, utjecaj nastao unutar područja) ▪ ostali ispusti – kod E03.04 (negativan utjecaj, umjeren utjecaj, utjecaj nastao unutar i izvan područja) 		
kat.	hrvatski naziv staništa i šifra stanišnog tipa	podaci iz SDF obrazaca
1	Grebeni 1170	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 0 ▪ Zauzimaju površinu od 7 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: značajna (C) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: prosječna ili smanjena očuvanost (C) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: značajna vrijednost (C)
1	Pješčana dna trajno prekrivena morem 1110	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 6,25 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je umjeren (M; na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: značajna (C) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: prosječna ili smanjena očuvanost (C) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: značajna vrijednost (C)
1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>) 1120	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 14 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: značajna (C) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: prosječna ili smanjena očuvanost (C) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: značajna vrijednost (C)

Izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23); Biportal (2024.), MINGOR (2024.)

POVS - kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1 = međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

* prioritetna vrsta/stanišni tip



Slika 3.1.7-2. Karta ekološke mreže Republike Hrvatske za šire područje zahvata (izvor: Bioportal, 2024.)

Staništa na području zahvata

Površina obuhvata zahvata iznosi 10 ha. Prema Karti obalnih i pridnenih morskih staništa RH 2023. područje zahvata zauzima stanišni tip G.4.2. Cirkalitoralni pijesci¹⁵ (Slika 3.1.7-3.). Radi se o stanišnom tipu koji može sadržati podtipove koji se smatraju ugroženim i rijetkim prema Direktivi o staništima i Bernskoj konvenciji, ali se ne smatraju ugroženim i rijetkim na razini Hrvatske (Tablica 3.1.7-2.).

Tablica 3.1.7-2. Pregled ugroženih i rijetkih stanišnih tipova potencijalno prisutnih na području zahvata

Ugrožena i/ili rijetka staništa	Kriteriji uvrštavanja na popis		
	Direktiva o staništima (NATURA)	Bernska konvencija. Rezolucija 4	ugrožena i rijetka staništa na razini Hrvatske
G.4.2. Cirkalitoralni pijesci	G.4.2.2., G.4.2.4. = 1110	A5.4 i A5.5	-

izvor: Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)

NATURA – stanišni tipovi zaštićeni Direktivom o staništima s odgovarajućim oznakama

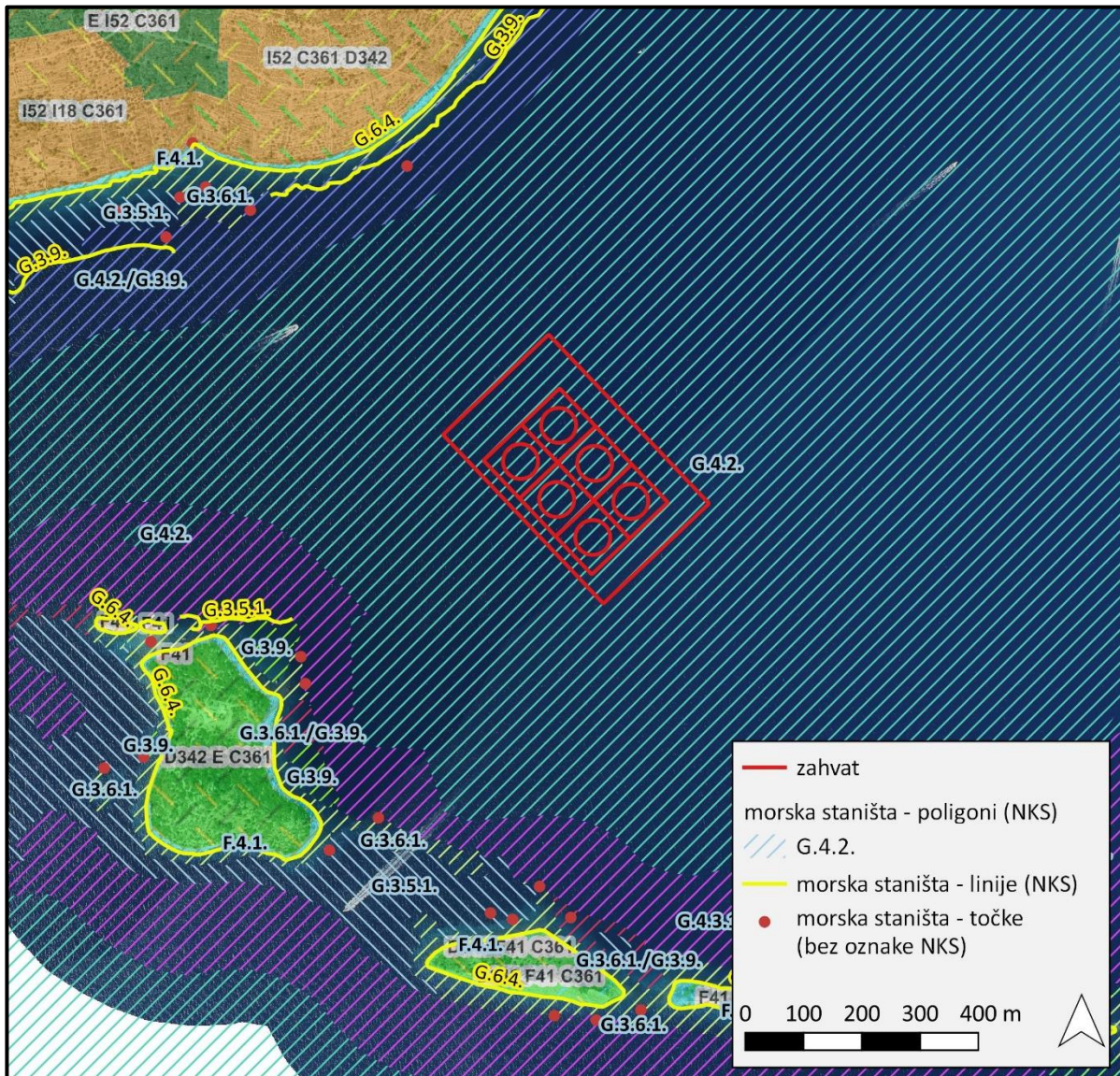
BERN – Res.4 – stanišni tipovi koji su navedeni u Dodatku I Rezolucije 4. Bernske konvencije (1996) kao ugroženi stanišni tipovi za koje je potrebno provoditi posebne mjere zaštite. Kodovi odgovaraju EUNIS klasifikaciji (popis usvojen 5. prosinca 2014).

HRVATSKA – stanišni tipovi ugroženi ili rijetki na razini Hrvatske, te oni stanišni tipovi čije su karakteristične biološke vrste rijetke ili ugrožene na razini Hrvatske

* prioritetni stanišni tip

Sukladno zaključku navedenom u poglavlju 3.1.6. ovog Elaborata, razvidno je da ranije korištenje područja zahvata za uzgoj krupne plave ribe (Drvenik tuna d.o.o.) nije imalo značajnijeg utjecaja na kemizam mora u vodenom stupcu tijekom uzgoja i nakon prestanka istoga 2008. godine, ali je imalo značajan utjecaj na stanišni tip naselja posidonije (*Posidonium oceanica*). Studijom o utjecaju na okoliš uzgajališta tune u akvatoriju Kluda (Institut za oceanografiju i ribarstvo & Hidrografski institut iz Splita, 2003.) potvrđene su dobro razvijene livade posidonije na lokaciji uzgajališta tuna. Usporedbom sa stanjem tijekom monitoringa 2006. – 2009. godine uočeno je da su livade ove morske cvjetnice gotovo potpuno nestale (Oikon d.o.o., 2009.). Prema istom izvješću potvrđeno je da su u bentosu na istraživanom transektu od obale o. Kluda prema kaveznoj platformi zastupljene vrste indikatori blage eutrofiziranosti. Kolonije nitastih bakterija roda *Beggiatoa* kao indikatore stanja hipoksije nisu registrirane. Najnovija nacionalna Karti obalnih i pridnenih morskih staništa RH 2023. pokazuje potpuno odsustvo naselja posidonije na području obuhvata zahvata i u njegovoj neposrednoj blizini (Slika 3.1.7-3.).

¹⁵ Cirkalitoralni pijesci su cirkalitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi s više ili manje udjela mulja te detritičnim elementima veličine pijeska do šljunka različitog porijekla: ulomci stijena, krhotine ljuštura i drugih skeletnih elemenata, odlomci mahovnjaka i koralinskih algi i dr.



Slika 3.1.7-3. Karta obalnih i pridnenih morskih staništa RH 2023. za područje zahvata (izvor: *Bioportal, 2024.*)

3.1.8. Kulturno-povijesna baština

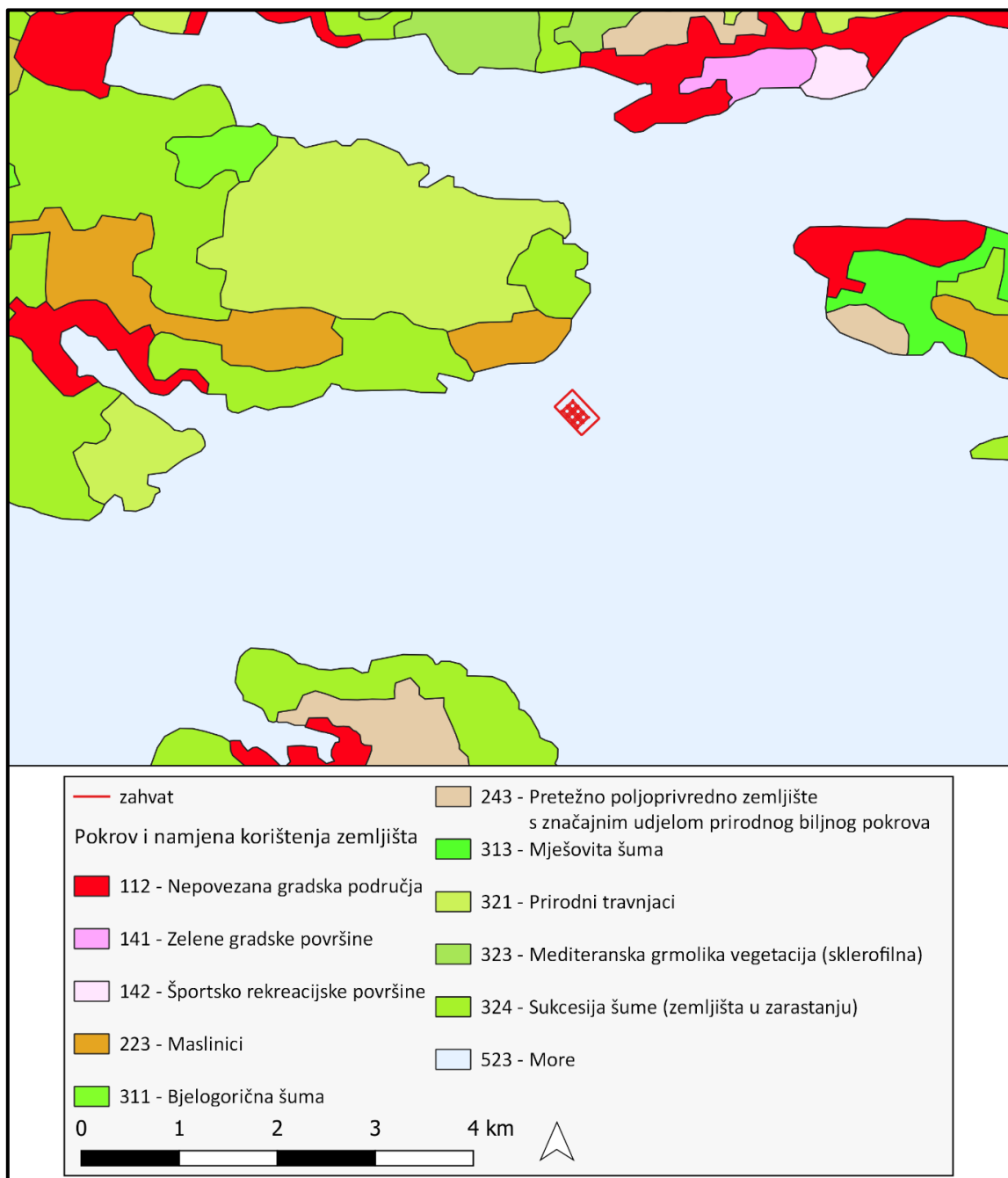
U obuhvatu zahvata nema zaštićenih i preventivno zaštićenih kulturnih dobara. Najbliže zaštićeno podmorsko kulturno dobro je Hidroarheološko nalazište (RST-0675) koje se nalazi na plićini Mlin u zapadnom dijelu Splitskog kanala, a udaljeno je oko 4,1 km jugoistočno od zahvata.

3.1.9. Krajobrazne značajke

Općina Marina prema pripada uvjetno-homogenoj regionalizaciji Hrvatske pripada dijelu Trogirskog primorja (Magaš, 2013.). Zbog prirodno-geografskih obilježja i načina gospodarenja ovim prostorom koji im se prilagođavao kroz povijest, razvila se prostorna organizacija koja karakterizira ovo područje. U zaobalju su se uz poljoprivredne površine razvila stare jezgre ruralnih naselja, a na dnu zaljeva utvrđena jezgra naselja Marina i ribarsko naselje Vinišće. Ovo područje ima slabo razvijen reljef, kopneni dio je slabo brežuljkast s nizovima uvala, humova i

ponikava dok je obala izrazito razvedena uz izražene fenomene krškog terena. Na obali, koja je pretežno blago nagnuta, mjestimično se nalaze prirodne plaže od pijeska i sitnog šljunka. Cijelu južnu granicu Općine čini obalno more koje je glavni resurs gospodarskog razvoja Općine. Sam zahvat planiran je u moru u blizini otoka Kluda. Okružen je manjim otocima, otočićima i hridima, a najbliže mu je naselje Vinišće.

Prema Karti pokrova zemljišta (CORINE) kopno u okruženju obuhvata zahvata većinom je prekriveno sukcesijom šume, maslinicima te prirodnim travnjacima. Naselja u širem području zahvata (Vinišće, Okrug Donji i Seget Vranjica) označena su kao "nepovezana gradska područja" (Slika 3.1.9-1.).



Slika 3.1.9-1. Pokrov šireg područja zahvata prema "CORINE land cover" bazi podataka (izvor: ENVI, 2023.)

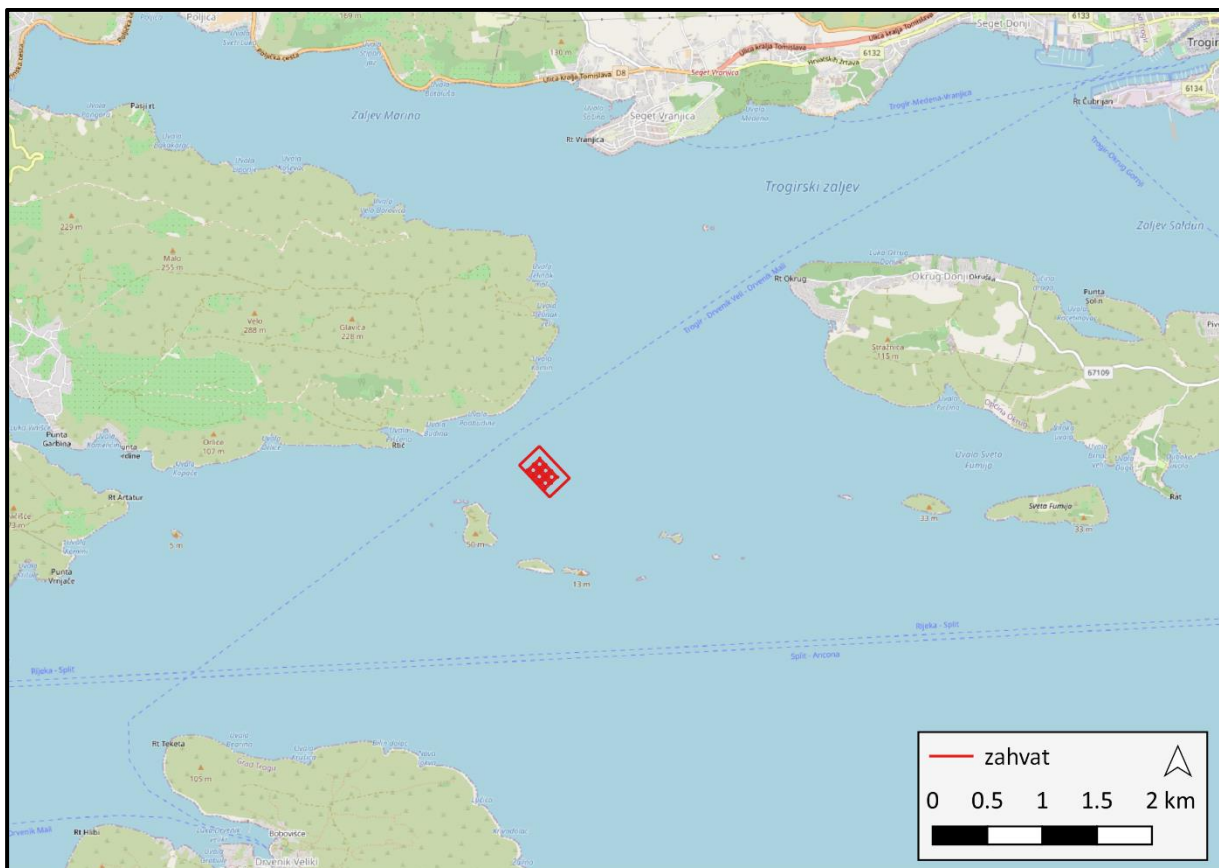
3.1.10. Prometna mreža

Zahvat je planiran u moru i u blizini njegovog obuhvata prolaze tri trajektne linije (Slika 3.1.10-1.):

- Trogir – Drvenik Veli – Drvenik Mali
- Split – Ancona
- Rijeka – Split

Trajektna linija Trogir - Drvenik Veli – Drvenik Mali prolazi u blizini granica zahvata (oko 200 m sjeverozapadno). Prema trenutnom rasporedu vožnje (Jadrolinija, 2023.) navedena trajektna linija prometuje 3 puta dnevno u jednom smjeru izvan sezone i u niskoj sezoni. Tijekom visoke sezone trajektna linija prometuje 4 odnosno 3 puta dnevno u jednom smjeru.

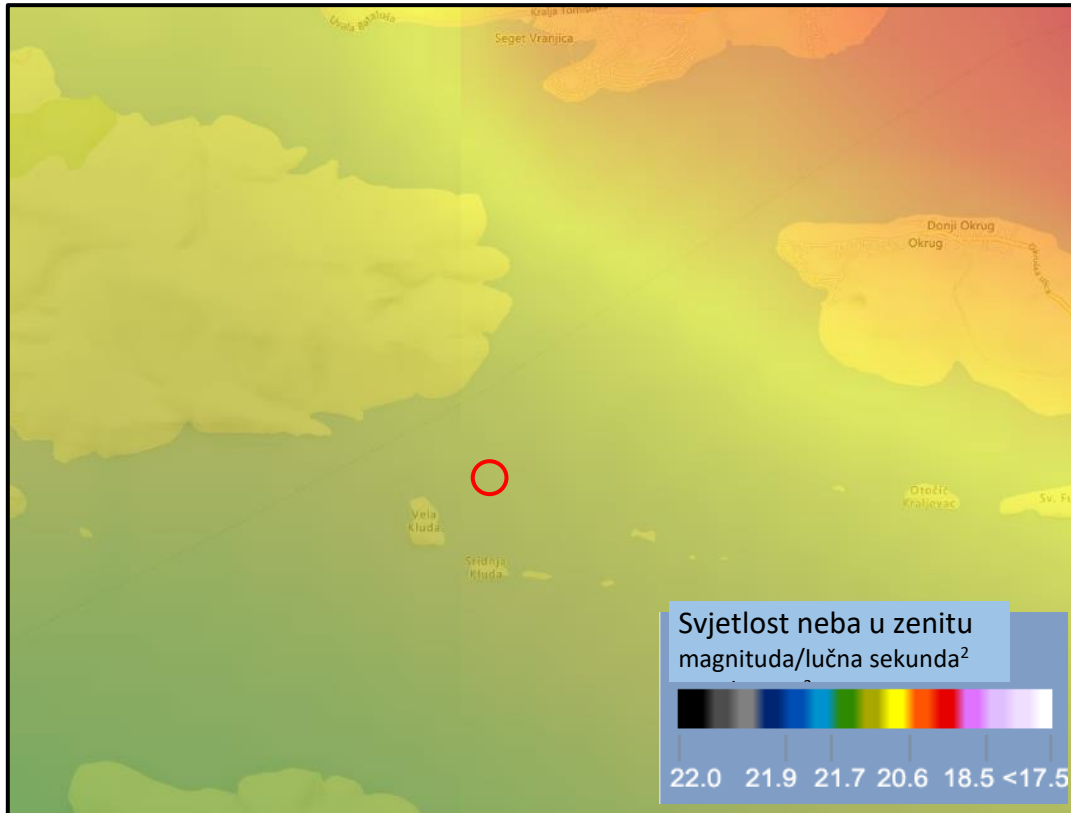
Na udaljenosti od oko 1,4 km južno prolaze još dvije trajektne linije, Split – Ancona i Rijeka – Split, koje prometuju također jedan do četiri puta tjedno u jednom smjeru (Jadrolinija, 2023; SNAV, 2023.).



Slika 3.1.10-1. Linijska trajektna mreža u širem području zahvata (izvor: Open street map, 2023.)

3.1.11. Svjetlosno onečišćenje

Prosječna vrijednost rasvjetljenosti neba na području zahvata kreće se oko vrijednosti od $21,26 \text{ mag/arcsec}^2$, koja odgovara rasponu za prijelaz iz ruralnog u suburbano područje i opisuje se kao “nisko svjetlosno onečišćenje” (Slika 3.1.11-1.). Svjetlosno onečišćenje definira se kao svako umjetno svjetlo koje izlazi u okoliš i kao takvo povezano je s ljudskim vidom (Andrejić i dr., 2012.).



Slika 3.1.11-1. Svjetlosno onečišćenje u širem području zahvata s označenom lokacijom zahvata (izvor: *Light pollution map, 2024.*)

3.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

Prema upravno-teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske zahvat se nalazi na području Općine Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Za područje zahvata na snazi su:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 01/03, 08/04, 05/05, 05/06, 13/07, 09/13, 147/15, 154/21, 170/21)
- Prostorni plan uređenja Općine Marina (Službeni glasnik Općine Marina br. 05/02, 07/07, 03/12, 20/17, 43/18)

Zahvat uzgajališta tuna kod otoka Kluda u Općini Marina planiran je prostorno-planskom dokumentacijom. Županijskim prostornim planom za predmetno uzgajalište predviđen je maksimalni kapacitet "prema odobrenim kvotama". U Pravilniku o raspolaganju kapacitetom uzgoja tuna i dozvoljenim ulaznim količinama ulovljenih divljih tuna (*Thunnus thynnus*) na uzgajališta (NN 22/21, 09/22 i 08/23), Prilog I., prema raspodjeli kapaciteta uzgoja tuna po nositeljima dozvola za uzgoj tuna za 2023. godinu, za nositelja dozvole za uzgoj tuna pod brojem 138 (nositelj zahvata) predviđen je maksimalni kapacitet uzgoja tuna u 2023. godini (u tonama) u iznosu 1.615,942 t (1.615.942 kg). U prijedlogu Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilniku o raspolaganju kapacitetom uzgoja tuna i dozvoljenim ulaznim količinama ulovljenih divljih tuna (*Thunnus thynnus*) na uzgajališta za 2024. godinu kapacitet se za nositelja zahvata (nositelja dozvole za uzgoj tuna) diže na 1.652,376 t (1.652.376 kg).

3.2.1. Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije

(Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 01/03, 08/04, 05/05, 05/06, 13/07, 09/13, 147/15, 154/21, 170/21)

U Odredbama za provođenje Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije (Plan, PPSDŽ), poglavlje 1. Odredbe za provedbu, potpoglavlje 1.2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju, 1.2.1. Građevine, površine i zahvati u prostoru državnog značaja, članak 52., navode se zahvati u prostoru, odnosno površine državnog značaja, koji se prema posebnim propisima koji uređuju gradnju ne smatraju građenjem, a među njima i zahvati uzgoja ribe i drugih morskih organizama na udaljenosti većoj od 300 m od obalne crte.

U poglavlju 1.3. Uvjeti smještaja gospodarskih sadržaja u prostoru, u potpoglavlju 1.3.3. Ribarstvo i akvakultura, članak 63., navodi se sljedeće:

Članak 63.

(1) U cilju osiguranja prostornih preduvjeta za razvoj marikulture, temeljem njenih strateških odrednica, djelatnost marikulture i zahvati u prostoru vezani za ovu djelatnost određuju se kao objekti od značaja za županiju.

(2) Unutar ZOP-a ne može se planirati uzgoj plave ribe.

(3) Prostornim planom županije, temeljem provedene multikriterijalne analize – koja je, slijedeći načela integralnog upravljanja obalnim područjem, uvažila kriterije pogodnosti i ranjivosti prostora, imperativne očuvanja bioraznolikosti i okoliša, te zahtjeve drugih korisnika prostora, utvrđuje se: položaj, vrsta, najveći kapacitet i

veličina, te smjernice za utvrđivanje izdvojenih građevinskih područja izvan naselja za potrebe marikulture i pripadajuće ribarske infrastrukture.

(4) Predviđene su sljedeće zone marikulture i ribarske infrastrukture prema položaju, vrsti i kapacitetu:

Tablica 1-16. Zone marikulture po vrsti, maksimalnom kapacitetu i veličini

VRSTA ZONE	IME ZONE	GLAVNA UZGOJNA VRSTA	MAKSIMALNI KAPACITET [t] maksimalna količina konzumne ribe	VRSTA U POLIKULTURI	MAKSIMALNI KAPACITET VRSTE U POLIKULTURI [t] maksimalna količina	Površina okvirnog prostornog obuhvata [ha]	postojeće/planirano
1.	Stipan Jaz - Marina	školjkaši	500	bijela riba	100	50	postojeće
2.	Šešula - Šolta	bijela riba	100	školjkaši	15	2	postojeće
	Vela luka – Šolta	bijela riba	100	školjkaši	15	3,5	postojeće
	Maslinova - Milna	bijela riba	600	školjkaši	90	29	postojeće
	Vlaška – Stari Grad	bijela riba	100	školjkaši	15	25	postojeće
	Duboka - Sućuraj	bijela riba	80	školjkaši	10	7	postojeće
3.	Duboška pazuha - Sućuraj	bijela riba	50	školjkaši	10	5	planirano
	Kluda - Marina	velika plava riba	prema odobrenim	školjkaši	45	52	postojeće
	Orud - Trogir	velika plava riba	kvotama	školjkaši	45	40	postojeće
	Vela Grška - Nerežišća	velika plava riba		školjkaši	135	48	postojeće
4.	Stinjiva - Šolta	bijela riba	600	školjkaši	90	47	postojeće
	Tanki ratac - Šolta	bijela riba	300	školjkaši	50	40	postojeće
	Maslinova - Milna	bijela riba	700	školjkaši	105	32	postojeće
	Smočiguzica – Stari Grad	bijela riba	500	školjkaši	80	70	planirano
	Studena - Selca	bijela riba	350	školjkaši	40	48	planirano
	Duboka – Sućuraj (polupućinska)	bijela riba	700	školjkaši	90	50	planirano
	Duboška pazuha – Sućuraj (polupućinska)	bijela riba	300	školjkaši	75	50	planirano
	Gradac	bijela riba	2400	školjkaši	360	200	planirano
	Gradac	školjkaši	2400	školjkaši	6000	1000	planirano
	Kaštelanski zaljev - zapad	školjkaši	2000	školjkaši	5000	230	planirano
5.	Kaštelanski zaljev - istok	školjkaši	4000	školjkaši	5000	500	planirano

1. Zone više prirodne trofičnosti, potvrđene pogodnosti za uzgoj filtrirajućih organizama (u prvom redu školjkaša)

2. Zone pogodne za kavezni uzgoj ranijih razvojnih faza bijele ribe ili manja uzgajališta bijele ribe (i uzgoj filtrirajućih organizama u polikulturi u zoni kao proizvodnom području za uzgoj školjkaša), u zaklonjenijim područjima uvala, u područjima gdje je njihovo korištenje u namjenu kaveznog uzgoja u prethodnom razdoblju dokazalo njihovu prihvatljivost za okoliš, te uklopljenost u integralni lokalni razvoj

3. Zone pogodne za uzgoj velike plave ribe (i uzgoj filtrirajućih organizama u polikulturi u zoni kao proizvodnom području za uzgoj školjkaša; ili bijele ribe u polikulturi s školjkašima) tehnologijom za polupućinski uzgoj, čija pogodnost je potvrđena provedenom procedurom Procjene utjecaja na okoliš, te njom propisanim praćenjem stanja okoliša tijekom uzgoja

4. Zone većeg kapaciteta pogodne za uzgoj bijele ribe tehnologijom za polupućinski uzgoj (i uzgoj filtrirajućih organizama u polikulturi u zoni kao proizvodnom području za uzgoj školjkaša)

5. Zone više prirodne trofičnosti, potencijalno povoljne za uzgoj filtrirajućih morskih organizama (u prvom redu školjkaša), na većim uzgojnim poljima, tehnologijom za polupućinski uzgoj

...

(6) Uz svaku od zona određenih pod 3. i 4., u susjednom obalnom područja kopna maksimalne površine do 500 m², na lokaciji s koje je vidljiva površina s uzgajalištem, dopušta se gradnja prizemnog objekta maksimalne površine 40 m², s funkcijom smještaja za čuvarsku službu na uzgajalištu.

(7) Korisnik objekta, aktualni uživatelj koncesije na pomorskom dobru, dužan je objekt opisan u prethodna dva stavka uklopiti u prirodni krajolik te ukloniti nakon prestanka aktivnog legalnog obavljanja djelatnosti, a područje gradnje rekultivirati.

(8) Uz zone određene pod 1., 2., 3. i 4. nositelju koncesije dopušta se gradnja privremenog pristana maksimalne dužine 20 m na način da se ne mijenja obalna linija nasipavanjem. Pristan je potrebno ukloniti nakon prestanka aktivnog legalnog obavljanja djelatnosti, a područje gradnje rekultivirati.

...

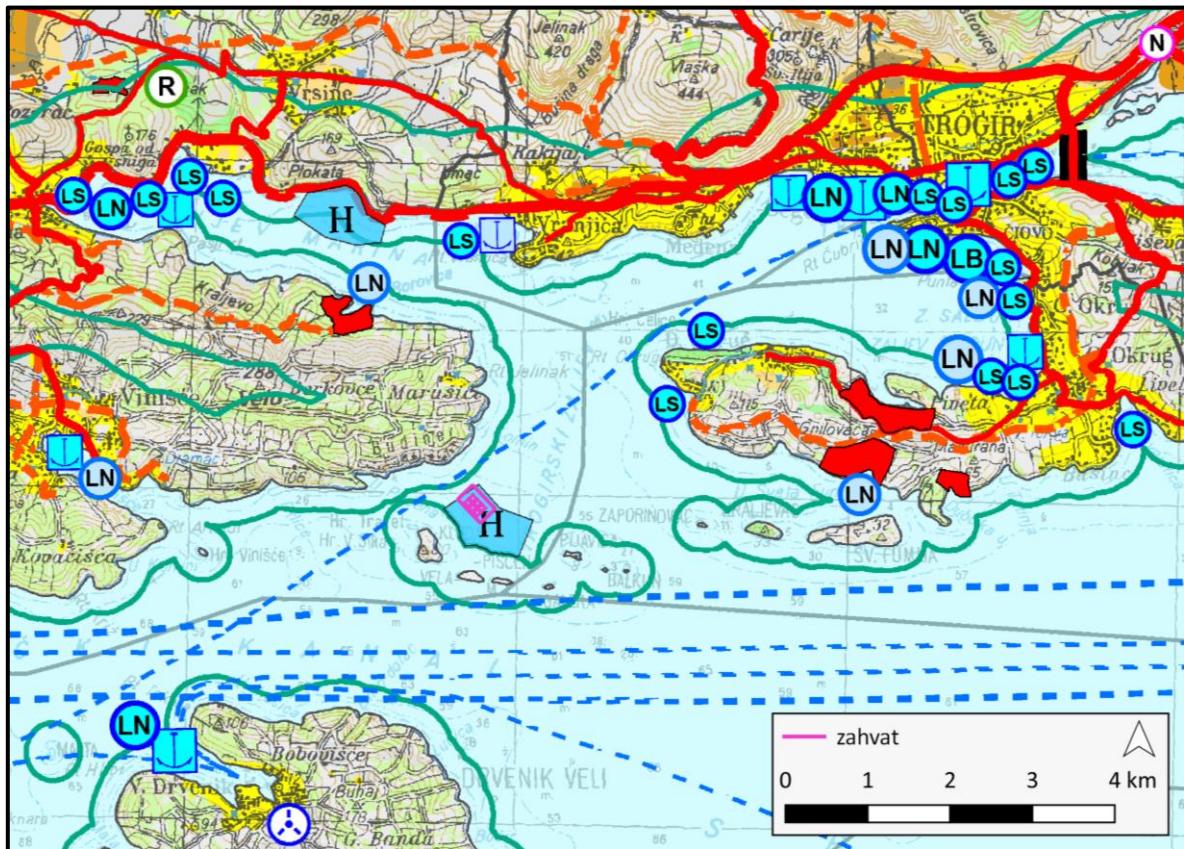
(11) Za ove zone pod: 1., 2., 3., 4. i 5., a radi detaljnijeg određenja nosivog kapaciteta, analize varijantnih rješenja i izbora razmještaja uzgojnih instalacija kojima se najracionalnije koristi prostor i minimalizira utjecaj na bioraznolikost, okoliš i druge korisnike prostora, provodi se postupak sukladan Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš.

*(12) U ovim zonama zabranjuje se primjena protuobraštajnih sredstava i upotreba medikamenata izravnim dodavanjem u kavez zone marikulture sukladno važećim propisima. **U daljnjim fazama razvoja aktivnosti vezanih za marikulturu provesti terensko istraživanje kako bi se definiralo stvarno stanje u kojem se nalaze prisutna staništa naselja posidonije te sukladno tome definirale odgovarajuće mjere zaštite.** Prilikom provođenja planiranih aktivnosti marikulture provoditi monitoring s ciljem utvrđivanja stanja prisutnih staništa (poglavito naselja posidonije).*

(13) Položaj, vrsta, najveći kapacitet i veličina osnovnih strateških sastavnica sektora marikulture prikazane su u grafičkom dijelu prostornog plana, u kartografskom prikazu br.1. Korištenje i namjena površina

U poglavlju 1.12. Mjere posebne zaštite, potpoglavlju 1.12.6. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja planiranih aktivnosti na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, članak 272a., navodi se da su prema Glavnoj ocjeni prihvatljivosti Plana za ekološku mrežu koja je sastavni dio Strateške studije o utjecaju na okoliš Izmjena i dopuna Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije propisane mjere ublažavanja negativnih utjecaja planiranih aktivnosti na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, među mjerama za marikulturu navodi se da je potrebno nadzirati stanje morske vode i sedimenta u zonama marikulture te u slučaju pogoršanja postojećeg stanja smanjiti količinu proizvodnje ribe.

Iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 3.2.1-1.) vidljivo je da je zahvat koji se obrađuje ovim Elaboratom unutar površine s namjenom "uzgajalište akvakulture i marikulture" (H).



GRANICE
Teritorijalne i statističke granice

- Državna granica
- Županijska granica

PROSTORI/POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE
Razvoj i uređenje prostora/površina naselja

- Građevinsko područje naselja

PROMET
Cestovni promet

- Javne ceste
- Državna cesta - autocesta
 - Državna cesta - brza cesta
 - Državna cesta
 - Županijska cesta
 - Lokalna cesta
 - - - Državna cesta brza cesta - planirana
 - - - Državna cesta - planirana
 - - - Ostale ceste - planirane
 - - - Alternativni koridor
 - - - Uređenje i rekonstrukcija ceste
 - Cestovna građevina - most
 - - - Cestovna građevina - tunel
 - Čvorište na autocesti
 - Čvorište na autocesti - planirano
 - ✕ Granični cestovni prijelaz

Razvoj i uređenje prostora izvan naselja

- Gospodarska namjena proizvodna/poslovna
- Ugostiteljsko-turistička
- H Uzgajalište akvakultura i marikultura
- R Športska namjena
- R1 Športska namjena - golf
- N Posebna namjena
- D Javna i društvena namjena - Centar izvrsnosti SDŽ
- Poljoprivredno tlo - osobito vrijedno obradivo tlo
- Poljoprivredno tlo - vrijedno obradivo tlo
- Poljoprivredno tlo - ostalo obradivo tlo
- Šuma - gospodarska
- Šuma - zaštitna
- Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište
- Vodene površine - vodotoci, jezera
- Granice prostora ograničenja u ZOP-u
- - - Žičara - planirani koridor

Željeznički promet

- - - Dužadranska željeznička pruga
- Željeznička pruga - I. reda
- - - Željeznička pruga - I. reda - planirana

Pomorski promet

Morska luka za javni promet

- | Postojeće | Planirano |
|--|-------------------------------------|
| ⊓ Morska luka za javni promet - osobiti međunarodni značaj | ⊓ |
| ⊓ Morska luka za javni promet - županijski značaj | ⊓ |
| ⊓ Morska luka za javni promet - lokalni značaj | ⊓ |

Morska luka posebne namjene (vojna LV, ribarska LR, industrijska LI, brodogradilište LB, nautički turizam LN, za potrebe državnih tijela LU, športska LS)

- | Postojeće | Planirano |
|---|-------------------------------------|
| ● - državni značaj | ○ |
| ● - županijski značaj | ○ |

Zračni promet

- ✈ Međunarodna zračna luka
- ✈ Športski aerodromi
- ✈ Zračna luka Šestanovac (u istraživanju)
- ⊓ Helidrom
- ⊓ Aerodrom na vodi

Slika 3.2.1-1. Izvod iz PP Splitsko-dalmatinske županije: dio kartografskog prikaza br. 1. Korištenje i namjena prostora, s preklopljenim zahvatom

3.2.2. Prostorni plan uređenja Općine Marina

(Službeni glasnik Općine Marina br. 05/02, 07/07, 03/12, 20/17, 43/18)

U Odredbama za provođenje Prostornog plana uređenja Općine Marina (PPUO, Plan), poglavlje 5. Uvjeti za uređenje prostora, potpoglavljje 5.3. Izgrađene strukture van naselja, točka 5.3.1., navodi se da u prostoru ograničenja ZOP-a, izvan građevinskog područja, osim građevina infrastrukture i građevina marikulture, ne može planirati niti se može graditi pojedinačna ili više građevina namijenjenih za uzgoj plave ribe.

U poglavlju 6. Uvjeti smještaja gospodarskih djelatnosti, potpoglavljje 6.1 Proizvodna – pretežito zanatska namjena, točka 6.1.3., navodi se da su zone uzgajališta – akvakulture predviđene na području Općine Marina:

Vrsta zone	Ime	Glavna uzgojna vrsta	Maks. kapacitet (t) maks količina konzumne ribe	Vrsta u polikulturi	Maks. kapacitet vrste u polikulturi (t) maks. količina konzumne ribe	Površina okvirnog prostornog obuhvata (ha)
1	Stipan Jaz	školjkaši	500	bijela riba	100	11,0
3	Kluda	velika plava riba	300	školjkaši	45	46,0

Nastavno se navodi sljedeće:

Prema vrsti, zone se dijele na:

1) Zone više prirodne trofičnosti, potvrđene pogodnosti za uzgoj filtrirajućih organizama (u prvom redu školjkaša)

3) Zone pogodne za uzgoj velike plave ribe (i uzgoj filtrirajućih organizama u polikulturi u zoni kao proizvodnom području za uzgoj školjkaša; ili bijele ribe u polikulturi s školjkašima) tehnologijom za polupučinski uzgoj, čija pogodnost je potvrđena provedenom procedurom Procjene utjecaja na okoliš, te njom propisanim praćenjem stanja okoliša tijekom uzgoja

(...)

Uz zonu pod 3), u susjednom obalnom područja kopna maksimalne površine do 500 m², na lokaciji s koje je vidljiva površina s uzgajalištem, dopušta se gradnja prizemnog objekta maksimalne površine 40 m², s funkcijom smještaja za čuvarsku službu na uzgajalištu.

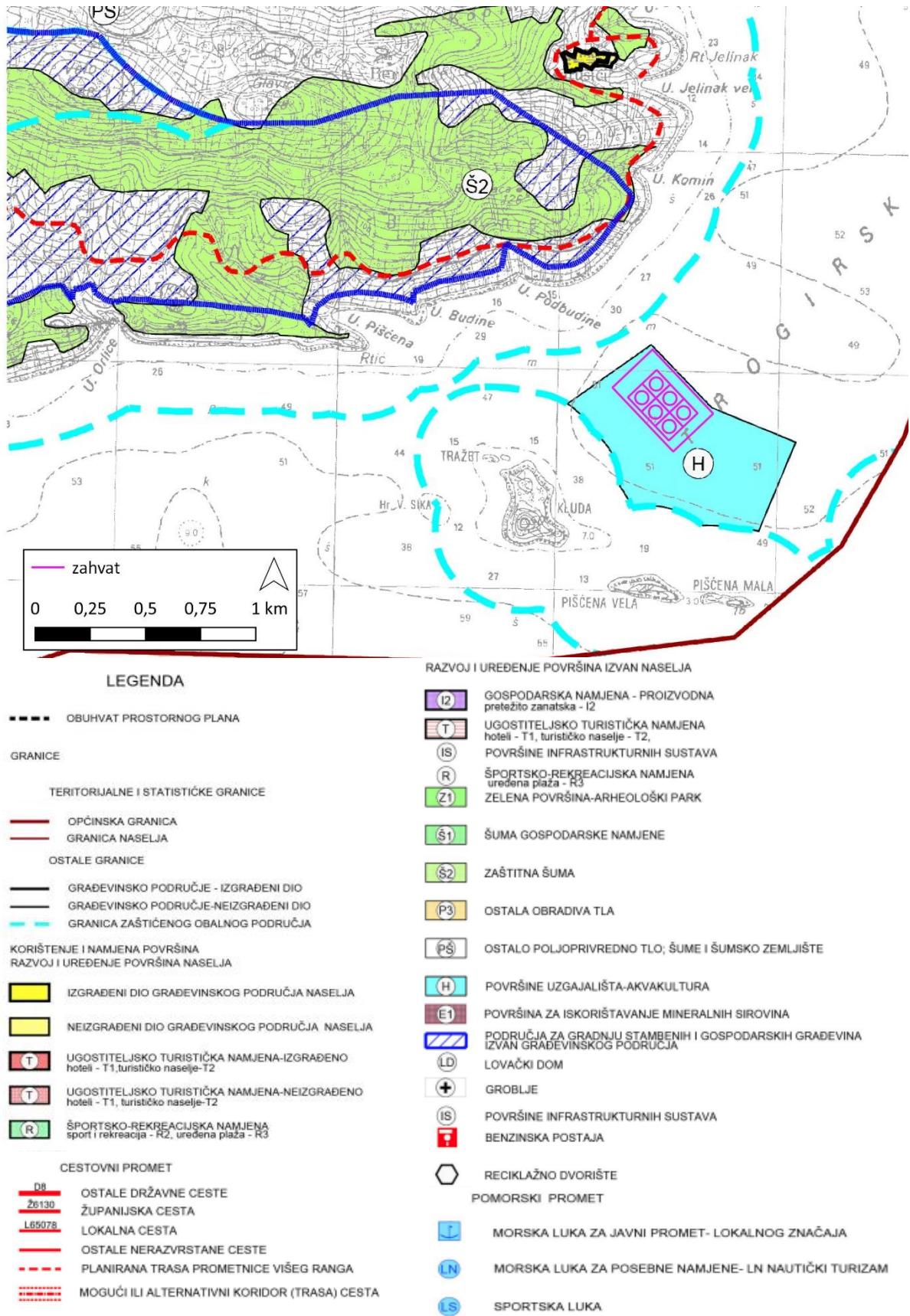
Korisnik objekta, aktualni uživatelj koncesije na pomorskom dobru, dužan je objekt uklopiti u prirodni krajolik te ukloniti nakon prestanka aktivnog legalnog obavljanja djelatnosti, a područje gradnje rekultivirati.

Uz sve zone nositelju koncesije dopušta se gradnja privremenog pristana maksimalne dužine 10 m na način da se ne mijenja obalna linija nasipavanjem. Pristan je potrebno ukloniti nakon prestanka aktivnog legalnog obavljanja djelatnosti, a područje gradnje rekultivirati.

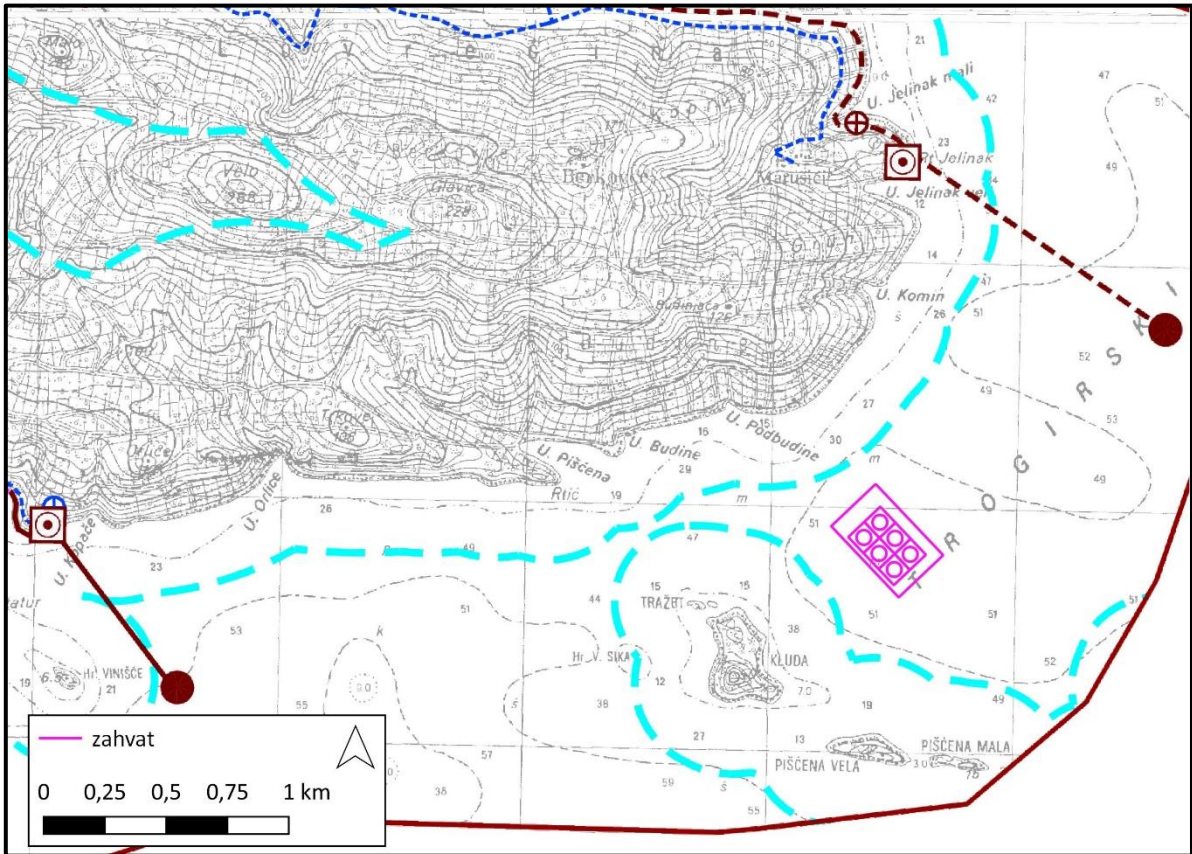
Iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina (Slika 3.2.2-1.) vidljivo je da su zahvatom predviđeni kavezi za uzgoj položeni na površini namjene „površine uzgajališta-akvakultura“, izvan zaštićenog obalnog pojasa.

Iz kartografskog prikaza 2b. Infrastrukturni sustavi i mreže; Vodnogospodarski sustav (Slika 3.2.2-2.) vidljivo je da se na širem području zahvata nalaze dva ispusta otpadnih voda. Istočniji ispušt (Vinišće, uvala Kopače) nalazi se na udaljenosti od 1,2 km od obuhvata zahvata. Zapadniji ispušt nalazi se na udaljenosti od 2,6 km od zahvata (uvala Ljubljeva).

Iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora (Slika 3.2.2-3.) vidljivo je da se zahvat nalazi u zoni zabrani upotrebe manjeg broja ribolovnog aparata.



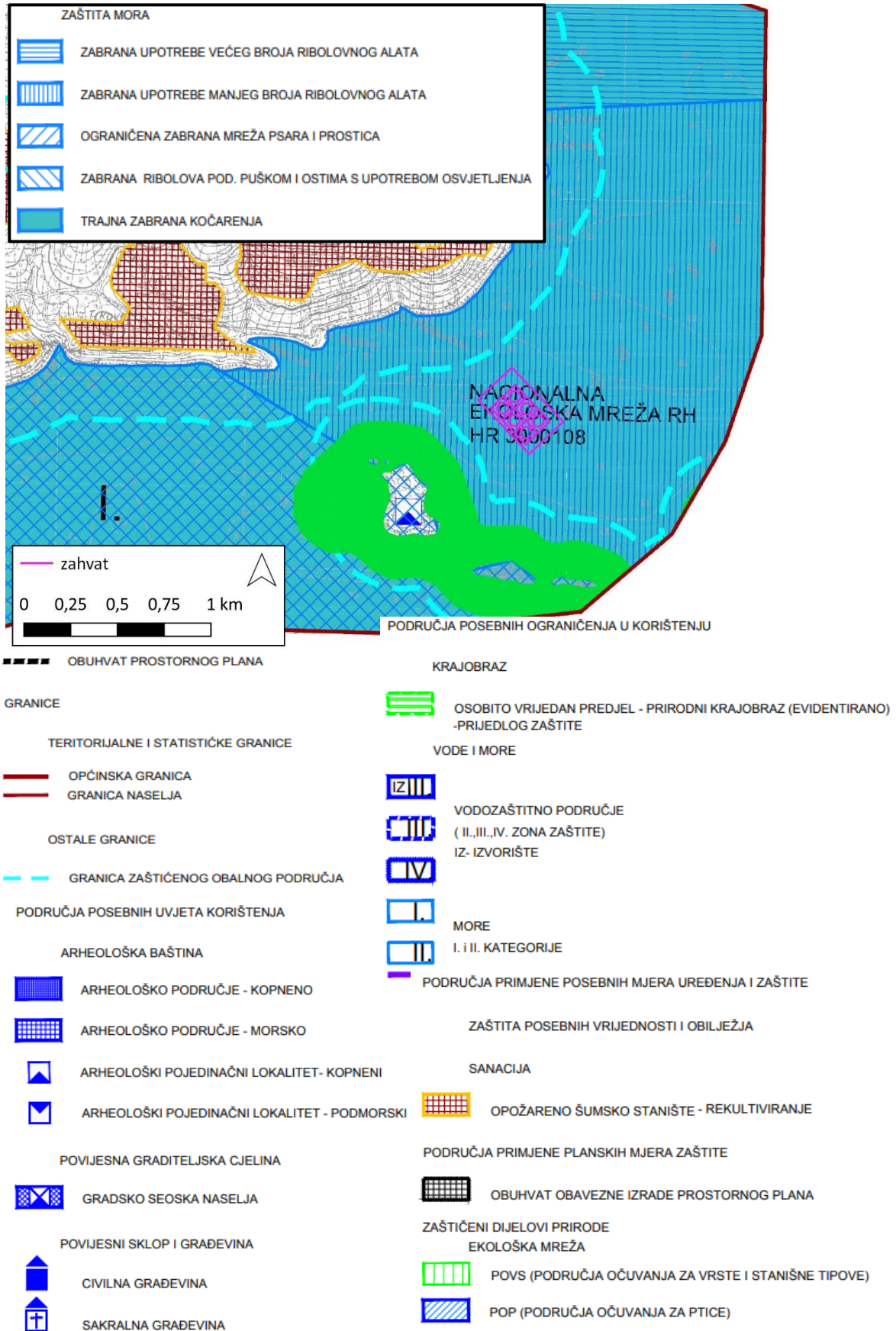
Slika 3.2.2-1. Izvod iz PPU Općine Marina: dio kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina, s preklopljenim zahvatom



LEGENDA

- OBUHVAT PROSTORNOG PLANA
 - GRANICE
 - TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
 - OPĆINSKA GRANICA
 - GRANICA NASELJA
 - OSTALE GRANICE
 - GRANICA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA
-
- | | | | |
|---|-------------------------------|--|---------------------------------|
| VODNOGOSPODARSKI SUSTAV | | ODVODNJA OTPADNIH VODA | |
| KORIŠTENJE VODA
VODOOPSKRBA | | UREDAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | ISPUST OTPADNIH VODA |
| VODOSPREMA | CRPNA STANICA | CRPNA STANICA | GLAVNI DOVODNI KANAL (KOLEKTOR) |
| VODNA KOMORA | OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI | GLAVNI DOVODNI KANAL (KOLEKTOR)- VARIJANTE | TLAČNI VOD |
| OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI (PLANIRANO) | BUJICA | | |

Slika 3.2.2-2. Izvod iz PPU Općine Marina: dio kartografskog prikaza br. 2b. Infrastrukturni sustavi i mreže; Vodnogospodarski sustav, s preklapljenim zahvatom



Slika 3.2.2-3. Izvod iz PPU Općine Marina: dio kartografskog prikaza br. 3. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, s preklopljenim zahvatom

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

4.1.1. Utjecaj zahvata na klimatske promjene¹⁶

Predmetni zahvat ne spada u infrastrukturne projekte za koje se koriste Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027. (2021/C 373/01).

Jones i dr. (2022.) procijenili su da ukupne emisije stakleničkih plinova u cijelom opskrbnom lancu marikulture (isključujući transport nakon osnovne/početne prerade) iznosi prosječno 3.271 kg CO₂e¹⁷ po toni ribe. Međutim, ukupna varijabilnost emisija je velika (1.382 – 44.400 kg CO₂e po toni ribe) jer ovisi o vrsti ribe, izvoru i sastavu hrane, zemljopisnom položaju, izvorima energije i načinu uzgoja. Veći ugljični otisak hranjene ribe se obično pripisuje emisijama vezanim uz proizvodnju hrane za životinje, što za predmetni zahvat nije slučaj jer je predviđena hranidba ribe sitnom plavom ribom. Uz korištenje spomenutog prosječnog ugljičnog otiska u marikulturi može se pretpostaviti da će godišnji ugljični otisak tunogojilišta kod otoka Klude iznositi oko 2.294 CO₂e t/god. Emisije stakleničkih plinova u tunogojilištu poput ovog koje se analizira Elaboratom zaštite okoliša su uglavnom vezane uz aktivnosti koje se provode prije i nakon procesa uzgoja (engl. *farming*), kao ribolov mlade tune za uzgoj i male plave ribe za hranidbu te transport tune prije i nakon uzgoja. Emisije u okoliš iz samog uzgajališta vezane su uz: stakleničke plinove koji nastaju razgradnjom otpadne hrane i morske vode obogaćene hranjivim tvarima (npr. metan, dušikov oksid) i emisije ugljika iz degradiranih staništa na morskome dnu.

Zaključno o dokumentaciji o pripremi za klimatsku neutralnost

S obzirom na to da je kvantifikacija stakleničkih plinova u uobičajenoj godini rada za predmetni zahvat pokazala da je emisija stakleničkih plinova koji direktno i indirektno nastaju manja od praga određenog u okviru metodologije EIB-a za procjenu ugljičnog otiska, za predmetni zahvat nije potrebno razrađivati dokumentaciju o pripremi za klimatsku neutralnost.

Smanjenje izravnih i neizravnih emisija stakleničkih plinova u tunogojilištu može se postići korištenjem biogoriva za pogon plovila uključenih u ribolov i transport (biodizel, prirodni plin) i ponovnim korištenjem konstrukcijskih elemenata i alata u tunogojilištu (sidara, užadi, itd.). Zahvatom je predviđeno da se za hranidbu tune najvećim dijelom koristi sitna plava riba iz domaćeg ulova (oko 80%) čime se ograničavaju emisije stakleničkih plinova vezanih uz duljinu transporta.

Ušteda energije sukladna je politici EU-a o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. godinu odnosno ciljevima Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21). Ciljevi ukupnog smanjenja emisija stakleničkih plinova za

¹⁶ nije predviđeno kandidiranje projekta za međunarodno financiranje

¹⁷ CO₂e (CO₂ ekvivalent ili ugljični otisak) — označava količinu ugljikovog dioksida CO₂ koja ima isti potencijal globalnog zatopljanja kao drugi staklenički plin za koji se koristi ekvivalent

Republiku Hrvatsku određeni su kroz Strategiju niskouglijičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21):

- temeljni cilj do 2030. godine: 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
- cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova do 2050. godine: smanjenje emisija stakleničkih plinova s putanjom koja se nalazi u prostoru između niskouglijičnog scenarija NU1¹⁸ i NU2¹⁹, s težnjom prema ambicioznijem scenariju NU2

4.1.2. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Očekuje se da će Republika Hrvatska u budućnosti biti toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj: porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.²⁰

Iz područja ribolova postoje dugogodišnji podaci praćenja utjecaja kolebanja temperature i saliniteta na brojnost i rasprostranjenost pelagičnih vrsta riba, a navedene su i promjene u trajanju sezone mrijesta pojedinih pelagičnih vrsta. U području marikulture podaci su ograničeni na pojedina područja južnog Jadrana uz prikaz pozitivnog utjecaja porasta temperature mora na vrste riba i školjkaša kojima odgovara toplija voda i negativan utjecaj na rast i razmnožavanje vrsta kojima više odgovara hladnija voda. Uz to dostupni su i podaci o utjecaju promjene saliniteta mora na uzgoj gospodarski važnih vrsta riba i školjkaša. Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena u sektoru ribarstva predstavljat će dodatni pritisak na morski ekosustav koji je već pod utjecajem brojnih antropogenih čimbenika, osobito prelova, uništenja staništa i onečišćenja. Buduće klimatske promjene ugrozit će ekonomsku održivost ribolova, osobito priobalnog i pridonog. U uzgoju morskih organizama utjecaj će biti dvojak: pozitivan za uzgoj tune i komarče, a negativan za uzgoj lubina i kamenice. Sektor ribarstva bit će osobito ranjiv zbog globalnih kretanja u ponudi i cijeni ribljeg brašna i ribljeg ulja kao posljedice klimatskih promjena.²¹

Tuna predstavlja toplovodnu vrstu pa će uzgoju tune pogodovati očekivano globalno zatopljenje zbog ubrzanog rasta do kojeg dolazi zbog intenzivnijeg hranjenja i većeg indeksa konverzije hrane (Seth i dr., 2008.). Sezona rasta će se produljiti, a ciklus uzgoja skratiti.

Analiza utjecaja klimatskih promjena provedena u nastavku odnosi se na razdoblje korištenja zahvata. Za utjecaj klime i pretpostavljenih klimatskih promjena na planirani zahvat korištena

¹⁸ **Scenarij NU1** prikazuje trend smanjenja emisija kontinuirano, tako da je u 2030. godini emisija za 33,5% manja od emisije 1990. godine, a u 2050. godini za 56,8% manja od emisije 1990. godine. Hrvatska ovim scenarijem uvelike ispunjava obvezu smanjenja emisije do razine određene za sektore izvan ETS-a za 2030. godinu.

¹⁹ **Scenarij NU2** prikazuje trend smanjenja emisija, vrlo sličan trendu scenarija NU1 do 2030. godine, u 2030. godini emisija je za 36,7% manja od emisije 1990. godine, a nakon 2040. godine scenarij NU2 prikazuje snažnije smanjenje, tako da je u 2050. godini emisija za 73,1% manja od emisije 1990. godine.

²⁰ preuzeto iz Seth i dr. (2008.)

²¹ preuzeto iz MZOE (2018.)

je metodologija opisana u smjernicama Europske komisije (Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene, EK, 2013; Smjernice za uključivanje klimatskih promjena i bioraznolikosti u procjene utjecaja na okoliš, EK, 2013).

Modul 1: Analiza osjetljivosti zahvata

Osjetljivost zahvata na ključne klimatske čimbenike procjenjuje se kroz četiri teme te se vrednuje ocjenama 3-visoko osjetljivo, 2-umjereno osjetljivo, 1-nisko osjetljivo i 0-zanemariva osjetljivost (Tablica 4.1.2-1.). Ocjena osjetljivosti analizirana je promatrajući ključne teme na sljedeći način:

- imovina i procesi na lokaciji: konstrukciji elementi uzgajališta, uzgoj
- ulazi: mlada tuna i sitna plava riba
- izlazi: uzgojena tuna
- prometna povezanost: prometna dostupnost uzgajališta

Tablica 4.1.2-1. Osjetljivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Vrsta zahvata	Uzgajalište tuna				
	TEMA OSJETLJIVOSTI	Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost
Primarni klimatski učinci					
Povećanje prosječnih temperatura zraka	1	0	0	0	0
Povećanje ekstremnih temperatura zraka	2	0	0	0	0
Promjena prosječnih količina oborina	3	0	0	0	0
Povećanje ekstremnih oborina	4	0	0	0	0
Promjena prosječne brzine vjetra	5	0	0	0	0
Promjena maksimalne brzine vjetra ²²	6	2	0	0	2
Vlažnost	7	0	0	0	0
Sunčevo zračenje	8	0	0	0	0
Sekundarni učinci/povezane opasnosti					
Promjena duljine sušnih razdoblja	9	0	0	0	0
Porast razine mora	10	0	0	0	0
Povećanje temperature mora ²³	11	0	0	0	0
Dostupnost vodnih resursa/suša	12	0	0	0	0
Oluje ²⁴	13	2	0	0	2
Poplave	14	0	0	0	0
pH mora	15	0	0	0	0
Obalna erozija	16	0	0	0	0
Erozija tla	17	0	0	0	0
Zaslanjivanje tla	18	0	0	0	0
Šumski požari	19	0	0	0	0
Kvaliteta zraka	20	0	0	0	0
Nestabilnost tla/klizišta	21	0	0	0	0
Promjena duljine godišnjih doba ²⁵	22	0	0	0	0

²² povećanje maksimalne brzine vjetra može dovesti do većih valova i oštećenja opreme na uzgajalištu te otežanog pristupa uzgajalištu

²³ Tuna predstavlja toplovodnu vrstu pa će uzgoju tune pogodovati očekivano globalno zatopljenje zbog ubrzanog rasta do kojeg dolazi zbog intenzivnijeg hranjenja i većeg indeksa konverzije hrane.

²⁴ oluje mogu dovesti do oštećenja opreme na uzgajalištu te otežanog pristupa uzgajalištu

²⁵ Tuna predstavlja toplovodnu vrstu pa će uzgoju tune pogodovati očekivano produljenje ljetnog razdoblja zbog ubrzanog rasta do kojeg dolazi zbog intenzivnijeg hranjenja i većeg indeksa konverzije hrane.

Modul 2: Procjena izloženosti zahvata

Ova procjena odnosi se na izloženost opasnostima koje mogu biti prouzrokovane klimom, a proizlaze iz lokacije(a) dijelova zahvata. U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima prema klimatskom scenariju RCP4.5. Scenarij RCP4.5 (umjereni scenarij) karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 (ekstremniji scenarij) karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje. Izloženost klimatskim faktorima procjenjuje se na skali od 0 do 3, i to: 0 (nema izloženosti), 1 (niska izloženost), 2 (umjerena izloženost) i 3 (visoka izloženost). Prema analizi predstavljenoj u Tablici 4.1.2-2. izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima je ista za oba promatrana scenarija.

Tablica 4.1.2-2. Izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima

Osjetljivost	Izloženost lokacije — sadašnje stanje	Izloženost lokacije — buduće stanje prema RCP4.5 i RCP8.5
Primarni učinci		
Promjena maksimalne brzine vjetra	Nisu dostupni podaci o promjeni maksimalne brzine vjetra u proteklom razdoblju za šire područje zahvata. Lokacija zahvata nije na otvorenom moru i zaklonjena je otocima Kluda, Drvenik veliki, Drvenik mali i Čiovo te se ne očekuje značajna visina vala na lokaciji koja je već korištena kao uzgajalište ribe.	0 U razdoblju 2011. – 2040. i 2041. – 2070. godine promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla ukazuju na blago povećanje maksimalne brzine vjetra do 0,1 m/s. U razdoblju 2011. – 2040. godine srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s na području zahvata zadržao bi se isti kao i u referentnom razdoblju. U razdoblju 2041. – 2070. godine srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s povećao bi se za 2 – 3 dana u 10 godina. (MZOE, 2018.)
Sekundarni učinci i opasnosti		
Oluje	Nisu dostupni podaci o promjeni u učestalosti ili jačini olujnih događaja u proteklom razdoblju.	0 Obalno područje i unutrašnjost Hrvatske mogli bi iskazati ranjivost s obzirom na povećanje učestalosti i/ili intenziteta ekstremnih vremenskih prilika. https://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf

Modul 3: Analiza ranjivosti zahvata

Ranjivost (V) se računa prema izrazu $V = S \times E$, gdje je S osjetljivost, a E izloženost koju klimatski utjecaj ima na zahvat. Ranjivost zahvata iskazuje se po kategorijama: visoka (6-9), umjerena (2-4), niska (1) i zanemariva (0). U Tablici 4.1.2-3. prikazana je analiza ranjivosti zahvata na sadašnje (Modul 3a) i buduće (Modul 3b) klimatske varijable/opasnosti dobivena na temelju rezultata analize osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezanih opasnosti (Modul 1) i procjene izloženosti lokacije zahvata klimatskim opasnostima (Modul 2).

Za analizu ranjivosti korišten je konzervativniji scenarij – RCP8.5 (ekstremni scenarij), iako bi i u slučaju odabira scenarija RCP4.5 rezultati analize ranjivosti u konkretnom slučaju bili isti. Naime, iz izloženosti zahvata očekivanim klimatskim promjenama vidljivo je da je izloženost zahvata za oba scenarija po osjetljivim parametrima ista (Tablica 4.1.2-2.).

Tablica 4.1.2-3. Ranjivost zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Vrsta zahvata	Uzgajalište tuna					IZLOŽENOST – SADAŠNJE STANJE	Uzgajalište tuna					IZLOŽENOST – BUDUĆE STANJE	Uzgajalište tuna				
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost			Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost			Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost	
TEMA OSJETLJIVOSTI																	
KLIMATSKE VARIJABLE I S NJIMA POVEZANE OPASNOSTI							RANJIVOST						RANJIVOST				
Primarni klimatski učinci																	
Promjena maksimalne brzine vjetra	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1		
Sekundarni učinci/povezane opasnosti																	
Oluje	13	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1		

Modul 4: Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko i umjereno ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti. Rizik (R) je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane s tim događajem, a računa se prema izrazu $R = P \times S$, gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat. S obzirom da predmetni zahvat ocijenjen kao nisko ranjiv, daljnja analiza procjene rizika nije rađena. Za zahvat čija je ranjivost na očekivane klimatske promjene ocijenjena kao niska, nisu potrebne mjere prilagodbe klimatskim promjenama.

4.1.3. Konsolidirana dokumentacija o pripremi na klimatske promjene

Provedena analiza je pokazala da korištenje uzgajališta tuna kod otoka Kluda kapaciteta 695 t/god neće značajnije doprinijeti povećanju nastanka stakleničkih plinova jer se radi o ugljičnom otisku od 2.294 t CO₂e /god koji je znatno manji od 20.000 t CO₂e/god, što je prag značajnosti određen Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027. (2021/C 373/01). Smanjenje izravnih i neizravnih emisija stakleničkih plinova u tunogojilištu može se postići korištenjem biogoriva za pogon plovila uključenih u ribolov i transport (biodizel, prirodni plin) i ponovnim korištenjem konstrukcijskih elemenata i alata u tunogojilištu (sidara, užadi, itd.). Zahvatom je predviđeno da se za hranidbu tune najvećim dijelom koristi sitna plava riba iz domaćeg ulova (oko 80%) čime se ograničavaju emisije stakleničkih plinova vezanih uz duljinu transporta. Ušteda energije u skladu je s politikom EU-a o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. godinu odnosno sa ciljevima Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21).

Provedena analiza pokazala je da je zahvat otporan na akutne i kronične klimatske ekstreme i za isti nije potrebno provoditi posebne mjere prilagodbe očekivanim klimatskim promjenama niti dodatne mjere prilagodbe od klimatskih promjena.

4.2. UTJECAJ ZAHVATA NA ZRAK

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Utjecaj na zrak tijekom postavljanja kaveznih instalacija nastat će uslijed rada plovila i njihovih agregata. U pitanju je utjecaj privremenog karaktera i slabog intenziteta pa se može smatrati prihvatljivim.

Utjecaji tijekom korištenja

U tehnologiji uzgoja tune nema emisije štetnih plinova. Moguća je promjena mirisa okolnog zraka uslijed intenzivnog hranjenja ribom. Mogući neugodni mirisi usko su vezani za područje uzgajališta samo za vrijeme hranjenja ribe. Širenje i intenzitet mirisa ovisit će o smjeru, vlažnosti i brzini vjetra. Međutim, kako su najbliža naselja na sigurnoj udaljenosti, ne očekuje se utjecaj nepoželjnim mirisima na njih. Potencijalno jaki utjecaj na zrak može biti posljedica razgradnje uginule ribe kada se razvijaju posebno neugodni mirisi uslijed biogenih amina. Stoga je neophodno uginulu ribu žurno uklanjati i zbrinjavati sukladno Pravilniku o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/09).

4.3. UTJECAJ ZAHVATA NA MORE (UKLJUČIVO UTJECAJI U SLUČAJU NEKONTROLIRANIH DOGAĐAJA)

Zahvat je planiran izvan područja posebne zaštite voda. Najbliža morska područja posebne zaštite voda su: područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove Fumija I – podmorje (šifra RZP 523000108), eutrofno područje Trogirski zaljev (šifra RZP 523000108) te plaže na području općina Marina i Okrug.

More u obuhvatu zahvata pripada grupiranom priobalnom vodnom tijelu nazivom JMO026 Splitski i Brački kanal. Vodno tijelo je u umjerenom stanju zbog nepostignutog dobrog kemijskog stanja u odnosu na parametre biota te srednje koncentracije specifičnih onečišćujućih tvari.

Dinamika izmjene vodenih masa u površinskom i pridnenom sloju na području zahvata je dobra, te prevladava strujanje tipično za kanalske vode hrvatskoga dijela Jadrana. Mjerenja su pokazala usmjerenost vodenih gibanja prema sjeverozapadu, a u pridnenom sloju prisutne su struje suprotnog smjera u odnosu na površinske. Za pretpostaviti je da se tijekom ciklonalnih poremećaja u srednjem Jadranu, dužobalnom strujanju superponira strujanje uzrokovano puhanjem vjetrova čiji je usmjerenost u površinskom sloju u smjeru vjetra, dok se kod pojave jačih vjetrova u pridnenom sloju uspostavlja kompenzacijsko strujanje suprotnog smjera. Značajna visina vala kod vrlo jakog juga (do 17 m/s) ne prelazi 2 m. S obzirom na dubinu, izloženost vjetrovima i valovima u odnosu na najčešće smjerove vjetra (bura, jugo, jugozapadnjak i jugoistočnjak), kao i činjenicu da je područje zahvata izvan područja osjetljivih na eutrofikaciju (Oikon, 2012.) s dosta velikom vjerojatnošću se konstatira da je lokacija povoljna za smještaj uzgojnih instalacija, što je uostalom potvrdila prethodna praksa uzgoja Drvenik Tuna d.o.o.

4.3.1. Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Instalacije uzgajališta su napravljene od sintetičkih materijala koji nisu toksični za morske organizme. Instalacije se pri polaganju, a i kasnije, ne tretiraju protuobraštajnim sredstvima.

Utjecaji na priobalno vodno tijelo JMO026 Splitski i Brački kanal, osim trajnog zauzeća dna sidrenim blokovima, su lokalni i prestaju nakon završetka radova. Tegljenje i manipulaciju plutajućih kaveza na budućoj lokaciji uzgoja rade ovlaštene tvrtke koje moraju osigurati područje zahvata prema propisima za sprječavanje sudara na moru (Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom, NN 79/13, 140/14, 57/15). Postavljanje ovješene mrežne sake, čija je uloga zadržati ribu na sigurnom, nema značajan i trajan utjecaj na okoliš. Postavljanje sidrenih blokova za sidrenje plutajućih kaveza uništava pridnene zajednice, ali je to ograničeno na površinu koju zauzima samo sidro. Sidrenje plutajućih kaveznih konstrukcija može dovesti do podizanja sedimenta i privremenog zamućenja, kao i rasipanja dijelova sidrenih sustava (konopci, dijelovi čeličnih lanaca, škopci i sl.). Radi se o manje značajnim utjecajima koji su lokalni, i prestaju nakon završetka radova.

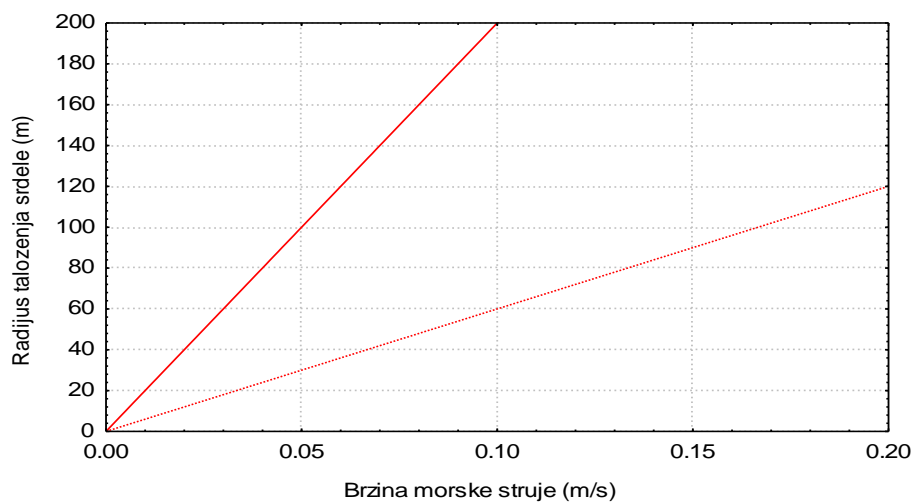
4.3.2. Utjecaji tijekom korištenja

Utjecaji uzgajališta tuna na more (vodeni stupac i sediment), u ovom slučaju priobalno vodno tijelo JMO026 Splitski i Brački kanal, mogu se podijeliti na:

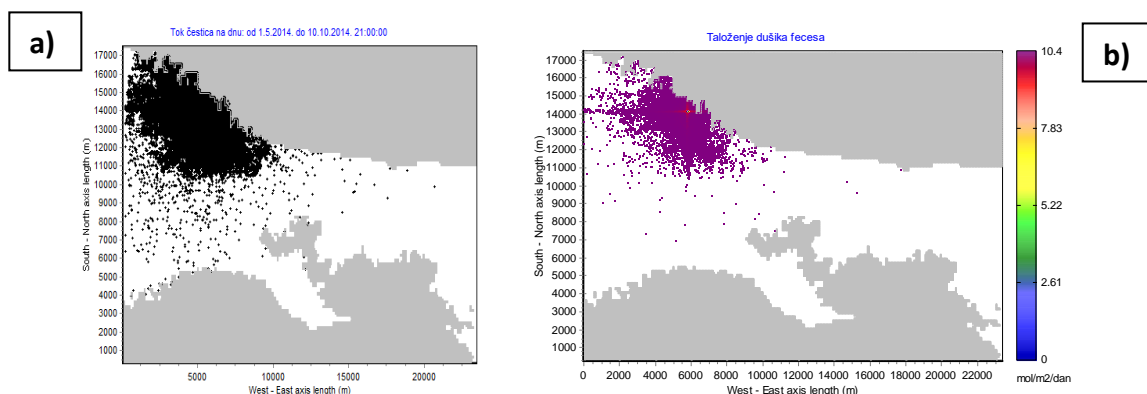
- utjecaje od nepojedene hrane i produkata metabolizma u vodenom stupcu
- opterećenje sedimenta nutrijentima (P, N, C) ispod kaveza
- utjecaj na trofičko stanje vodenog stupca (TRIX indeks)
- moguće nakupljanje masne tvari na površini mora zbog (povremene) ishrane tuna haringom u nedostatku sitne plave ribe

Tijekom kaveznog uzgoja tuna najznačajniji za emisiju u okoliš su **nepojedeni ostaci hrane i metabolički produkti njene razgradnje**. Problem s česticama nepojedene hrane i fecesa (izmet) koji nastaju pri uzgoju ribe je to manji što je disperzija organske mase po jedinici površine izraženija. Površina taloženja čestica ovisi o veličini, broju i razmještanju kaveza kao i o hidrodinamičkim svojstvima područja zahvata. Intenzitet taloženja specifičnih tvari proporcionalan je količini ribe i brzini njenog metabolizma u kavezima. Nepojedena hrana pri uzgoju tune su cijeli primjerci srdele i/ili haringe, odnosno njihovi manji komadi. Ova nepojedena hrana dijelom biva pojedena već tijekom tonjenja od okolne populacije slobodnih riba. Jedan dio nepojedene hrane završava na morskom dnu gdje je najvećim dijelom hrana različitim bentoskim organizmima (nekrofagi), a dijelom podliježe mikrobiološkoj razgradnji. Empirijske procjene ukazuju na gubitke hrane do 5%, što dakako ovisi o gustoći nasada, strujanjima, temperaturi i sadržaju otopljenog kisika, a koji mogu bitno utjecati na ponašanje i apetit ribe, a time i na gubitke hrane. Kao model za brzinu tonjenja hrane uzeta je srdela (Tudor, 2002.). Srednja brzina tonjenja srdele je 8 cm/s. Brzina tonjenja srdele je po iznosu usporediva s horizontalnim brzinama morskih struja pa vertikalni i horizontalni pomaci tonjenja srdele mogu biti približno jednaki. Dubina mora lokacije na kojoj su smješteni kavezi za uzgoj tune je između 50 i 60 m. Na Slici 4.3.2-1. prikazana je udaljenost (radijus) taloženja nepojedene (cijele) srdele s minimalnom i maksimalnom izmjerenom brzinom tonjenja. Pri brzini morskih struja do 10 cm/s doseg taloženja nepojedene srdele je u radijusu od 200 m. Struje u površinskom i pridnenom sloju mogu biti suprotnog smjera pa tonuće čestice mogu dodirnuti

dno točno ispod mjesta s kojeg je tonjenje započelo. Feces ribe nakon defekacije je manje ili više meke konzistencije, može biti fragmentiran tako da pojedini segmenti imaju različite brzine tonjenja. Mala specifična težina fecesa i njegova velika raspršenost pri defekaciji čini fekalno taloženje teško mjerljivim. Na temelju provedenih analiza taloženja čestica fecesa tune u strujnom polju tijekom intenzivnog hranjenja (svibanj-listopad) utvrđen je doseg i površina taloženja podudarna s površinom polja kaveza (Slika 4.3.2-2.). Mjerljivo polje dušika i fosfora u sedimentu dodatno potvrđuje akumulaciju metabolita u polju kaveznih sustava ili njihovoj neposrednoj blizini. Talozenje čestica fecesa tuna zbog velike dubine i povoljnog strujanja u predmetnom zahvatu događa se na velikoj površini morskog dna, ali značajni dio će biti unutar prostornog obuhvata raspoređenih kaveza (oko 48.600 m²), odnosno manje od 50% koncesionirane površine koja je unutar prostornog obuhvata. Imajući u vidu površinu pod planiranom koncesijom smatra se da će glavina utjecaja na strukturu i sastav zajednica morskog dna biti unutar prostora obuhvata (100.000 m²).



Slika 4.3.2-1. Udaljenost taloženja od ishodišta pri minimalnoj (puna crta) i maksimalnoj (crkana crta) brzini tonjenja sredele i pri različitim brzinama morskih struja (izvor: Tudor, 2002.)



Slika 4.3.2-2. Polje dosegata taloženja čestica fecesa tune u sedimentu (a) ujedno indicira polje toka dušika i fosfora (b) u vodenom stupcu (izvor: Katavić, 2015.)

Procjena godišnje emisije u predmetnom zahvatu temelji se na podacima iz opisa tehnološkog procesa odnosa utroška hrane i prirasta biomase uzgajanih organizama te je u Tablici 4.3.2-1. prikazana kao ukupna godišnja emisija uzgajališta.

Tablica 4.3.2-1. Prikaz godišnjeg utroška hrane, očekivanog godišnjeg izlova tuna za prodaju (godišnja proizvodnja) i procjene ukupne godišnje emisije dušika, fosfora i ugljika

godišnja proizvodnja tuna (t)	695 +/-30
utrošak hrane (t)	5.460
emisija ukupnog dušika (t)	108,0
emisija otopljenog dušika (t)	92,4
emisija ukupnog fosfora (t)	20,3
emisija otopljenog fosfora(t)	12,6
emisija fekalnog ugljika (t)	98,7

Čvrsti **otpad** koji se sastoji manjim dijelom od nepojedene hrane i neotopljenog fekalnog materijala također se nakuplja ispod kaveza, a jednim dijelom biva konzumiran od okolne morske faune. Dio otpada nastalog hranjenjem tuna predstavlja izvor organske tvari za bakterije koje žive u sedimentu, te na užem području oko uzgajališta dolazi do pojačane razgradnje organske tvari i potrošnje kisika. Ako je količina ovog biodepozita veća od sposobnosti asimilacije datog ekosustava, tada su moguće povremene kratkotrajne epizode smanjenja količine kisika u sedimentu i utjecaja na biološku raznolikost.

Promijenjeni okolišni faktori stvaraju uvjete za **razvoj organizama kojima smanjena koncentracija kisika pogoduje**, a oni sami sudjeluju u razgradnji povećane količine organske tvari i smanjuju njeno akumuliranje (Heilskov & Homer, 2001.). U površinskom sloju sedimenta je za očekivati promjene u gustoći i strukturi meiofaune uzrokovane taloženjem nepojedene hrane i ribljeg fecesa u sedimentu ispod plutajućih kaveznih struktura. U ovakvim uvjetima se očekuje dominacija skupina Nematoda, Copepoda, Ciliophora i Gastrotricha, i uzmicanje Kinorhyncha i Ostracoda kao organizama osjetljivih na onečišćenje. U ekstremnim slučajevima praćenim lošom strategijom hranjenja i velikom gustoćom nasada, uz reduciranu hidrodinamiku mogu se pojaviti anoksična stanja bez života na morskom dnu (Holmer i dr., 2003.).

Mjerenje **fosfora** u obliku ortofosfata (PO_4) na području zahvata je pokazalo da su koncentracije bile u rasponu od 0,03 do 0,1 mmol/m³ (Slika 3.1.6-6.), što su vrijednosti ortofosfata za oligotrofno more (<0,3 mmol/m³). Pri uzgoju, izlučeni fosfor je organski vezani fosfor. Iako najveći dio fitoplanktonskih organizama u pravilu koristi fosfor u anorganskom obliku, ipak pojedini organizmi, posebice iz skupine Dinoflagelata, veoma dobro koriste i organski vezani fosfor, što često predstavlja njihovu prednost u natjecanju s drugim fitoplanktontima. U oligotrofnim morima fosfor je najčešće ograničavajući čimbenik pa će njegovo dodavanje diktirati obim primarne produkcije. Kada fitoplankton iscrpi fosfate iz morske vode, tada uloga dušikovih soli više nije važna. Stoga je fokus na promjene koncentracija fosfora od primarnog značenja za procjenu utjecaja nutrijenata na morski okoliš. S obzirom na brzinu strujanja u površinskom sloju (srednjak 13,5 cm/s; max 45 cm/s) i pridnenom sloju (srednja 7,8 cm/s; max 14,2 m/s) može se zaključiti da je sustav strujanja dovoljno snažan da obavlja razrjeđivanja unosa topljivog fosfora iz uzgoja tuna (Slika 3.1.6-2; Slika 3.1.6-3.). Općeniti zaključak drugih istraživanja u srednjem Jadranu je da je utjecaj rada uzgajališta na raspodjelu fosfora u sedimentu evidentan, ali da je najčešće lokaliziran na užu radijus ispod kaveza (Matijević i dr., 2008., 2012; Katavić, 2017.). Međutim, ako se pređe asimilacijski kapacitet morskog okoliša, struktura zajednica makrobentosa, napose meiofaune, može biti drastično izmijenjena (Najdek i dr., 2007.).

Koncentracije **kisika** pri morskom dnu su uglavnom niže od onih koje su u utvrđene u gornjem stupcu mora. Glavni procesi koji narušavaju uspostavu ravnotežnog stanja pridnenog kisika su primarna proizvodnja organske tvari (proces fotosinteze) pri čemu se sadržaj kisika povećava, te oksidacija nepojedenih ostataka hrane i fecesa istaloženih na morsko dno koji troše glavna raspoloživog kisika. Tijekom višegodišnjih praćenja nisu ustanovljene ekološki kritično niske vrijednosti (2 – 3 mg/l) pridnenog kisika koje bi mogle imati negativan utjecaj na život morskih organizama, napose bentoskih (MEDAS, 1998. – 2022.).

Izračun toka dušika (flux) koji je prihvatljiv za život bentoskih zajednica temelji se na kisiku potrebnom za oksidaciju organske tvari pristigle na morsko dno (Stigebrandt i dr., 2004.). Koncentracije anorganskog dušika tijekom višegodišnjeg mjerenja sa srednjakom 1,5 mmol/m³ (raspon od 0,89 do 2,59 mmol/m³) indiciraju pripadnost skupini niskih vrijednosti. Srednja vrijednost kisika u pridnenom sloju je 7,1 mg/l, što je zasićenje preko 90% pri temperaturi 17°C i salinitetu 37‰. U takvim uvjetima je moguće oksidirati 0,3 mol/m³/dan dušika na morskom dnu. Ovaj tijek dušika se nalazi izvan polja kaveza što sugerira da taloženje neće imati značajnijeg negativnog utjecaja na bentoske zajednice. Ekološki kritična koncentracija <3 mg/l kisika nije nikada ustanovljena u razdoblju monitoringa od 1998. do 2022.

Površine s reduciranom koncentracijom kisika ispod kaveza su ujedno i površine s najvećim dotokom **organskog ugljika**. I one su također ograničene na relativno usko područje ispod i oko samih kaveza, dok se s udaljavanjem od kaveza stanje znatno poboljšava. Istraživanja vršena na našim uzgajalištima su pokazala da se organski ugljik u blizini kaveza kreće u rasponu 0,24% - 9,07% sa srednjom vrijednošću 1,70% suhe mase sedimenta (Matijević i dr. 2006; 2009.). Brojni izračuni pokazuju da u slučaju kratkotrajnog dotoka do 4,0 g C/m²/dan neće doći do anoksije u sedimentu čak i ako je pridнено strujanje slabijeg intenziteta. Naprotiv, na područjima s velikim pridnenim lateralnim transportom, kakav je registriran na području zahvata, čak >5 g C/m², neće dovesti do drastičnog smanjenja pridnenog kisika i negativnih posljedica za bentoske zajednice.

Trofičko stanje vodenog stupca (TRIX indeks) na širem području zahvata određeno je pomoću koncentracije klorofila *a*, otopljenog anorganskog dušika i otopljenog ukupnog fosfora (Vollenweider i dr., 1998.). Iz analize prikaza trofičkog indeksa u vodenom stupcu na području zahvata, trofičko stanje između 2 i 4 ukazuje na vrlo dobro tj. oligotrofno stanje eutrofikacije (Slika 3.1.6-8.). Povećanim unosom hranjenjem ribe u uzgoju za očekivati je u najgorem scenariju izvjesne promjene prema gornjim vrijednostima trofičkih parametara i zakretanje prema mezotrofnom stanju eutrofikacije. Dobra okolnost je da je povećani unos hranjivih tvari u vodeni stupac hranidbom u ljetnim mjesecima dok je najveća produkcija fitoplanktona temeljena na prirodnom unosu nutrijenata u proljeće i jesen (Ninčević i dr., 2002.).

Ishrana tuna haringom može rezultirati **nakupljanjem masne tvari na površini mora** koje na sebe mogu vezivati druge plutajuće tvari stvarajući tako nakupine neprijatnog izgleda. Premda su masti potpuno netoksične i brzo razgradive, ipak je potrebno spriječiti njihovo širenje izvan koncesionirane zone samoupijajućim plutajućim branama, odnosno izbjegavati hranjenje haringom tijekom ljeta, dajući prednost manje masnoj jadranskoj sitnoj plavoj ribi. S obzirom da su masti netopive u vodi, ovo može imati i opterećujući učinak na priobalje, posebno

morske plaže u zoni zahvata. Nositelj zahvata ima u pripravnosti specijalne apsorbirajuće brane, pa se ovaj utjecaj može spriječiti, odnosno smanjiti na najmanju moguću mjeru.

Utjecaj uzgoja ribe na sediment određen je brojnim čimbenicima o kojima ovisi i krajnji ishod opterećivanja morskog dna čvrstim tvarima (česticama). Budući se izlučevine tuna uglavnom otapaju u vodenom stupcu, a s obzirom na dubinu područja zahvata od 50+ metara utjecaj na sediment će biti ograničen na koncesijsko područje i njegovu neposrednu blizinu. Produkti metabolizma koji će se zadržati u vodenom stupcu i sedimentu bit će poticajni za razvoj heterotrofnih bakterija. Zahvaljujući bakterijskoj razgradnji i disperzijskom razrijeđenju njihova će koncentracija s udaljenošću od kaveza padati, te se ne očekuje značajan utjecaj na sanitarnu kakvoću obalnog mora. Organski unos obogaćuje morski sediment te ga intenzivno koloniziraju mikroorganizmi (bakterije, cijanobakterije, alge; sve veličine <150 µm). Obraštaj kaveza koji čišćenjem dolazi na morsko dno također ima utjecaj na kvalitetu sedimenta. Dio tako istaloženog obraštaja će pojesti pridneni organizmi. Međutim, dio može svojim truljenjem povećati udio organske tvari u sedimentu. Kada se zbroje utjecaji taloženja fecesa, nepojedene hrane i fragmenata organske komponente obraštaja, kemijska kvaliteta sedimenta će u značajnoj mjeri biti promijenjena, tako da će u sedimentu opstati samo organizmi kojima ne smetaju hipoksični uvjeti. Za morski sediment u Hrvatskoj još ne postoje razrađeni kriteriji o dopuštenim količinama ugljika, dušika ili fosfora koje bez značajnih posljedica za biotu mogu biti u sedimentu. Stoga se njihove vrijednosti moraju kompilirati iz literature. Yokoyama i dr. (2004.) su određivali asimilativni kapacitet okoliša ribljih farmi i na temelju parametara sedimenta te njihovih vrijednosti, klasificirali uvjete okoliša uzgajališta koji se mogu opisati kao: zdravi, upozoravajući i kritični (Tablica 4.3.2-2.). Istraživanja obavljena na uzgajalištima u Hrvatskoj su pokazala da se organski ugljik u blizini kaveza kreće u rasponu 0,24% do 9,07%, sa srednjom vrijednošću 1,70%, dok je ukupni dušik u rasponu 0,03% do 2,61% i srednjom vrijednošću 0,37% (Matijević i dr., 2006; 2009.).

Tablica 4.3.2-2. Vrijednosti parametara sedimenta ispod uzgajališta ribe prema Yokoyama i dr. (2004.)

Parametar sedimenta	Upozoravajuća vrijednost	Kritična vrijednost
Ukupni organski ugljik (% s.m.s.*)	>2,0	>3,0
Ukupni dušik (% s.m.s.*)	>0,25	>0,4
Ukupni fosfor (% s.m.s.*)	>0,4	>0,6
Kiseli isparljivi sulfidi (% s.m.s.*)	>0,05	>0,15

*s.m.s. suha masa sedimenta

Utjecaji u slučaju nekontroliranih događaja

Istjecanje goriva i ulja iz motornih plovila koja se koriste u marikulturi predstavljaju moguće **nekontrolirane događaje** tijekom uspostavljanja uzgajališta kao i tijekom njegova korištenja. Nekontrolirane događaje i eventualna onečišćenja mora uslijed istjecanje goriva i ulja iz motornih plovila, koja su u funkciji uzgajališta tijekom njegovog uspostavljanja i tijekom rada, ili pomora ribe moguće je smanjiti pridržavanjem zakonom definiranih mjera zaštite i sigurnosti na radu, korištenjem ispravnih i redovno održavanih plovila i pravilnom organizacijom rada.

4.4. UTJECAJ ZAHVATA NA BIORAZNOLIKOST

4.4.1. Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Utjecaji na staništa i pridnene zajednice

Utjecaji na morska staništa i pridnene zajednice tijekom postavljanja kaveza svode se na trajno zauzeće dna sidrenim blokovima, što je ograničeno na površinu koju zauzimaju sama sidra. U obuhvatu zahvata prema Karti obalnih i pridnenih morskih staništa RH 2023. je stanišni tip G.4.2. Cirkalitoralni pijesci.

Treba napomenuti da je prema ranijoj Karti staništa RH iz 2004. godine na dijelu područja obuhvata zahvata bilo evidentirano naselje posidonije. Očito je da je ranije korištenje područja zahvata za uzgoj krupne plave ribe (Drvenik tuna d.o.o.) imalo značajan utjecaj na stanišni tip naselja posidonije. Studijom o utjecaju na okoliš uzgajališta tune u akvatoriju Kluda (Institut za oceanografiju i ribarstvo & Hidrografski institut Split, 2003.) potvrđene su dobro razvijene livade posidonije na lokaciji uzgajališta tuna. Usporedbom sa stanjem tijekom monitoringa 2006. – 2009. godine uočeno je da su livade ove morske cvjetnice u području zahvata gotovo potpuno nestale (Oikon d.o.o., 2009.), što je potvrđeno i najnovijom nacionalnom kartom pridnenih morskih staništa.

Sidrenje plutajućih kaveznih konstrukcija može dovesti do podizanja sedimenta i privremenog zamućenja kao i rasipanja dijelova sidrenih sustava (konopci, dijelovi čeličnih lanaca, škopci i sl.). Radi se o lokalnom privremenom utjecaju manjeg značaja koji završava nakon usidrenja. Instalacije uzgajališta su napravljene od sintetičkih materijala koji nisu toksični za morske organizme. Instalacije se pri polaganju, a i kasnije, ne tretiraju protuobraštajnim sredstvima. Nakon postavljanja uzgajališta sidreni blokovi i sidreni vezovi služe kao umjetni brakovi koje naseljavaju brojni sedentarni organizmi.

Utjecaji na ekološku mrežu

Tijekom postavljanja kaveza neće doći do fizičkog zauzeća područja ekološke mreže, zbog njihove udaljenosti od zahvata. Najbliže područje ekološke mreže POVS HR3000108 Fumija I – podmorje udaljeno je oko 300 m od obuhvata zahvata. S obzirom na udaljenost, zahvat neće imati fizičkog utjecaja na ciljna staništa njemu najbližeg, a time i utjecajima najizloženijeg područja ekološke mreže (Tablica 4.4.1-1.). Sidrenje plutajućih kaveznih konstrukcija može dovesti do podizanja sedimenta i privremenog zamućenja mora, no radi se o lokalnom privremenom utjecaju dosega manjeg od 300 m, koji završava nakon usidrenja. Budući da zahvat neće imati utjecaja na najbliže područje ekološke mreže, ne očekuje se utjecaj ni na udaljenija područja ekološke mreže. Radovi na uspostavljanju uzgajališta ne spadaju pod prijetnje, pritiske i aktivnosti koji bi (prema SDF obrascu) mogli utjecati na ciljna staništa POVS-a HR3000108 Fumija I – podmorje.

Tablica 4.4.1-1. Analiza utjecaja zahvata na ciljna staništa POVS HR3000108 Fumija I – podmorje tijekom uspostavljanja uzgajališta

POVS HR3000108 Fumija I – podmorje		
hrvatski naziv staništa i šifra stanišnog tipa	podaci iz SDF* obrazaca	analiza utjecaja zahvata na ciljna staništa
Naselja posidonije (<i>Posidonium oceanicae</i>) 1120	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 47 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	Zahvat neće dovesti do gubitka staništa zauzećem. Zahvat neće dovesti do promjene stanišnih uvjeta tijekom postavljanja kaveza.
Grebeni 1170	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 18 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	Zahvat neće dovesti do gubitka staništa zauzećem. Zahvat neće dovesti do promjene stanišnih uvjeta tijekom postavljanja kaveza.
Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje 8330	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 2 ▪ Kvaliteta podataka je umjerena (M; na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	U obuhvatu zahvata niti u njegovoj neposrednoj blizini nisu evidentirane morske špilje.

* Standardni obrazac Natura 2000 (Natura 2000 Standard Data Form - SDF baza podataka) dostupan na mrežnoj stranici Bioportal (2024.)

Utjecaji na zaštićena područja prirode

Tijekom postavljanja kaveza neće nastajati utjecaji na zaštićena područja prirode zbog udaljenosti zahvata od takvih područja. Najbliže zaštićeno područje prirode udaljeno je od obuhvata zahvata više od 7 km.

4.4.2. Utjecaji tijekom korištenja

Utjecaji na staništa i pridnene zajednice

Rad tunogojilišta imat će posredan utjecaj na bioraznolikost kroz:

- utjecaje od nepojedene hrane i produkata metabolizma u vodenom stupcu
- opterećenje sedimenta nutrijentima (P, N, C) ispod kaveza
- utjecaj na trofičko stanje vodenog stupca (TRIX indeks)

Direktni utjecaji zahvata na vodeni stupac i sediment opisani su u poglavlju 4.3.2. ovog Elaborata.

U slučaju raznošenja nepojedene hrane i produkata metabolizma u vodenom stupcu općenito može doći do utjecaja na okolna staništa. Površina taloženja čestica nepojedene hrane i fecesa

(izmet) koji nastaju pri uzgoju ribe ovise o veličini, broju i razmještaju kaveza kao i o hidrodinamičkim svojstvima područja zahvata. Dubina mora lokacije na kojoj su smješteni kavezi za uzgoj tune je između 50 i 60 m. Emisija organske tvari iz kaveza mijenja se tijekom uzgojnog ciklusa, a svoj maksimum dostiže između 35. i 45. tjedna u godini (rujan/listopad). Na Slici 4.3.2-1. prikazana je udaljenost (radijus) taloženja nepojedene (cijele) srdele s minimalnom i maksimalnom izmjerenom brzinom tonjenja. Pri brzini morskih struja do 10 cm/s doseg taloženja nepojedene srdele doseže maksimalni radijus od 200 m. Uz jače struje došlo bi i do većeg razrjeđenja i posljedično manjeg utjecaja na dno nego u situaciji s vrlo slabim strujama. Mjerljivo polje dušika i fosfora u sedimentu dodatno potvrđuju akumulaciju metabolita u polju kaveznih sustava ili njihovoj neposrednoj blizini. Taloženje čestica fecesa tuna zbog velike dubine i povoljnog strujanja u predmetnom zahvatu događa se na velikoj površini morskog dna, ali značajni dio će biti unutar prostornog obuhvata raspoređenih kaveza (oko 48.600 m²), odnosno manje od 50% koncesionirane površine koja je unutar prostornog obuhvata. Imajući u vidu površinu pod planiranom koncesijom smatra se da će glavna utjecaja na strukturu i sastav zajednica morskog dna biti unutar prostora obuhvata (100.000 m²).

Nadalje, fitobentos u cjelini pod utjecajem rada uzgajališta odnosno smanjenog intenziteta svjetla i povećanog turbiditeta mijenja svoju strukturu i zastupljenost glavnih svojti. Uzmiču smeđe i crvene alge dok se primjećuje proliferacija zelenih (Katavić i Antolić, 1999; Katavić, 2003.). Jednako tako se bilježi proliferacija ježinca do neuobičajene dubine, preko 30 m. Osim promjena u brojnosti, biomasi i raznolikosti makrofaune uslijed promjena u kemizmu sedimenta, mogu se očekivati i promjene u infauni (Karakasis i dr., 2000.). S obzirom na prateće opterećenje organskim otpadom na morskome dnu u obuhvatu zahvata uvjeti će biti nepovoljni za brojne vrste bentoskih organizama. Održavanje zdrave i raznolike zajednice bentoske faune u sedimentima uzgajališta je važno jer stimulira razgradnju otpadnih produkata i minimizira akumulaciju organske tvari te sprječava razvoj anoksičnih uvjeta u sedimentu i vodenom stupcu iznad sedimenta. Prisutnost makrofaune bušača sedimenta (poliheti) igra značajnu ulogu za razgradnju organske tvari u sedimentima ispod uzgajališta. Oni omogućavaju „bioirigaciju“ sedimenta odnosno izravnu povezanost morske vode iznad sedimenta i vode u sedimentu te bržu izmjenu tvari između njih. Kako brojnost ove vrste faune raste, tako raste brzina razgradnje deponiranog materijala, isto kao i ventilacija sedimenta koja stimulira mikrobiološku razgradnju istaloženog materijala (Holmer i dr., 2003.).

Na području opterećenom povećanim unosom organske tvari mogu se pojavljivati mnogočetinaši (*Capitella capitata*) koji posjeduju određenu toleranciju na reducirajuće procese u sedimentu i smanjenje koncentracije kisika. Takvi organizmi ujedno mogu sudjelovati u razgradnji povećane koncentracije i smanjenju akumulacije organske tvari. U sedimentu uzgajališta zastupljeni su *Nematoda*, skupina meiofaune kao i skupina *Copepoda* (Najdek i dr., 2007.). Uslijed smanjenja količine kisika u sedimentu ispod samih kaveza može doći do razvoja naslaga nitaste bakterije *Beggiatoa sp.* premda do sada na području ispod ranije smještenih kaveza za uzgoj tuna nije nikada uočena.

Iz obraštaja na mrežnom tegu kaveza, konopima i plutačama na morsko dno će dospijevati uginule dagnje, školjkaši iz porodice *Pectenidae* i drugi obraštajni organizmi. Ovi organizmi će svojim prisustvom na dnu izmijeniti sastav staništa pod uzgajalištem, a pojaviti će se i organizmi koji se njima hrane što će biti dodatna izmjena bentosa ispod kaveza. Utjecaj uzgajališta bit će

prepoznatljiv uglavnom ispod kaveznih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini. Naime, u uvjetima većih dubina i jakog disperzijskog kapaciteta uz adekvatnu hranidbu i gustoću nasada ove promjene će biti u lokalizirane ispod i na neposrednu blizinu kaveza.

Utjecaj uzgajališta na okolne riblje populacije može se ocijeniti pozitivnim. Neke od njih će nalaziti sigurnost, skrovita staništa, a brojne će se hraniti i razmnožavati. Nedvojbeno, plutajuće i uronjene instalacije privlače raznoliki riblji svijet u svoje okruženje tijekom cijele godine. Okupljanje ribljih populacija je naglašenije na uzgajalištu tuna na dnu nego u vodenom stupcu, a što je izvjesno posljedica akumulacije nepojedene hrane ispod kaveza. S obzirom na zabranu ribolova u području kaveznog uzgoja, farme tuna predstavljaju funkcionalna zaštićena morska područja. Obilje hrane pomaže odrastanju i reprodukciji brojnih gospodarski važnih vrsta riba iz porodice Clupeidae, Sparidae, Mugilidae i Carangidae. Utvrđeno je da su bukve, cipli, komarče i lubini česti stanovnici kaveznih uzgajališta tuna gdje postižu dobru kondiciju i superioran razvoj gonada (Stagličić i dr., 2017.). Utvrđeno je da porodice Sparidae i Belonidae predstavljaju 80% od opaženih vrsta riba s dominacijom juvenilnih primjeraka (Stagličić i dr., 2017.), čime se tunogojilišta mogu svrstati u kategoriju svojevrsnih rastilišta riblje mladi (Šegvić i dr., 2011.). Farmeri i ribari diljem Sredozemlja izvješćuju o povećanom broju i učestalosti plova plavoperajne tune u blizini tunogojilišta, što je izvjesno posljedica povećanja prirodnih stokova nakon restriktivnih mjere Komisije za upravljanje i zaštitu stokova atlantske plavoperajne tune (ICCAT, 2008.). Gusta naselja malih ribljih vrsta privlače velike predatore, poput gofa *Seriola dumerili*, palamide *Sarda sarda*, lokarde *Scomber japonicus* (Šegvić-Bubić i dr., 2011.). Veće pelagijske vrste koje su na IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta poput sabljarke *Xiphias gladius* i posebno ugrožena pelagijska hrskavičnjača pas modrulj *Prionace glauca* se povremeno opažaju u blizini kaveznih uzgajališta tuna.

Smatra se da planirane uzgojne aktivnosti neće značajnije narušavati bioekološku cjelovitost područja. Određeni učinci se mogu svrstati u kategoriju povremeno negativnih s izraženijim ili manje značajnim učincima po prirodni ekosustav. S druge strane, nedvojbeno su uzgajališta tuna važna staništa za galebove i ptice močvarice. Područja na kojima su smještene kavezne strukture su atraktivna staništa za okolnu ihtiofaunu s obzirom da se iste mogu smatrati svojevrsnim FAD-ovima (engl. *Fish Aggregating Devices*). Osim specifičnih i raznolikih ekoloških niša, ovdje različiti predstavnici ihtiofaune nalaze hranu i pogodne uvjete za repopulaciju okolnih akvatorija (Stagličić i dr., 2017.). Posve je očekivano da se na povećanoj abundanciji gospodarski značajnih riba i ribama srodnim morskim organizmima temelje pozitivni učinci po tradicionalni obalni ribolov.

Utjecaji na ekološku mrežu

S gledišta mogućeg utjecaja zahvata na najbliže i time najizloženije područje ekološke mreže POVS HR3000108 Fumija I – podmorje, u nastavku je provedena analiza (Tablica 4.4.2-1.). Mogući načini djelovanja zahvata utvrđeni su na temelju karakteristika zahvata i aktivnosti koje će se obavljati u sklopu zahvata. Prepoznati načini djelovanja zahvata je onečišćenje te s time povezana promjena stanišnih uvjeta. Planirano tunogojilište ne spada pod prijetnje, pritiske i aktivnosti koji bi mogli utjecati na područje HR3000108 Fumija I – podmorje. Iako su ciljna staništa područja HR3000108 Fumija I – podmorje donekle osjetljiva na onečišćenje morske vode unutar i izvan obuhvata područja ekološke mreže, ne očekuje se da bi onečišćenje koje će stvarati tunogojilište moglo značajno utjecati na područje ekološke mreže. Onečišćenje pri uzgoju tuna stvaraju nepojedena hrana i produkti metabolizma tuna u

vodenom stupcu. Najnepovoljniji scenarij širenja onečišćenja od nepojedene hrane (srdele) u tunogojilištu predstavlja kombinacija minimalne brzine tonjenja srdele i brzine morskih struja 10 cm/s, kad nepojedena srdela dosegne maksimalni radijus 200 m od početne lokacije tonjenja (vidi poglavlje 4.3.2. ovog Elaborata). U radijusu 200 m od granice zahvata nema područja ekološke mreže, iz čega slijedi da taloženje nepojedene hrane ne bi trebalo imati utjecaja na ciljna staništa, prvenstveno naselja posidonije, u sklopu područja HR3000108 Fumija I – podmorje, koje je udaljeno 300 m od granice zahvata. Vežano uz moguće onečišćenje područja POVS HR3000108 Fumija I – podmorje produktima metabolizma tune, značajan dio taloženja čestica fecesa tuna zbog velike dubine i povoljnog strujanja u predmetnom zahvatu odvijat će se unutar prostornog obuhvata planiranih kaveza (oko 48.600 m²), a glavina unutar većeg prostora obuhvata zahvata (obuhvat koncesije oko 100.000 m²). S obzirom na udaljenost najbližeg područja ekološke mreže HR3000108 Fumija I – podmorje od 300 m, ne očekuje se utjecaj od taloženja produkata metabolizma na ciljna staništa. Vodeći se istom logikom, ne očekuje se utjecaj zahvata ni na ciljna staništa udaljenijih područja ekološke mreže.

Tablica 4.4.2-1. Analiza utjecaja zahvata na ciljna staništa POVS HR3000108 Fumija I – podmorje tijekom korištenja uzgajališta

POVS HR3000108 Fumija I – podmorje		
hrvatski naziv staništa i šifra stanišnog tipa	podaci iz SDF* obrazaca	analiza utjecaja zahvata na ciljna staništa
Naselja posidonije (<i>Posidonium oceanicae</i>) 1120	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 47 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	Ciljna staništa nisu ugrožena zauzećem. Radijus taloženja nepojedene srdele iz tunogojilišta ne zadire u područje EM, a taloženje fecesa iz tunogojilišta zadržava se najvećim dijelom unutar granica zahvata, pa se smatra da područje EM neće biti ugroženo onečišćenjem koje stvara tunogojilište. Zahvat ne obuhvaća aktivnosti vezane uz ribarstvo u obuhvatu područja EM. Zahvat ne obuhvaća ispuste u more.
Grebeni 1170	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 18 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (P; gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	
Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje 8330	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 2 ▪ Kvaliteta podataka je umjerena (M; na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost (B) ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj (C) ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost (B) ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost (B) 	

* Standardni obrazac Natura 2000 (Natura 2000 Standard Data Form - SDF baza podataka) dostupan na mrežnoj stranici Bioportal (2024.)

Utjecaji na zaštićena područja prirode

Tijekom korištenja uzgajališta neće nastajati utjecaji na zaštićena područja prirode zbog udaljenosti zahvata od takvih područja. Najbliže zaštićeno područje prirode udaljeno je od obuhvata zahvata više od 7 km.

Utjecaji u slučaju nepredviđenih događaja

Bježanje riba iz uzgajališta je mogući nepredviđeni događaj koji se može dogoditi zbog ljudske pogreške tijekom rutinskog rukovanja s ribom, zbog mehaničkih oštećenja kaveza uzrokovanih nepovoljnim vremenskim uvjetima ili zbog dupina koji mogu rasparati mreže kaveze (Škugor, 2021.). Uzgajalište tune kod otoka Klude bit će obilježeno posebnim oznakama za polja za marikulturu sukladno Pravilniku o sustavu obilježavanja plovnih putova i objektima sigurnosti plovidbe (NN 39/20) pa je oštećenje uslijed nailaska plovila svedeno na najmanju moguću mjeru²⁶. Općenito, najveća ekološka opasnost od bježanja jedinki ribe iz kaveza, pogotovo u većem broju, je potencijalni genetski utjecaj odbjeglih riba na divlje riblje populacije (Grigorakis, 2010.). Ovakva opasnost kod predmetnog zahvata nije prisutna jer se uzgoj tune u uzgajalištu kod otoka Kluda temelji na ulovu divlje tune (autohtona vrsta). Naime, prema opisu zahvata, uzgoj u predmetnom uzgajalištu se može odvijati na dva načina. U prvom se adultne ribe ulovljene mrežom plivaricom tunolovkom zadržavaju u istom kavezu sve do izlova. Primarni cilj ovakve prakse je povećanje biomase u kraćem vremenskom razdoblju (tov), obično oko 6 mjeseci. Drugi način je uhodana praksa stvarnog uzgoja juvenilnih jedinki starosti 2 godine tijekom 18+ mjeseci, i to metodom „razrjeđivanja“. Uzgojne ribe koje potječu od divljih populacija genetski imaju istu prilagodljivost na uvjete u okolišu kao i divlje populacije. Iz prethodno navedenog može se zaključiti da mogući bijeg ribe iz kaveza predmetnog uzgajališta neće imati utjecaja na genetski materijal populacija tune u širem području zahvata niti će imati značajnijeg utjecaja na bioraznolikost uopće te se svodi na ekonomske posljedice za nositelja zahvata. U slučaju bijega ribe izvan uzgajališta odnosno izvan dosega kaveznih instalacija, nositelj zahvata upotrijebit će okružujuće mreže te privlačenjem hranom („brumavanjem“) privući veći dio pobjegle ribe natrag u doseg kaveznih instalacija. Uvjetovani refleks hranjenja jedinki uzgojnih jedinki u isto vrijeme pospiješit će vraćanje ribe u kaveze.

4.5. UTJECAJ ZAHVATA NA KULTURNA DOBRA

Zahvat neće imati utjecaja na kulturna dobra, budući da je najbliže hidroarheološko nalazište udaljeno je oko 4,1 km istočno od zahvata.

4.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KRAJOBRAZ

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata može se očekivati negativni vizualni utjecaj zbog prisutnosti plovila s kojih se postavljaju kavezi. Utjecaj je lokalnog i kratkoročnog karaktera te karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata.

²⁶ Utjecaj na sigurnost plovidbe analiziran je u poglavlju 4.7. Utjecaj zahvata na prometne tokove.

Utjecaji tijekom korištenja

Ishrana tuna haringom može rezultirati nakupljanjem masne tvari na površini mora koje na sebe mogu se vezivati druge plutajuće tvari stvarajući tako nakupine neprijatnog izgleda. Također u doticaju s obalom na njoj mogu ostaviti masni trag. Ovo može narušiti estetske vrijednosti krajolika, posebno u smislu korištenja mora za kupanje i rekreaciju. Ove nakupine su vidljive samo za vrijeme tihog vremena i bez valova, dok je u ostalim vremenskim uvjetima njihovo kidanje ubrzano čime se povećava intenzitet razgradnje. Premda su masti potpuno netoksične i brzo razgradive, ipak je potrebno spriječiti njihovo širenje izvan koncesionirane zone samoupijajućim plutajućim branama, odnosno izbjegavati hranjenje haringom tijekom ljeta dajući prednost manje masnoj jadranskoj sitnoj plavoj ribi. Osim estetskog, s obzirom da su masti netopive u vodi, ovo može imati i opterećujući učinak na priobalje. Problem estetske prirode i umanjivanje kvalitete obalnog ruba može biti i nakupljanje galebova koji svojim izmetom, ostacima hrane i perja mogu krajobraz napraviti nepoželjnim za boravak. Nositelj zahvata ima u pripravnosti specijalne apsorbirajuće brane pa se ovaj utjecaj može spriječiti odnosno smanjiti na najmanju moguću mjeru.

Postavljanje šest kaveznih jedinica neće značajnije utjecati na krajobraz zbog udaljenosti od obale, nenaseljenosti okolnog područja, prilično niske i nježne plutajuće strukture, i konačno, razmjerno male promjene vizure u odnosu na postojeće stanje. Sami plutajući okviri uronjeni s 2/3 obujma u more i s izrazito niskom siluetom neće predstavljati „vizualno onečišćenje“. Plovila kao logistika uzgajalištu ne predstavljaju bitnu promjenu u odnosu na sadašnje stanje, a ujedno su karakterističan i uobičajen objekt u obalnom prostoru. S obzirom da na kopnu nije planirana nikakva izgradnja logističkih i infrastrukturnih objekata, s te strane neće biti narušavanja estetske vrijednosti krajolika.

4.7. UTJECAJ ZAHVATA NA PROMETNE TOKOVE

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Tegljenje i manipulaciju plutajućih kaveza na budućoj lokaciji uzgoja rade ovlaštene tvrtke koje moraju osigurati područje zahvata prema važećim propisima za sprječavanje sudara na moru (Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom, NN 79/13, 140/14, 57/15). Oko 200 m sjeverozapadno od obuhvata zahvata prolazi trajektna linija Trogir - Drvenik Veli – Drvenik Mali, o čemu treba voditi računa prilikom planiranja postavljanja kaveza na način da se ne ugrozi sigurnost i redovnost plovidbe spomenutom trajektnom linijom.

Utjecaji tijekom korištenja

Utjecaj na sigurnost plovidbe postavljenih kaveza razmatran je s tri gledišta. Prvo, s gledišta utjecaja postavljenih kaveza na nesmetano odvijanje pomorskoga prometa, drugo, s gledišta utjecaja na mogućnost korištenja akvatorijem za zaklanjanje plovila u slučaju nepovoljnih meteo uvjeta ili u nuždi, i treće, s gledišta pomorskih nezgoda ili oštećenja podmorskih instalacija i mogućih posljedica.

Vezano uz utjecaj postavljenih kaveza na nesmetano odvijanje pomorskoga prometa, kavezi za uzgoj tuna kod o. Kluda nalaze se na sigurnoj udaljenosti od uobičajenih pravaca plovidbe

velikih i manjih brodova (Slika 3.1.10-1.). Jedino mali sportsko-rekreativni brodovi koji plove uz obalni rub mogu doći u doticaj s instalacijama uzgajališta.

Što se tiče utjecaja na mogućnost korištenja akvatorija za zaklanjanje plovila u slučaju nepovoljnih meteo uvjeta ili u nuždi, predmetni akvatorij ionako nije pogodan za sidrenje većih, jednako tako niti manjih plovila, kako u slučaju nepovoljnih meteo uvjeta, tako i u slučaju nužde. S obzirom na blizinu drugih dobro zaštićenih lokacija (npr. Marinski zaljev, Trogirski zaljev, i dr.) nemogućnost korištenja kavezima zauzetog akvatorija neće utjecati na sigurnost plovidbe s tog gledišta.

Vezano uz mogućnost pomorske nezgode ili oštećenja podmorskih instalacija i moguće posljedice, kavezi marikulture predstavljaju fizičku zapreku na moru. Po svojoj su konstrukciji dosta niski i teško se uočavaju, a ako nisu prikladno označeni (dnevnom i noćnim oznakama) mogu predstavljati veliku opasnost za sigurnost plovidbe posebice manjih brodova, brodica i jahti. Postoji opasnost nalijetanja plovila na kaveze. Mogućnost nezgode će se značajno smanjiti pravilnim označavanjem područja koncesije i kaveza marikulture na moru propisanom signalizacijom sukladno Pravilniku o sustavu obilježavanja plovnih putova i objektima sigurnosti plovidbe (NN 39/20).

U ovoj fazi projektne dokumentacije za označavanje granice polja koncesije predviđeno je postavljanje 4 signalne plutače s Andrijinim križom te solarne lampe vidljivosti 3 Nm. Sve plutače na uzgajalištu su žute boje.

U slučaju vremenskih nepogoda moguće su havarije plutajućih instalacija i sidrenog sustava što može predstavljati opasnost za pomorski promet. Da bi se smanjio rizik od havarija, plutajuće instalacije i sidreni sustav izvest će se uz korištenje najbolje raspoložive prakse.

4.8. UTJECAJ ZAHVATA NA RAZINU BUKE

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Tijekom postavljanja planiranih kaveza i prateće opreme doći će do povećanja razine buke u području zahvata. Radi se o buci brodskih motora plovila koja sudjeluju u tegljenju kaveza i u manipulaciji njima. Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21), članak 15., dopuštena ekvivalentna razina buke gradilišta na najizloženijem mjestu imisije zvuka otvorenog boravišnog prostora tijekom razdoblja 'dan' i razdoblja 'večer' iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Radovi na uspostavljanju uzgajališta neće se provoditi noću.

Utjecaji tijekom korištenja

Jedina povremena buka je tijekom hranjenja ribe uslijed rada brodskih motora plovila koja transportiraju hranu i motora manjih plovila koja služe za servisiranje i nadzor nad uzgajalištem. Očekuje se da će buka iz ovih izvora biti u granicama dopuštenih vrijednosti. Pri hranjenju može doći do većih ili manjih jata galebova čije kliktanje može proizvesti dodatnu buku. Ova buka je ograničena samo na vrijeme hranjenja s obzirom da se galebovi nakon hranjenja razilaze.

4.9. UTJECAJ OD NASTANKA OTPADA

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

Tijekom postavljanja kaveza i ostale opreme će nastajati otpad koji se prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22) može svrstati unutar jedne od kategorija iz Tablice 4.9-1. Organizacija radova treba biti takva da se omogući gospodarenje otpadom sukladno propisima. Sakupljeni otpad predaje se na oporabu te ako to nije moguće na zbrinjavanje osobi ovlaštenoj za preuzimanje pošiljke otpada u posjed sukladno uvjetima članka 27., stavka 1, Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

Tablica 4.9-1. Popis kategorija otpada u sklopu kojih se očekuju vrste otpada koji će nastati tijekom postavljanja kaveza i ostale opreme razvrstan prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	MJESTO NASTANKA OTPADA
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	Lokacija uzgajališta i udaljenije područje logistike plovila koja sudjeluju na uspostavljanju uzgajališta
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 02 00	otpadna maziva ulja za motore i zupčanike	
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	Lokacija uzgajališta i udaljenije područje logistike plovila koja sudjeluju na uspostavljanju uzgajališta
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)	
15 01 01	ambalaža od papira i kartona	
15 01 02	ambalaža od plastike	
15 01 03	ambalaža od drveta	
15 01 06	ambalaža od metala	
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE	Lokacija uzgajališta i udaljenije područje logistike plovila koja sudjeluju na uspostavljanju uzgajališta
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	
20 01 01	papir i karton	
20 01 39	plastika	
20 01 40	metali	
20 03	ostali komunalni otpad	
20 03 01	miješani komunalni otpad	

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Najveći dio otpada koje nastaju tijekom korištenja zahvata su nepojedena hrana, neprobavljena hrana, produkti metabolizma, otpad koji nastaje tijekom izlova, uginula riba (mortalitet) te otpad uslijed obraštaja kaveznih struktura i čišćenje uzgojnih instalacija, što je detaljnije opisano u poglavlju 2.3. ovog Elaborata. Ovdje je potrebno naglasiti da se spomenute otpadne tvari samo djelomično mogu sakupiti i zbrinuti kroz sustav gospodarenja otpadom. Radi se o otpadnim tvarima koje većim dijelom završavaju u moru i tamo se ili razgrađuju ili konzumiraju od strane drugih morskih organizama. Uginulu ribu, ako je moguće, potrebno je žurno uklanjati i zbrinjavati sukladno Pravilniku o načinu postupanja s

nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/09). Tijekom korištenja nastajat će i otpad od povremenog boravka radnika na uzgajalištu, otpad od održavanja radnih plovila, otpad od održavanja kaveza i ambalaža od hrane za ribe. Očekivani otpad se prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22) može svrstati unutar jedne od kategorija iz Tablice 4.9-2. Otpad će se odvoziti plovilima u kopneni logistički centar nositelja zahvata u Gaženici u Zadru, gdje će se u spremnicima za otpad privremeno skladištiti po vrstama. Sakupljeni otpad predaje se na uporabu te ako to nije moguće na zbrinjavanje osobi ovlaštenoj za preuzimanje pošiljke otpada u posjed sukladno uvjetima članka 27., stavka 1, Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

Tablica 4.9-2. Popis kategorija otpada u sklopu kojih se očekuju vrste otpada koji će nastati tijekom korištenja zahvata razvrstan prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	MJESTO NASTANKA OTPADA
02	OTPAD IZ POLJOPRIVREDE, HORTIKULTURE, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVSTVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA I PRERADE HRANE	Uzgajalište i plovila u djelatnosti marikulture
02 01	otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva	
02 01 02	otpadna životinjska tkiva	
02 02	otpad od pripremanja i prerade mesa, ribe i drugih namirnica životinjskog podrijetla	
02 02 02	otpadno životinjsko tkivo	
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	Plovila u djelatnosti marikulture
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 02 00	otpadna maziva ulja za motore i zupčanike	
13 04	kaljužna ulja	
13 02 00*	kaljužna ulja s dna spremnika iz drugih plovila	
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	Plovila u djelatnosti marikulture
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)	
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	
15 01 02	ambalaža od plastike	
15 01 04	metalna ambalaža	
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE	Plovila u djelatnosti marikulture
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	
20 01 01	papir i karton	
20 01 30	sredstva za pranje koja ne sadrže opasne tvari	
20 01 39	plastika	
20 01 40	metali	
20 03	ostali komunalni otpad	
20 03 01	miješani komunalni otpad	

4.10. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I GOSPODARSTVO

Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta

U zoni uzgajališta, tijekom postavljanja kaveza i prateće opreme može doći do utjecaja na korištenje mora za plovidbu i ribarstvo u zoni uzgajališta. Radi se o prihvatljivim kratkotrajnim utjecajima lokalnog karaktera koji će se nakon završetka uspostavljanja uzgajališta ograničiti na samo uzgajalište.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Za stanovništvo se ne očekuje negativni utjecaj. Uz propisno označavanje područja uzgajališta, ribarska i turistička plovila će moći i dalje nesmetano ploviti u blizini kaveza tijekom cijele godine. Može se očekivati pozitivan društveno-gospodarski utjecaj za lokalnu zajednicu u smislu mogućnosti zapošljavanja i zakonom propisanih financijskih doprinosa.

4.11. UTJECAJ OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Utjecaji tijekom izgradnje zahvata

Nije predviđeno obavljanje radova noću.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Zahvatom nije predviđena rasvjeta.

4.12. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Ne očekuju se prekogranični utjecaji uzrokovani zahvatom.

4.13. OBILJEŽJA UTJECAJA

Tablica 4.13-1. Pregled mogućih utjecaja planiranog zahvata na okoliš

UTJECAJ	ODLIKA (pozitivan/negativan utjecaj)	KARAKTER	JAKOST	TRAJNOST	REVERZIBILNOST
Utjecaj zahvata na klimu tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj zahvata na klimu tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj klime (prilagodba na) tijekom izgradnje	0	-	-	-	-
Utjecaj klime (prilagodba na) tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj klime (prilagodba od) tijekom izgradnje	0	-	-	-	-
Utjecaj klime (prilagodba od) tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na zrak tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na more tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN/ TRAJAN	REVERZIBILAN

Utjecaj na more tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznolikost tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN/ TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznolikost tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na kulturna dobra tijekom izgradnje	0	-	-	-	-
Utjecaj na kulturna dobra tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na krajobraz tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na razinu buke tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na razinu buke tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od nastanka otpada tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj od nastanka otpada tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na promet tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na promet tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na gospodarstvo tijekom izgradnje	+	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na gospodarstvo tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj od svjetlosnog onečišćenja tijekom izgradnje	0	-	-	-	-
Utjecaj od svjetlosnog onečišćenja tijekom korištenja	0	-	-	-	-

4.14. MOGUĆI KUMULATIVNI UTJECAJ S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA U OKRUŽENJU

Za potrebe sagledavanja međutjecaja postojećih i planiranih zahvata u bližem području zahvata, analiziraju se postojeća i planirana uzgajališta ribe i školjkaša u blizini predmetnog uzgajališta tuna, kao i mogući utjecaji drugih sektorskih aktivnosti u području zahvata.

U Marinskom zaljevu, na lokaciji Stipan Jaz (Slika 4.14-1.), je uzgajalište školjkaša s manjom količinom bijele ribe. S obzirom na kapacitete i udaljenost od oko 3,5 km zračne linije od planiranog zahvata, može se pouzdano isključiti vjerojatnost međutjecaja kao i kumulativnog utjecaja s predmetnim zahvatom.

U neposrednoj blizini planiranog zahvata proveden je postupak OPUO za dva polja (farme) na kojima je planiran uzgoj bijele ribe i školjkaša (Slika 4.14-2.). Prema dostupnim dokumentima na stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja radi se o zahvatu uzgajališta bijele ribe kapaciteta 300 t/god i školjkaša do 45 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina, za koji je ishođeno Rješenje prema kojem za zahvat ne treba provoditi procjenu utjecaja na okoliš i glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (MINGOR, KLASA UP/I-351-03/20-09/21, URBROJ 517-03-1-1-20-9, od 22.04.2020.). Prema provedenoj analizi utjecaja tog zahvata na

okoliš, glavina organskog otpada uzgajališta bijele ribe i školjkaša (pseudofeces) taložit će se ispod i u neposrednoj blizini kaveza, odnosno na području same lokacije uzgoja.

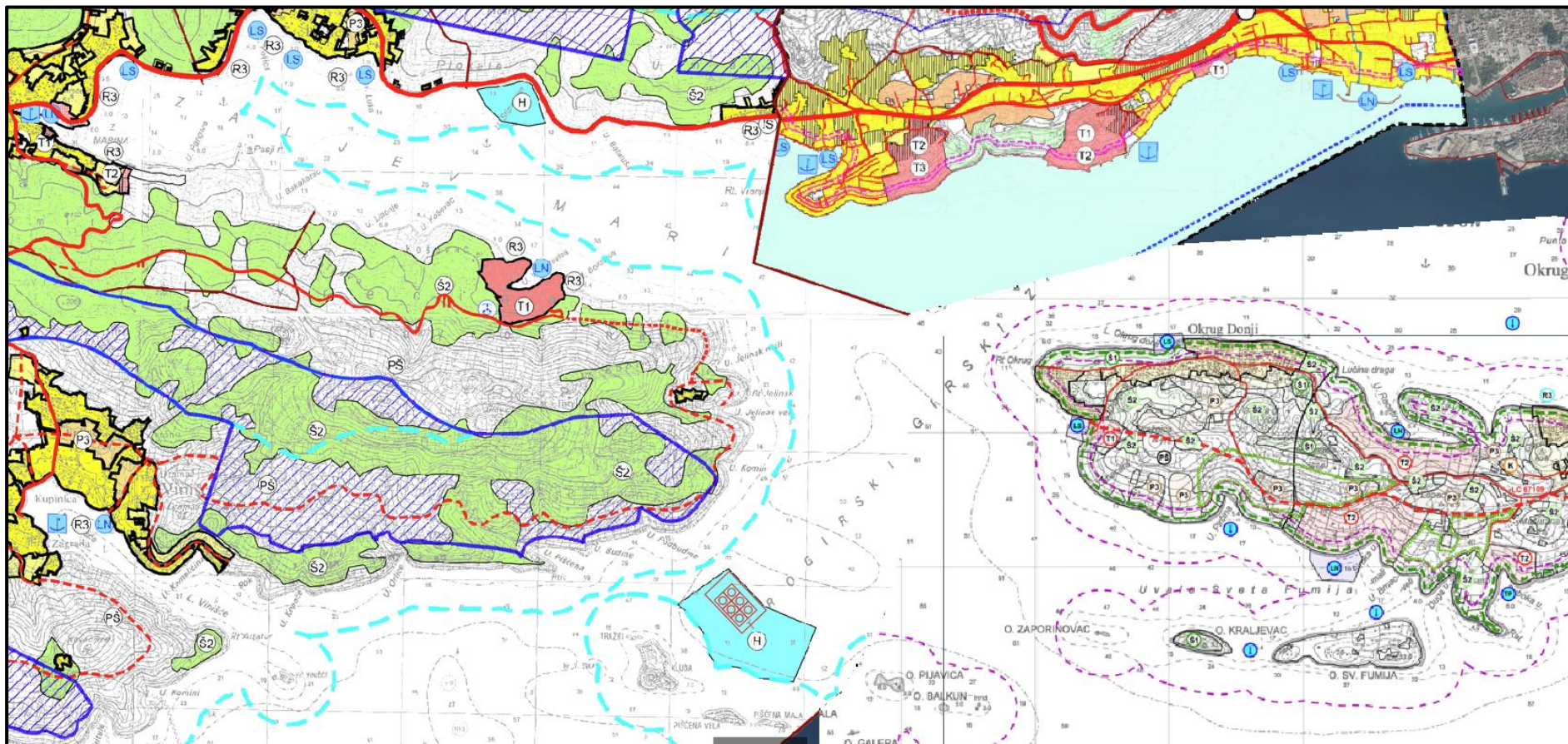
Imajući u vidu prostorni raspored ovih farmi, smjer (W – NW) i srednju brzinu strujanja (>14 cm/s), buduća kohabitacija ne bi trebala biti problematična s ekološkog gledišta. Iz prikaza koncentracija pridnenog otopljenog kisika i koncentracije nutrijenata u vodenom stupcu razvidno je da do sada nije bilo negativnog utjecaja emisije organskih tvari proisteklih metabolizmom ribe pri sličnoj biomasi tuna u uzgoju kakva je u planiranom zahvatu. Naime, višegodišnji pokazatelji stanja hranjivih soli, dušika i fosfora, otklanjaju svaku mogućnost negativnih učinaka eutrofikacije u smislu proliferacije pojedinih fitoplanktonskih vrsta s osnova uzgoja tuna do 695 t/god. Pridnena strujanja i mikrobiološka razgradnja u oksičnim uvjetima površinskog sedimenta će izvjesno reducirati prispjele količine organske tvari koje bi dolazile s uzgajališta bijele ribe, te se s te osnove ne očekuje značajniji utjecaj na stanje pridnenog kisika i na životne zajednice morskog dna. Ovo potvrđuju rezultati mjerenja stanja otopljenog kisika tijekom prethodnog kaveznog uzgoja tuna do 2008. godine, a što upućuje na općenito dobru prozračenost pridnenog sloja vodenog stupca u području zahvata i bonitet lokacije u cjelini. S obzirom na smjer i brzinu strujanja, odnosno disperzijski kapacitet područja uzgoja ne očekuje se značajniji kumulativni utjecaj planiranih uzgajališta. Ovo potvrđuje TRIX indeks koji je tijekom prethodnog uzgoja tuna uvijek bio u rasponu karakterističnom za oligotrofno more. Pokazano je da će se koncentracije fosfora u zoni zahvata kretati na razinama za oligotrofno more, a pridodavanjem dodatne količine nutrijenata s uzgajališta bijele ribe u nepovoljnim uvjetima može blago prijeći taj prag prema mezotrofnom stanju eutrofikacije. Dvoljušturni školjkaši kao neselektivni filtratori mogu imati pozitivni utjecaj na poboljšanje trofičkog stanja područja. Filtrirajući morsku vodu dolaze do mikroskopskih planktonata (fitoplankton i mikrozooplankton), ali također i korisnog organskog detritusa. Obilje znanstvenih i stručnih pokazatelja vezanih za uzgoj ribe u polikulturi s školjkašima potvrđuju ekološku i ekonomsku prihvatljivost ovakve uzgojne prakse.

Treba imati u vidu da jaka strujanja ne pogoduju uzgoju školjkaša s obzirom da ona u pravilu generiraju jaki turbiditet (zamućenost) koji uzrokuje iscrpljivanje školjkaša uslijed pokušaja da se pojačanom filtracijom riješe iritirajućih partikularnih čestica („izbacivanje uljeza“). Emisija partikularnih čestica s uzgajališta riba koji djeluju na vode za uzgoj školjkaša ne smiju rezultirati sadržajem suspendiranih čestica >30% u odnosu na vode na koje emisija suspendiranih čestica ne djeluje. Visoki turbiditet uslijed prisutnosti suspendirajućih tvari poput koloidnih čestica gline, pijeska ili drugih organskih i anorganskih materijala su najčešće uzročnici povećane smrtnosti školjkaša.

Može se pojaviti kumulativni utjecaj na širem području zahvata emisijom organskog opterećenja u morski okoliš koje uzrokuju uzgajalište tuna i uzgajalište bijele ribe tek u nepovoljnijim okolnostima poput loše strategije hranjenja (prejedanje, bolesti riba) ili smanjene dinamike izmjene vodenih masa. Posebni aspekt povećanog unosa organske tvari je moguća povećana primarna proizvodnja i toksične fitoplanktonske vrste s tim u svezi, posebno dijatomejske zajednice čije cvjetanje može proizvesti toksične učinke. Školjkaši u uvjetima toksične planktonske cvatnje obično ne ugibaju, ali mogu akumulirati toksične supstance u svome tkivu i predstavljati opasnost po zdravlje čovjeka. Ljudi koji konzumiraju ovakve školjkaše mogu imati diaretičke (DSP), paralitičke (PSP) odnosno amnestičke posljedice trovanja. Stoga je neophodno provoditi preventivni monitoring na prisutnost toksičnih

fitoplanktonskih vrsta s posebnim obzirom na *Alexandrium sp.* (PSP) kojih ne bi smjelo biti više od 10 stanica/l, *Dinophysis sp.* (DSP) kod kojih je upozoravajuće više od 100 stanica/l, odnosno *Pseudonichia* (ASP) s preko 150.000 stanica/l. Uz dobru strategiju hranjenja u uzgajalištima tune i bijele ribe, te provođenje preventivnog monitoringa na prisutnost toksičnih vrsta u sklopu uzgajališta školjkaša (*nije predmet zahvata*) ne očekuje se kumulativni utjecaj na okoliš, niti negativan međeutjecaj planiranih zahvata marikulture kod otoka Kluda.

U korištenju marikulturnih potencijala brojni rizici mogu proizaći uslijed sukobljenih aktivnosti s drugim korisnicima priobalnog mora i podmorja. Premda je područje zahvata udaljeno od ljudskih naselja, industrijskih i turističkih sadržaja i glavnih plovidbenih pravaca, ipak određene rekreacijske aktivnosti na moru, kao i navigacijske rute, mogu rezultirati neslućenim problemima uslijed normalnih aktivnosti pojedinih korisnika. Jedna od takvih jesu valovi koje generiraju plovila na maloj udaljenost od instalacija pri velikim brzinama, što rezultira destruktivnim učincima, kako na uzgajane organizme, tako i na uzgojne instalacije.



Slika 4.14-1. Površine planirane za marikulturu (H) na području Općine Marina, Općine Seget i Općine Okrug prema kartama korištenja i namjene površina PPUO Marina, PPUO Seget i PPUO Okrug (izvor: ISPU, 2023.)



Slika 4.14-2. Prostorni odnos zahvata za koji je proveden postupak OPUO i predmetnog zahvata (podloga: Geoportal, 2023.)

4.15. OPORAVAK OKOLIŠA NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA

Prestankom rada uzgajališta prestaje i utjecaj na okoliš. Krajobraz je trenutačno u svom početnom stanju. Koncentracije tvari u morskoj vodi su jednake onima koje su inače prirodno u tom području. Jedino posljedice utjecaja uzgajališta ostaju skrivene u sedimentu morskog dna i to na ograničenoj površini ispod, u blizini mjesta gdje su bili kavezi.

Oporavak organizama na, i u sedimentu je postupan i ovisan je o kemijskim promjenama koje se događaju u sedimentu nakon prestanka donosa organske tvari iz kaveza. Brzina ovog procesa procjenjuje se na nekoliko godina. Za potpunu oksidaciju organske tvari koja je zaostala u sedimentu nakon uzgoja ribe potrebno je oko dvije godine. Količine ukupnih sulfida padaju već prve godine, s tim da su one obično nešto više u sloju sedimenta 2 – 10 cm. Nakon što se oksidacijom iscrpi organska tvar *per se*, sediment se postupno oksigenira jer se još jedan veliki dio kisika troši na oksidaciju zaostalih kemijskih vrsta kao što su H_2S , NH_3^+ , FeS , FeS_2 , Mn^{2+} , CH_4 i Fe_2^+ . Zbog toga će trebati oko pet i više godina da se sediment u potpunosti kolonizira aerobnim vrstama morskih organizama. Resuspenzija sedimenta može znatno ubrzati procese samoočišćenja sedimenta.

Paralelno s kemijskim oporavkom sedimenta ide i oporavak njegove biološke komponente. Naime postupnim dovođenjem kemijskih uvjeta sedimenta u prirodne okvire omogućuje se rekolonizacija bentosa i meiofaune. Iako se tijekom 6 – 10 mjeseci nakon prestanka rada uzgajališta može očekivati primjetno poboljšanje uvjeta na morskom dnu, naknadne fluktuacije u vrijednostima većine varijabli u ekosustavu uzgajališta pokazuju da nije nastupio potpuni oporavak. Ova regresija u oporavku pripisuje se sekundarnom poremećaju kojemu je uzrok proliferacija algi uslijed sezonske mobilizacije nutrijenata iz sedimenta ispod kaveza (Karakassis i dr., 1999.). Na temelju toga izvodi se zaključak da je proces oporavka opterećenih bentoskih sustava dinamičnih obalnih područja ovisan o utjecajima različitih faktora, te stoga pokazuje faze progresije i regresije.

Proces oporavka livada morskih cvjetnica (*Posidonia sp.*) također prolazi kroz fazu regresije, tj. propadanja tijekom daljnje tri godine od zatvaranja ribogojilišta, premda se kakvoća vodenog stupca relativno brzo stabilizirala (Delgado, 1999.). Kao mogući razlog navodi se mineralizacija akumuliranog organskog materijala i povećan protok nutrijenata. Pretpostavka je da su ti nutrijenti potaknuli intenzivni razvoj epifita i fitoplanktona koji su ograničili prodor svjetlosti i time biljkama onemogućili fotosintezu.

Obnavljanje degradiranih zajednica morskih alga značajno je izvjesnije i brže nego obnavljanje morske cvjetnice, *Posidonija sp.* Premda nema egzaktnih pokazatelja, čini se da alge roda *Cystoseira*, nakon razdoblja anoksije i prestanka rada uzgajališta trebaju oko 10 godina za potpunu obnovu naselja (Antolić, usmeno priopćenje).

Istraživanja meiofaune (organizmi u sedimentu <0,5 mm) pokazala su da se ona vratila u stanje prije početka uzgojnih aktivnosti u okviru 6 mjeseci nakon zatvaranja uzgajališta (Mazzola i dr., 2000.). Premda su ova istraživanja nepotpuna i kratkoročna, neosporno je da je uz redoks-potencijal istraživanje meiofaune važan indikator stanja u sedimentu s obzirom da se njihova aktivnost nadopunjava aktivnošću mikroorganizama.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata nositelj zahvata dužan je pridržavati se mjera koje su propisane važećom zakonskom regulativom iz područja zaštite okoliša i njegovih sastavnica te zaštite od opterećenja okoliša, kao i iz područja ribarstva.

Analiza mogućih utjecaja zahvata na okoliš tijekom izgradnje i korištenja pokazala je da, pored primjene mjera propisanih važećom zakonskom regulativom, prostorno-planskom dokumentacijom i posebnim uvjetima nadležnih tijela, nije potrebno provoditi dodatne mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i izgradnje zahvata. Elaboratom se za praćenje stanja kvalitete mora i morskih životnih zajednica predlaže sljedeći program praćenja koji treba uspostaviti neposredno nakon početka rada uzgajališta (Slika 5-1., Tablica 5-1.):

1. Jednom godišnje, krajem rujna ili početkom listopada, pratiti kakvoću mora (otopljeni kisik i koncentracija klorofila *a* u vodenom stupcu na dubini 1 m i 10 m od površine i na dnu) i morskog sedimenta (organski ugljik, ukupni dušik i fosfor te redoks potencijal do dubine 5 cm) na postajama P1 i P2 te referentnoj postaji P3. U slučaju negativnih nalaza stanja sedimenta, smanjiti količinu tune u uzgoju odnosno ukupnu godišnju proizvodnju tune.
2. Jednom godišnje, krajem rujna ili početkom listopada, provoditi praćenje stanja bentosa na transektu u dužini 200 m sjeverno od otoka Kluda, posebno s obzirom na stanje livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica*.
3. Jednom godišnje, u proljeće, provoditi praćenje stanja morskih staništa obalnog ruba na sjeveroistočnoj strani otoka Klude u dužini 300 m (CARLIT metoda, Nikolić i dr., 2013.) vodeći računa o utjecaju masnih mrlja na biocenoze supralitorala i mediolitorala.

Tablica 5-1. Položaj mjernih postaja i parametri za praćenje stanja okoliša u području zahvata

Postaja/transekt	X1	Y1	Sediment	Vodeni stupac
P1	16.174877	43.480119	Organski C, ukupni N i P & redoks potencijal do dubine 5 cm	Otopljeni kisik, koncentracija klorofila <i>a</i> na 1m, 10m i dno
P2	16.179691	43.48288		
P3 - referentna postaja	16.183503	43.469751		
Bentos (transekt)	16.168252	43.478325	-	-
CARLIT metoda (obalni pojas)	Obalni pojas na sjeveroistočnoj strani otoka Klude u dužini 300 m		-	-

6. IZVORI PODATAKA

Projekti, studije, radovi i dr.

1. Aguado, F. & B. García-García. 2003. Macronutrient Composition of Food for Tuna Fattening. In: Domestication of Bluefin Tuna *Thunnus thynnus thynnus*. Cahiers OPTIONS Méditerranéennes, 60 (2003), 15-16.
2. Andreić, Ž., D. Andreić & K. Pavlić. 2012. Near infrared light pollution measurements in Croatian sites. Geofizika, 29: str. 143-156.
3. Baček, I. & D. Pejaković. 2023. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2021. godinu. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH, Zagreb, 109. str.
4. Bioportal. Mrežni portal Informacijskog sustava zaštite prirode. Dostupno na: <http://www.bioportal.hr/gis/>. Pristupljeno: 9. 1. 2024.
5. Block B.A. Dewar, H. Willimas, T.D. Prince, E.D. Farwell, C.J. Fudge & D. 1998. Archival tagging of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus*). Mar. Tech. Soc. J., 32: 37-43.
6. Block B.A. & E.D. Stevens. 2001. Tunas: physiology, ecology and evolution. In: (W.S. Hoar, D.J. Randall & A.P. Farrell (eds.), Fish Physiology. CA: Academic. San Diego, USA.
7. Bonacci, O., D. Bonacci, M. Patekar & M. Pola. 2021. Increasing Trends in Air and Sea Surface Temperature in the Central Adriatic Sea (Croatia). J. Mar. Sci. Eng. 2021, 9, 358. <https://doi.org/10.3390/jmse9040358>
8. Brill, R. 1994. A review of temperature and oxygen tolerance studies of tunas pertinent to fisheries, oceanography, movements models and stock assessments. Fish. Oceanogr., 3(3): 204-216.
9. Chapman, E. W., C. Jørgensen & M.E. Lutcavage. 2011. Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*): a state dependent energy allocation model for growth, maturation, and reproductive investment. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 68: 1934-1951.
10. Dosdat, A., F. Servais, R. Metailler, C. Huelvan & E. Desbruyeres. 1996. Comparison of nitrogenous losses in five teleost fish species. Aquaculture, 142: 107-127.
11. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Dostupno na: <https://meteo.hr/>. Pristupljeno: 17. 12. 2023.
12. Državni zavod za statistiku (DZS). Dostupno na: <https://www.dzs.hr/>. Pristupljeno: 7. 1. 2024.
13. ENVI. Atlas okoliša. Dostupno na <http://envi.azo.hr/>. Pristupljeno: 19. 12. 2023.
14. European environment agency (EEA). 2018. Air quality in Europe -- 2018 report, No 12/2018.
15. Europska komisija (EK). 2013. Smjernice za uključivanje klimatskih promjena i bioraznolikosti u procjene utjecaja na okoliš.
16. Europska komisija (EK). 2013. Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene.
17. Europska komisija (EK). 2021. Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027. (2021/C 373/01)
18. Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezija Sveučilište u Splitu (FGAG). 2017. Elaborat zaštite okoliša uređenja plaže u uvali Medići, Omiš
19. Fernandez, F., A.G. Miquel, J. Guinea & R. Martinez. 1998. Digestion and digestibility in gilthead sea bream (*Sparus aurata*): the effect of diet composition and ration size. Aquaculture, 166: 67-84.

20. FIDON d.o.o. 2022. Elaborat zaštite okoliša uzgajališta tune kapaciteta do 300 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina.
21. Fontaneau, A. & J.M. Formentin. 2003. The Atlantic bluefin tuna: A global perspective. In: C.R. Bridges, H. Gordin & A. Garcia (eds.), Proceedings of the Symposium on Domestication of the Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus thynnus*, 2-8 February 2002. Cartagena, Spain. Cah. Options Méditerran., 60: 73-76.
22. From, J. & G. Rasmussen. 1984. A growth model, gastric evacuation, and body composition in rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Richardson, 1836. Dana, 3: 61-139
23. Geoportal. Mrežni portal Državne geodetske uprave. WMS servis. Dostupno na <https://geoportal.dgu.hr/>. Pristupljeno: 17. 12. 2023.
24. Geoportal kulturnih dobara. Dostupno na: <https://geoportal.kulturnadobra.hr/geoportal.html#/>. Pristupljeno: 12. 12. 2023.
25. Graham, J. B. & K. A. Dickson. 2004. Tuna comparative physiology. J. Exp. Biol., 207: 4015-4024.
26. Grigorakis, K. 2010. Ethical Issues in Aquaculture Production. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 23: 345-370.
27. Heilskov, A. C. & M. Holmer. 2001. Effects of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediments: importance of size and abundance. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 2001 58(2): 427-434.
28. Hinkel, J., A.T. Vafeidis, D. Lincke & C. Wolff. 2015. Technical report: Assessment of costs of sea-level rise in the Republic of Croatia including costs and benefits of adaption. UNEP/MAP, PAP/RAC & Ministry of environment and nature protection of the Republic of Croatia. 40 pp.
29. Holmer M., C. Duarte, M. A. Heilskov, B. Olesen & J. Terrados. 2003. Biogeochemical conditions in sediments enriched by organic matter from net-pen fish farms in the Bolinao area, Philippines. Mar. Pollut. Bull. 46: 1470–1479.
30. Holmer, M., C.M. Duarate, & N. Marba. 2003. Sulfur cycling and seagrass (*Posidonia oceanica*) status in Carbonate sediments. Biogeochemistry 66(3): 223-239.
31. Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo. Izvadak iz Registra vodnih tijela, Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. Priređeno: studeni 2023.
32. Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo. Izvadak iz Registra zaštićenih područja – područja posebne zaštite voda. Priređeno: studeni 2023.
33. ICCAT. 2008. Recommendation amending the recommendation by ICCAT to establish a multiannual recovery plan for bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean. p. 28. Dostupno na: <http://www.iccat.int/Documents/Recs/compendiopdf-e/2008-05-e.pdf> (01.10.2012).
34. Informacijski sustav prostornog uređenja (ISPU). Mrežni servis Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine. Dostupno na: <https://ispu.mgipu.hr/>. Pristupljeno: 14. 12. 2023.
35. Institut za oceanografiju i ribarstvo (IZOR). Kakvoća mora u Republici Hrvatskoj. Dostupno na <http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoća> . Pristupljeno: 15. 12. 2023.
36. Institut za oceanografiju i ribarstvo Split & Hidrografski institut Split. 2003. Studija o utjecaju na okoliš uzgajališta tune u akvatoriju Kluda.
37. Jadrolinija. Mrežne stranice. Dostupno na: <https://www.jadrolinija.hr/>. Pristupljeno: 12. 12. 2023.

38. Jones, A. R., H. K. Alleway, D. McAfee, P. Reis-Santos, S. J. Theuerkauf & R. C. Jones. 2022. Climate-Friendly Seafood: The Potential for Emissions Reduction and Carbon Capture in Marine Aquaculture. *BioScience* 72: 123–143.
39. Karakassis, I., M. Tsapakis, E. Hatziyanni & P. Pitta. 2001. Diel variation of nutrients and chlorophyll in sea bream and sea bass cages in the Mediterranean. *Fresenius Environmental Bulletin*, 10: 278-283.
40. Katavić, I. 2003. Učinci kaveznih uzgajališta roba duž istočne obale Jadrana na morski okoliš. *Ribarstvo*, 61 (4): 175-194.
41. Katavić, I. 2006. Marikultura, In: I. Bogut, I. Horváth, Z. Adámek & I. Katavić (eds.), *Ribogojstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek*. pp. 400-465.
42. Katavić, I. (ur.). 2015. Studija utjecaja na okoliš uzgajališta tuna u akvatoriju Grška, otok Brač. *Studije i Elaborati Instituta za oceanografiju i ribarstvo, Split, Instituta za oceanografiju i ribarstvo, Split*, 162, 2015.
43. Katavić, I. 2023. Opis glavnih obilježja zahvata uzgajališta tune kod otoka Kluda u Općini Marina s tehničko-tehnološkim procesima uzgoja (rukopis).
44. Katavić, I. & B. Antolić. 1999. On the impact of sea bass *Dicentrarchus labrax* L. cage farm on water quality and benthic communities. *Acta Adriat.*, 40(2): 19-32. 5.
45. Katavić, I., L. Grubišić, M. Mihanović, I. Petrina Abreu, I. Talijančić, T. Šegvić-Bubić, I. Žužul. 2018. Length-weight relationships applicable to bluefin tuna juveniles (*Thunnus thynnus*) caught for farming purposes during the purse seine fishing season in the Adriatic. *Collective volume of scientific papers - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*, 74 (2018), 6; 3515-3522.
46. Katavić, I., L. Grubišić, V. Tičina, K. Mišlov Jelavić, V. Franičević & N. Skakelja. 2009. Growth performances of the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) farmed in the Croatian waters of Eastern Adriatic. *ICCAT, (SCRS/2009/190)*, Madrid, Spain.
47. Katavić, I., L. Grubišić & T. Šegvić Bubić. 2016. Utvrđivanje indeksa prirasta tuna u kavezima – u produženom uzgojnom ciklusu. *Završno izvješće. Studije i Elaborati Instituta za oceanografiju i ribarstvo, Split*, 2016, 26 str.
48. Katavić, I., L. Grubišić & T. Šegvić Bubić. 2017. Increase in growth rates of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) juveniles over prolonged caging in the central Eastern Adriatic. *Aquaculture Europe 22017- Cooperation for growth*, Dubrovnik: EAS, 2017.
49. Katavić, I., V. Tičina & V. Franičević. 2003a. Bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.) farming of the croatian coast of the Adriatic Sea – Present stage and future plans. In: C.R. Bridges, H. Gordin & A. Garcia (eds.), *Proceedings of the Symposium on Domestication of the Bluefin Tuna, Thunnus thynnus thynnus*, 2-8 February 2002. Cartagena, Spain. *Cah. Options Méditerran.*, 60: 101-107.
50. Katavić, I., V. Tičina & V. Franičević. 2003b. Rearing of small bluefin tunas (*Thunnus thynnus* L.) in the Adriatic Sea – Preliminary study In: C.R. Bridges, H. Gordin & A. Garcia (eds.), *Proceedings of the Symposium on Domestication of the Bluefin Tuna, Thunnus thynnus thynnus*, 2-8 February 2002. Cartagena, Spain. *Cah. Options Méditerran.*, 60: 95-100.
51. Kilić, J., T. Duplančić Leder & Ž. Hećimović. 2014. Povezivanje geodetske i hidrografske nule kao temeljnih podataka u nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka na primjeru mareografa u luci Split. *Dani IPP-a 2014 – Zagreb, Hrvatska, rujan 11.-12. 2014*. 6 str.

52. Kušpilić, G. (ur.) 2003. Fizikalno-kemijske osobine vodenog stupca i sedimenta, te stanje bentoskih zajednica morskog dna na području uzgajališta Kluda tvrtke Drvenik Tuna d.o.o., Studije i Elaborati Instituta za oceanografiju i ribarstvo, Split, 27 str., 2003.
53. Light pollution map. Dostupno na: <https://www.lightpollutionmap.info/>. Pristupljeno: 12. 1. 2024.
54. Lupatsch I. & G.W. Kissil. 1998. Predicting aquaculture waste from gilthead seabream (*Sparus aurata*) culture using a nutritional approach. *Aquat. Living Resour.*, 11: 265-268.
55. Magaš, D. 2013. Regionalna geografija Hrvatske. Sveučilište u Zadru, Zadar. 597 str.
56. Matijević S., J. Bilić, D. Ribičić & J. Dunatov. 2012. Distribution of phosphorus species in below-cage sediments at the tuna farm in the middle Adriatic Sea (Croatia). *Acta Adriat.*, 53(3): 399 – 412.
57. Matijević, S., G. Kušpilić & A. Barić. 2006. Impact of a fish farm on physical and chemical properties of sediment and water column in the middle Adriatic sea. *Fresenius Environmental Bulletin*. 15, Special Issue 9a: 1058 - 1063.
58. Matijević, S., G. Kušpilić, Z. Kljaković-Gašpić & D. Bogner. 2008. Impact of fish farming on the distribution of phosphorus in sediments in the middle Adriatic area. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 535-548.
59. Matijević, S., G. Kušpilić, M. Morović, B. Grbec, D. Bogner, S. Skejić & J. Veža. 2009. Physical and chemical properties of water column and sediments at sea bass/sea bream farm in the middle Adriatic (Maslinova Bay), *Acta Adriat.*, 50(1): 59 – 76.
60. Mazzola, A., S. Mirto & R. Danovaro. 1999. Initial Fish-Farm Impact on Meiofaunal Assemblages in Coastal Sediments of the Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 38: 1126-1133.
61. MEDAS. Baza oceanografskih podataka. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 1997. - 2022.
62. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR). Informacija o primjeni ciljeva očuvanja u postupcima Ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (OPEM). Dostupno na: <http://www.haop.hr/hr/novosti/informacija-o-primjeni-ciljeva-ocuvanja-u-postupcima-ocjene-prihvatljivosti-za-ekolosku> . Pristupljeno: 10. 1. 2024.
63. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR). Baza podataka Uprave za zaštitu prirode. Dostupno na: <https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p> . Pristupljeno: 10. 1. 2024.
64. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE). 2018. Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).
65. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE). 2019. Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine
66. Mišlov Jelavić, K. 2013. Optimizacija ishrane tuna (*Thunnus thynnus*) u kaveznom uzgoju. Doktorska disertacija. Međusveučilišni poslijediplomski doktorski studij „Primjenjene znanosti o moru“, Split (mentor: prof. I.Katavić)
67. Najdek, M., A. Travizi, D. Bogner & M. Blazina. 2007. Low impact of marine fish farming on sediment and meiofauna in Limski channel (Northern Adriatic, Croatia) *Fresen. Environ. Bull.* 16: 784 - 791.
68. Nikolić, V., A. Žuljević, L. Mangialajo, B. Antolić, G. Kušpilić & E. Ballesteros. 2013. Cartography of littoral rocky-shore communities (CARLIT) as a tool for ecological

- quality assessment of coastal waters in the Eastern Adriatic Sea. *Ecological Indicators*, 34: 87 - 93.
69. Norita, T. 2003. Feeding of Bluefin Tuna. Experiences in Japan and Spain. In: C.R. Bridges, H. Gordin & A. Garcia (eds.), *Proceedings of the Symposium on Domestication of the Bluefin Tuna, Thunnus thynnus thynnus*, 2-8 February 2002. Cartagena, Spain. *Cah. Options Méditerran.*, 60: 134-137.
70. Ninčević, Ž., I. Marasović & G. Kušpilić. 2002. Deep chlorophyll-a maximum at one station in the middle Adriatic Sea. *J.Mar.Biol. Ass.* 82: 9 - 19.
71. Oikon d.o.o. 2009. Elaborat o usporedbi stanja okoliša na lokaciji uzgajališta tuna kod otoka Kluda sa stanjem prije zahvata i prijedlog programa praćenja stanja okoliša od 01.01.2009.
72. Oikon d.o.o. 2012. Studija korištenja i zaštite mora i podmorja na području Splitsko-dalmatinske županije, s naglaskom na djelatnost MARIKULTURE, u multisektorskom kontekstu Integralnog upravljanja obalnim područjem (IUOP).
73. Ortiz, M. 2015. Preliminary evaluation of potential growth of fattened/farmed eastern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from ICCAT farmed size database. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 71(3): 1505-1525.
74. Ottolenghi, F. 2008. Capture-based aquaculture of bluefin tuna. In: A. Lovatelli & P.F. Holthuis (eds), *Capture-based aquaculture. Global overview*. FAO Fish. Tech. Pap., No. 508. Rome, FAO., pp. 169-182.
75. Pelagos-net farma d.o.o. 2021. The BFT Growth in Farms Study (ICCAT GBYP 05/2020-d) of the Atlantic – Wide Research Programae for Bluefin tuna (GBYP Phase 10). Final Report.
76. Percin, F. & S. Konyalioglu. 2008. Serum biochemical profiles of captive and wild northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) in the Eastern Mediterranean. *Aquac. Res.*, 39: 945-953.
77. Robaina, L., G. Corraze, P. Aguirre, D. Blanc, J.P. Melcion & S. Kaushik. 1999. Digestibility, postprandial ammoniaexcretion and selected plasma metabolites in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed pelleted or extruded diets with or without wheat gluten. *Aquaculture*, 179: 45 - 56.
78. Seth, L., S. Legro & S. Vlašić (ur.). 2008. Dobra klima za promjene; Klimatske promjene i njihove posljedice na društvo i gospodarstvo u Hrvatskoj. UNDP Hrvatska. 271 str.
79. SNAV. Mrežna stranica. Dostupno na: <https://www.snav.it/hr/>. Pristupljeno: 11. 12. 2024.
80. Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata Europske unije (SAFU). 2017. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. S pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)
81. Stagličić, N., T. Šegvić Bubić, P. Ugarković, I. Talijančić, I. Žužul, V. Tičina & L. Grubišić. 2017. Ecological role of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) fish farms for associated wild fish assemblages in the Mediterranean Sea. *Marine environmental research*, 132 (1): 79 - 93.
82. Šegvić Bubić, T., L. Grubišić, V. Tičina & I. Katavić. 2010. Temporal and spatial variability of pelagic wild fish assemblages around Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus* farms in the eastern Adriatic Sea. *Journal of Fish Biology* 78: 78–97.
83. Škugor, T. 2018. Uzgoj morskih riba u Hrvatskoj. Završni rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 24 str.

84. Tičina, V., I. Katavić & L. Grubišić. 2007. Growth indices of small northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, L.) in grow-out rearing cages. *Aquaculture*, 269: 538-543.
85. Tudor, M. (ur.). 2002. Studija utjecaja na okoliš uzgajalište tune u akvatoriju Grška Vela. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, Studije i elaborati, 236, 2002.
86. Turistička zajednica Općine Marina. 2023. Godišnji program rada Turističke zajednice Općine Marina za 2024. godinu. 25 str.
87. Velcon projekt d.o.o. 2023. Opis i prikaz zahvata naprave za uzgoj tuna na lokaciji sjeveroistočno od otoka Kluda, Vinišće, Općina Marina.
88. Vollenweider, R., F. Giovanardi, G. Montanari & A. Rinaldi. 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters, with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Environmetrics*, 9: 329 - 357.
89. Yokoyama, H. 2003. Environmental quality criteria for fish farms in Japan. *Aquaculture*, 226: 45-46.
90. Yokoyama, H., M. Inoue & K. Abo. 2004. Estimation of the assimilative capacity of fish-farm environments based on the current velocity measured by plaster balls. *Aquaculture*, 240: 233-247.
91. Zeleni servis d.o.o. 2017. Strateška procjena utjecaja na okoliš II. Izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Marina.
92. Zeleni servis d.o.o. 2020. Elaborat zaštite okoliša uzgajališta bijele ribe kapaciteta do 300 t/god i školjkaša do 45 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina.

Prostorno-planska i druga planska dokumentacija županijske i općinske razine

1. Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 01/03, 08/04, 05/05, 05/06, 13/07, 09/13, 147/15, 154/21, 170/21)
2. Prostorni plan uređenja Općine Marina (Službeni glasnik Općine Marina br. 05/02, 07/07, 03/12, 20/17, 43/18)
3. Urbanistički plan uređenja naselja Marina (Službeni glasnik Općine Marina br. 05/21)

Propisi i odluke

Bioraznolikost

1. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže (NN 111/22)
2. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)
3. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23)
4. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

Buka

1. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
2. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

Građenje

1. Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Klima

1. Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21)
2. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2020. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)
3. Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19)

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

Okoliš općenito

1. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Otpad

1. Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. – 2028. godine (NN 84/23)
2. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
3. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
4. Pravilniku o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/09)
5. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)

Promet

1. Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom (NN 79/13, 140/14, 57/15)
2. Pravilniku o sustavu obilježavanja plovnih putova i objektima sigurnosti plovidbe (NN 39/20)

Ribarstvo

1. Pravilnik o kriterijima za utvrđivanje područja za akvakulturu na pomorskom dobru (NN 106/18)
2. Pravilnik o raspolaganju kapacitetom uzgoja tuna i dozvoljenim ulaznim količinama ulovljenih divljih tuna (*Thunnus thynnus*) na uzgajališta (NN 22/21, 09/22 i 08/23)
3. Prijedlog Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o raspolaganju kapacitetom uzgoja tuna i dozvoljenim ulaznim količinama ulovljenih divljih tuna (*Thunnus thynnus*) na uzgajališta (NN 22/21, 09/22 i 08/23). Dostupno na: <https://esavjetovanja.gov.hr/Econ/MainScreen?EntityId=26169>

Svjetlosno onečišćenje

1. Pravilnik o mjerenju i načinu praćenja rasvjetljenosti okoliša (NN 22/23)
2. Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23)

3. Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim tijelima (NN 128/20)
4. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)

Vode i more

1. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
2. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22)
3. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (NN 92/08)
4. Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23)
5. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20)
6. Uredba o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08)
7. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23)
8. Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)

Zrak

1. Program kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. (NN 90/19)
2. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na području Republike Hrvatske (NN 01/14)
3. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)
4. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)

7. PRILOZI

7.1. SUGLASNOST ZA BAVLJENJE POSLOVIMA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA TVRTKU FIDON D.O.O.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

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

KLASA: UP/I-351-02/22-08/04

URBROJ: 517-05-1-1-23-2

Zagreb, 20. siječnja 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB 19370100881, na temelju članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, OIB 611981898679, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

I. Ovlašteniku FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. GRUPA:

- izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš;

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;

4. GRUPA:

- izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša;
- izrada programa zaštite okoliša;
- izrada izvješća o stanju 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. Ukida se rješenje: KLASA: UP/I-351-02/18-08/16, URBROJ: 517-03-1-2-19-4 od 20. rujna 2019. godine.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, podnio je 29. ožujka 2022. zahtjev za izmjenom podataka u rješenju o stručnim poslovima zaštite okoliša (KLASA: UP/I-351-02/18-08/16, URBROJ: 517-03-1-2-19-4 od 20. rujna 2019.). U zahtjevu se traži da se mu se dodijeli suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša za 1., 2., 4., 6. i 8. GRUPU te da se za navedene grupe poslova kao voditeljica stručnih poslova uvrsti dr.sc. Anita Erelez, dipl.ing. građ., a da se Josipa Borovčec, mag.geol. i Andriano Petković, dipl.ing.građ. uvrste kao zaposleni stručnjaci.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjeve za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, službenu evidenciju Ministarstva te utvrdilo da je zahtjev utemeljen.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, Zagreb, 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.

VIŠA SAVJETNICA SPECIJALIST

Milica Bijelić
Milica Bijelić

- U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

DOSTAVITI:

1. FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Inspekcija zaštite okoliša, Zagreb

POPIS zaposlenika ovlaštenika FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju KLASA:UP/1-351-02/22-08/4; URBROJ: 517-05-1-1-23-2 od 20. siječnja 2023.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i> <i>prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH</i> <i>POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. GRUPA -izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš	dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	Josipa Borovčak, mag.geol. Andrino Petković, dipl.ing.grad.
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	dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	Josipa Borovčak, mag.geol. Andrino Petković, dipl.ing.grad.
4. GRUPA - izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, - izrada programa zaštite okoliša, - izrada izvješća o stanju okoliša	dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	Josipa Borovčak, mag.geol. Andrino Petković, dipl.ing.grad.
6. GRUPA - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća, - izrada izvješća o sigurnosti, - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti,	dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	Josipa Borovčak, mag.geol. Andrino Petković, dipl.ing.grad.
8. GRUPA - obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja, - izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodenja 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	dr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	Josipa Borovčak, mag.geol. Andrino Petković, dipl.ing.grad.

7.2. O VODNOM TIJELU JMO026 SPLITSKI I BRAČKI KANAL

Tablica 7.2-1. Stanje vodnog tijela JMO026 Splitski i brački kanal

STANJE VODNOG TIJELA JMO026, SPLITSKI I BRAČKI KANAL			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Biološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Hidromorfološki elementi kakvoće	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	
Biološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Fitoplankton	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Makrofiti - morske cvjetnice	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Makrofiti - makroalge	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Makrozoobentos	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Temperatura	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Prozirnost	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Salinitet	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Zasićenje kisikom	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Otopljeni anorganski dušik	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Ukupni dušik	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Orto-fosfati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Bakar i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cink i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Hidromorfološki elementi kakvoće	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	
Morfološki uvjeti	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Alaklor (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Alaklor (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Antracen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Antracen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Atrazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Atrazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bromirani difenileteri (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Tetraklorugljik (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
DDT ukupni (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
para-para-DDT (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
1,2-Dikloreten (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene

STANJE VODNOG TIJELA JMO026, SPLITSKI I BRACKI KANAL			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Fluoranten (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Fluoranten (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Živa i njezini spojevi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Živa i njezini spojevi (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Naftalen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Pentaklorfenol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorfenol (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(k)fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Simazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Simazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tetrakloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Trikloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Triklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Trifluralin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bifenoks (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bifenoks (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cipermetrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cipermetrin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene

STANJE VODNOG TIJELA JMO026, SPLITSKI I BRACKI KANAL			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO) Terbutrin (PGK) Terbutrin (MDK)	nema podataka dobro stanje dobro stanje	nema podataka dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema procjene nema procjene
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza: Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.)

Tablica 7.3-2. Program mjera za postizanje dobrog stanja za vodno tijelo JMO026 Splitski i brački kanal

Program mjera	
Osnovne mjere	
3.OSN.05.26	Pri neizravnom ispuštanju otpadnih voda na području krša, uključujući u upojne bunare, uzeti u obzir karakteristike krša i primijeniti odgovarajuće mjere zaštite i praćenja. (SPU03)
3.OSN.07.04	Na vodnim tijelima za koje je ocijenjeno da su u dobrom hidromorfološkom stanju pri izdavanju novih vodopravnih akata za zahvate koji mogu imati negativne utjecaje na hidromorfološko stanje: - u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš procjenu utjecaja zahvata na vode dokumentirati detaljno razrađenom stručnom podlogom. (Nastavak provedbe mjere 3 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.OSN.09.06	Prilikom utvrđivanja ranjivosti podzemnih voda i uvjeta za provedbu zahvata neizravnog ispuštanja pročišćenih otpadnih voda na području krša provesti detaljna geološka, hidrološka i hidrogeološka istraživanja/ ispitivanja karakteristika tala specifičnih za lokaciju, kojima bi se potvrdilo da se zaista radi o neizravnom ispuštanju. (SPU03)
3.OSN.09.07	Preispitati i detaljnije utvrditi uvjete za neizravno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda na području krša putem ponornica i upojnih bunara, s obzirom na složenu prirodu kretanja vode u krškim vodonosnicima. (SPU03)
3.OSN.09.08	U svrhu umanjivanja negativnih utjecaja na bioraznolikost potrebno je, u odnosu na planirani zahvat identificirati najmanje zone primajućih voda (gdje se podzemni vodonosnici izljevaju u more), te ukoliko one zahvaćaju područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama i/ili područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite, propisati obvezu monitoringa na temelju kojeg će se odrediti potrebne dodatne mjere, kojima bi se spriječila značajna izmjena vodenih zajednica. (SPU03)
3.OSN.11.06	Propisati da obveznici primjene mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja kopnenih voda koji se nalaze na seizmički aktivnim područjima te osobito ukoliko se nalaze na vodnom tijelu iz kojeg se zahvaća voda za ljudsku potrošnju u Operativne planove mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja moraju uključiti i dio koji se odnosi na procjenu, mjere i način postupanja u slučaju potresa.
Dodatne mjere	
3.DOD.03.02.	Kao trajna mjera zaštite, predlaže se zadržavanje dosadašnje prakse minimalne duljine podmorskog ispusta od 500 m, čime se osigurava dobra kakvoća voda duž čitave obale i mogućnost sigurnog kupanja i izvan označenih plaža. Mjera se odnosi na priobalne vode te na morskom dijelu prijelaznih voda.

	(Nastavak provedbe mjere 2 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.04	Ukoliko se odgovarajućim operativnim monitoringom za praćenje učinaka osnovnih mjera utvrdi da negdje nije postignuto zadovoljavajuće stanje voda za kupanje, pripremiti program i propisati obvezu provedbe dopunskih mjera. (Nastavak provedbe mjere 4 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.05	Upravljanje vodama za kupanje. Provoditi obvezne mjere upravljanja vodama za kupanje na uspostavljenim kupalištima i morskim plažama: - uspostavljanje i održavanje profila vode za kupanje - uspostavljanje vremenskog rasporeda (kalendara) monitoringa vode za kupanje - praćenje i ocjenjivanje kakvoće vode za kupanje - razvrstavanje (klasifikacija) vode za kupanje - određivanje i procjena uzroka onečišćenja koja bi mogla utjecati na kakvoću vode za kupanje i štetiti zdravlju kupaca - informiranje javnosti - poduzimanje radnji radi sprječavanja izloženosti kupaca onečišćenju - poduzimanje radnji radi smanjenja rizika od onečišćenja. (Nastavak provedbe mjere 5 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.06	Ukoliko budu predložene dopunske mjere za zaštitu voda za kupanje, prilikom izrade tih mjera uključiti odgovarajuće stručnjake u području zaštite prirode (biologija, zaštita prirode) i/ili Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode u ranoj fazi izrade istih (bioraznolikost, ekološka mreža, zaštita prirode). (SPUO2 nastavak provedbe mjere S1 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.06.01	Provoditi uvjete zaštite prirode propisane Programom poslova održavanja u području zaštite od štetnog djelovanja voda.
3.DOD.06.02	Redovno dostavljati ministarstvu nadležnom za zaštitu prirode (Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja) i Zavodu za zaštitu okoliša i prirode podatke dobivene Programom monitoringa.
3.DOD.06.25	Ocjena postojećih antropogenih pritisaka na ekološko i kemijsko stanje voda, stanje akvatičkih vodnih sustava zaštićenih i područja ekološke mreže i rizika povećanja negativnih utjecaja u promijenjenim klimatskim prilikama te izrada rješenja smanjenja pritisaka (primjerice prelociranje zahvata vode iz zaštićenih područja, rješenje oborinske odvodnje i slično) (mjera HM-09-01)
3.DOD.06.26	Provedba analize utjecaja klimatskih promjena na promjene abiotičkih i biotičkih značajki akvatičkih ekosustava zaštićenih područja i područja ekološke mreže (primjerice promjene u pokazateljima hidromorfološkog elementa ekološkog stanja voda, promjenu količina i temperatura voda i s njome vezanih biogenih promjena, promjenu volumena vode u površinskim i podzemnim vodama, promjenu brzina voda i slično) (mjera HM-09-02 preuzeta iz Strategije prilagodbe)
3.DOD.06.27	Planiranje održivih strukturalnih i nestrukturalnih rješenja za umanjenje utjecaja klimatskih promjena na akvatičke vodne sustave te njihova provedba i/ili izgradnja (mjera HM-09-03 preuzeta iz Strategije prilagodbe)
Dopunske mjere	
3.DOP.2.01	Na vodnim tijelima na kojima okolišni ciljevi nisu postignuti provedbom: - osnovnih mjera kontrole točkastih izvora onečišćenja komunalnim i industrijskim otpadnim vodama (Poglavlje B.5.2.5) - osnovnih mjera kontrole raspršenih izvora onečišćenja (Poglavlje B.5.2.6) propisuju se uz provođenje osnovnih i provođenje dopunskih mjera s rokom provedbe do 2024. godine odnosno do 2027. godine. U slučaju kada to nije moguće postići, potrebno je pokrenuti postupak izuzeća od postizanja dobrog stanja. (Nastavak provedbe mjera 1 i 2 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
Osim navedenih mjera, na vodno tijelo se primjenjuju i opće mjere te mjere koje vrijede za sva vodna tijela.	

Izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza: Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.)

7.3. O VODNOM TIJELU JMO032 MARINSKI ZALJEV

Tablica 7.2-1. Stanje vodnog tijela JMO032 Marinski zaljev

STANJE VODNOG TIJELA JMO032, MARINSKI ZALJEV			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Biološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjereno stanje	umjereno stanje	
Biološki elementi kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Fitoplankton	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Makrofitna - morske cvjetnice	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Makrofitna - makroalge	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Makrozoobentos	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	dobro stanje	dobro stanje	
Temperatura	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Prozirnost	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Salinitet	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Zasićenje kisikom	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Otopljeni anorganski dušik	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Ukupni dušik	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Orto-fosfati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema procjene
Ukupni fosfor	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	dobro stanje	
Bakar i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cink i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Hidromorfološki elementi kakvoće	umjereno stanje	umjereno stanje	
Morfološki uvjeti	umjereno stanje	umjereno stanje	nema procjene
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Alaklor (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Alaklor (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Antracen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Antracen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Atrazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Atrazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bromirani difenileteri (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Tetraklorugljik (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
C10-13 Kloroalkani (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorfenvinfos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
DDT ukupni (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
para-para-DDT (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
1,2-Dikloreten (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene

STANJE VODNOG TIJELA JMO032, MARINSKI ZALJEV			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diuron (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Fluoranten (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Fluoranten (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Izoproturon (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Živa i njezini spojevi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Živa i njezini spojevi (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Naftalen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Pentaklorfenol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Pentaklorfenol (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(a)piren (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(k)fluoranten (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Simazin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Simazin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tetrakloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Trikloretilen (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	nema procjene
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Triklormetan (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Trifluralin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Bifenoks (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Bifenoks (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Cipermetrin (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Cipermetrin (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Diklorvos (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene

STANJE VODNOG TIJELA JMO032, MARINSKI ZALJEV			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO) Terbutrin (PGK) Terbutrin (MDK)	nema podataka dobro stanje dobro stanje	nema podataka dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema procjene nema procjene
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza: Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.)

Tablica 7.3-2. Program mjera za postizanje dobrog stanja za vodno tijelo JMO032 Marinski zaljev

Program mjera	
Osnovne mjere	
3.OSN.05.26	Pri neizravnom ispuštanju otpadnih voda na području krša, uključujući u upojne bunare, uzeti u obzir karakteristike krša i primijeniti odgovarajuće mjere zaštite i praćenja. (SPU03)
3.OSN.09.06	Prilikom utvrđivanja ranjivosti podzemnih voda i uvjeta za provedbu zahvata neizravnog ispuštanja pročišćenih otpadnih voda na području krša provesti detaljna geološka, hidrološka i hidrogeološka istraživanja/ ispitivanja karakteristika tala specifičnih za lokaciju, kojima bi se potvrdilo da se zaista radi o neizravnom ispuštanju. (SPU03)
3.OSN.09.07	Preispitati i detaljnije utvrditi uvjete za neizravno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda na području krša putem ponornica i upojnih bunara, s obzirom na složenu prirodu kretanja vode u krškim vodonosnicima. (SPU03)
3.OSN.09.08	U svrhu umanjivanja negativnih utjecaja na bioraznolikost potrebno je, u odnosu na planirani zahvat identificirati najmanje zone primajućih voda (gdje se podzemni vodonosnici izljevaju u more), te ukoliko one zahvaćaju područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama i/ili područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite, propisati obvezu monitoringa na temelju kojeg će se odrediti potrebne dodatne mjere, kojima bi se spriječila značajna izmjena vodenih zajednica. (SPU03)
3.OSN.11.06	Propisati da obveznici primjene mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja kopnenih voda koji se nalaze na seizmički aktivnim područjima te osobito ukoliko se nalaze na vodnom tijelu iz kojeg se zahvaća voda za ljudsku potrošnju u Operativne planove mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja moraju uključiti i dio koji se odnosi na procjenu, mjere i način postupanja u slučaju potresa.
Dodatne mjere	
3.DOD.02.03.	Za vodna tijela za koja je procijenjeno da su u nezadovoljavajućem hidromorfološkom stanju utvrditi značajnost hidromorfološkog opterećenja na stanje riblje populacije, predložiti mjere smanjenja hidromorfološkog opterećenja te mjere kojima se osigurava povezanost vodnog toka i ekološki prihvatljiv protok gdje nisu osigurani. (Nastavak provedbe mjere 4 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.02.	Kao trajna mjera zaštite, predlaže se zadržavanje dosadašnje prakse minimalne duljine podmorskog ispusta od 500 m, čime se osigurava dobra kakvoća voda duž čitave obale i mogućnost sigurnog kupanja i izvan označenih plaža. Mjera se odnosi na priobalne vode te na morskom dijelu prijelaznih voda.

	(Nastavak provedbe mjere 2 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.04	Ukoliko se odgovarajućim operativnim monitoringom za praćenje učinaka osnovnih mjera utvrdi da negdje nije postignuto zadovoljavajuće stanje voda za kupanje, pripremiti program i propisati obvezu provedbe dopunskih mjera. (Nastavak provedbe mjere 4 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.05	Upravljanje vodama za kupanje. Provoditi obvezne mjere upravljanja vodama za kupanje na uspostavljenim kupalištima i morskim plažama: - uspostavljanje i održavanje profila vode za kupanje - uspostavljanje vremenskog rasporeda (kalendara) monitoringa vode za kupanje - praćenje i ocjenjivanje kakvoće vode za kupanje - razvrstavanje (klasifikacija) vode za kupanje - određivanje i procjena uzroka onečišćenja koja bi mogla utjecati na kakvoću vode za kupanje i štetiti zdravlju kupaca - informiranje javnosti - poduzimanje radnji radi sprječavanja izloženosti kupaca onečišćenju - poduzimanje radnji radi smanjenja rizika od onečišćenja. (Nastavak provedbe mjere 5 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.03.06	Ukoliko budu predložene dopunske mjere za zaštitu voda za kupanje, prilikom izrade tih mjera uključiti odgovarajuće stručnjake u području zaštite prirode (biologija, zaštita prirode) i/ili Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode u ranoj fazi izrade istih (bioraznolikost, ekološka mreža, zaštita prirode). (SPUO2 nastavak provedbe mjere S1 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
3.DOD.06.01	Provoditi uvjete zaštite prirode propisane Programom poslova održavanja u području zaštite od štetnog djelovanja voda.
3.DOD.06.02	Redovno dostavljati ministarstvu nadležnom za zaštitu prirode (Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja) i Zavodu za zaštitu okoliša i prirode podatke dobivene Programom monitoringa.
3.DOD.06.25	Ocjena postojećih antropogenih pritisaka na ekološko i kemijsko stanje voda, stanje akvatičkih vodnih sustava zaštićenih i područja ekološke mreže i rizika povećanja negativnih utjecaja u promijenjenim klimatskim prilikama te izrada rješenja smanjenja pritisaka (primjerice prelociranje zahvata vode iz zaštićenih područja, rješenje oborinske odvodnje i slično) (mjera HM-09-01)
3.DOD.06.26	Provedba analize utjecaja klimatskih promjena na promjene abiotičkih i biotičkih značajki akvatičkih ekosustava zaštićenih područja i područja ekološke mreže (primjerice promjene u pokazateljima hidromorfološkog elementa ekološkog stanja voda, promjenu količina i temperatura voda i s njome vezanih biogenih promjena, promjenu volumena vode u površinskim i podzemnim vodama, promjenu brzina voda i slično) (mjera HM-09-02 preuzeta iz Strategije prilagodbe)
3.DOD.06.27	Planiranje održivih strukturalnih i nestrukturalnih rješenja za umanjene utjecaja klimatskih promjena na akvatičke vodne sustave te njihova provedba i/ili izgradnja (mjera HM-09-03 preuzeta iz Strategije prilagodbe)
Dopunske mjere	
3.DOP.2.01	Na vodnim tijelima na kojima okolišni ciljevi nisu postignuti provedbom: - osnovnih mjera kontrole točkastih izvora onečišćenja komunalnim i industrijskim otpadnim vodama (Poglavlje B.5.2.5) - osnovnih mjera kontrole raspršenih izvora onečišćenja (Poglavlje B.5.2.6) propisuju se uz provođenje osnovnih i provođenje dopunskih mjera s rokom provedbe do 2024. godine odnosno do 2027. godine. U slučaju kada to nije moguće postići, potrebno je pokrenuti postupak izuzeća od postizanja dobrog stanja. (Nastavak provedbe mjera 1 i 2 iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.)
Osim navedenih mjera, na vodno tijelo se primjenjuju i opće mjere te mjere koje vrijede za sva vodna tijela.	

Izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza: Klasa 008-01/23-01/1008, Urbroj 383-23-1, studeni 2023.)