

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 300 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina**

oznaka dokumenta: **RN-10/2022-AE**

verzija dokumenta: *Ver. 2 – obavljene dopune prema Zaključku u postupku OPUO*

datum izrade: *ožujak 2022.*
datum dopune: *lipanj 2022.*

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

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

stručni suradnik: **Andrino Petković, dipl.ing.grad.** 

ostali suradnici: **Josipa Borovčak, mag.geol.** 
FIDON d.o.o.

Karlo Raljević, mag.geogr. 
FIDON d.o.o.

prof.dr.sc. Ivan Katavić
Samostalni vanjski suradnik

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

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 TUNE.....	3
2.2.1. Opis zahvata u prostoru	3
2.2.2. Tehničko - tehnološki procesi kaveznog uzgoja tuna.....	6
2.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES I KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	11
2.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI POTREBNIH ZA REALIZACIJU ZAHVATA	13
2.5. PRIKAZ ANALIZIRANIH VARIJANTI.....	13
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	14
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	14
3.1.1. Kratko o Općini Marina.....	14
3.1.2. Klimatske značajke.....	16
3.1.3. Kvaliteta zraka	20
3.1.4. Područja posebne zaštite voda, vodna tijela i poplavna područja	21
3.1.5. Sanitarna kakvoća mora	24
3.1.6. Oceanografske značajke mora.....	25
3.1.7. Bioraznolikost	31
3.1.8. Kulturno-povijesna baština.....	36
3.1.9. Krajobrazne značajke.....	36
3.1.10. Prometna mreža	38
3.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	39
3.2.1. Prostorni plan Splitsko – dalmatinske županije.....	39
3.2.2. Prostorni plan uređenja Općine Marina.....	43
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA.....	48
4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA MORE (UKLJUČIVO UTJECAJI U SLUČAJU AKCIDENTA)	48
4.2. UTJECAJ ZAHVATA NA ZRAK	52
4.3. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA.....	53
4.4. UTJECAJ ZAHVATA NA BIORAZNOLIKOST	56
4.4.1. Utjecaji tijekom uspostavljanja uzgajališta.....	56
4.4.2. Utjecaji tijekom korištenja.....	58
4.5. UTJECAJ ZAHVATA NA KULTURNA DOBRA	61
4.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KRAJOBRAZ.....	61
4.7. UTJECAJ ZAHVATA NA PROMETNE TOKOVE	62
4.8. UTJECAJ ZAHVATA NA RAZINU BUKE	62
4.9. UTJECAJ OD NASTANKA OTPADA	63
4.10. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I GOSPODARSTVO	65
4.11. OBILJEŽJA UTJECAJA	65

4.12. MOGUĆI KUMULATIVNI UTJECAJ S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA U OKRUŽENJU	66
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	70
6. IZVORI PODATAKA.....	72
7. PRILOG.....	78
7.1. SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA BAVLJENJE POSLOVIMA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA TVRTKU FIDON D.O.O.	78

1. UVOD

1.1. OBVEZA IZRADE ELABORATA

Zahvat koji se analizira ovim Elaboratom zaštite okoliša je uzgajalište tuna godišnje proizvodnje 300 t kod otoka Kluda u Općini Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Zahvatom se planira postaviti 6 uzgojnih kaveza za tune promjera 50 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 plasmana 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

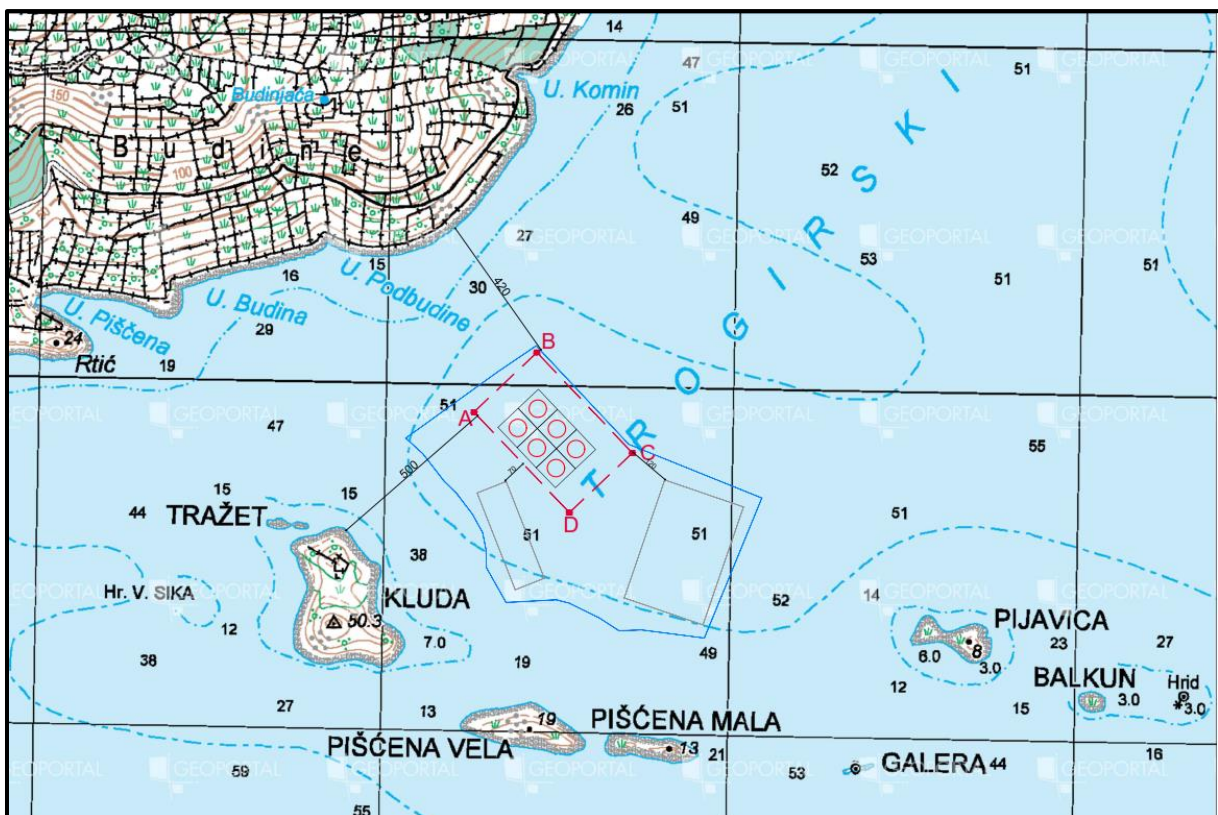
Predmet zahvata je uzgajalište tune kapaciteta do 300 t/god kod otoka Kluda u Općini Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Zahvat je definiran elaboratom Opis i prikaz zahvata naprave za uzgoj tuna na lokaciji sjeveroistočno od otoka Kluda, Vinišće, Općina Marina (Velcon projekt d.o.o., 2022.) i Opisom glavnih obilježja zahvata s tehničko–tehnološkim procesima uzgoja (Katavić, 2022.).

Pomorsko dobro na kojem je planirana koncesija obuhvaća dio akvatorija Općine Marina i udaljeno je oko 420 m od obale u najbližjoj 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 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. Obuhvat grupe uzgajališta kod otočića Kluda (Općina Marina) prema prostorno-planskoj dokumentaciji (plavo), predmetni zahvat uzgoja krupne plave ribe (crveno) te drugi zahvat uzgoja bijele ribe (istočno) i školjkaša (zapadno) 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)

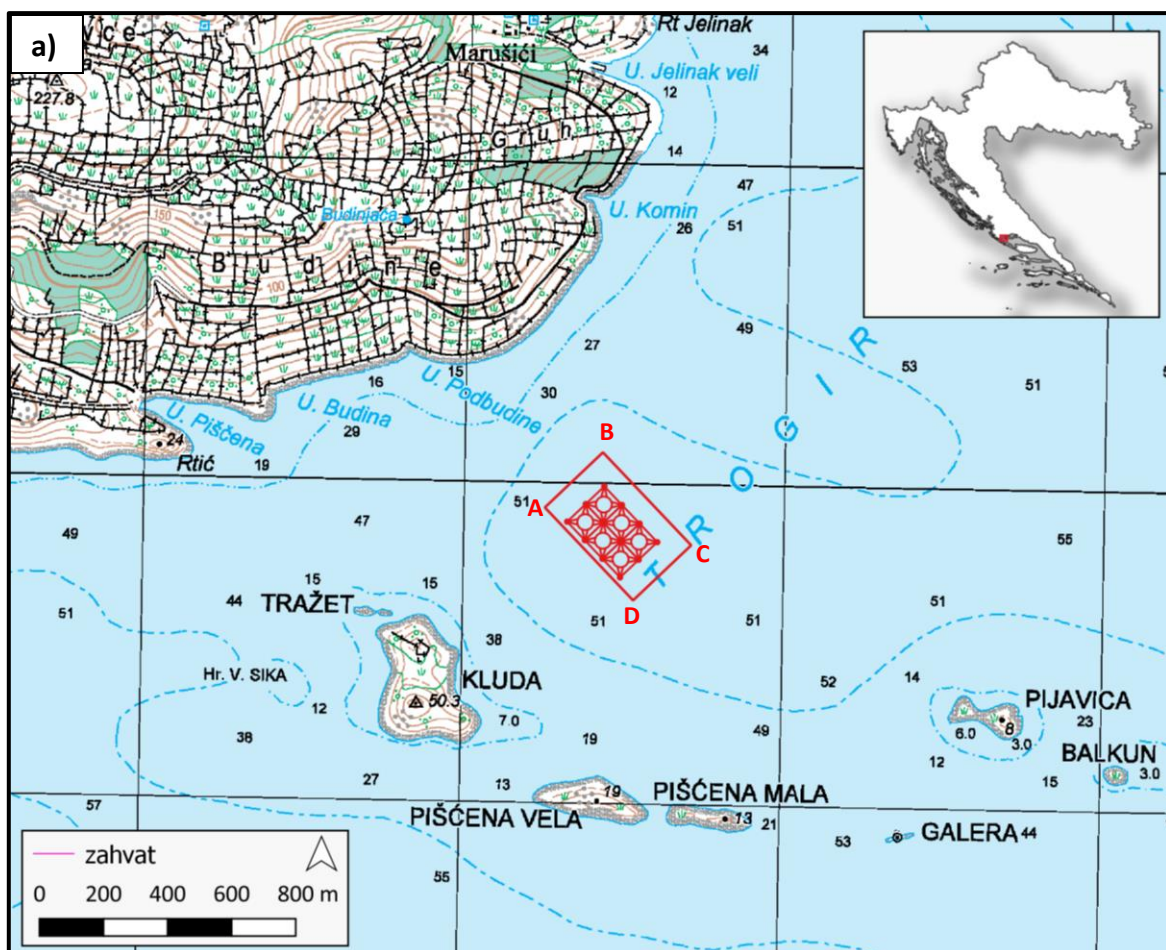
Y 473.717,11 ; X 4.815.964,84 (točka B)

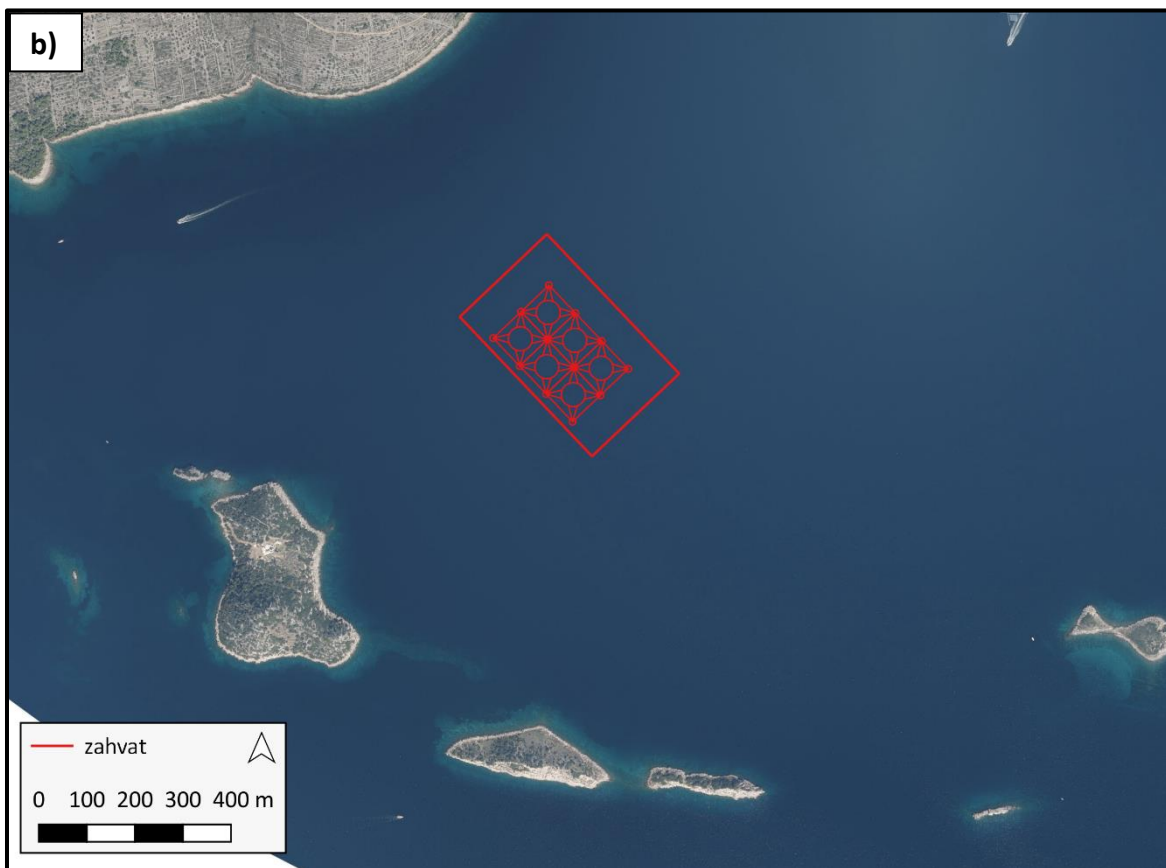
Y 473.992,39; X 4.815.674,64 (točka C)

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

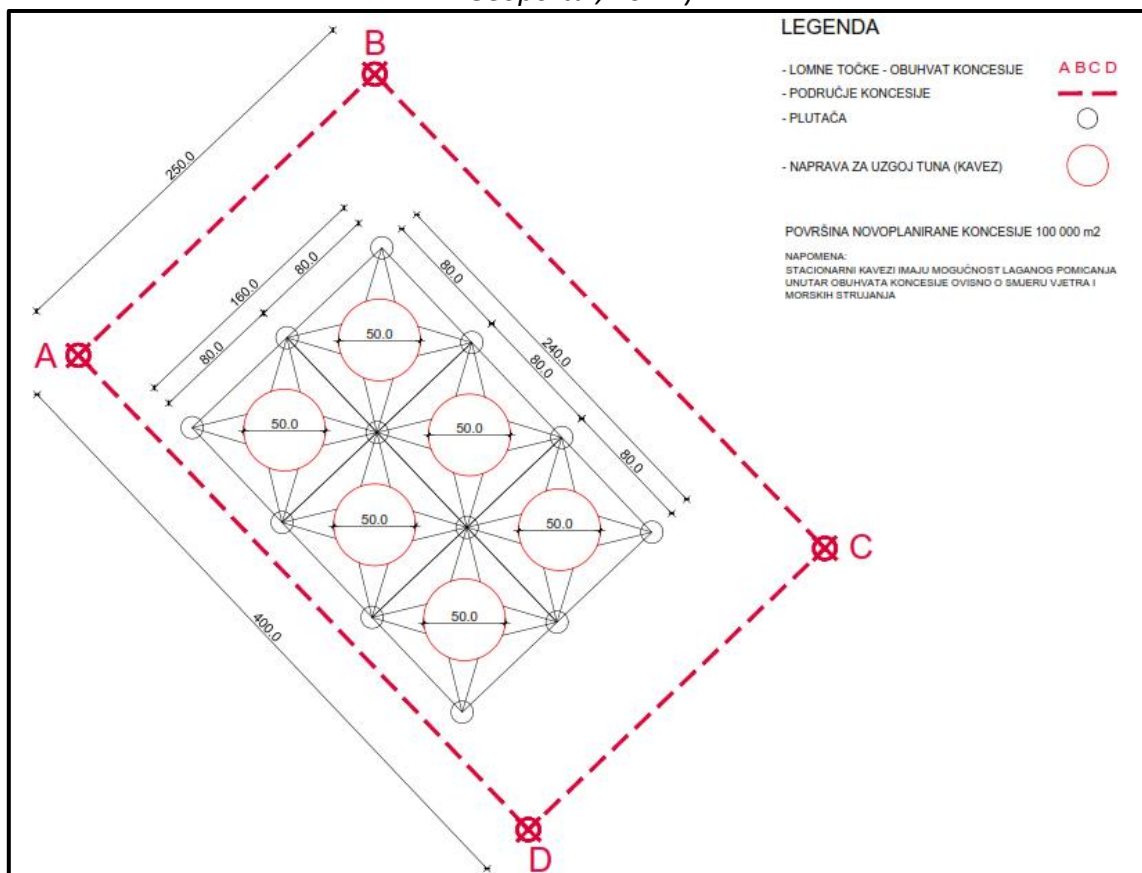
Koncesijska površina je pravokutnog oblika dimenzija 400,0 x 250,0 m. Na lokaciji će se postaviti 6 uzgojnih kaveza za tune promjera 50 m, s dubinom ispod kaveza između 50 i 60 m. Sami kavezi su smješteni unutar prostornog obuhvata 240,0 x 160,0 m položeni su u dva paralelna niza, međusobno udaljeni 30 m (Slika 2.2.1-2.), ukupne površine 47.000 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 mrežnog kaveza na stranicama iznosi 13,5 m, a na sredini kaveza između 15 m i 16 m, tako da ukupan volumen kaveza iznosi oko 29.500 m³.



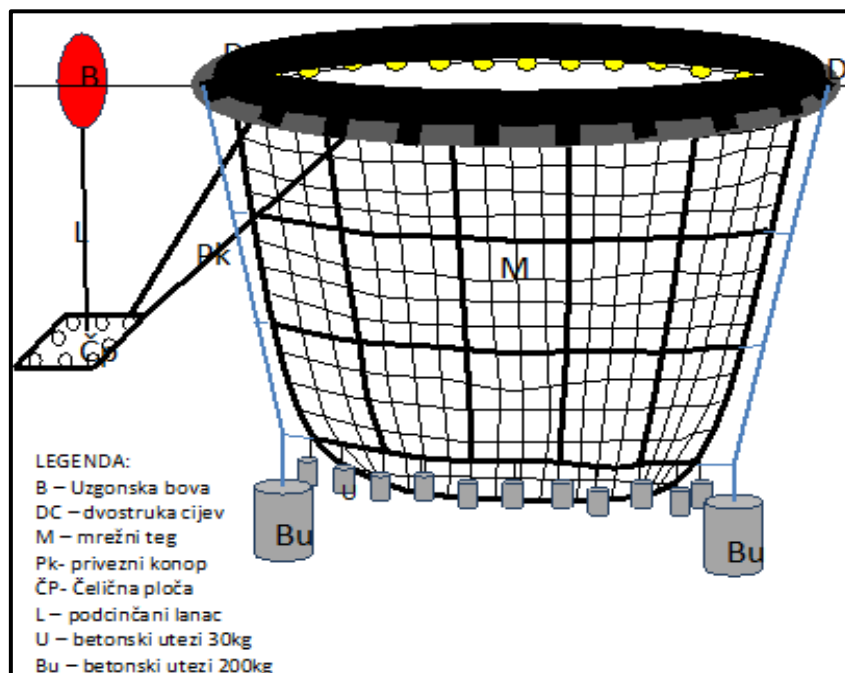


Slika 2.2.1-1. Situacijski prikaz zahvata na: (a) TK25 i (b) ortofoto podlozi (podloga: Geoportal, 2022.)

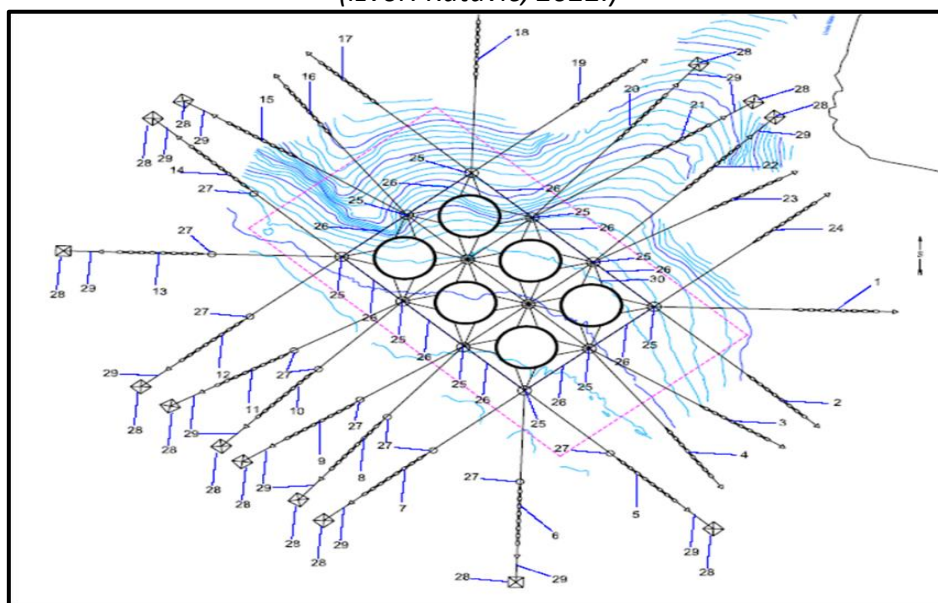


Slika 2.2.1-2. Raspored plutajućih kaveznih jedinica (izvor: Velcon projekt d.o.o., 2022.)

Kavezi su usidreni za podlogu sustavom primjerenim strukturi i sastavu sedimenta. Za šest uzgojnih kaveza pojedinačnog promjera 50 m i dubine mreže 14 m potrebno je 12 uzgonskih plutača (bova) od 1.600 l koje su lancem na dubini od 6 m spojene s pocinčanom čeličnim prstenom koji se nalazi vertikalno ispod plutače (Slika 2.2.1-3.). Svaki pocinčani čelični prsten spojen je s ostalim pocinčanim čeličnim prstenovima (12 komada) tako da međusobno povezani "grid" sustavom formiraju 6 polja unutar kojih je smješteno 6 kaveza. Svaki kavez spojen je s pocinčanom čeličnom pločom s 8 priveznih konopa. Svaka vanjska plutača, odnosno pocinčani čelični prsten, spojena je s konopom za sidrenje. Svako sidro je na kraju spojeno s korpomortom. Na krajevima vanjskih plutača dolaze po tri sidra dok su na središnjim plutačama po dva sidra (Slika 2.2.1-4.).



Slika 2.2.1-3. Shematski prikaz uzgojnog kaveza s pripadajućim konstrukcijskim elementima (izvor: Katavić, 2022.)



Slika 2.2.1-4. Shematski prikaz prostornog rasporeda i sidrenja šest stacionarnih kaveza za uzgoj tuna (izvor: Katavić, 2022.)

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.).

2.2.2. Tehničko - tehnološki procesi 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.

Parametri za uzgoj tune

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. Uzgoj se temelji na nasadu 2-godišnje tune srednje mase 10 kg, uz uvjet da niti jedna tuna nije ispod 8 kg (odredba Međunarodne komisije za tune – ICCAT, 2008.). Jednako tako, najmanja individualna prodajna masa tune ne može biti ispod 30 kg, što samo po sebi nalaže produženi uzgojni ciklus nasadene juvenilne tune.

Temeljni tehnološki parametri za kavezni uzgoj tune u predmetnom zahvatu su sljedeći:

- broj nasadenih kaveza po generaciji – 2
- broj izlovnih kaveza po generaciji - 4
- maksimalni nasad tuna po kavezu – 3.000 jedinki
- prosječna masa tune pri nasadu - 10 kg
- preživljavanje - oko 95%
- prosječna masa na izlovu - oko 50 kg
- izlovljeno na kraju uzgojnog ciklusa - 4 x 73 t
- prirast - 4 x 59 t
- početak uzgojnog ciklusa - nasad (lipanj)
- trajanje uzgoja 18 mjeseci - izlov (prosinac)

Uzgoj tune se u kavezima teoretski može odvijati na dva načina. Jedan je da se od početka ulaza ribe u kavez pa do njenog izlova proces uzgoja odvija u istom kavezu. Drugi način je tehnika "razrjeđivanja". S obzirom na ekološke i ekonomske pokazatelje, drugi način je s okolišnog stanovišta povoljniji. U slučaju primjene tehnike "razrjeđivanja" kavezi se fakultativno dijele na primarne i sekundarne. U primarne se stavlja netom ulovljena tuna. Nakon izvjesnog vremena, kada tuna udvostuči masu (obično nakon 6-8 mjeseci uzgoja), sekundarni kavezi se isprazne prodajom konzuma, a tuna se u primarnim kavezima prorjeđuje tako da se dio prebacuje u sekundarne kaveze. Za optimalan rad uzgajališta tuna kod otočića Kluda preporučuje se korištenje dva primarna kaveza koja se u razdoblju svibanj-lipanj pune netom ulovljenom juvenilnom tunom prosječne mase 10 kg. Nakon što se na kraju uzgojnog ciklusa izlov obavi iz četiri takozvana sekundarna kaveza, riba se u primarnim kavezima dijeli

odnosno razrjeđuje preseljenjem dijela ribe u sekundarne kaveze. Svaki od četiri sekundarna kaveza u konačnici rezultira s polovinom početnog broja tuna koje su bile u primarnom kavezu. Na ovaj način se izbjegava scenarij prema kojemu bi kavezi uvijek bili pod potpunim opterećenjem ribom čime se smanjuje dotok organske tvari u sediment. Proračuni pokazuju da bi uz proizvodnju do 300 t/god stanje područja zahvata bilo u granicama oligotrofnog mora.

Uzgojni ciklus može se promatrati kroz sljedeće radnje:

- ribolov, transport vučnim kavezima, nasađivanje u stacionarne kaveze na uzgajalištu, uzgoj
- hrana i hranidba
- izlov i komercijalizacija konzumne ribe

Ribolov

Uzgajališta tuna su postala najvažnija destinacija ulovljene istočnoatlantske tune u posljednjih 20-ak godina. 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. Uzgoj tuna u Hrvatskoj temelji se na ulovu divlje vrste plavoperajne tune srednje mase oko 10 kg lovljene od 26. svibnja do 15. srpnja ili do iskorištenja dodijeljene ulovne kvote unutar tog razdoblja (Katavić i dr., 2018.). Premda je za Jadran izuzetno dopušten ulov tune minimalne mase iznad 8 kg, ovakva tuna se smije isključivo koristiti u svrhu daljnjeg uzgoja i stavljati na tržište tek kad dosegne masu preko 30 kg (ICCAT, 2008.). U zadanim uvjetima razumljivo je da uzgojni ciklus na hrvatskim uzgajalištima mora biti produžen na dvije odnosno tri godine.

Nakon što se tune zgrade mrežama tunolovkama, obavi se njihov premještaj u mrežne kaveze za tegljenje tuna promjera 30 do 36 m, dubine 20 m. Potom se kavezi za tegljenje tuna prevoze pomoću brodova tegljača (remorkeri) na koncesijske površine gdje se tune prebacuju u uzgojne (stacionarne) mrežne kaveze. Prebacivanje iz ulovne mreže u transportni plutajući kavez se obavlja bez izdvajanja ribe iz mora uz obvezujuće snimanje njene brojnosti videokamerom.

Doprema i stavljanje tuna u kaveze

Prebacivanje tune iz transportnog u stacionarni kavez na uzgajalištu mora biti praćeno dodatnim kontrolnim snimanjem naročitim podvodnim stereoskopskim sustavom. Snimanje ribe stereoskopskom kamerom „in situ“ je inovativni način brojanja i mjerenja ribe bez stresne manipulacije i posljedičnog mortaliteta. Program je u mogućnosti izmjeriti duljinu i visinu objekata koji su od objektiva udaljeni od 2 do 8 m. Za svako prebacivanje potrebno je napraviti jedan videozapis. Izvorni videozapis mora se uručiti ICCAT regionalnom promatraču odmah po završetku prebacivanja.

Nasađivanje tune u uzgojne kaveze

Sa zootehnoškog 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 tako da se dio prebacuje u sekundarne kaveze. Za godišnju proizvodnju do 300 t planiranu zahvatom, od 6 planiranih kaveza 2 su primarna i 4 sekundarna.

I. godina: Tijekom ribolovne sezone svibanj/lipanj pune se dva primarna kaveza svaki po 3.000 jedinki 1. uzgojne generacije juvenilne tune srednje mase 10 kg (starosti 1+). Podrijetlo ove ribe je jadransko, a uzgoj će se nastaviti tijekom daljnjih 18 mjeseci tako da u svakom od njih gustoća po jedinici uzgojnog volumena ne prelazi 1 kg/m³. Tijekom prosinca iste ili siječnja sljedeće godine juvenilna tuna iz dva primarna kaveza se dijeli na način da će svaki od 4 kaveza, uz uračunati mortalitet od 1%, sadržavati 1.485 primjeraka očekivane individualne mase 20 kg, što rezultira opterećenjem svakog kaveza s 29.700 t odnosno gustoćom po jedinici uzgojnog volumena oko 1 kg/m³. Ukupna masa u četiri uzgojna kaveza je dakle 118.800 t.

II. godina: U dva (2) raspoloživa kaveza ponovno se tijekom svibnja/lipnja stavlja 2. uzgojna generacija juvenilne tune. U prosincu/siječnju se iz 4 sekundarna kaveza izlovljava uzgojena tuna sa srednjom individualnom masom 50 kg, što uz uračunati mortalitet 0,5% rezultira 73.879 t u svakom od 4 kaveza tj. ukupno 295.515 t tržišnog proizvoda. Imajuću u vidu da je volumen svakog od kaveza 29.500 m³ proizlazi da je vršno opterećenje biomasom 2,5 kg/m³.

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 naseliti 6.000 jedinki juvenilne tune 3. generacije za daljnji 18-mjesečni uzgoj. Ovakvo optimizirani način korištenja uzgojnih potencijala omogućava kontinuiranu godišnju proizvodnju od oko 300 t s razmjerno umjerenom gustoćom nasada između 1 i 2,5 kg/m³ s tim da će opterećenje tijekom proljetnog produkcijskog maksimuma biti bliže nižoj vrijednosti. Srednja masena vrijednost tuna iz godine u godinu oscilira pa je razumljivo da će i godišnja proizvodnja imati određenih oscilacija.

S obzirom na povoljni trofički status lokacije, dubine preko 50 m, dinamiku izmjene vodenih masa i posljedično disperzijski kapacitet, jedinična masa od 2,5 kg/m³ bi omogućila kontinuiranu godišnju proizvodnju do 300 t uz prihvatljivi utjecaj na morski okoliš. Naime, i u ovakvom scenariju je najmanje opterećenje lokacije u proljeće, kada je prirodni unos nutrijenata najveći, s opterećenjem od oko 50% vršnog opterećenja.

Hrana i hranidba

Tune se tijekom uzgoja 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.

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 l u kojima se obavlja odmrzavanje smrznute ribe. Osim ulovljene sitne plave ribe vlastitom ribolovnom flotom postoje i aranžmani preuzimanja ulova s drugih plovila koji nisu u vlasništvu nositelja zahvata. Evidentno je da se dio smrznute ribe za hranidbu tuna nabavlja na svjetskom tržištu, a omjer uvezene i ulovljene ribe za hranu ovisi o stanju u domaćem ulovu i na tržištu tih proizvoda.

Odnos se procjenjuje na 80:20 u korist domaćeg ulova. Procjenjuje se propadanje hrane izvan kaveza do 5% od unesenog, što umnogome ovisi o fiziografskim i meteorološkim uvjetima, tehnici hranjenja kao i gustoći nasada tuna u kavezima. Prakticira se „*ad libitum*“ 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.).

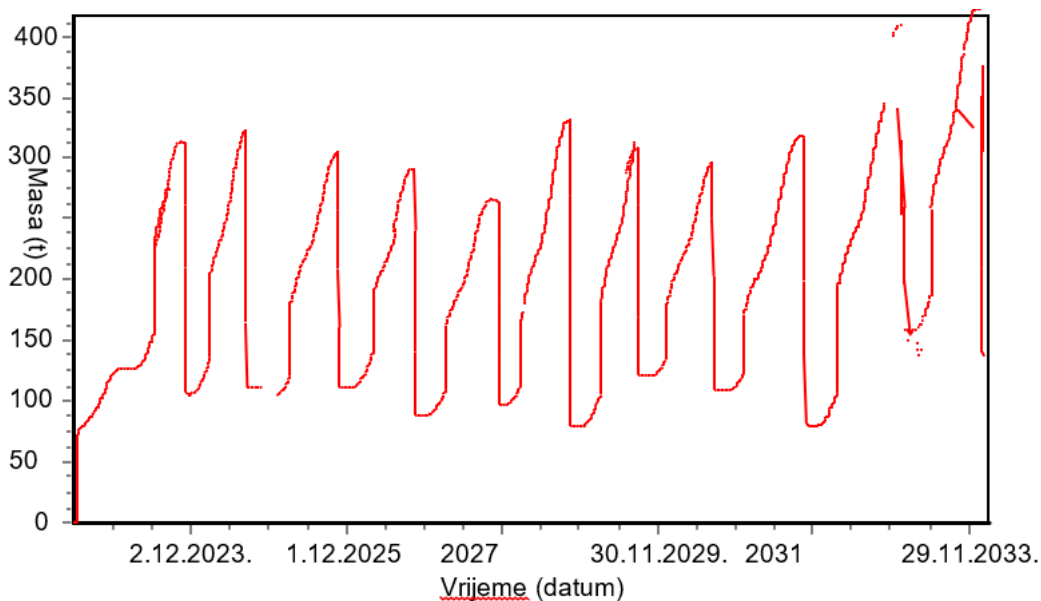
Practicira se ručna distribucija hrane uz pomoć plastičnih lopata ili 12 m dugačke cijevi za hranjenje. Kada se hrani ručno, da bi se izbjegao kontakt tuna s mrežnim tegom, hrana se nastoji bacati što bliže sredini mrežnog kaveza. Hranjenje pomoću cijevi dosta je jednostavnije i ekonomičnije. Hrana za 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 van kaveza.

Tune kao izrazito euritermni organizmi toleriraju temperaturne uvjete od 5°C do preko 28°C, istovremeno održavajući visoku tjelesnu temperaturu, ponekad veću i od 30°C (Graham & Dickson, 2001.). Održavanje visoke tjelesne temperature, koja može biti 10-15°C veća od ambijentalne, iziskuje unos velike količine energije u organizam tuna (Graham & Dickson, 2004; 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. 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 kavezima nalazi oko 80 t ribe prve generacije, čije su potrebe za hranom oko 5 t hrane dnevno, i oko 200 t predkonzumne ribe za koju je potrebno 12 t hrane dnevno.

Prirast tuna u kavezima

Rast tune je izrazito brz do prve spolne zrelosti. U zatočeništvu je rast uvjetovan ekološkim čimbenicima koji dominiraju na lokaciji i primijenjenim zootehničkim mjerama, posebice metodama hranidbe (Katavić i dr., 2009.). Prosječna masa primjeraka starosne skupine 1 u lipnju je 4-5 kg, da bi do kraja tekuće godine (starosna skupina 1+) dostigle prosječnu masu od 10 kg. Za vrijeme toplijeg dijela godine juvenilne tune veličine 10 do 11 kg (oko 80 cm) od srpnja do prosinca umnožavaju masu u kaveznom uzgoju srednjega Jadrana 119%, s prosječnim dnevnim prirastom od 0,5%, dok je termalni koeficijent rasta 1,4. Nasuprot tome, za vrijeme zimskih mjeseci, od siječnja do travnja, prirast u masi je samo 11%, dok je dnevni prirast manji od 0,04%, a termalni koeficijent rasta 0,2. 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. Prevedeno na uvjete predmetnog zahvata može se očekivati da će juvenilne tune krajem kalendarske godine dostići prosječnu masu od 20 do 25 kg, a krajem nastupne godine kao 3+ jedinice, tj. nakon 18 mjeseci uzgoja težiti oko 50 kg, zadovoljavajući time minimalne tržišne standarde (>30 kg). U uvjetima limitiranih ulovnih kvota čini se opravdanim i njihov daljnji uzgoj, s obzirom na to da starosna skupina 4+ dostiže masu između 70 i 80 kg (Slika 2.2.2-1.). Simulacije višegodišnjeg kretanja količine ribe u kavezima pokazuje da će se ukupna biomasa uglavnom kretati u minimumu od oko 70 t do oko 330 t u maksimumu. Razumljivo je da se maksimumi uvijek nalaze u vrijeme izlova ribe (Slika 2.2.2-1.). Izlovna količina ribe je upravo razlika između 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 na 300 ± 30 t/god.



Slika 2.2.2-1. Procjena kretanja ukupne biomase ribe u kavezima predmetnog uzgajališta tune tijekom 10-godišnjeg razdoblja (izvor: Katavić, 2022.)

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 uobičajen je mortalitet 2-3% kao posljedica prilagodbe. Evidentno 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 zatočeništva rijetko prelazi smrtnost od par postotaka. Mada je stopa uginuća relativno niska, s obzirom na to da se radi o vrsti krupne plave ribe, kumulativna masa uginuća može biti velika. 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 načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla

koji nisu za prehranu ljudi (NN 56/06). 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 završenog uzgojnog ciklusa, krajem kalendarske ili početkom nastupne godine, tune se izlovljavaju i predaju kupcu. Izlov uzgojenih tuna se može promatrati kroz sljedeće radnje: ulov, ispuštanje krvi, evisceracija i priprema za skladištenje i transport prema tržišnoj destinaciji. Izlov tuna se odvija jednom godišnje i to najčešće krajem prosinca i početkom siječnja. Prilikom izlova tune se nerijetko klasificiraju po veličinskim kategorijama tzv. pecaturama. Posebno se odvajaju tune manje od 60 kg, tune 60 kg - 90 kg, tune 90 kg - 120 kg te tune veće od 120 kg. Cijena tune ovisi o kategoriji u kojoj se tuna nalazi. Najbolju cijenu postižu tune čija je masa veća od 120 kg. Tune se iz mrežnog kaveza izlovljavaju izlovnom mrežom (šabakun). Izlovnom mrežom ograđuje se dio ribe koja se planira izloviti tog dana, obično 30 do 50 t dnevno. Dio izlovne mreže (saka) je posebno odvojen od ostatka tako 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, neposredno iza prsnih peraja, lateralne arterije u cilju iskrvarenja, potom se trapanatorom buši frontalna čeona kost. Krv se sakuplja u spremnike od nehrđajućeg čelika i uklanja se s drugim nusproizvodima životinjskog porijekla. Tako se oslobađa prolaz kroz kičmeni stup, u kojeg se uvlači sonda promjera 3 mm od nehrđajućeg čelika dužine 1 m. Uvlačenjem čelične šipke od nehrđajućeg čelika u kičmeni stup tunama se uništava centralni živčani sustav što uzrokuje njihovu momentalnu 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 leda kako bi se temperatura održavala u rasponu od 0°C do 2°C. Transportnim plovnicima tune se prebacuju na brod za preradu tune, gdje se vrši evisceracija, odstranjuju bočne i repne peraje glave te škržni poklopci. Ako 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 posudama te se pohranjuju do predaje ovlaštenoj tvrtki za 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 nedovoljno probavljene i organski bogate hrane fecesom.

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 veoma visoka i kreće se od 90% do 95% (Fernandez i dr., 1998; Robaina i dr., 1999.) sa srednjom vrijednošću 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 vrijednošću od 80%. Apsorpcija fosfora se uglavnom kreće oko 50% (Fernandez i dr., 1998; Lupatsch & Kissil, 1998; Robaina i dr., 1999.).

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:

- a) boravak ljudi na uzgajalištu
- b) korištenje brodova
- c) dotrajalost i zamjena vezova kaveza
- d) dotrajalost i zamjena mreža kaveza
- e) 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

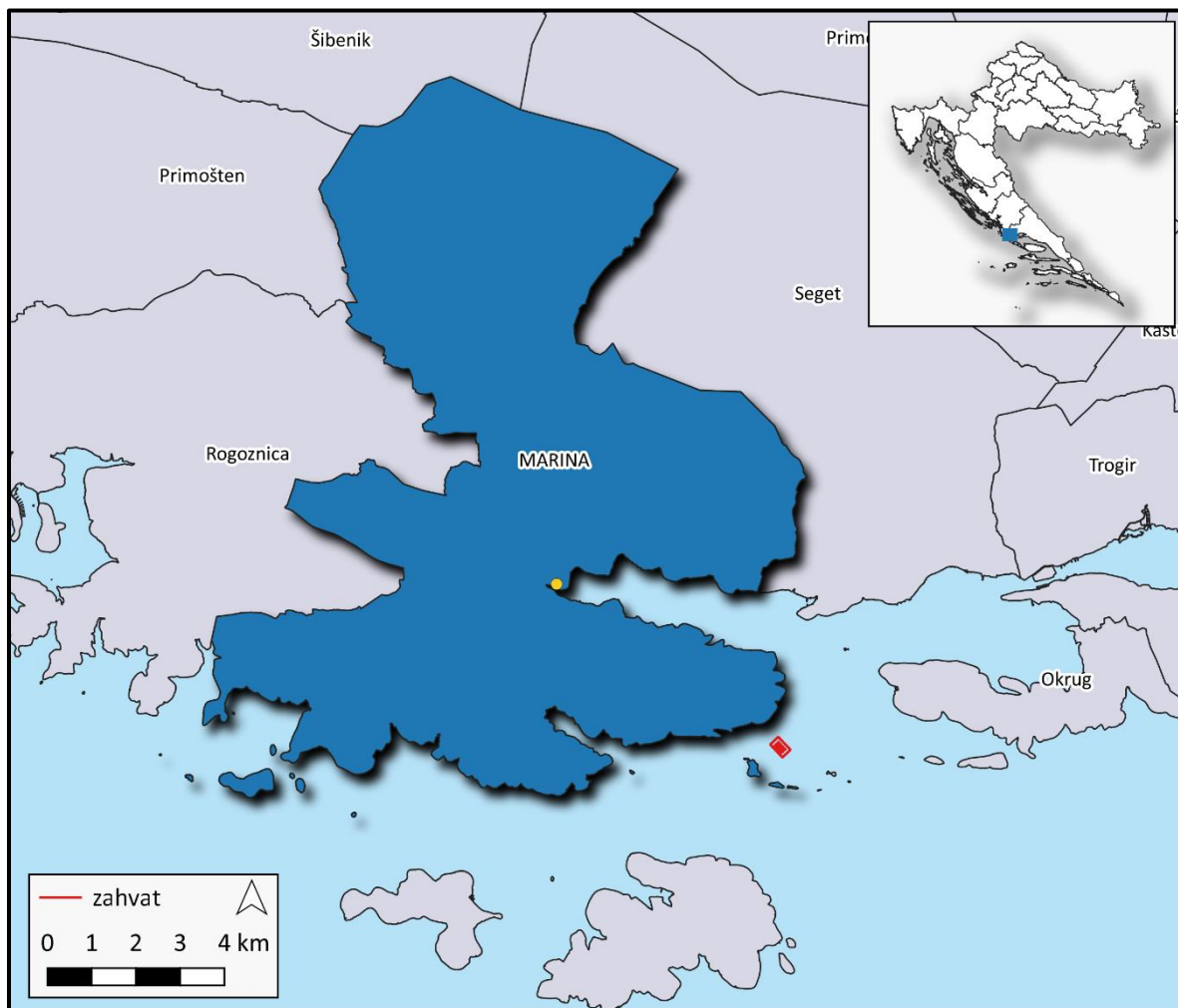
Za predmetni zahvat nisu rađena varijantna projektna rješenja.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

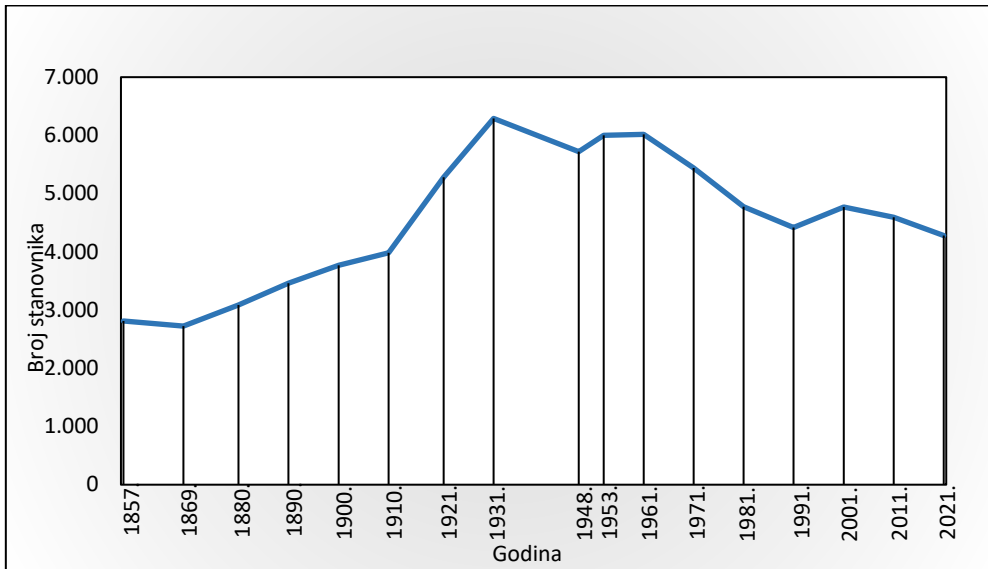
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

3.1.1. Kratko o Općini Marina

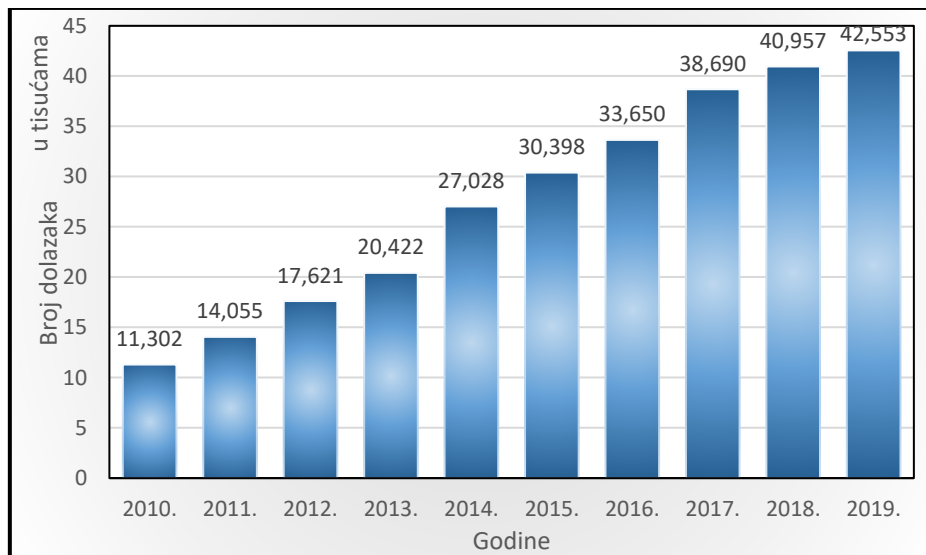
Zahvat je planiran na području Općine Marina u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Slika 3.1.1-1.) Najbliže naselje lokaciji zahvata je naselje Vinišće u Općini Marina. Općina Marina zauzima površinu od 108,8 km² (UPU naselja Marina, Službeni glasnik Općine Marina 05/21), a u svom sastavu, osim Vinišća, broji još 17 naselja. Najveće naselje je Marina koje prema Prvim rezultatima Popisa stanovništva iz 2021. godine (DZS, 2022.) broji nešto malo više od 1.000 stanovnika, a slijede ga naselja Poljica sa 718 stanovnika te Vinišće sa 678 stanovnika. 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, 2022.)



Slika 3.1.1-2. Kretanje broja stanovnika Općine Marina od 1857. do 2021. godine (izvor: DZS, 2022.)



Slika 3.1.1-3. Kretanje ukupnog broja turista u Općini Marina od 2010. do 2019. godine (izvor: DZS, 2022.)

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 (Turistička zajednica Općine Marina, 2022.). U Općini Marina je 2019.

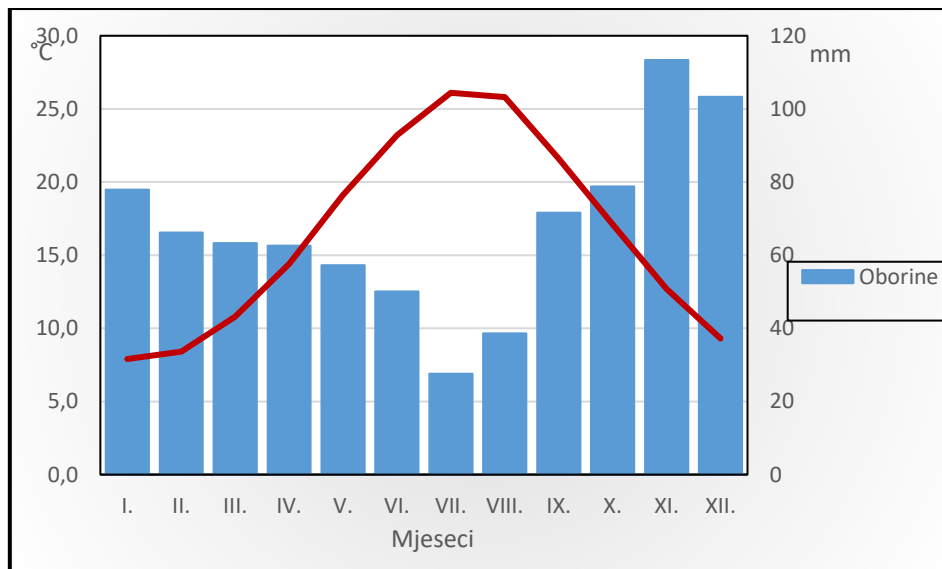
godine ostvareno ukupno 42.553 dolazaka turista i 349.280 noćenja (DZS, 2022.). U razdoblju od 2010. do 2019. godine broj ostvarenih turističkih dolazaka se povećao približno četiri puta (Slika 3.1.1-3.).

3.1.2. Klimatske značajke

Osnovna obilježja klime

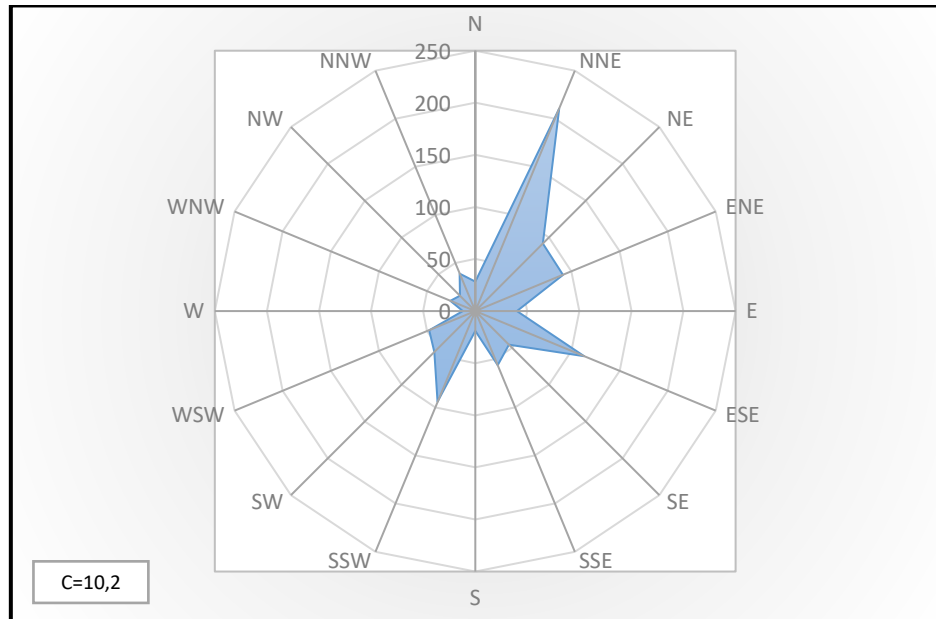
Prema Köppenovoj klasifikaciji klime ovaj prostor pripada klimatskom razredu Csa, što je oznaka za mediteransku klimu s blagim zimama te suhim i vrućim ljetima (klima masline). Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 22 °C, a najhladnijeg mjeseca viša od 4°C U nastavku se daju podaci o klimi 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°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, 2022.)

Iz ruže vjetrova klimatološke postaje Split-Marjan za razdoblje 1982. - 2011. godine (FGAG, 2017.) uočava se da su najčešći smjerovi vjetra 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 vjetra u navedenom razdoblju je 10,2 %.



Slika 3.1.2-2. Relativne čestine vjetra za pojedini smjer vjetra 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 neznačajne 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

² preuzeto iz Sedmog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), (MZOE, 2018.).

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 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

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

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

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 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°C, a u srednjem i južnom Jadranu porast temperature bi mogao biti do oko 0,8°C. I u razdoblju 2041. - 2070. (P2) očekuje se daljnji porast temperatura površine mora u Jadranu. Taj porast, između 1,6 do 2,4°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

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 razdoblju 2018. – 2020. godine 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 (Vađić i dr. 2019., 2020., 2021.). S obzirom na koncentracije prizemnog ozona, ocijenjeno je da je kvaliteta zraka u zoni HR5 II. kategorije (onečišćen zrak). 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 (European environment agency, 2018.).

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.

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

Područja posebne zaštite voda⁷

Zahvatu najbliža područja posebne zaštite voda su (Slika 3.1.4-1.):

- 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)
 - **Apartmani 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 zaštiti 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)

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).

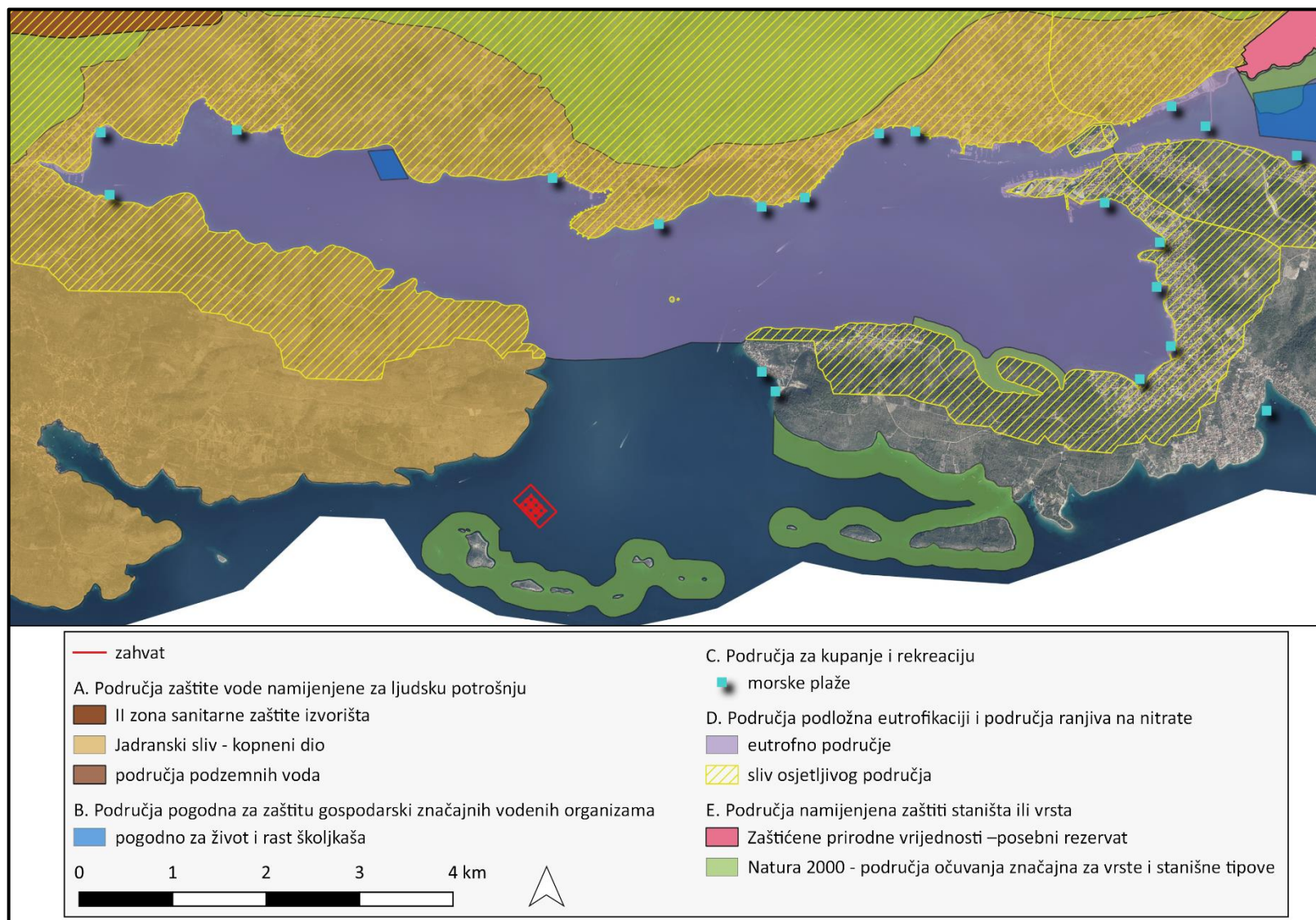
⁸ Područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15).

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 81/10, 141/15).

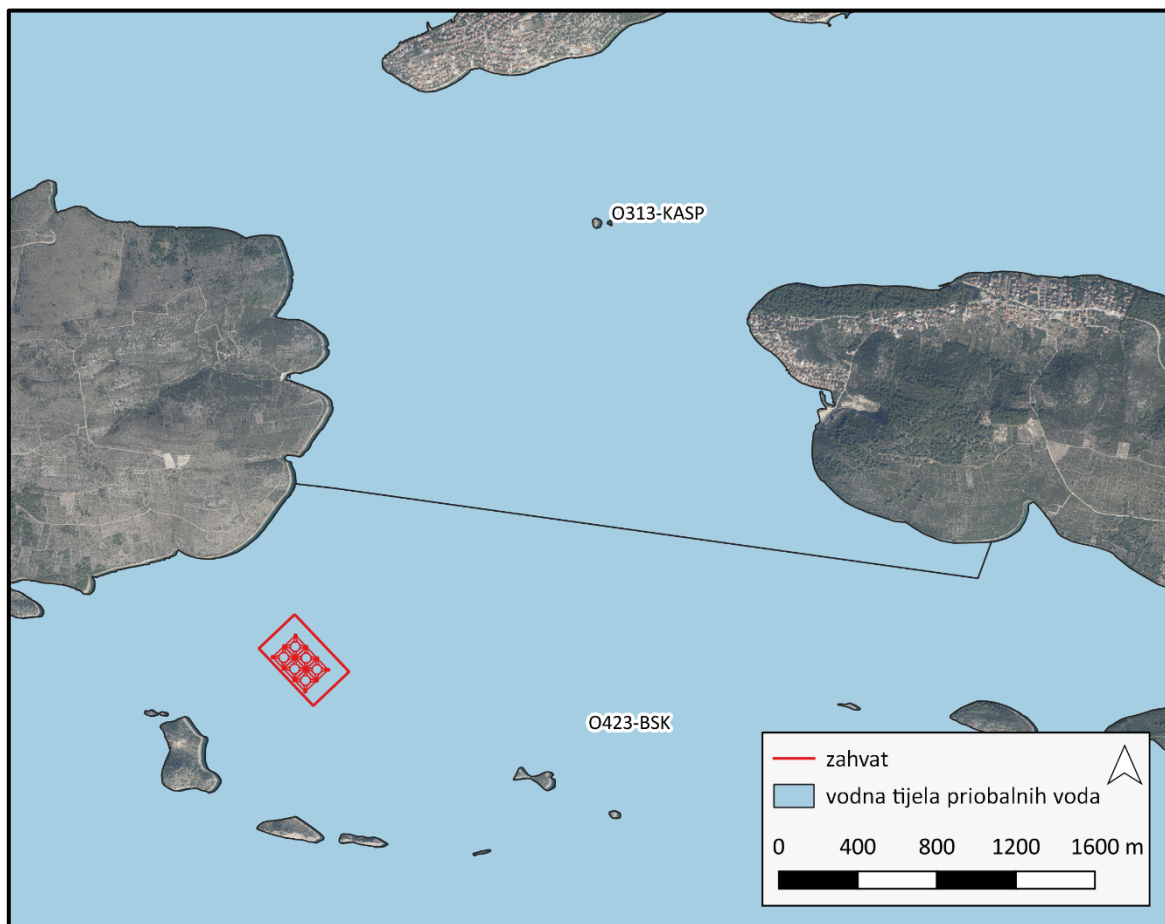
¹² Dijelovi ekološke mreže Natura 2000 gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s HAOP-om i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda (Zakon o vodama, NN 66/19).



Slika 3.1.4-1. Prikaz područja posebne zaštite voda u širem području zahvata (izvor: Hrvatske vode, 2022.)

Vodna tijela

Područje zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16) pripada grupiranom priobalnom vodnom tijelu pod nazivom **O423-BSK** koje obuhvaća Brački i Splitski kanal. Površina ovog vodnog tijela iznosi 614,11 km². Priobalno vodno tijelo O423-BSK tipa je “euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta” (oznaka O423). Duboke priobalne vode tipa euhalinog priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta zauzimaju najveću površinu priobalnih voda Jadrana, ukupno 72%. Vodno tijelo je u dobrom stanju (Tablica 3.1.4-1.). Na udaljenosti oko 600 m od zahvata, prema Marinskom zaljevu, je priobalno vodno tijelo O313-KASP koje obuhvaća sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev te Marinski zaljev. Njegova površina iznosi 44,31 km². Radi se o vodnom tijelu tipa “polihalino plitko priobalno more sitnozrnatog sedimenta” (oznaka O313). Polihalina plitka priobalna mora sitnozrnatog sedimenta zauzimaju 3,5% priobalnih voda Jadrana. Vodno tijelo je u umjerenom stanju (Tablica 3.1.4-1.).



Slika 3.1.4-2. Vodna tijela priobalnih voda u širem području zahvata (izvor: Hrvatske vode, 2022.)

Tablica 3.1.4-1. Stanje priobalnih vodnih tijela O423-MOP i O313-KASP

Vodno tijelo	O423-BSK	O313-KASP
Prozirnost	dobro stanje	dobro stanje
Otopljeni kisik u površinskom sloju	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Otopljeni kisik u pridnenom sloju	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Ukupni anorganski dušik	dobro stanje	dobro stanje
Ortofosfati	dobro stanje	vrlo dobro stanje
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Klorofil a	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Fitoplankton	dobro stanje	dobro stanje
Makroalge	vrlo dobro stanje	-
Bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Morske cvjetnice	dobro stanje	-
Biološko stanje	dobro stanje	dobro stanje
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Hidromorfološko stanje	vrlo dobro stanje	umjereno stanje
Ekološko stanje	dobro stanje	umjereno stanje
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje
Ukupno stanje	dobro stanje	umjereno stanje

izvor: Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda, veza Klasa 008-01/22-01/23, Urbroj 383-22-1, ožujak 2022.

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). Najbliža postaja za ocjenu kakvoće mora u području zahvata je Kava Zapad – Okrug Donji, udaljena oko 2,7 km sjeveroistočno od lokacije planiranog uzgajališta tuna (Slika 3.1.5-1.). Stanje mora na navedenoj postaji za razdoblje 2018. – 2021. godine ocijenjeno je konačnom ocjenom “izvrsno”. Tijekom 2021. godine za navedenu postaju mjerenja su obavljena u 2-tjednim vremenskim intervalima, s početkom 26. svibnja, završno s 29. rujna. Pojedinačne ocjene svih 10 mjerenja tijekom sezone ispitivanja prema граниčnim vrijednostima za mikrobiološke standarde propisane Uredbom označene su izvrsnim. Kakvoća mora na udaljenijim plažama (Kava Istok, Ak. Vranjica Blevedere, Apartmani Medena, Hotel Medena i Seget Vranjica) za razdoblje 2018. – 2021. godine također je ocijenjeno konačnom ocjenom “izvrsno”.

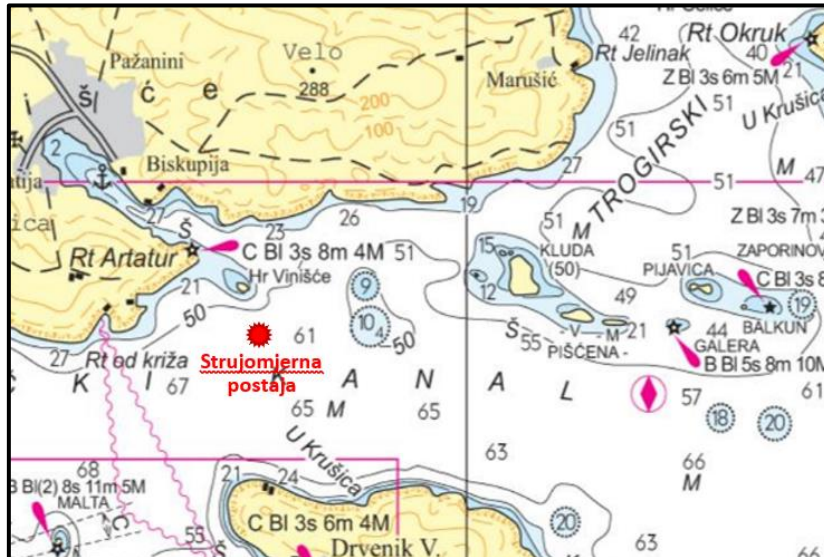


Slika 3.1.5-1. Postaje za mjerenje kakvoće mora u širem području zahvata (izvor: IZOR, 2022.)

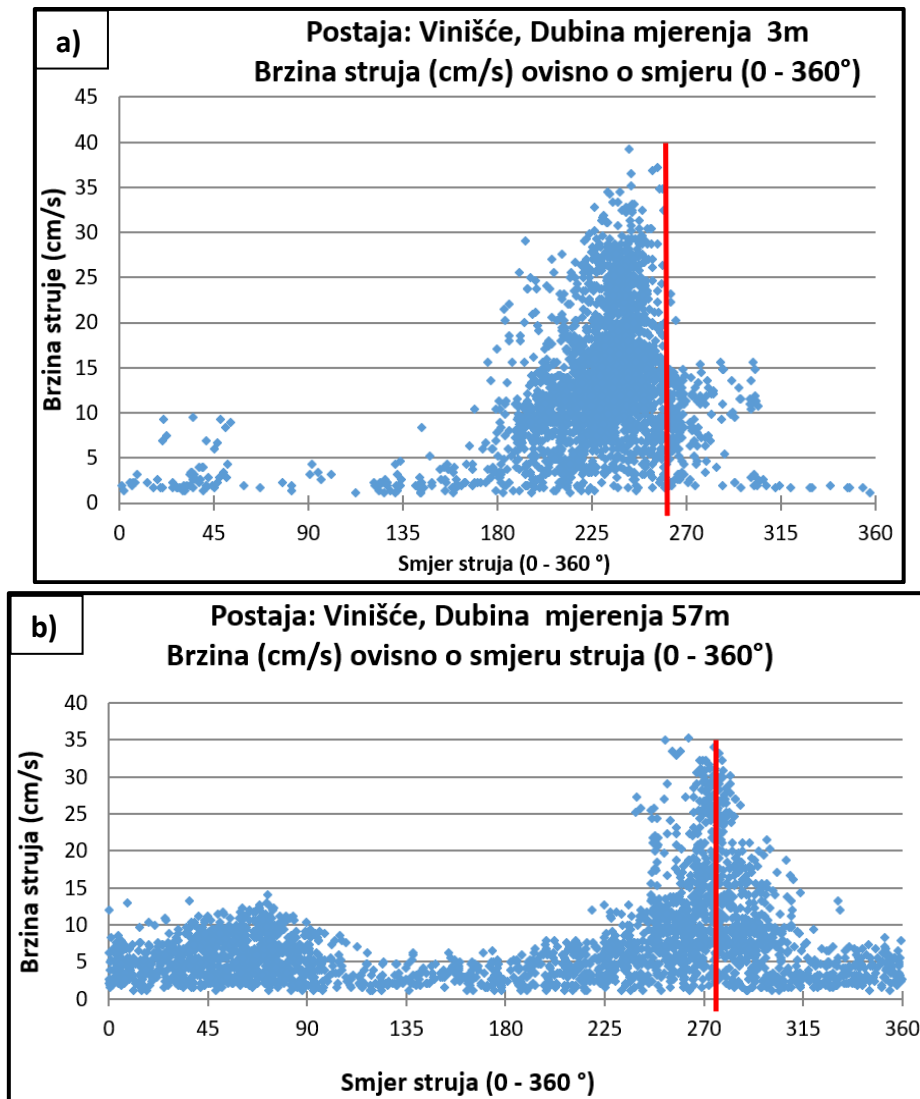
3.1.6. Oceanografske značajke mora

Batimetrija i dinamika izmjene vodenih masa (strujanja)

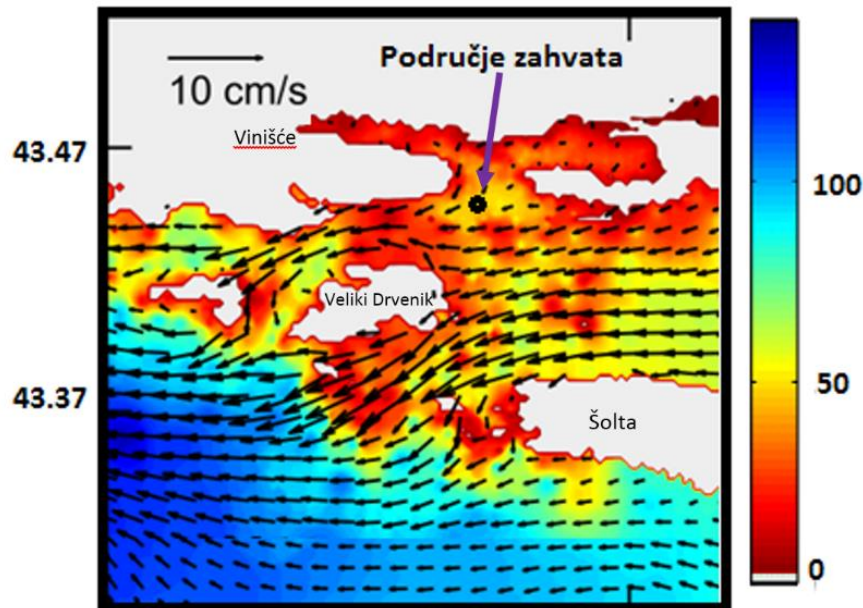
Šire područje zahvata karakterizirano je velikim dubinama (>50 m) koje se tek u neposrednoj blizini otoka smanjuju. Dubina mora na strujomjernoj postaji postavljenoj zapadno od o. Kluda, južno od hridi Vinišće u Drveničkom kanalu, je oko 60 m (Slika 3.1.6-1.). Mjerenje struja je obavljeno u površinskom sloju (3 m) i pridnom 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 pridnom 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 pridnom 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.



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



Slika 3.1.6-2. Točkasti dijagram ovisnosti brzine struja o njenom smjeru u: (a) površinskom sloju i (b) pridnom 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)

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 pridnom 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).

Iz prethodnog se može zaključiti da je dinamika izmjene vodenih masa u površinskom i pridnom sloju izuzetno dobra te da prevladava strujanje tipično za kanalske vode hrvatskoga dijela Jadrana. Mjerenja su pokazala usmjerenost vodenih gibanja prema sjeverozapadu, a u pridnom 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 vjetra, dok se kod pojave jačih vjetrova u pridnom sloju uspostavlja kompenzacijsko strujanje suprotnog smjera.

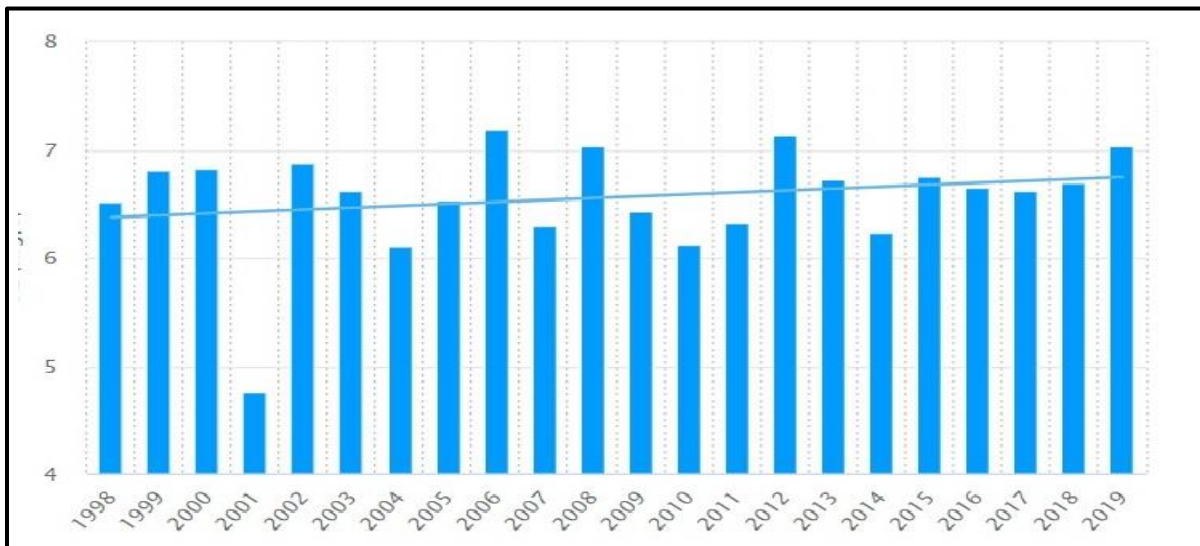
Značajke kemizma mora

Stanje otopljenog kisika u pridnom dijelu vodenog stupca istočno od područja zahvata na postaji OC05 (Slika 3.1.6-4.) tijekom višegodišnjeg praćenja Instituta za oceanografiju i ribarstvo iz Splita može se ocijeniti vrlo dobrim (MEDAS, 1998. – 2022.). Nisu ustanovljene ekološki kritično niske vrijednosti (2-3 mg/l) koje bi mogle imati negativan utjecaj na život morskih organizama, napose pridnenih. 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 pridnom sloju vodenog stupca (Slika 3.1.6-5.). Srednja vrijednost koncentracije kisika u pridnom 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.

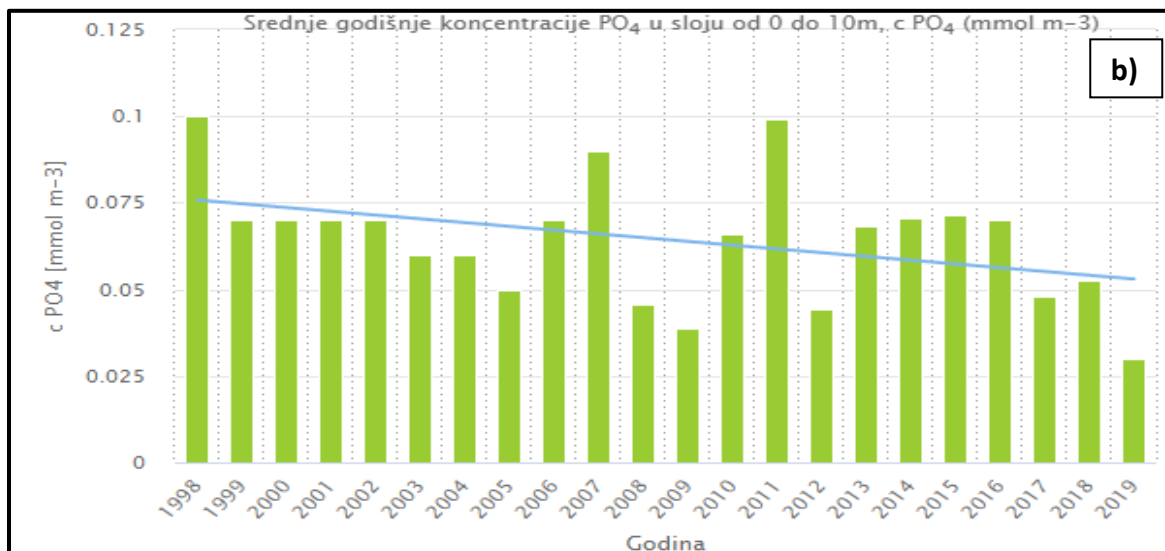
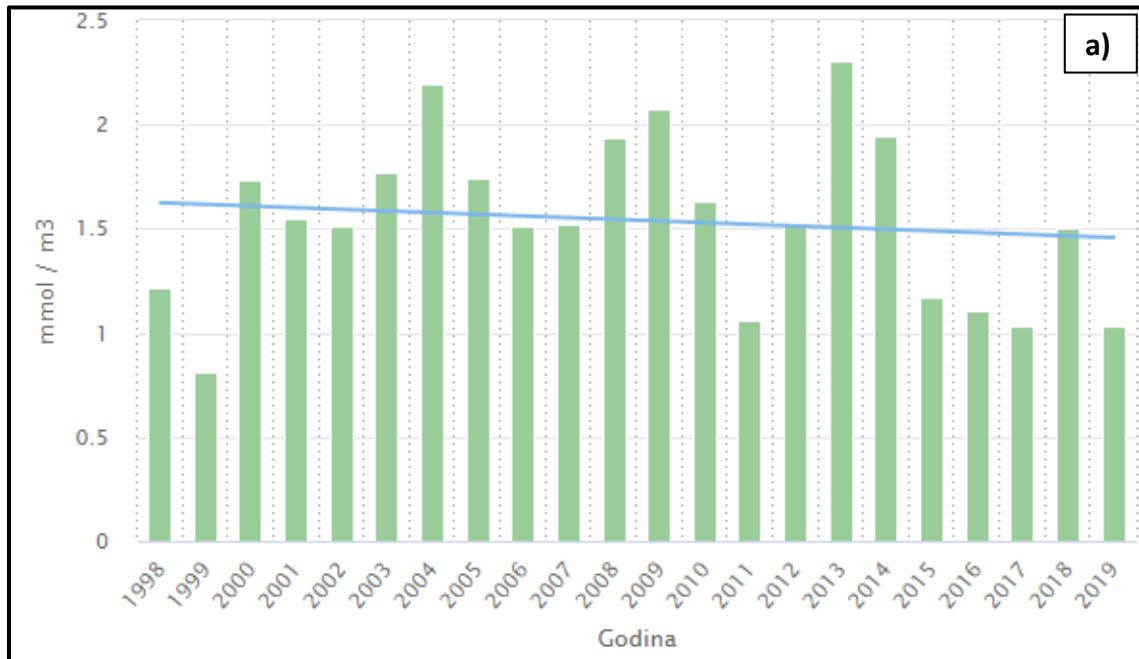


Slika 3.1.6-4. Postaja OC05 istočno od područja zahvata na kojoj Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita obavlja kontinuirana mjerenja kemizma mora (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)



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 smanjenja 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.

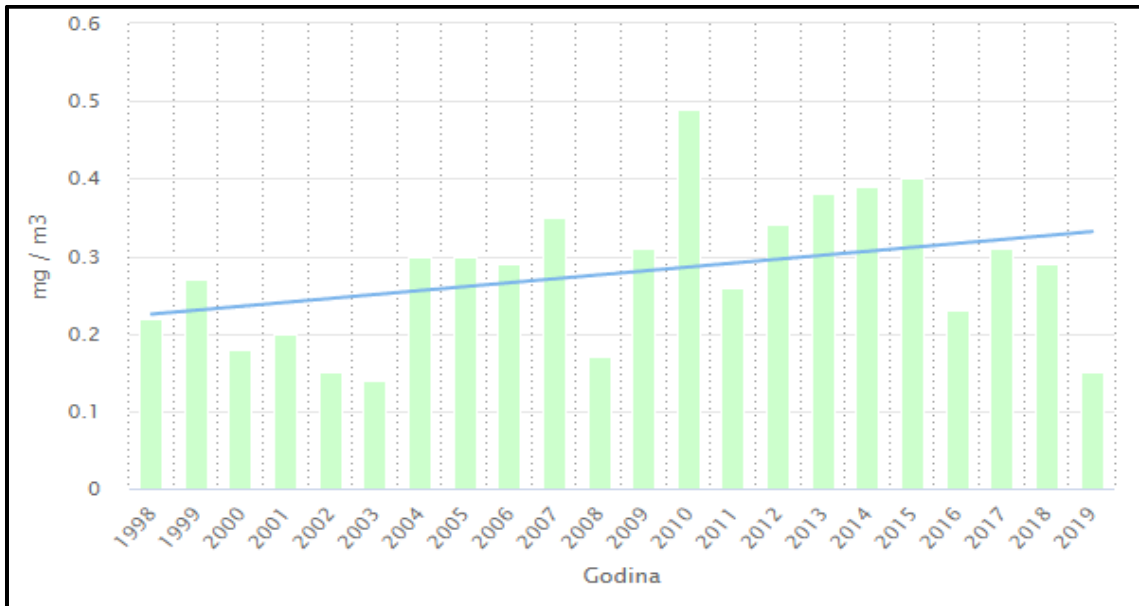


Slika 3.1.6-6. Srednje godišnje koncentracije dušika (a) i PO_4 (b) (mmol/m^3) u površinskom sloju 0 do 10 m na postaji OC05 (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

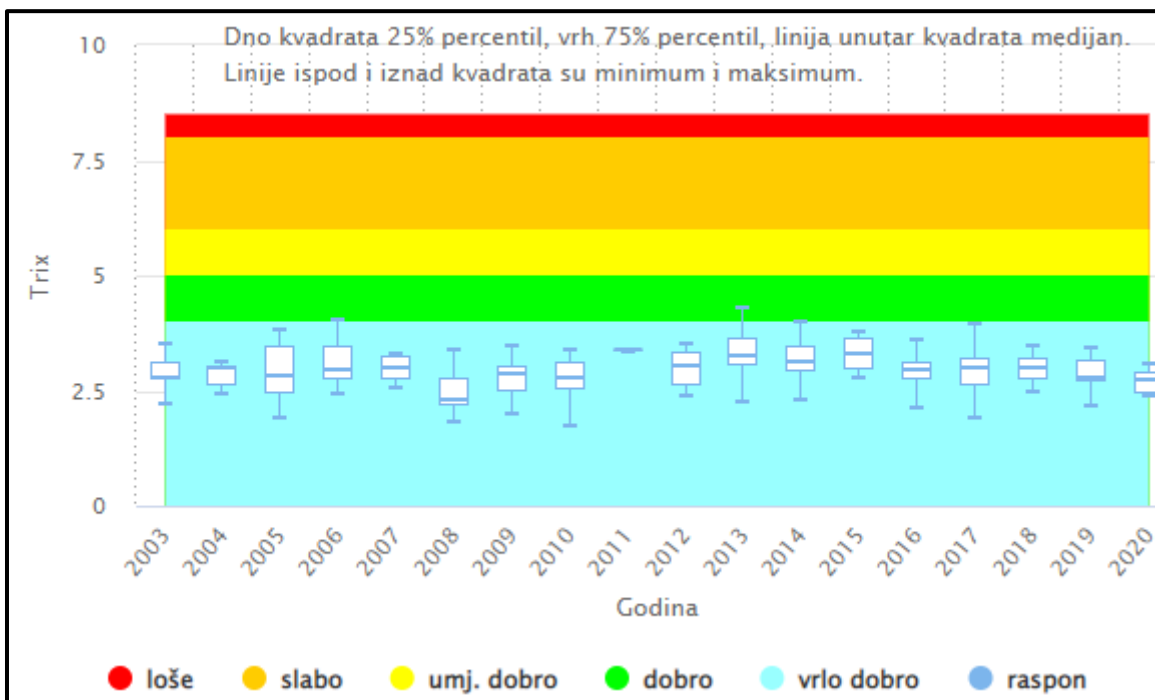
Koncentracije ukupnog anorganskog dušika su bile u rasponu od 0,81 do 2,59 mmol/m^3 zabilježenih 2013. godine. Srednja koncentracija od 1,5 mmol/m^3 u usporedbi s koncentracijama TIN-a za šire priobalno područje Jadrana prema Izviješću za Projekt Pag-Konavle za 2011. godinu (0,15 - 16,9 mmol/m^3) pripada skupini niskih vrijednosti. Koncentracije ortofosfata su bile u rasponu od 0,03 do 0,1 mmol/m^3 , pa su također na razini nižih vrijednosti priobalnih voda srednjeg Jadrana.

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



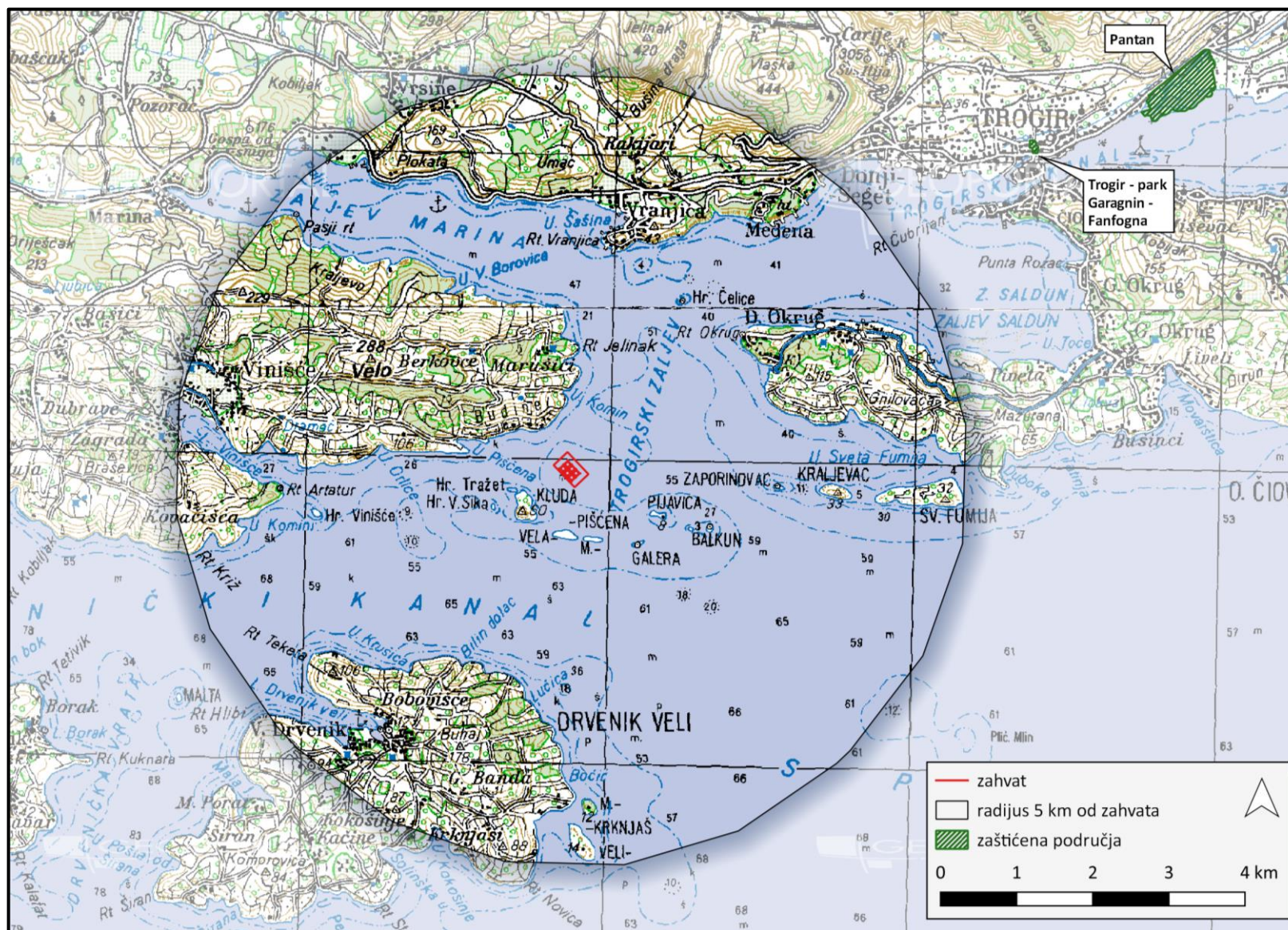
Slika 3.1.6-8. Vrijednost TRIX indeksa (medijan s minimalnim i maksimalnim vrijednostima) u području zahvata na postaji OC05 (izvor: MEDAS, 1998. – 2022.)

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, 2022.)

Ekološka mreža

Zahvat je planiran izvan područja ekološke mreže proglašanih Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19). 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 Trogirski 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 topografsku 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.

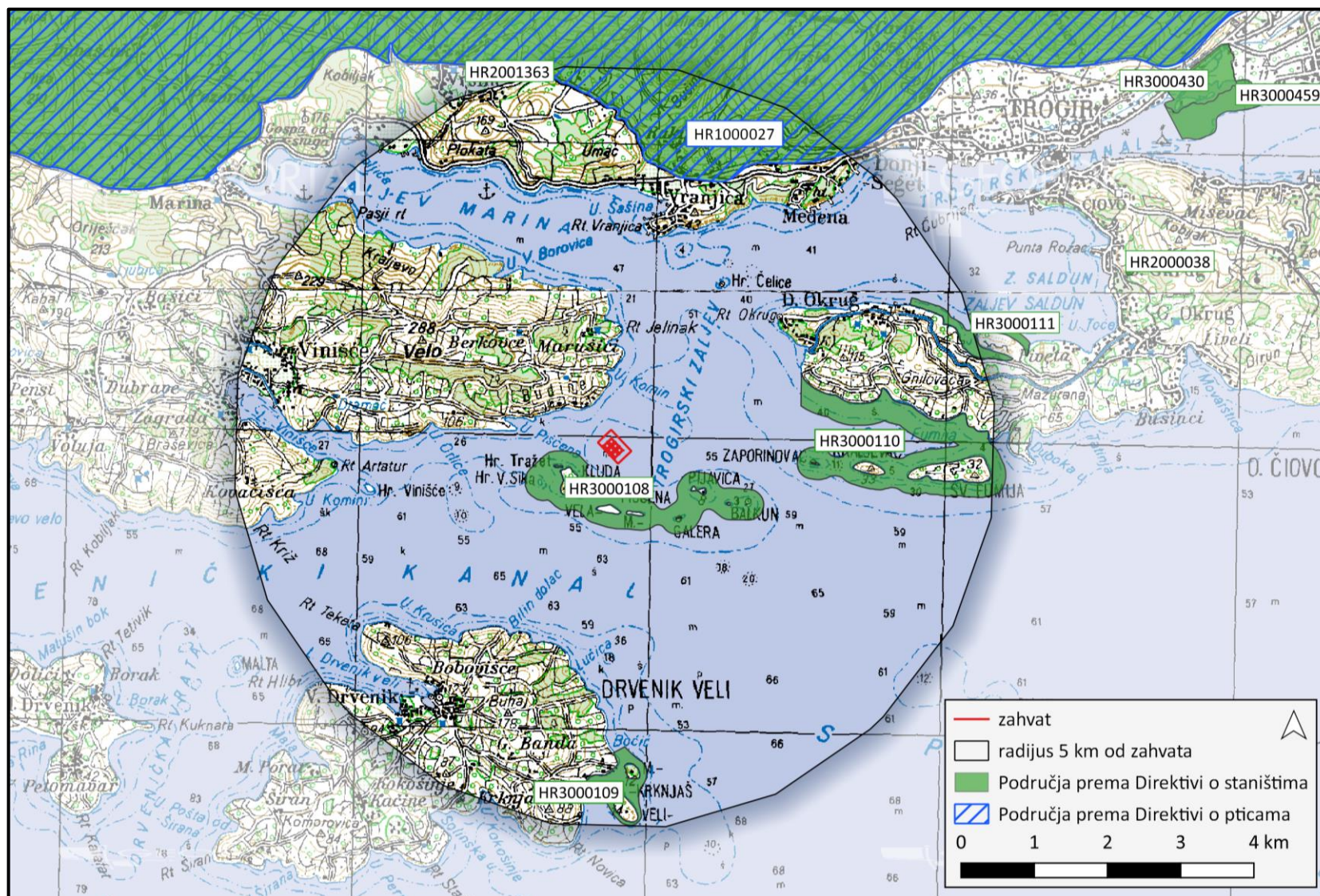
Tablica 3.1.7-1. Pregled zahvatu najbližih morskih područja ekološke mreže

POVS HR3000108 Fumija I – podmorje ¹³		
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>Posidonion oceanicae</i>).		
kateg. za ciljni stanišni tip	hrvatski naziv staništa	šifra stanišnog tipa
1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1120
1	Grebeni	1170
1	Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330
POVS HR3000110 Fumija II – podmorje		
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>).		
kateg. za ciljni stanišni tip	hrvatski naziv staništa	šifra stanišnog tipa
1	Grebeni	1170
1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1120
POVS HR3000109 Krknjaši		
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.		
kateg. za ciljni stanišni tip	hrvatski naziv staništa	šifra stanišnog tipa
1	Grebeni	1170
1	Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110
1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1120

izvor: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)

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

¹³Podaci o područjima ekološke mreže HR3000108 Fumija I – podmorje, HR3000108 Fumija II – podmorje i HR3000109 Krknjaši preuzeti su iz ažuriranih Standardnih obrazaca Natura 2000 (Natura 2000 Standard Data Form - SDF).



Slika 3.1.7-2. Karta ekološke mreže Republike Hrvatske za šire područje zahvata (izvor: Bioportal, 2022.)

Karta staništa Republike Hrvatske

Prema Karti staništa Republike Hrvatske iz 2004. godine zahvat je planiran u zoni sljedećih stanišnih tipova (Slika 3.1.7-3.):

- G.4.1. Cirkalitoralni muljevi
- G.4.2. Cirkalitoralni pijesci
- G.3.5. Naselja posidonije

Prema kartografskom prikazu, planirani kavezi nalaze se na morskom staništu G.4.1. Cirkalitoralni muljevi i G.4.2. Cirkalitoralni pijesci. Tri sjeverna i dio srednjeg istočnog kaveza nalaze se iznad staništa G.4.1. Cirkalitoralni muljevi dok se dva južna i dio srednjeg istočnog kaveza nalaze iznad staništa G.4.2. Cirkalitoralni pijesci. Obuhvat planirane koncesije osim spomenutih djelomično zadire i u stanište G.3.5. Naselja posidonije na površini od oko 900 m².

Sva spomenuta morska staništa predstavljaju ugrožena i rijetka staništa 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.4.1. Cirkalitoralni muljevi	-	A5.3	-
G.4.2. Cirkalitoralni pijesci	G.4.2.2., G.4.2.4. = 1110	A5.4 i A5.5	
G.3.5. Naselja posidonije	*1120	A5.53	-

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

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 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, 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.



Slika 3.1.7-3. Karta staništa Republike Hrvatske iz 2004. godine za šire područje zahvata (izvor: Bioportal, 2022.)

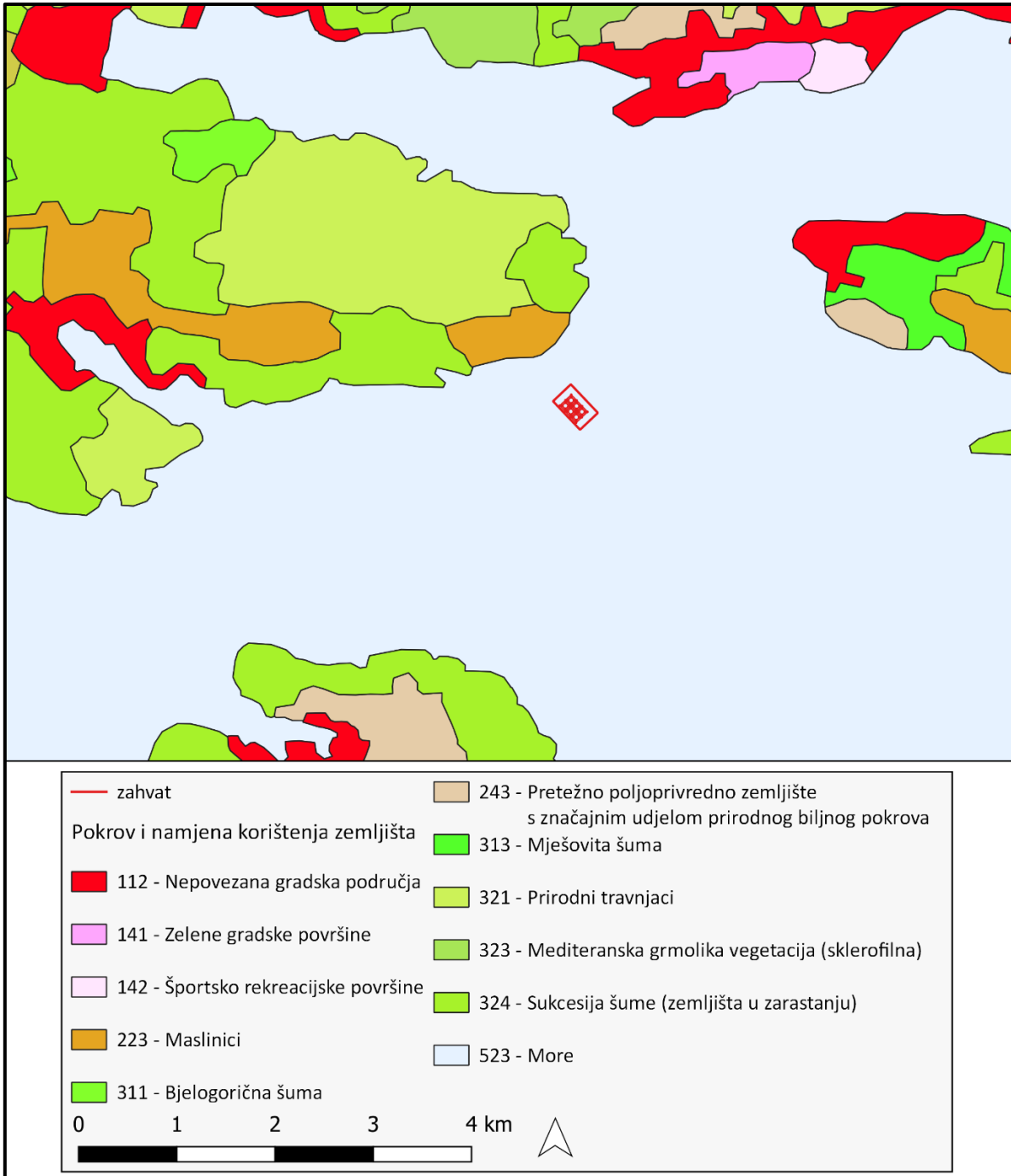
3.1.8. Kulturno-povijesna baština

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 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, 2022.)

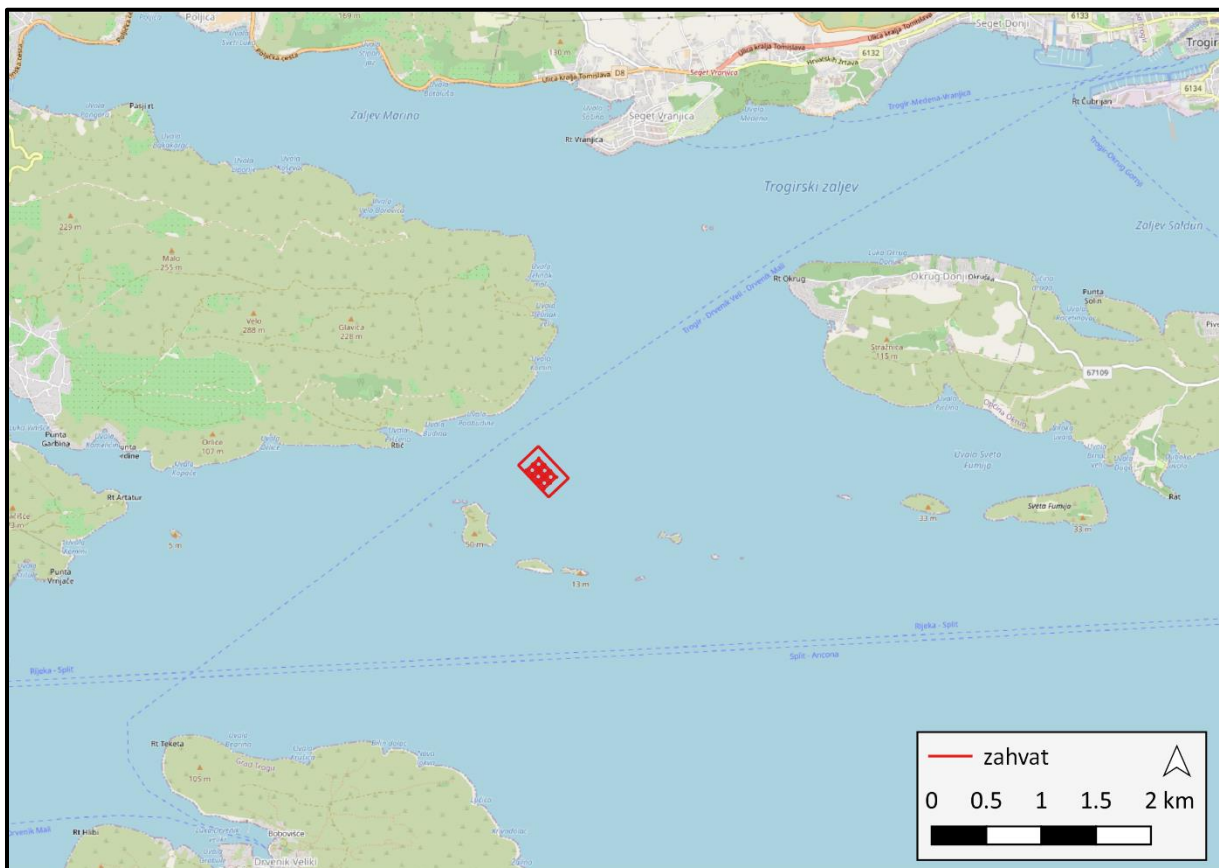
3.1.10. Prometna mreža

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, 2022.) 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, 2022; SNAV, 2022.).



Slika 3.1.10-1. Linijska trajektna mreža u širem području zahvata (izvor: *Open street map, 2022.*)

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.

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
	Šešula - Šolta	bijela riba	100	školjkaši	15	2	postojeće
2.	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
	Duboška pazuha - Sućuraj	bijela riba	50	školjkaši	10	5	planirano
3.	Kluda - Marina	velika plava riba	prema odobrenim kvotama	školjkaši	45	52	postojeće
	Orud - Trogir	velika plava riba		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 (polupučinska)	bijela riba	700	školjkaši	90	50	planirano
	Duboška pazuha - Sućuraj (polupučinska)	bijela riba	300	školjkaši	75	50	planirano
	Gradac	bijela riba	2400	školjkaši	360	200	planirano
5.	Gradac	školjkaši	2400	školjkaši	6000	1000	planirano
	Kaštelanski zaljev - zapad	školjkaši	2000	školjkaši	5000	230	planirano
	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 polupučinski 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 polupučinski 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 polupučinski 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

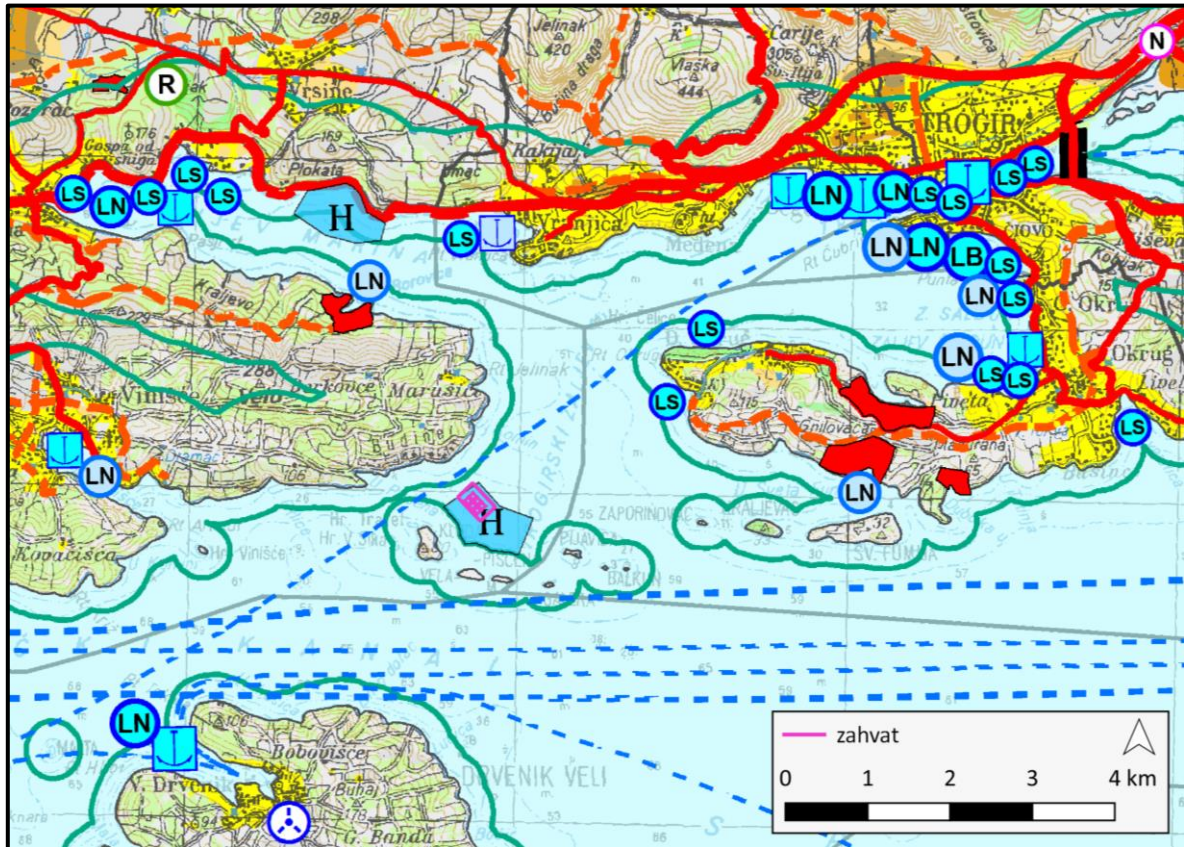
korisnike prostora, provodi se postupak sukladan Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš.

*(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.

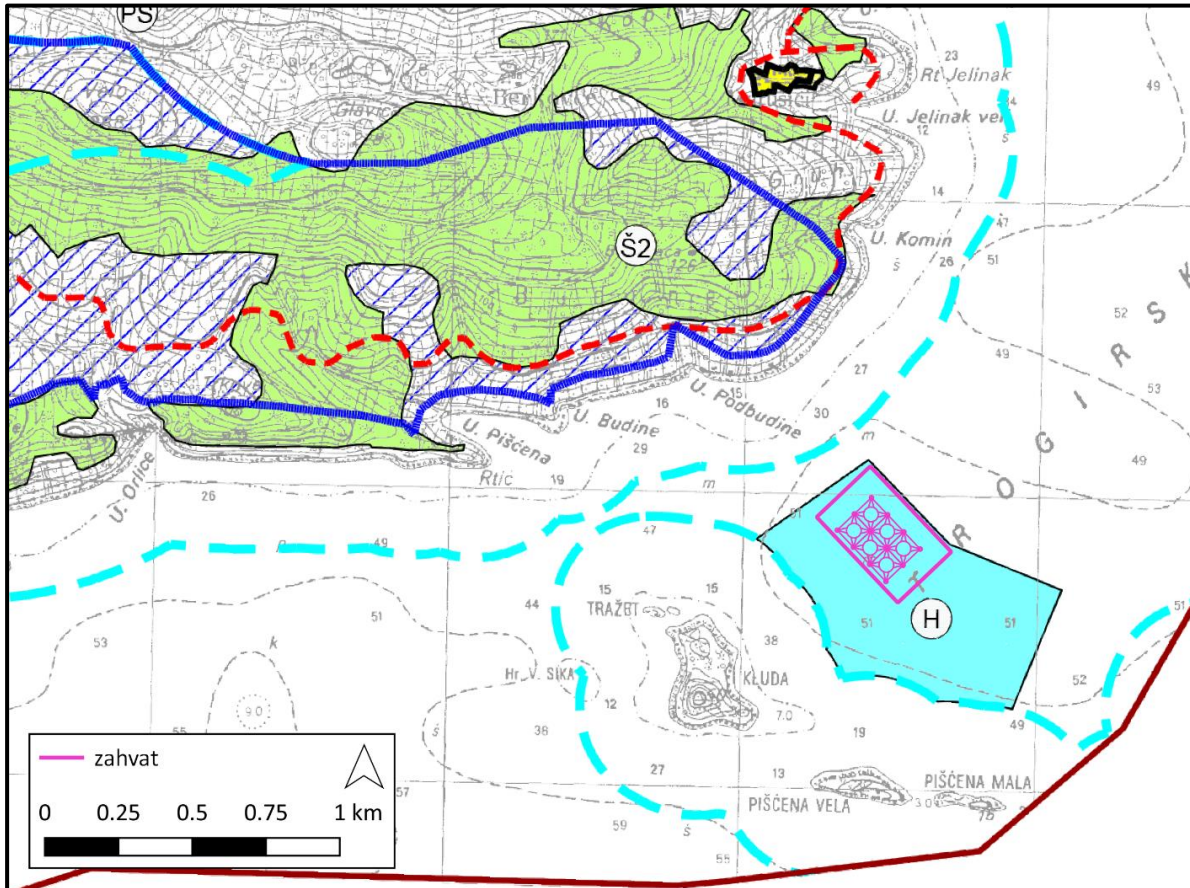
Korisnik objekta, aktualni uživatelj koncesije na pomorskom dobru, dužan je objekt uklopiti u prirodni krajolik te ukloniti nakon prestanka aktivnog legalnog obavljanja djelatnosti, a područje gradnje rekultivirati.

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.

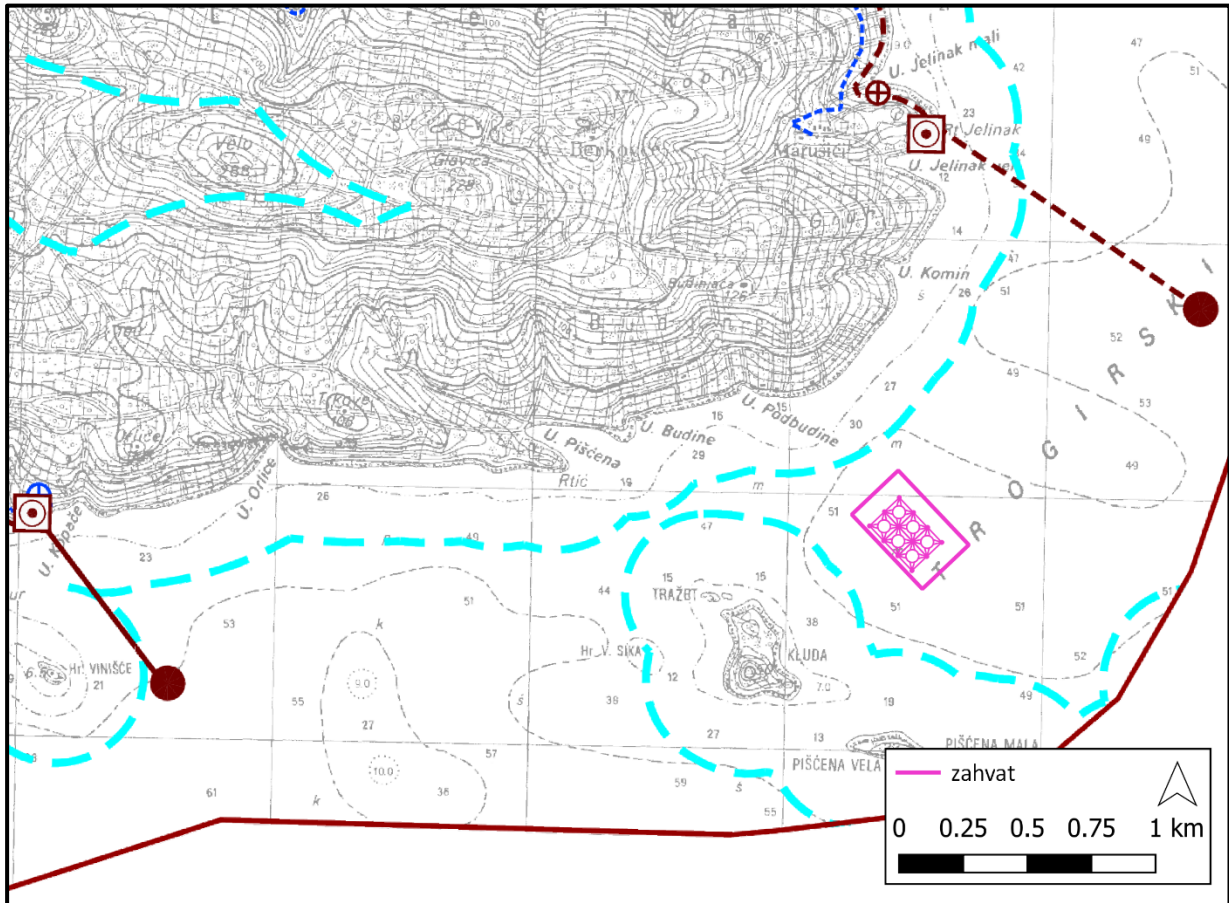
Iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina (Slika 3.2.2-1.) vidljivo je da su zahvatom predviđeni kavezi za uzgoj položeni na površini namjene „površine uzgajališta-akvakultura“, izvan zaštićenog obalnog pojasa.

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.



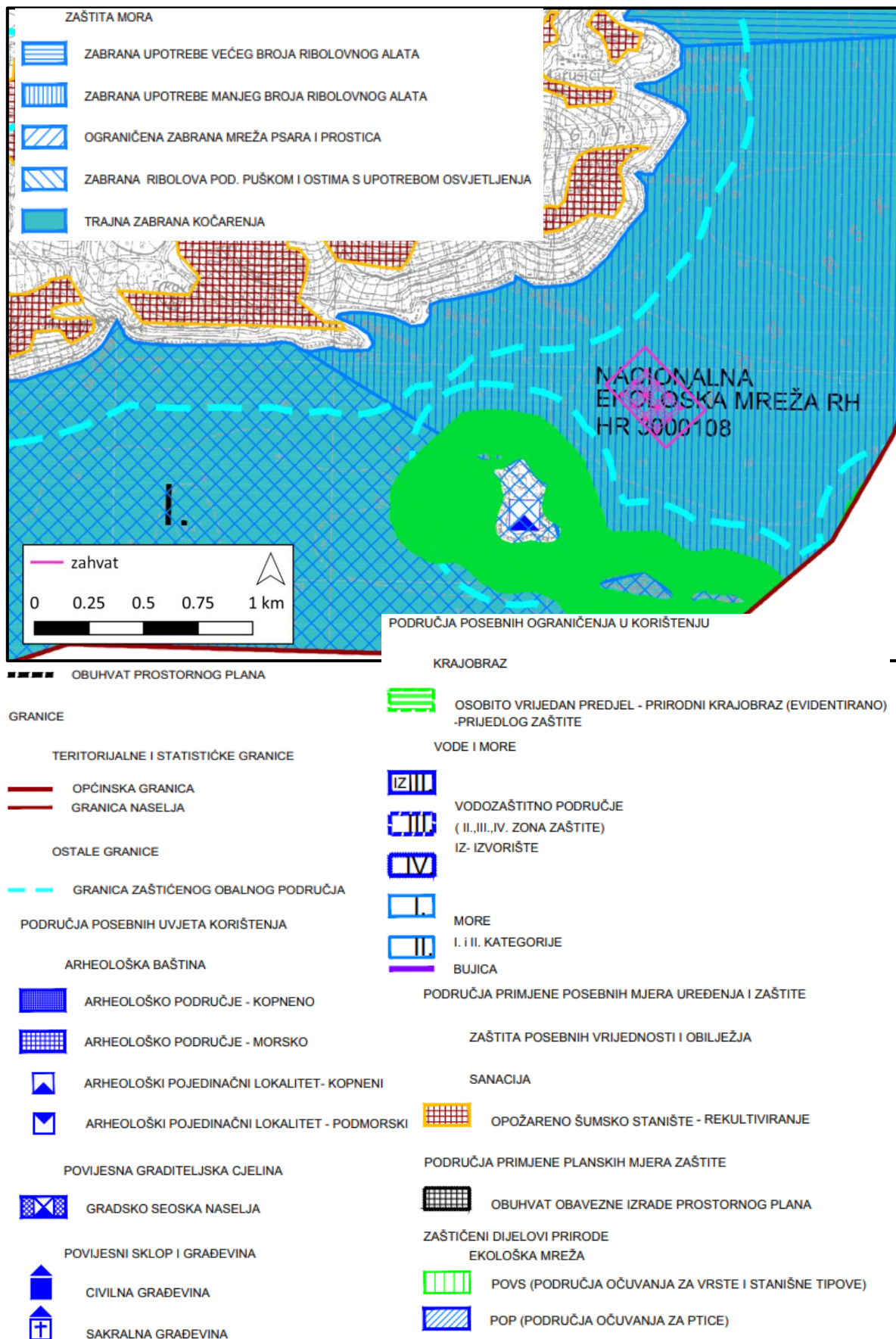
Slika 3.2.2-1. Izvod iz PPU Općine Marina: dio kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina, s preklopljenim zahvatom



LEGENDA

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

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

4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA MORE (UKLJUČIVO UTJECAJI U SLUČAJU AKCIDENTA)

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 O423-BSK Brački i Splitski kanal. Vodno tijelo je u dobrom stanju.

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 O423-BSK, 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). 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.

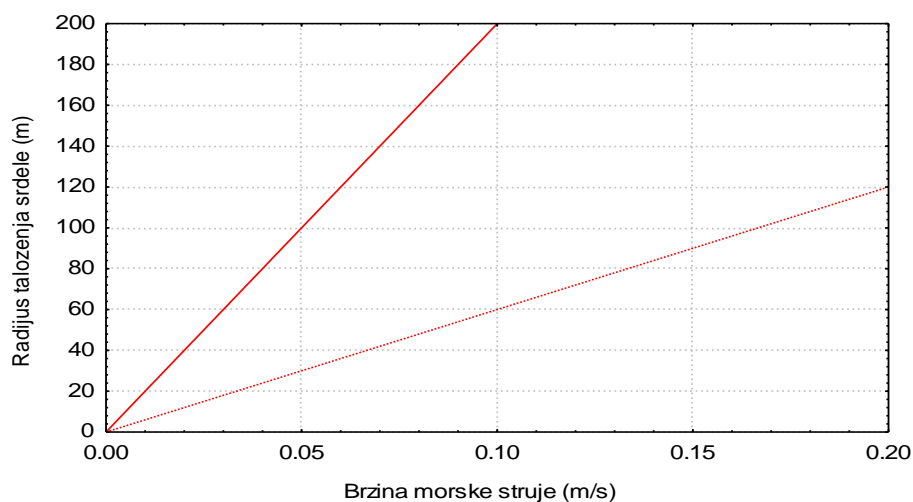
Utjecaji tijekom korištenja

Utjecaji uzgajališta tuna na more (vodni stupac i sediment), u ovom slučaju priobalno vodno tijelo O423-BSK, 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 ishrane tuna haringom

Utjecaj uzgoja ribe na sediment određen je brojnim čimbenicima o kojima ovisi i krajnji ishod opterećivanja morskog dna čvrstim tvarima (česticama). 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 razmještaju kaveza kao i o hidrodinamičkim svojstvima područja zahvata. Intenzitet taloženja specifičnih tvari proporcionalan je količini ribe i brzini njenog

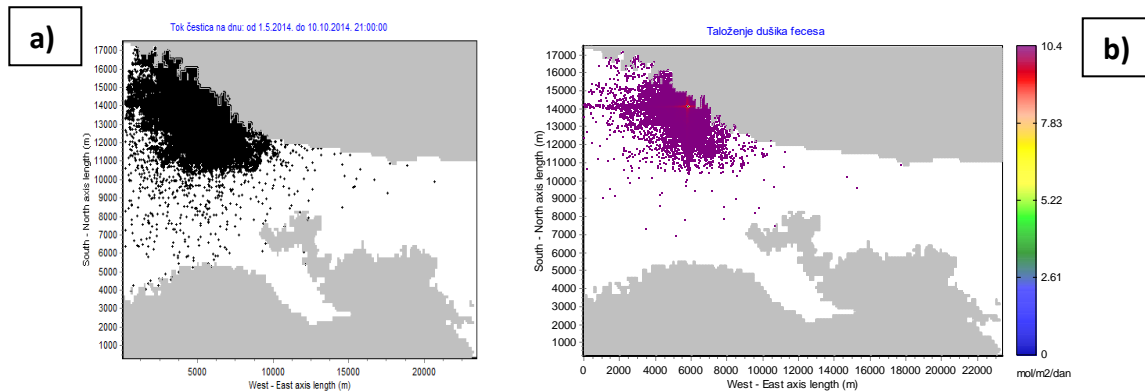
metabolizma u kavezima. Nepojedena hrana pri uzgoju tune su cijeli primjerci srdele i/ili haringe odnosno njihovi manji komadi. Ova nepojedena hrana dijelom biva pojedena već tijekom tonjenja od okolne populacije slobodnih riba. Jedan dio nepojedene hrane završava na morskom dnu gdje je najvećim dijelom 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, 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 4.1-1. 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. 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 4.1-2.). Mjerljivo polje dušika i fosfora u sedimentu dodatno potvrđuje akumulaciju metabolita u polju kaveznih sustava ili njihovoj neposrednoj blizini.



Slika 4.1-1. Udaljenost taloženja od ishodišta pri minimalnoj (puna crta) i maksimalnoj (crtkana crta) brzini tonjenja srdele i pri različitim brzinama morskih struja (izvor: Tudor, 2002.)

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 47.000 m²), odnosno manje od 50% koncesionirane površine koja je unutar prostornog obuhvata. Imajući u vidu površinu pod planiranom koncesijom smatra se da će glavnina utjecaja na strukturu i sastav zajednica morskog dna biti unutar prostora obuhvata (100.000 m²). Procjena emisije za tune prosječne veličine od približno 50 kg, hranjene malom plavom ribom iznosi 279 kg dušika (259 kg otopljenog i 20 kg u česticama) i 47 kg fosfora (60% čestice) po toni uzgajane tune (Aguado & Garcia, 2003.). 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 4.1-1. prikazana kao ukupna emisija uzgajališta.



Slika 4.1-2. Polje dosegataloženja čestica fecesa tune u sedimentu (a) ujedno indicira polje toka dušika i fosfora (b) u vodenom stupcu (izvor: Katavić, 2015.)

Tablica 4.1-1. 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)	300 +/-30
utrošak hrane (t)	2.880
emisija ukupnog dušika (t)	42,3
emisija otopljenog dušika (t)	37,3
emisija ukupnog fosfora (t)	5,9
emisija otopljenog fosfora(t)	3,5
emisija fekalnog ugljika (t)	24,1

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 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.).

U praksi negdje oko 80 do 90% fosfora i ugljika te do 90% dušika unesenih hranom može opteretiti okoliš u obliku otpadnih produkata kroz nepojedene ostatke hrane, ekskrecijske produkte i produkte respiracije (Hall i dr., 1992.). Ukoliko se kontinuirano oslobađaju velike količine **hranjivih tvari** iznad nosivog kapaciteta vodnog tijela, to može dovesti do eutrofikacije i/ili cvjetanja algi. Prateća pojava eutrofikacije je niska razina kisika i ugibanje riba.

Mjerenje **fosfora** u obliku ortofosfata (PO₄) 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 ($<0,3 \text{ mmol/m}^3$). 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 dušikovitih 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 $13,5 \text{ cm/s}$; max 45 cm/s) i pridnenom sloju (srednja $7,8 \text{ cm/s}$; max $14,2 \text{ m/s}$) 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 uži radijus ispod kaveza (Matijević i dr., 2008., 2012; Katavić, 2017.). Međutim, ako se pređe asimilacijski kapacitetorskog okoliša, struktura zajednica makrobentosa, napose meiofaune, može biti drastično izmijenjena (Najdek i dr., 2007.).

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 pri kojoj se troši glavina raspoloživog kisika. Koncentracije ukupnog anorganskog dušika u području zahvata tijekom višegodišnjeg mjerenja iznosi $0,81$ do $2,59 \text{ mmol/m}^3$. Koncentracije kisika pri morskom dnu su uglavnom niže od onih koje su u gornjem stupcu mora. Tijekom višegodišnjih praćenja nisu ustanovljene ekološki kritično niske vrijednosti ($2-3 \text{ mg/l}$) 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 $1,5 \text{ mmol/m}^3$ (raspon od $0,89$ do $2,59 \text{ mmol/m}^3$) indiciraju pripadnost skupini niskih vrijednosti. Srednja vrijednost kisika u pridnenom sloju je $7,1 \text{ mg/l}$, što je zasićenje preko 90% pri temperaturi 17°C i salinitetu 37‰ . U takvim uvjetima je moguće oksidirati $0,3 \text{ mol/m}^3/\text{dan}$ 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 $<3 \text{ mg/l}$ 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 $4,0 \text{ g C/m}^2/\text{dan}$ neće doći do anoksije u sedimentu čak i ako je pridneno strujanje slabijeg intenziteta. Naprotiv, na područjima s velikim pridnenim lateralnim transportom kakav je registriran na području zahvata, čak $>5 \text{ g C/m}^2$ 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.). Zaključno se može konstatirati da višegodišnji trend opadanja hranjivih soli dušika i fosfora i zamjetan porast udjela pridnenog otopljenog kisika, s povoljnim dubinama i dobrom prostrujnosti smanjuju mogućnost značajnijeg narušavanja postojeće ekološke ravnoteže uzgojnim aktivnostima.

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.

Istjecanje goriva i ulja iz motornih plovila koja se koriste u marikulturi predstavljaju moguće **akcidente** tijekom uspostavljanja uzgajališta kao i tijekom njegova korištenja. U slučaju vremenskih nepogoda moguće su havarije plutajućih instalacija i sidrenog sustava što može predstavljati opasnost za pomorski promet.

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 u atmosferu. 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).

Ribarstvo odnosno marikultura se ne smatra sektorom koji ima značajniji utjecaj na nastajanje stakleničkih plinova.

4.3. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA

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.¹⁴

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 pridnenog. 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.¹⁵

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 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 4.3-1.).

¹⁴ preuzeto iz Seth i dr. (2008.)

¹⁵ preuzeto iz MZOE (2018.)

Tablica 4.3-1. 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	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	11	0	2	2	0
Dostupnost vodnih resursa/suša	12	0	0	0	0
Oluje	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	22	0	2	2	0

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.

Tablica 4.3-2. Izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima

Osjetljivost	Izloženost lokacije — sadašnje stanje	Izloženost lokacije — buduće stanje
Primarni učinci		
Promjena maksimalne brzine vjetra	Nisu dostupni podaci o promjeni maksimalne brzine vjetra u proteklom razdoblju za šire područje zahvata.	Nisu dostupni podaci o očekivanoj promjeni maksimalne brzine vjetra u budućem razdoblju za šire područje zahvata.
Sekundarni učinci i opasnosti		
Povišenje temperature mora	U razdoblju 1980. – 2019. godine na postajama u hrvatskom Jadranu zabilježen je trend značajnog povećanja rasta temperature mora.	Procjenjuje se daljnji porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4°C do 2070. godine.

Oluje	Nisu dostupni podaci o promjeni u učestalosti ili jačini olujnih događaja u proteklom razdoblju.	0	Nisu dostupni podaci o promjeni u učestalosti ili jačini olujnih događaja u budućem razdoblju za šire područje zahvata. Za očekivati je da povećanje ekstremnih oborina može dovesti do povećanja učestalosti i/ili intenziteta oluja.	1
Promjena duljine godišnjih doba	Uočeno je trend produljenja trajanja toplog dijela godine.	2	Očekuje se nastavak trenda.	2

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 4.3-3. 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 povezane opasnosti (Modul 1) i procjene izloženosti lokacije zahvata klimatskim opasnostima (Modul 2).

Tablica 4.3-3. 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	0	0	0	0	0
Sekundarni učinci/povezane opasnosti															
Povišenje temperature mora	11	0	2	2	0	2	0	4	4	0	2	0	4	4	0
Oluje	13	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Promjena duljine godišnjih doba	22	1	2	2	0	2	0	4	4	0	2	0	4	4	0

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. Rezultati bodovanja jačine posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema klasifikacijskoj matrici rizika pa stupnjevi rizika mogu varirati od niskog (zeleno), srednjeg (žuto), visokog (ljubičasto) do jako visokog (crvenog). U Tablici 4.3-4. predstavljena je procjena razine rizika za ranjive aspekte planiranog zahvata.

Tablica 4.3-4. Procjena razine rizika za planirani zahvat (s razvrstanim rizicima)

				OPSEG POSLJEDICE				
				BEZNAČAJNE	MANJE	SREDNJE	ZNATNE	KATASTROFALNE
				1	2	3	4	5
VJEROJATN	5	GOTOVO SIGURNO	95 %					
	4	VJEROJATNO	80 %					
	3	SREDNJE VJEROJATNO	50 %					
	2	MALO VJEROJATNO	20 %		11, 22			
	1	RIJETKO	5 %		13			

Rizik br.	Opis rizika	Stupanj rizika	
11	Povišenje temperature vode/mora	Nizak rizik	
13	Oluje	Nizak rizik	
22	Promjena duljine godišnjih doba	Nizak rizik	

Potrebne mjere smanjenja utjecaja klimatskih promjena

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje niske ranjivosti, obavljena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta. S obzirom na dobivene vrijednosti faktora rizika (nizak), može se zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (modula 5, 6 i 7) nije potrebna u okviru ovog zahvata. Kao što je ranije navedeno, uzgoju tune pogodovat će očekivano globalno zatopljenje (povećanje temperature mora i produljenje trajanja toplog dijela godine zbog ubrzanog rasta do kojeg dolazi zbog intenzivnijeg hranjenja i većeg indeksa konverzije hrane. Sezona rasta će se produljiti, a ciklus uzgoja skratiti.

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 staništa RH iz 2004. godine su stanišni tipovi G.4.1. Cirkalitoralni muljevi i G.4.2. Cirkalitoralni pijesci. Naselja posidonije također su prema istoj karti prisutna u zoni zahvata, ali ne na području na kojem su planirani kavezi sa sidrima, već u obuhvatu koncesije koja zauzima dvostruko veći prostor od obuhvata samih kaveza. Treba napomenuti 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 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.). S obzirom na to da su livade posidonije ispod kaveznih instalacija uništene za vrijeme rada prethodnog uzgajališta tvrtke Drvenik tuna d.o.o., koje je u nešto većim gabaritima bilo postavljeno na području zahvata, utjecaj na dno ispod planiranih kaveza (sidrenje) neće se odnositi na naselja posidonije.

Sidrenje plutajućih kaveznih konstrukcija može dovesti do podizanja sedimenta i privremenog замуćenja 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.

Prijetnje, pritisci i aktivnosti koji utječu na područje POVS HR3000108 Fumija I – podmorje su:

- ostali ispusti unutar i izvan područja (mala važnost/ učinak¹⁶)
- ribarstvo i iskorištavanje morskih resursa unutar samog područja ekološke mreže (mala važnost/ učinak)
- onečišćenje morske vode unutar i izvan područja (mala važnost/ učinak)

Radovi na uspostavljanju uzgajališta ne spadaju pod prijetnje, pritiske i aktivnosti koji bi 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	Podaci iz SDF obrasca: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 47 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	Zahvat neće dovesti do gubitka staništa zauzećem. Zahvat neće dovesti do promjene stanišnih uvjeta tijekom postavljanja kaveza.
Grebeni 1170	Podaci iz SDF obrasca: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zauzimaju površinu od 18 ha na području EM ▪ Kvaliteta podataka je loša (gruba procjena) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	Zahvat neće dovesti do gubitka staništa zauzećem. Zahvat neće dovesti do promjene stanišnih uvjeta tijekom postavljanja kaveza.

¹⁶ mali neposredni ili trenutni utjecaj, posredni utjecaj i/ili djelovanje na mali dio područja/samo lokalno

<p>Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje 8330</p>	<p>Podaci iz SDF obrasca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Broj špilja: 2 ▪ Kvaliteta podataka je umjerena (na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) ▪ Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost ▪ Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj ▪ Stupanj očuvanja: dobra očuvanost ▪ Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	<p>U obuhvatu zahvata niti u njegovoj neposrednoj blizini nisu evidentirane morske špilje.</p>
---	--	--

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

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)

Ovi utjecaji opisani su u poglavlju 4.1. 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. Na Slici 4.1-1. 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. Mjerljivo polje dušika i fosfora u sedimentu dodatno potvrđuju akumulaciju metabolita u polju kavezniha 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 47.000 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).

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., 2008).

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.

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 tunogajilište ne spada pod prijetnje, pritiske i aktivnosti (*vidi poglavlje 4.4.1.*), 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 4.1. 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. Vezano 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 47.000 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	Podaci iz SDF obrasca: <ul style="list-style-type: none"> Zauzimaju površinu od 47 ha na području EM Kvaliteta podataka je loša (gruba procjena) Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj Stupanj očuvanja: dobra očuvanost Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	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	Podaci iz SDF obrasca: <ul style="list-style-type: none"> Zauzimaju površinu od 18 ha na području EM Kvaliteta podataka je loša (gruba procjena) Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj Stupanj očuvanja: dobra očuvanost Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	
Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje 8330	Podaci iz SDF obrasca: <ul style="list-style-type: none"> broj špilja: 2 Kvaliteta podataka je umjerena (na temelju djelomičnih podataka ekstrapoliranih) Stupanj zastupljenosti stanišnog tipa na području EM: dobra zastupljenost Relativna površina stanišnog tipa: <2% ukupne površine u Hrvatskoj Stupanj očuvanja: dobra očuvanost Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje stanišnog tipa: dobra vrijednost 	

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

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.

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 kavezzi. Utjecaj je lokalnog i kratkoročnog karaktera te karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata.

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“. Opslužni brodovi 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). 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

Plovidba neće biti ometana s obzirom da se lokacija nalazi izvan glavnih koridora međunarodnog i lokalnog pomorskog prometa (Slika 3.1.10-1.). Za sigurnu plovidbu putničkih brodova, rekreacijskih i ribarskih brodica neophodno je označavanje kaveza adekvatnom signalizacijom prema uputama nadležne Lučke kapetanije. 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.

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 i 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). Pri obavljanju građevinskih radova tijekom razdoblja 'noć' ekvivalentna razina buke ne smije prijeći ograničenje za zonu mješovite pretežno stambene namjene, koje iznosi 45 dB(A). Iznimno, dopušteno je prekoračenje dopuštenih razina buke u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces gradilišta u trajanju do najviše tri noći tijekom uzastopnog razdoblja od trideset dana. Između razdoblja u kojima se očekuje prekoračenje dopuštenih razina buke mora se osigurati barem dva cijela razdoblja 'noć' bez prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja 'noć'.

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 katalogu otpada (NN 90/15) 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 predavat će se ovlaštenim sakupljačima otpada sukladno Zakonu 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 katalogu otpada (NN 90/15)

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)	Uzgajalište i udaljenije područje logistike plovila s 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, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	Uzgajalište i udaljenije područje logistike plovila s 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	
15 01 07	staklena ambalaža	
15 01 09	tekstilna ambalaža	
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća	
15 02 03	apsorbenski, filtarski materijali, tkanine i sredstva za upijanje i brisanje te zaštitna odjeća koji nisu onečišćeni opasnim tvarima	
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE	Uzgajalište i udaljenije područje logistike plovila s uzgajališta
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	

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Najveći dio otpadnih tvari 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 katalogu otpada (NN 90/15) 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. Otpad će se na daljnje gospodarenje predavati ovlaštenim sakupljačima otpada sukladno Zakonu 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 katalogu otpada (NN 90/15)

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	
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	
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 02	ambalaža od plastike	
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća	
15 02 03	apsorbenski, filtarski materijali, tkanine i sredstva za upijanje i brisanje te zaštitna odjeća koji nisu onečišćeni opasnim tvarima	
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 plovību 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. OBILJEŽJA UTJECAJA

Tablica 4.11-1. Pregled mogućih utjecaja planiranog zahvata na okoliš

UTJECAJ	ODLIKA (pozitivan/negativan utjecaj)	KARAKTER	JAKOST	TRAJNOST	REVERZIBILNOST
Utjecaj na more tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN/ IREVERZIBILAN
Utjecaj na more tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznolikost tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznolikost tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na kulturna dobra	0	-	-	-	-
Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
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 nastajanja otpada tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj od nastajanja otpada tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na prometne tokove tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na prometne tokove tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN

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

Za potrebe sagledavanja međoutjecaja 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 4.12-1.), 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 kumulativnog utjecaja s predmetnim zahvatom.

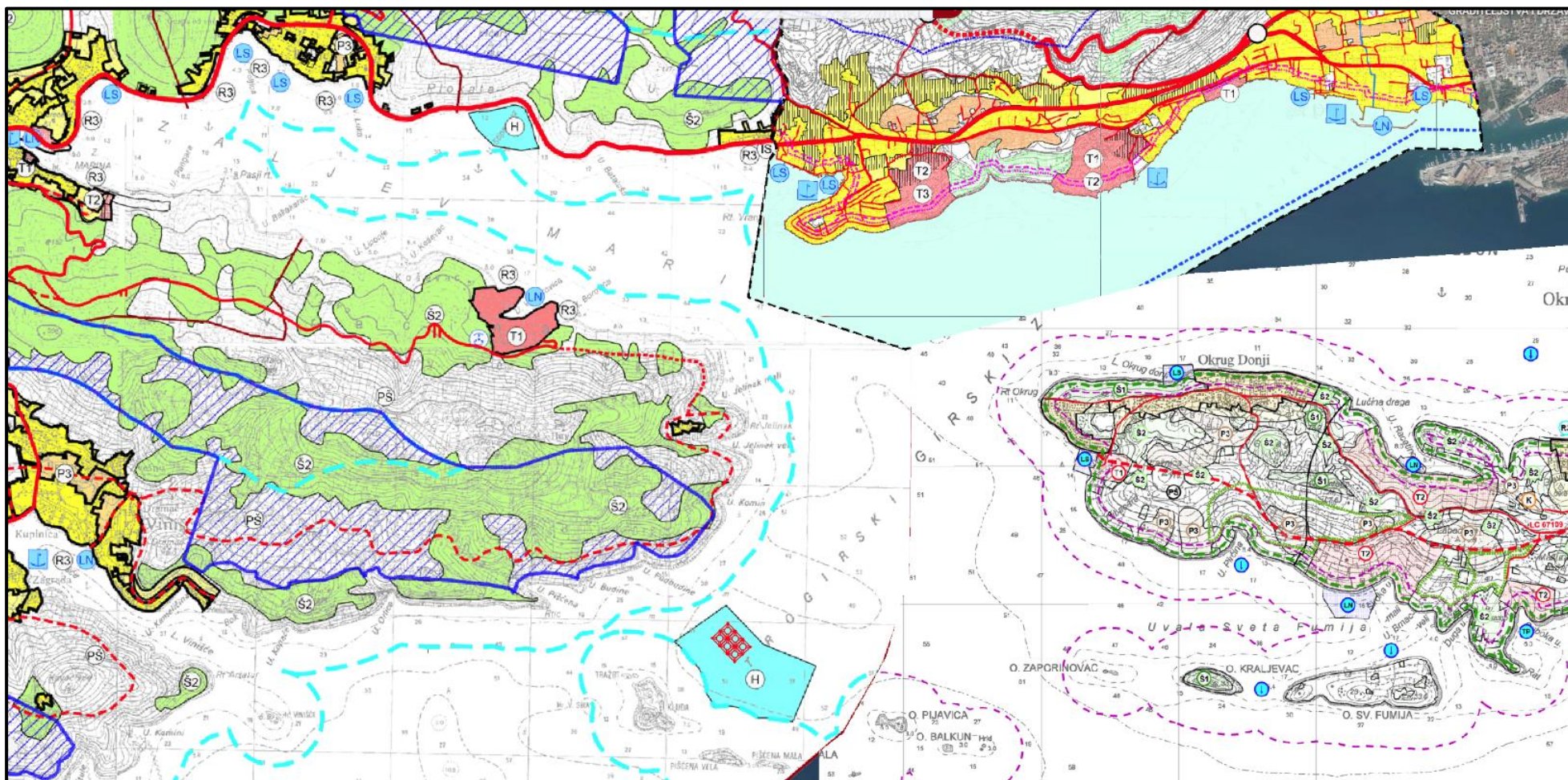
U neposrednoj blizini planiranog zahvata proveden je postupak OPUO za dva polja (farme) na kojima je planiran uzgoj bijele ribe i školjkaša (Slika 4.12-2.). Prema dostupnim dokumentima na stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja radi se o zahvatu uzgajališta bijele ribe kapaciteta 300 t/god i školjkaša do 45 t/god kod otoka Kluda, Općina Marina, za koji je ishodište 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, glavna organskog otpada uzgajališta bijele ribe i školjkaša (pseudofeces) taložiti 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 ekološkim 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 niti pri većoj biomasi tuna u uzgoju u odnosu na planirani zahvat. 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 300 t/god. Pridnena strujanja i mikrobiološka razgradnja u oksidnim 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 pozitivan 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.

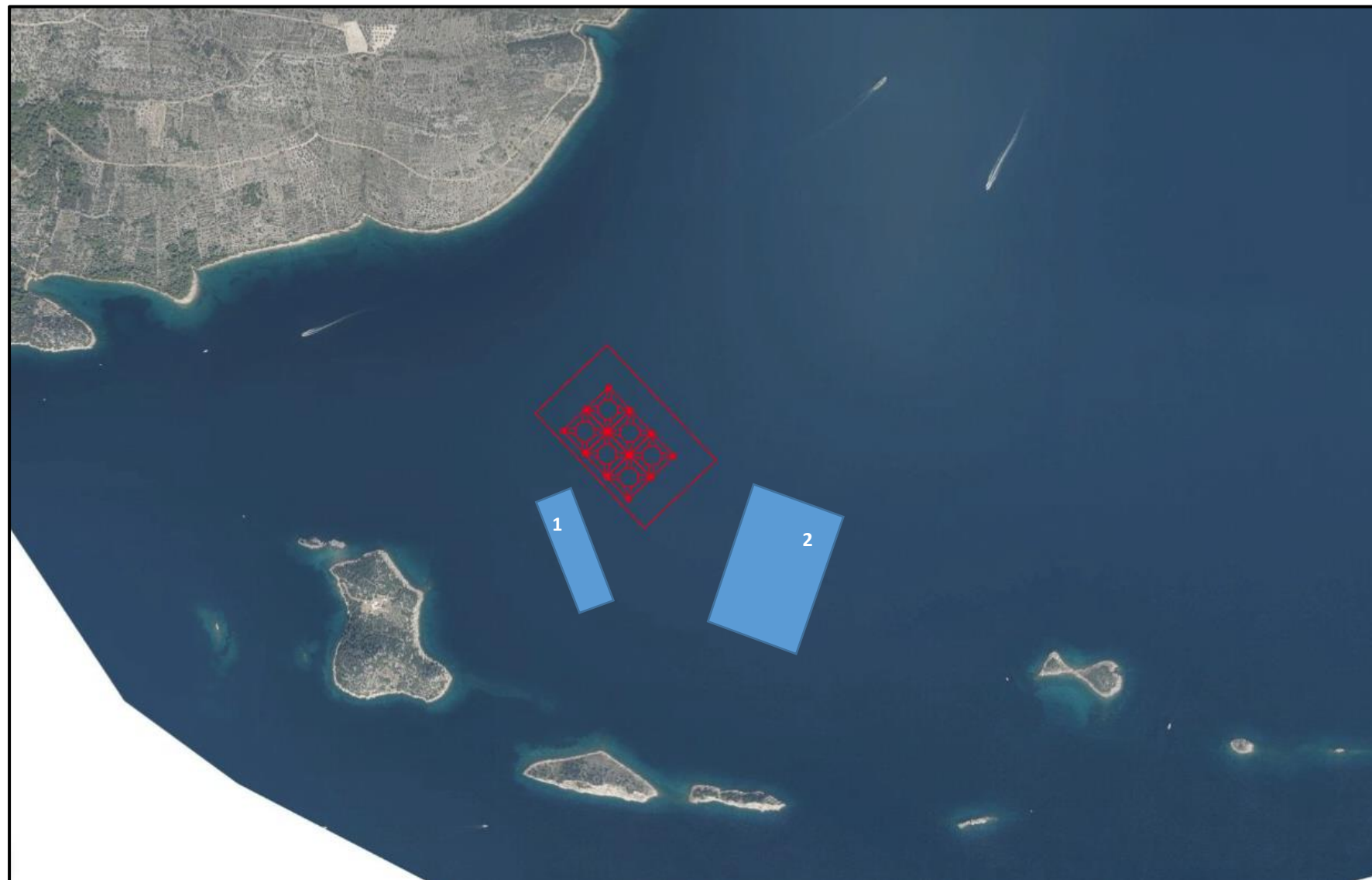
Treba imati u vidu da jaka strujanja ne pogoduju uzgoju školjkaša s obzirom da ona u pravilu generiraju jaki turbiditet (zamućenost) koji uzrokuje iscrpljivanje školjkaša uslijed pokušaja da se pojačanom filtracijom riješe iritirajućih partikularnih čestica („izbacivanje uljeza“). Emisija partikularnih 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 ni negativan međuutjecaj 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 organizme, tako i uzgojne instalacije.



Slika 4.12-1. 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, 2022.)



Slika 4.12-2. Prostorni odnos zahvata za koji je proveden postupak OPUO i predmetnog zahvata (podloga: Geoportal, 2022.)

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

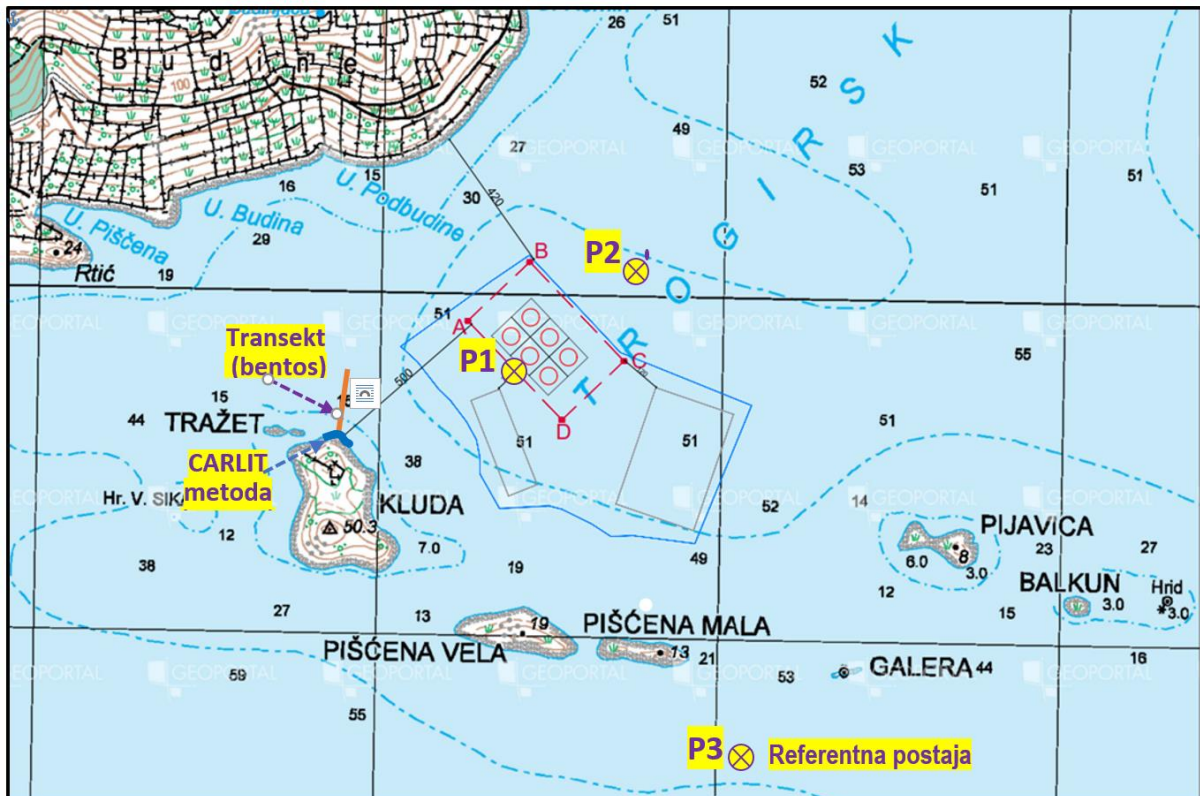
Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata nositelj zahvata dužan je pridržavati se mjera koje su propisane važećom zakonskom regulativom iz područja zaštite okoliša i njegovih sastavnica te zaštite od opterećenja okoliša, kao i iz područja ribarstva.

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, provoditi praćenje stanja kvalitete 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 redox 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 zauljenosti na biocenoze supralitoralne i mediolitoralne.
4. **Ako rezultati programa praćenja stanja kvalitete mora i morskih životnih zajednica budu izrazito loši, kao krajnju mjeru primijeniti prestanak rada.**

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 & redox potencijal do dubine 5 cm	Otopljeni kisik, koncentracija klorofila a 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		-	-



Slika 5-1. Raspored mjernih postaja za praćenje stanja okoliša u području zahvata

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. Bioportal. Mrežni portal Informacijskog sustava zaštite prirode. Dostupno na: <http://www.bioportal.hr/gis/>. Pristupljeno: 19.02.2022.
3. 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>
4. 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.
5. Dosdat, A., F. Servais, R. Metailler, C. Huelvan & E. Desbruyeres. 1996. Comparison of nitrogenous losses in five teleost fish species. Aquaculture, 142: 107-127.
6. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Dostupno na: <https://meteo.hr/>. Pristupljeno: 17.02.2022.
7. Državni zavod za statistiku (DZS). Dostupno na: <https://www.dzs.hr/>. Pristupljeno: 16.02.2022.
8. ENVI. Atlas okoliša. Dostupno na <http://envi.azo.hr/>. Pristupljeno: 19.02.2022.
9. European environment agency. 2018. Air quality in Europe -- 2018 report, No 12/2018
10. Europska komisija. 2013. Smjernice za uključivanje klimatskih promjena i bioraznolikosti u procjene utjecaja na okoliš.
11. Europska komisija. 2013. Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene.
12. Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezija Sveučilište u Splitu (FGAG). 2017. Elaborat zaštite okoliša uređenja plaže u uvali Medići, Omiš
13. 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.
14. 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 Méditerr., 60: 73-76.
15. From, J. & G. Rasmussen. 1984. A growth model, gastric evacuation, and body composition in rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Richardson, 1836. Dana, 3: 61-139
16. Geoportal. Mrežni portal Državne geodetske uprave. WMS servis. Dostupno na <https://geoportal.dgu.hr/>. Pristupljeno: 17.02.2022.
17. Graham, J. B. & K. A. Dickson. 2004. Tuna comparative physiology. J. Exp. Biol., 207: 4015-4024.
18. Hall, P., O. Holby, S. Kolberg & M. Samuelson. 1992. Chemical fluxes and mass balances in marine fish cage farm. Mar.Ecol.Prog.Ser., 89: 81-91.
19. 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.

20. 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.
21. Holmer, M., C.M. Duarate, & N. Marba. 2003. Sulfur cycling and seagrass (*Posidonia oceanica*) status in Carbonate sediments. *Biogeochemistry* 66(3): 223-239.
22. Hrvatske ceste. Mrežni GIS portal javnih cesta RH. Dostupno na: <https://geoportal.hrvatske-ceste.hr/>. Pristupljeno: 02.02.2022.
23. Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo. Izvadak iz Registra vodnih tijela, Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. Priređeno: ožujak 2022.
24. 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).
25. Informacijski sustav prostornog uređenja (ISPU). Mrežni servis Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine. Dostupno na: <https://ispu.mgipu.hr/>. Pristupljeno: 04.03.2022.
26. Institut za oceanografiju i ribarstvo (IZOR). Kakvoća mora u Republici Hrvatskoj. Dostupno na <http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoća> . Pristupljeno: 15.02.2022.
27. Institut za oceanografiju i ribarstvo Split & Hidrografski institut Split. 2003. Studija o utjecaju na okoliš uzgajališta tune u akvatoriju Kluda.
28. Jadrolinija. Mrežne stranice. Dostupno na: <https://www.jadrolinija.hr/>. Pristupljeno: 01.03.2022.
29. 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.
30. Katavić, I. 2003. Učinci kaveznih uzgajališta roba duž istočne obale Jadrana na morski okoliš. *Ribarstvo*, 61 (4): 175-194.
31. Katavić, I. 2006. Marikultura, In: I. Boguť, I. Horváth, Z. Adámek & I. Katavić (eds.), *Ribogojstvo*, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. pp. 400-465.
32. 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.
33. Katavić, I. 2022. Opis glavnih obilježja zahvata uzgajališta tune kod otoka Kluda u Općini Marina s tehničko–tehnološkim procesima uzgoja
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.
40. Ljubenkov, I. 2017. Prijelazni instrument, Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama: Upravljanje vodnim i morskim resursima. Radionica 03.04.2017., Dubrovnik.,
41. Magaš, D. 2013. Regionalna geografija Hrvatske. Sveučilište u Zadru, Zadar. 597 str.
42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. MEDAS. Baza oceanografskih podataka. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 1997. - 2022.
47. 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: 21.02.2022.
48. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR). Baza podataka Uprave za zaštitu prirode. Dostupno na: <https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p> . Pristupljeno: 03.03.2022.
49. Ministarstvo kulture i medija. Registar kulturnih dobara. Dostupno na: <https://registar.kulturnadobra.hr/> . Pristupljeno: 03.03.2022.
50. Ministarstvo kulture i medija. Geoportal kulturnih dobara. Dostupno na: https://geoportal.kulturnadobra.hr/geoportal.html#/. Pristupljeno: 03.03.2022.
51. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE). 2018. Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).
52. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE). 2018. Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema okvirnoj konvenciji ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).
53. 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)
54. Mylonas, C. C., F. de la Gándara, A. Corriero & A. Rios. B. 2010. Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus Thynnus*) Farming and Fattening in the Mediterranean Sea. *Rev. Fish. Sci.*, 18(3): 266 - 280.

55. 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.
56. 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.
57. 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.
58. 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.
59. 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)
60. OpenStreetMap, 2022. Dostupno na: <https://www.openstreetmap.org/>. Pristupljeno: 18.02.2022.
61. 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.
62. Robaina, L., G. Corraze, P. Aguirre, D. Blanc, J.P. Melcion & S. Kaushik. 1999. Digestibility, postprandial ammonia excretion and selected plasma metabolites in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed pelleted or extruded diets with or without wheat gluten. Aquaculture, 179: 45 - 56.
63. 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.
64. SNAV. Mrežna stranica. Dostupno na: <https://www.snav.it/hr/>. Pristupljeno: 01.03.2022.
65. 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.)
66. 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.
67. 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.
68. 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.
69. Turistička zajednica Općine Marina. 2022. Marina – općinsko središte. Dostupno na: <https://tz-marina.hr/marina-2/?lang=hr>. Pristupljeno: 16.02.2022.
70. Vačić, V., P. Hercog & I. Baček. 2019. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
71. Vačić, V., P. Hercog & I. Baček. 2020. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

72. Vačić, V., P. Hercog & I. Baček. 2021. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2020. godinu. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
73. Velcon projekt d.o.o. 2022. Opis i prikaz zahvata naprave za uzgoj tuna na lokaciji sjeveroistočno od otoka Kluda, Vinišće, Općina Marina
74. 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.
75. Wilson, R.P. 2002. Amino acids and proteins. In: J.E. Halver & R.W. Hardy, (eds.), *Fish Nutrition*. Academic Press, New York, NY: 143 - 179.
76. Zeleni servis d.o.o. 2017. Strateška procjena utjecaja na okoliš II. Izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Marina
77. 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 popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21)
2. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)
3. 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 niskougliječnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine 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)

Okoliš općenito

1. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Otpad

1. Odluka o donošenju Izmjena Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine (NN 01/22)
2. Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2017. do 2022. godine (NN 03/17)
3. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
4. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
5. Pravilniku o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/09)
6. 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)

Ribarstvo

1. [Pravilnik o kriterijima za utvrđivanje područja za akvakulturu na pomorskom dobru \(NN 106/18\)](#)

Vode i more

1. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
2. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15)
3. Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (NN 78/11)
4. Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16)
5. Uredba kakvoće mora za kupanje (NN 73/08)
6. Uredba o standardu kakvoće vode (NN 96/19)
7. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18)
8. Zakon o vodama (NN 66/19)

Zrak

1. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17)
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)

7. PRILOG

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



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
KLASA: UP/I 351-02/18-08/16
URBROJ: 517-03-1-2-19-4
Zagreb, 20. rujna 2019.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama stavka Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

1. Ovlašteniku FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, OIB: 61198189867, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša,
 3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća
 4. Izrada programa zaštite okoliša,
 5. Izrada izvješća o stanju okoliša
 6. Izrada izvješća o sigurnosti
 7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
 8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,

9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteeće opasnosti
10. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
11. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodenja znaka zaštite okoliša „Prijatelj okoliša“ i znaka EU Ecolabel
12. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj 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 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- IV. Ukida se rješenje KLASA: UP/I-351-02/18-08/16, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-2 od 23. srpnja 2018. godine kojim je ovlašteniku FIDON d.o.o. dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- V. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova zaštite okoliša i stručnjaka.

Obrazloženje

Ovlaštenik FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, je podnio zahtjev za izmjenom suglasnosti KLASA UP/I-351-02/18-08/16, URBROJ:517-06-2-1-1-18-2 od 23. srpnja 2018. godine za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno članku 41. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18). U zahtjevu se traži brisanje voditelja stručnih poslova Zlatka Perovića i uvrštavanje na popis stručnjaka Dijanu Katavić, dipl.ing.zrak. i Luciju Premužak, mag.geol.

Uz zahtjev FIDON d.o.o. je sukladno članku 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10, u daljnjem tekstu: Pravilnik), dostavio sljedeće dokaze: preslike diploma i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za zaposlene stručnjake: Dijanu Katavić i Luciju Premužak, te životopise; popis radova u čijoj su izradi sudjelovali uz preslike naslovnih stranica iz kojih je razvidno svojstvo u kojem su sudjelovali.

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da stručnjak Dijana Katavić, dipl.ing.zrak. odgovara prema osnovnim uvjetima za upis među stručnjake s tri godine radnog staža, dok Lucija Premužak nema dovoljno radnog staža te se ne može uvrstiti među stručnjake.

Zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja je osnovan za navedene poslove.

Slijedom naprijed navedenog prema članku 42. stavku 3. Zakona o zaštiti okoliša suglasnost se izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja.

Točka III. izreke ovoga rješenja temeljena je na odredbi članka 40. stavka 8. Zakona o zaštiti okoliša.

Točka V. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženom utvrđenom činjeničnom stanju.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA



Dostaviti:

1. Fidon d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, **(R, s povratnicom!)**
2. Očevidnik, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I-351-02/18-08/16; URBROJ: 517-06-2-1-1-19-4 od 20. rujna 2019. godine.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA PREMA ČLANKU 40. STAVKU 2. ZAKONA</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu -strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr.sc. Anita Erdelez, dipl. ing.grad.	Andriano Petković, dipl.ing.grad. Dijana Katavić, dipl.ing.zrak.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša.	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetecę opasnosti	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša „Priatelj okoliša“ i znaka EU Ecolabel	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Priatelj okoliša.	voditelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.