

datum / studeni 2020.

naručitelj / CROMARIS d.d. ZADAR

naziv dokumenta / **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA UZGAJALIŠTE BIJELE
MORSKE RIBE NA LOKACIJI KRAJ OTOKA MAUN**



Naručitelj:	CROMARIS d.d. ZADAR Gaženička cesta 4b, 23 000 Zadar
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ ZA UZGAJALIŠTE BIJELE MORSKE RIBE NA LOKACIJI KRAJ OTOKA MAUN
Ugovor:	U074_19
Verzija:	za javni uvid
Datum:	studen 2020.
Voditelj izrade:	dr. sc. Tomi Haramina Uvod, A.1., B, C.3., C.8., C.10., D., E., F., G.
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Tomislav Hriberšek, mag. geol.
	Ines Geci, mag. geol. C.4, C.5.
	Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch. C.1.
	Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. C.5., C.6., C.7., D., E.
	Najla Baković, mag. oecol. C.6., D.
	Igor Anić D.1, E.
	Tajana Uzelac Obradović mag. biol. D., E.
	Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. D.
	Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.
	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. C.11., D.
	Marijana Bakula, mag. ing. cheming C.12.
	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. C.10., D.

T. Haramina

Tomislav Hriberšek

Marčenić

Klaić Jančijev

Najla Baković

Igor Anić

Tajana Uzelac Obradović

Imelda Pavelić Mrakužić

Ivan Juratek

Marta Brkić



Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Sven Jambrušić, bacc. ing. evol. sust. C.3., D.	
	Tereza Horvat, univ. bacc. oec. C.12.	
	Tomislav Harambašić, mag. phys. et geophys. C.2., C.3., D.	
Vanjski suradnici	dr. sc. Lav Bavčević A., D., E.	
	Hrvoje Čižmek, mag. biol. C.6.2, C.7., D.	
Direktorica:	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.	

 **DVOKUT ECRO d.o.o.**
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37



SADRŽAJ

UVOD	8
PODACI O NOSITELJU ZAHVATA	8
A. OPIS ZAHVATA	9
A.1. PLANIRANO STANJE	9
A.2. IZBOR VRSTA.....	11
A.2.1. OPIS VRSTA	11
A.2.2. ODABIR VRSTE ZA PROVOĐENJE PROCJENE ZAHVATA KAVEZNOG UZGOJA NA OKOLIŠ	12
A.3. TEMELJNI TEHNOLOŠKI PARAMETRI UZGOJA	12
A.3.1. FIZIČKI UZGOJNI KAPACITET UZGAJALIŠTA	14
A.3.2. UZGOJ U KAVEZIMA	15
A.3.3. PRIRAST RIBE U KAVEZIMA	16
A.3.4. HRANA I HRANIDBA	19
A.3.5. IZLOV KONZUMNE RIBE	21
A.4. TEHNOLOŠKI PARAMETRI UZGOJA	21
A.4.1. PROCJENA POTREBNIH STRUJANJA MORSKE VODE RADI OPSKRBE KAVEZA S OTOPLJENIM KISIKOM.....	23
A.5. BILANCA MATERIJALA I ENERGIJE	24
A.5.1. UNOS HRANE I IZLOVI	25
A.5.2. EMISIJA TVARI U OKOLIŠ.....	26
A.5.3. PROBLEMI U TUMAČENJU EMISIJE IZ KAVEZNOG UZGAJALIŠTA RIBA	31
A.5.4. PROBLEM REMINERALIZACIJE IZ SEDIMENTA.....	32
A.5.5. PROBLEM EMISIJE OTOPLJENIH TVARI	32
B. VARIJANTNA RJEŠENJA	32
C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	34
C.1. USKLAĐENOST ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA.....	34
C.1.1. PROSTORNI PLAN ZADARSKE ŽUPANIJE	34
C.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA PAGA.....	40
C.2. KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI	46
C.3. KLIMATSKE PROMJENE.....	50
C.4. GEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA UZGAJALIŠTA	53
C.4.1. MINERALNI I GRANULOMETRIJSKI SASTAV SEDIMENATA.....	57
C.4.2. KEMIJSKI SASTAV SEDIMENTA – ORGANSKA TVAR	61
C.4.3. REDOKS POTENCIJAL.....	64
C.5. VODNA TIJELA.....	65

C.6. STANJE MORSKOG OKOLIŠA	67
C.6.1. VODENI STUPAC.....	67
C.6.2. MORSKA STANIŠTA	70
C.7. EKOLOŠKA MREŽA I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE.....	81
C.7.1. EKOLOŠKA MREŽA.....	81
C.7.1. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE.....	85
C.8. DINAMIKA MORA I MORSKE RAZINE.....	86
C.8.1. ANALIZA MORSKIH STRUJA.....	87
C.8.2. ANALIZA RAZINE MORA	94
C.9. FIZIČKO-KEMIJSKE KARAKTERISTIKE STUPCA MORSKE VODE	95
C.10. POMORSKI PROMET	97
C.11. KRAJOBRAZ	97
C.12. STANOVNIŠTVO	101
D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	107
D.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	107
D.1.1. UTJECAJ TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.....	107
D.1.2. UTJECAJ TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA	107
D.1.3. UTJECAJ TIJEKOM UKLANJANJA KAVEZA	130
D.1.4. SKUPNI UTJECAJ PLANIRANOG ZAHVATA S DRUGIM ZAHVATIMA	130
D.2. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	130
D.3. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ.....	130
E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	131
E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	131
E.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.....	131
E.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA	131
E.1.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA	132
E.1.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA RADA UZGAJALIŠTA	132
E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	132
E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ.....	134
F. SAŽETAK STUDIJE	135
F.1. OPIS ZAHVATA	135
F.2. OPIS LOKACIJE.....	136
F.3. POTENCIJALNI UTJECAJI NA OKOLIŠ.....	137



F.3.1.	UTJECAJI TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.....	137
F.3.2.	UTJECAJI TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA	138
F.3.3.	UTJECAJ TIJEKOM UKLJANJANJA KAVEZA	139
F.3.1.	SKUPNI UTJECAJ PLANIRANOG ZAHVATA S DRUGIM ZAHVATIMA I PREKOGRANIČNI UTJECAJ	139
F.4.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	140
F.4.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.....	140
F.4.2.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA	140
F.4.3.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA	141
F.4.4.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA RADA UZGAJALIŠTA	141
F.5.	PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	141
F.6.	PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ	141
G.	NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA	142
H.	POPIS LITERATURE I PROPISA	143
H.1.	POPIS DOKUMENTACIJE	143
H.2.	POPIS LITERATURE	143
I.	POPIS PROPISA	149
J.	PRILOZI	150
PRILOG I:		151
SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA.....		151
PRILOG II:		152
SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE PRIRODE.....		152
PRILOG III:		153
POTVRDA O USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM MINISTARSTVA GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA		153
PRILOG IV:		154
RJEŠENJE O PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE		154



GRAFIČKI PRIKAZI

Grafički prikaz A-1: Lokacija planiranog koncesijskog područja.	9
Grafički prikaz A-2: Planirano stanje. <i>Izvor: TK25 (DGU), Idejni projekt</i>	10
Grafički prikaz A-3: Prikaz odnosa temperature i VB (κ) koeficijenta ($L_{\infty} = 50$ cm) za komarču ($\kappa = p1 * (e^{(p2 * (32,9 - T_{sr}))} - e^{(p3 * (32,9 - T_{sr}))})$).	17
Grafički prikaz A-4: Prikaz rasta prosječne mase komarče za tri nasada koji su korišteni za procjenu emisije u ovoj studiji. Slika prikazuje i kolebanje prosječne tjedne temperature mora na dubini od tri metra. Prikazane temperature su korištene za procjenu prirasta.....	19
Grafički prikaz A-5: Opisni tlocrt sidrenja za „bateriju“/flotu od 12 kaveza: 1-bočna sidrina s lancem i sidrenim blokom ili pješčanim sidrom (SAND ANCH); 2- Polietilenska plutača na čelu (drži napetost sidrene armature); 3- Polietilenska plutača (drže napetost sidrene armature); 4- PHD platforma s mrežnim kavezom; 5-Sidrena armatura; 6- Konopi koji povezuju sidrenu armaturu s PHD platformom; 7- Dodatno sidro na čeonj strani usidrene flote.	22
Grafički prikaz A-6: Prikaz potrebne brzine strujanja kroz kavez Ø 50 m kojom se osigurava opskrba otopljenog kisika za tri nasadne kategorije komarče. Uzeta je nasadna količina od 750 000 komada mlađi od 5 g i trajanje uzgoja od nasada do izlova za prodaju. Iz prikaza se vidi da je potreban oprez u kontroli metabolizma (hranidbom) u razdoblju od 31. do 37. tjedna u drugoj godini uzgoja, što obuhvaća kolovoz i rujan. Kritično može biti u trećoj godini uzgoja kada prosječna potrošnja prelazi prosječna strujanja u zoni uzgoja. Tada je potrebno hranidbu uskladiti s rezultatima mjerenja otopljenog kisika u kavezu i u akvatoriju.	24
Grafički prikaz A-7: Procjena kretanja biomase, utroška hrane i izlova na uzgajalištu tijekom godine. Biomasa je prikazana kao stanje na kraju svakog tjedna u tonama, a utrošak hrane i prodaja kao ukupna količina tona/tjedan.	26
Grafički prikaz A-8: Emisija dušika (N kg/dan) po tjednim u godini i ukupno godišnje.....	29
Grafički prikaz A-9: Emisija fosfora (P kg/dan) po tjednim u godini i ukupno godišnje.	30
Grafički prikaz A-10: Emisija ugljika (C kg/dan) po tjednim u godini i ukupna godišnja emisija ugljika kao CO ₂ i obliku čestica (TOC).	30
Grafički prikaz C-1: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 1.1. Korištenje i namjena prostora: Prostori za razvoj i uređenje (PPŽŽ).....	38
Grafički prikaz C-2: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih uvjeta korištenja	39
Grafički prikaz C-3: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 3.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju, mjere uređenja i zaštite	40
Grafički prikaz C-4: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart. pr. 1. Korištenje i namjena površina (PPUG Paga).....	44
Grafički prikaz C-5: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart. pr. 2.A. Infrastrukturni sustavi i mreže: Promet (PPUG Paga).....	45
Grafički prikaz C-6: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart. pr. 3.B. Uvjeti korištenja i zaštite prostora: Ekološka mreža (PPUG Paga).....	46
Grafički prikaz C-7: Geografska raspodjela klimatskih tipova za RH po Köppenovoj klasifikaciji u standardnom razdoblju 1961.-1990.	47



Grafički prikaz C-8: Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura [°C] na meteorološkim postajama Mali Lošinj i Zadar za razdoblje 1995. – 2017.	48
Grafički prikaz C-9: Godišnji hod srednjih mjesečnih oborina [mm] na meteorološkim postajama Mali Lošinj i Zadar za razdoblje 1995. – 2017.	49
Grafički prikaz C-10: Ruža vjetrova na postaji Zadar-aerodrom za razdoblje 1. 3. 2001. – 31. 10. 2016.(gore) i ruža vjetrova na postaji Lošinj-aerodrom za razdoblje 1. 1. 2005. – 31. 8. 2016. (dolje).....	50
Grafički prikaz C-11: Odstupanje srednje godišnje temperature zraka 2018. godine [°C] od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. za Hrvatsku	51
Grafički prikaz C-12: Godišnje količine oborina 2018. godine u postocima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. za Hrvatsku	52
Grafički prikaz C-13: Lokacija zahvata kraj otoka Maun	53
Grafički prikaz C-14: Batimetrija područja s položajem zahvata	54
Grafički prikaz C-15: Batimetrijski profil	55
Grafički prikaz C-16: Geološka karta otoka Mauna i položaj zahvata	56
Grafički prikaz C-17: Distribucija sedimenta morskog dna šireg područja zahvata	57
Grafički prikaz C-18: Lokacija uzorkovanja sedimenta	58
Grafički prikaz C-19: Raspodjela zrna prema frakcijama	59
Grafički prikaz C-20: Rendgenogram uzorka Maun	60
Grafički prikaz C-21: Prostorni položaj točaka praćenja sedimenta	62
Grafički prikaz C-22: Položaj planiranog zahvata unutar priobalnog vodnog tijela O423 – KVJ	66
Grafički prikaz C-23: Karta morskih staništa na istraženom području <i>Podloga: TK25 (DGU)</i>	71
Grafički prikaz C-24: Područja ekološke mreže u odnosu na lokaciju planiranog uzgajališta	85
Grafički prikaz C-25: Prostorni položaj planiranog zahvata u odnosu na zaštićena područja.....	86
Grafički prikaz C-26: Ruža struja na dubini 9 m.	89
Grafički prikaz C-27: Ruža struja na dubini 25 m.	89
Grafički prikaz C-28: Ruža struja na dubini 35 m.	90
Grafički prikaz C-29: Ruža struja na dubini 45 m.	90
Grafički prikaz C-30: Progresivni vektorski dijagram na dubini 25 m.	91
Grafički prikaz C-31: Progresivni vektorski dijagram na dubini 35 m.	92
Grafički prikaz C-32: Progresivni vektorski dijagram na dubini 45 m.	92
Grafički prikaz C-33: Plimne elipse za najznačajnije plimne konstituente.	93
Grafički prikaz C-34: Mjereno kolebanje razine mora na području zahvata.....	94



Grafički prikaz C-35: Spektar snage oscilacija razine mora.....	95
Grafički prikaz C-36: Lokacija zahvata na prikazu krajobrazne tipologije RH <i>Izvor: Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralic, I. 1995.) unutar: Koščak, V. i sur., 1999, Krajolik- Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske.</i>	98
Grafički prikaz C-37: Šire područje obuhvata zahvata preklapljeno s lokacijom planiranog zahvata <i>Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server</i>	99
Grafički prikaz C-38: Uže područje obuhvata zahvata preklapljeno s lokacijom planiranog zahvata	100
Grafički prikaz C-39: Zona vidljivosti planiranog zahvata	101
Grafički prikaz C-40: Naselja na širem području lokacije zahvata.....	102
Grafički prikaz C-41: Dugoročno kretanje broja stanovnika u najbližim naseljima.....	103
Grafički prikaz C-42. Dobna struktura u najbližim naseljima i usporedba s državnim i županijskim prosjekom 2011. godine	104
Grafički prikaz D-1: Položaj kaveza u varijanti 1 <i>Izvor: DGU WMS i idejni projekt</i>	109
Grafički prikaz D-2: Položaj kaveza u varijanti 2 <i>Izvor: DGU WMS i idejni projekt</i>	110
Grafički prikaz D-3: Raspodjela kaveza po generacijama i nasadima riba za varijantu 1, scenarij A. <i>Podloga: TK25 (DGU WMS)</i>	111
Grafički prikaz D-4: Minimalna koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 1, scenarij A. <i>Podloga: TK25 (DGU WMS)</i>	112
Grafički prikaz D-5: Raspodjela kaveza po generacijama i nasadima riba za varijantu 1, scenarij B. <i>Podloga: TK25 (DGU WMS)</i>	113
Grafički prikaz D-6: Minimalna koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 1, scenarij B.....	114
Grafički prikaz D-7: Koncentracija na dnu u tjednu s najnižom emisijom (13. tjedan) za varijantu 1, scenarij B. <i>Podloga: TK25 (DGU WMS)</i>	115
Grafički prikaz D-8: : Koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 2, scenarij B.	116
Grafički prikaz D-9: Karta morskih staništa, granice koncesije i raspored kaveza (prikazana je varijanta 1) s obzirom na raspored morskih staništa.	119
Grafički prikaz E-1: Lokacije postaja obuhvaćenih programom praćenja stanja okoliša.	133

TABLICE

Tablica A-1: Prikaz emitiranih tvari iz kaveznog uzgoja bijele ribe s komentarima o posljedicama na utjecaj na okoliš.....	27
Tablica A-2: Procjena ukupne godišnje emisije dušika, fosfora	31
Tablica C-1: Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka [°C] na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1995.-2017.	47
Tablica C-2: Srednje mjesečne vrijednosti količina oborina [mm] na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1995.-2017.	48



Tablica C-3. Maksimalne dnevne količina oborina [mm/danu] usrednjene po mjesecima na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1971. -2000.	49
Tablica C-4: Raspodjela veličine zrna i osnovni granulometrijski parametri uzorka sedimenta Maun	58
Tablica C-5: Rendgenografski podaci za uzorak Maun	60
Tablica C-6: Sadržaj TOC-a, TN-a i TP-a u sedimentu na točkama praćenja	63
Tablica C-7: Vrijednosti redoks potencijala (mV) izmjerene tijekom programa praćenja Zadarske županije (2015., 2017.) i na lokaciji planiranog uzgajališta u rujnu 2019.	64
Tablica C-8: Stanje vodnog tijela priobalne vode O423-KVJ	66
Tablica C-9: Vrijednosti pokazatelja stanja vodenog stupca na točkama iz programa praćenja Zadarske županije (2013., 2015., 2017.) i sa lokacije planiranog uzgajališta Maun (2019.). Podaci se odnose na površinu.	68
Tablica C-10: Ugrožena i rijetka staništa na istraživanom području	80
Tablica C-11: Zaštićene vrste na istraživanom području	81
Tablica C-12: Ciljni stanišni tip područja ekološke mreže HR3000059 Otoci Škrda i Maun	82
Tablica C-13: Ciljne vrste područja ekološke mreže HR1000023 SZ Dalmacija i Pag i HR1000034 S dio zadarskog arhipelaga	82
Tablica C-14: Statistička obrada mjerenih struja.	88
Tablica C-15: Sedam najznačajnijih plimnih konstituenata poredanih prema iznosu amplitude.	95
Tablica C-16: Dugoročno kretanje broja stanovnika u najbližim naseljima	102
Tablica C-17: Ukupna i prirodna promjena broja stanovnika i migracije u najbližim naseljima na otoku Pagu	103
Tablica C-18: Dobna struktura po naseljima 2011. godine	104
Tablica C-19: Stanovništvo staro 15 i više godina na predmetnom području prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine	105
Tablica C-20: Struktura zaposlenog stanovništva na promatranom području prema djelatnostima 2011. godine	105
Tablica D-1: Raspodjela brzine tonjenja čestica fecesa koja je korištena u modelu disperzije i taloženja čestica (prema Magill et al., 2006).	109
Tablica D-2: Dnevna emisija za pojedine skupine riba u tjednu s najvećom emisijom.	110
Tablica D-3: Pregled utjecaja na vodno tijelo O423-KVJ.	120
Tablica D-4: Moduli procjene utjecaja klimatskih promjena na zahvat	121
Tablica D-5: Ocjene izloženosti i osjetljivosti na klimatske promjene	121
Tablica D-6: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene	122
Tablica D-7: Ocjena izloženosti zahvata na klimatske promjene	122
Tablica D-8: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene	123
Tablica D-9: Ocjena ranjivosti zahvata na klimatske promjene	124



Tablica E-1: Koordinate točaka za praćenje stanja okoliša i pripadne aktivnosti.	133
---	-----

FOTOGRAFIJE

Slika A-1: Čistač mrežnih kaveza za akvakulturu na daljinsko upravljanje.	14
Slika C-1 - Zajednica infralitoralnih alga na istraženom području	73
Slika C-2 - Zajednica infralitoralnih algi s dominantnim jedinkama roda <i>Cystoseira</i> te pojedinačnim rizomima morske cvjetnice <i>Cymodocea nodosa</i> koja raste na manjim nakupinama sedimenta na i između kamenitih ploča i matične stijene.	74
Slika C-3 - Zajednica infralitoralnih algi s glavnim dominantnim predstavnicima iz skupine smeđih alga roda <i>Cystoseira</i> (lijevo) i roda <i>Sargassum</i> (desno).	75
Slika C-4 - Karakteristična vrsta kamenitog dna zajednice infralitoralnih algi na područjima izraženijeg strujanja – <i>Eunicella singularis</i>	75
Slika C-5 - Zajednica infralitoralnih alga na dubini ispod 25 metara na kamenoj stepenici uz spužvu karakterističnu za dublja područja s ujednačenim strujama <i>Aplysina cavernicola</i>	76
Slika C-6 - Elementi koraligenske zajednice u zajednici infralitoralnih alga - spužva <i>Axinella cannabina</i> (lijevo), žarnjak <i>Parazoanthus axinellae</i> (na spužvi <i>A. damicornis</i>) (sredina) te mješčičnica <i>Halocynthia papillosa</i> (desno)	76
Slika C-7 - Naselje posidonije u slabom stanju (rijetka s brojnim epifitima prekrivena mnoštvom sedimenta) (lijevo) i u povoljnijem stanju s gustim spletom rizoma, tendencijom rasta i širenja te vidljivo manjim obraštajem (desno)	77
Slika C-8 - Donji rub posidonije (lijevo) nakon kojeg prema većoj dubini nastavljaju rasti rijetki pojedinačni plagiotropni rizomi (desno).	78
Slika C-9 - Vrste u naselju posidonije koje ukazuju na izraženo pridneno strujanje: kvrgava mješčičnica <i>Phallusia mammilata</i> i sredozemna dlakavica, <i>Antedon mediterranea</i>	78
Slika C-10: Cvjetanje posidonije, dubina 8 metara	79
Slika C-11 - Zajednica obalnih detritusnih dna nakon naselja posidonije, dubina 35 metara	80
Slika C-12: Zvezdača <i>Astropecten</i> sp., dubina 48 metara	80
Slika C-13: Lokacija mjerenja vertikalnog profila morskih struja. Podloga: TK25 (DGU)	87



UVOD

Predmet ove Studije o utjecaju zahvata na okoliš je uspostava uzgajališta bijele morske ribe na lokaciji kraj otoka Mauna (Pag, zona Z2 prostornog plana) ciljanog uzgojnog kapaciteta do 6.000 t/god. Nakon provedbe analiza tehnoloških mogućnosti uzgoja tijekom izrade ove studije, u konačnici se predlaže kapacitet proizvodnje do 5.000 t/god.

Prema PRILOGU I. *Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* (NN 61/14, 3/17) - Popis zahvata za koje je obvezna procjena utjecaja zahvata na okoliš, predmetni zahvat spada u kategoriju:

45. Morska uzgajališta:

- **uzgajališta bijele ribe izvan ZOP-a, a do udaljenosti od 1 Nm godišnje proizvodnje veće od 700 t**

Tijekom izrade studije o utjecaju zahvata na okoliš za planirani zahvat ishodena je sljedeća dokumentacija:

- potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planom (Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Klasa: 350-01/20-02/3, Urbroj: 531-06-2-1-1-20-2 od 14. veljače 2020) – Prilog III
- rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Klasa: UP/I 612-07/20-60/03, Urbroj: 517-05-2-2-20-2 od 17. veljače 2020.) – Prilog IV

PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv: Cromaris d.d.

Sjedište: Gaženička cesta 4/b, 23 000 Zadar

OIB: 58921608350

Odgovorna osoba: Goran Markulin



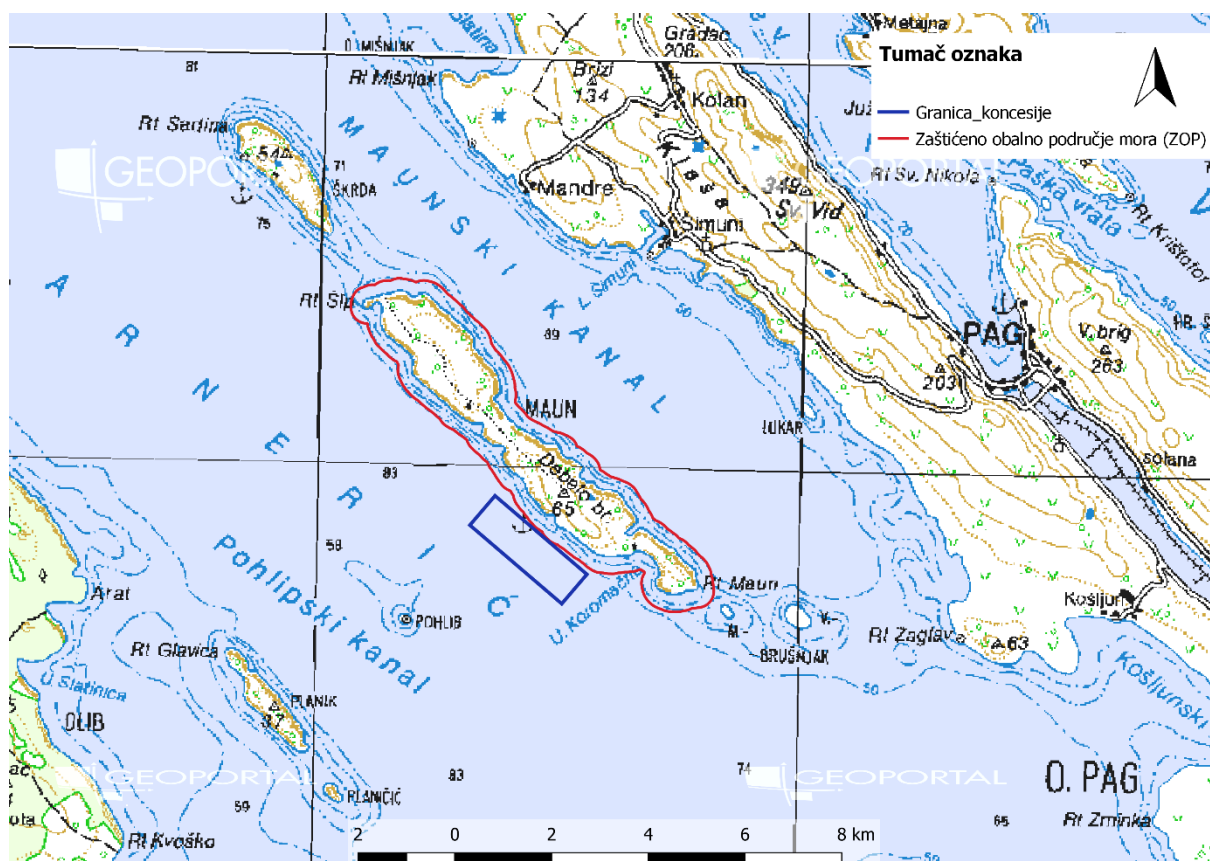
A. OPIS ZAHVATA

A.1. PLANIRANO STANJE

Lokacija planiranog uzgajališta nalazi se na dijelu pomorskog dobra na jugozapadnoj strani otoka Mauna (Grafički prikaz A-1), na području omeđenom sljedećim koordinatama:

KOORDINATE HTRS96		
1.	373 814.74	4 920 926.31
2.	375 638.65	4 919 366.39
3.	375 183.67	4 918 834.41
4.	373 359.76	4 920 394.33

Geometrijski lik omeđen gornjim koordinatama je pravokutnik površine $700 \times 2400 = 1\,680\,000 \text{ m}^2$. Dubina mora na lokaciji se kreće od 60 do 80 m.



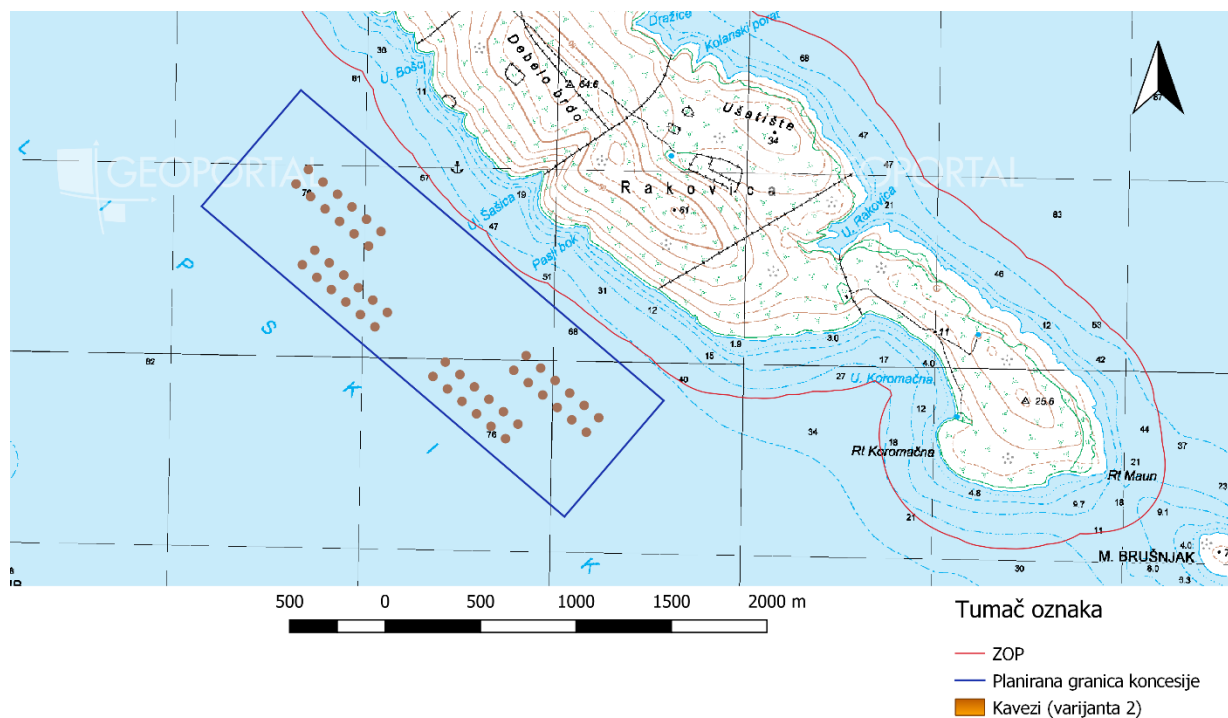
Grafički prikaz A-1: Lokacija planiranog koncesijskog područja.

Izvor: TK25 (DGU WMS) i Idejni projekt

Uzgajalište je planirano za uzgoj bijele morske ribe lubina (*Dicentrarchus labrax*) i komarče (*Sparus aurata*). Projektom koji je bio podloga za izradu ove studije o utjecaju na okoliš planiran je uzgojni kapacitet do maksimalno 6.000 tona godišnje, a ovom studijom predlaže se maksimalni kapacitet do

5.000 t/god zbog tehnoloških ograničenja. Koristit će se suvremena tehnologija kaveznog uzgoja ribe lubina i komarče, primjerena za poluotvorena kanalska mora.

U moru će se nalaziti plutajuće plastične kavezne konstrukcije – četiri sklopa plutajućih platformi s dvanaest kaveza promjera 50 m, izrađenih od polietilena visoke gustoće. Na plutajuće platforme se vješaju mrežni kavezi i dodaju sidrene instalacije, koje se sastoje od plutajućih bova, konopa i sidrenih betonskih blokova ili čeličnih sidara.



Grafički prikaz A-2: Planirano stanje.

Izvor: TK25 (DGU), Idejni projekt

Budući da kavezi za uzgoj ribe predstavljaju fizičku zapreku na moru, a po svojoj konstrukciji su niski i teško se uočavaju, bit će propisno označeni dnevnim i noćnim oznakama u skladu s propisima koje reguliraju za to nadležne lučke vlasti.

Na uzgajalištu će raditi 8 hranioca, 1 veterinar, 10 ronioca, 12 radnika na servisnim plovilima i 2 upravitelja uzgajališta. Od plovila koristit će se:

- 4 brodice duljine 5-7 m i
- 2 radne brodice duljine do 15 m opremljene vitlima i dizalicama.

Skladišta hrane, opreme i materijala nalazit će se na teglenici (plutajući objekt) koja će biti usidrena na lokaciji. Na teglenici će se također nalaziti spremnik za uginulu ribu.

Kopnena baza za planirano uzgajalište je pogon u vlasništvu nositelja zahvata koji se nalazi u Gaženici (Zadar).

A.2. IZBOR VRSTA

Kavezni uzgoj riba u Sredozemlju pretežno obuhvaća dvije uzgojne tehnologije.

- A. Uzgoj riba u kavezima temeljne na ulovu uz hranidbu svježom ribom koji se primjenjuje u uzgoju atlantske plavoperajne tune (*Tunnus tynus*) te
- B. Uzgoj riba u kavezima koji obuhvaća vrste s potpuno zatvorenim uzgojnim ciklusom proizvodnje, uz hranidbu suhom peletiranom hranom. Ova tehnologija se u Sredozemlju primjenjuje u uzgoju lubina (brancin, agač, dut, smudut) (*Dicentrarchus labrax*) i komarče (podlanice, orade, ovrate, zlatulje) (*Sparus aurata*). Osim ove dvije dominantne vrste bilježi se i porast uzgoja hame (*Argyrosomus regius*) dok su ostale vrste iz porodica: *Moronidae*, *Sparidae*, *Serranidae*, *Sciaenidae* povremeno prisutne u manjim uzgojnim ili u eksperimentalnim količinama.

Prvi tip uzgoja nazivamo još i kavezni uzgoj „krupne plave ribe“ ili „uzgoj tuna“, a drugi tip nazivamo „kavezni uzgoj bijele ribe“. Ova studija se odnosi na procjenu zahvata kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš što podrazumijeva procjenu koja se odnosi na uzgoj lubina i komarče

A.2.1. OPIS VRSTA

Lubin ili brancin (*Dicentrarchus labrax* L. 1895.) je rasprostranjen u Atlantiku od Norveške do Senegala, te u cijelom Sredozemlju. Naraste do 1 m duljine i postiže masu do 14 kilograma. Zadržava se uz obalu, često u boćatim vodama. Mrijesti se od studenoga do ožujka. Hrani se uglavnom rakovima i mekušcima, ali i ribom. U Sredozemlju je 2018. ulovljeno 1055 tona.¹ Lubin u ekološkom kontekstu predstavlja predatora koji se u staništima na kojima boravi nalazi na vrhu prehrambene piramide. Kao hrana u ljudskoj prehrani ocijenjen je kao riba vrlo ukusnog mesa, pa kada se tome pridruži dobar potencijal rasta i relativno mala zastupljenost u prirodnim staništima (koja proizlazi iz trofičkog položaja vrste), postaje poželjnom vrstom za uzgoj.

Katavić i sur. (2005.) daju sljedeće parametre okoliša za uzgoj lubina:

Optimalna temperatura za uzgoj	22-23 °C
Max Lt50	30-32 °C
Min Lt50	1 °C
Salinitet	3-40 ppt
Optimalni salinitet	27-28 ppt

Komarča ili podlanica (*Sparus aurata* L. 1758.) je rasprostranjena u Atlantiku od Britanskih otoka do rta Verde, te u cijelom Sredozemlju. Naraste do 70 cm duljine i do približno 10 kg mase. Naseljava priobalna, najčešće pjeskovita ili pjeskovito-ljušturasta dna, te livade cvjetnica. U proljeće ulazi u brakične vode, gdje ostaje do jeseni. Komarča je proteandrični hermafrodit. Do veličine od oko 30 cm je mužjak, a kasnije postaje ženka. Mrijesti se potkraj jeseni. Hrani se mekušcima, rakovima, ribom, a djelomično i morskim biljem. Lovi se mrežama (stajačicama i potegačama), parangalom i alatima za sportski ribolov. U Sredozemlju je 2018. ulovljeno 5908 tona.¹ Iako ekološki ima širu trofičku bazu od lubina, ulov prirodnih populacija ne prelazi značajno ulov lubina. To ukazuje na njenu relativno malu biomasu prirodnih populacija, a pogotovo u kontekstu potražnje na tržištu. Iz sličnih razloga kao i kod lubina, komarča postaje poželjan organizam za uzgoj u velikim količinama.

¹ FAO Statistical Collections, <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-capture-production/en> (pristupljeno 9. 11. 2020.)



Katavić i sur. (2005.) daju sljedeće parametre okoliša za uzgoj lubina:

Optimalna temperatura za uzgoj	24 °C
Max Lt50	32-34 °C
Min Lt50	5 °C
Min. zasićenje kisikom u uzgoju	70 %

Ribarstvo je razdvojeno na ribolov i marikulturu. S aspekta količinskog značaja zastupljenosti „bijeke ribe“ na globalnom tržištu dominiraju proizvodi marikulture i u stalnom su porastu, tako da je promišljanje o razvoju ribarstva postalo nezamislivo bez razvoja marikulture.

A.2.2. ODABIR VRSTE ZA PROVOĐENJE PROCJENE ZAHVATA KAVEZNOG UZGOJA NA OKOLIŠ

Pod pojmom procjene zahvata kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš podrazumijeva se mogućnost uzgoja više vrsta odvojeno ili istovremeno. Pristup iz predostrožnosti bi trebao obuhvatiti utjecaj uzgoja vrste s najvećim utjecajem na okoliš i na taj način pokriti prihvatljivost utjecaja na okoliš uzgoja vrsta s manjim utjecajem na okoliš.

U trenutku pisanja ove studije postoje raspoloživi podaci za procjenu i usporedbu utjecaja komarče i lubina. Ove vrste također čine preko 90% kaveznog uzgoja bijele ribe, a izbor prevladavajuće vrste varira ovisno o zahtjevima tržišta. Tako je globalna proizvodnja lubina 2008. godine iznosila 115 000 tona, a komarče 129 000 tona, dok je u 2016. godini uzgojeno 191 000 tona lubina i 186 000 tona komarče (STECF -18-19, 2018.).

Brigolin i sur. (2014.) procjenjuju utjecaj kaveznog uzgoja komarče i lubina na okoliš, a obuhvaćaju emisiju otopljenih tvari u vodeni stupac i emisiju čestica na morsko dno. Utjecaj kaveznog uzgoja ribe na vodeni stupac, zbog velikog razrjeđenja, ne predstavlja ograničavajući faktor u procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Pitta i sur. 2005), dok utjecaj kaveznog uzgoja ribe na morsko dno u području zahvata ima mjerljiv utjecaj. Zato se u procjenama kaveznog uzgoja ribe na okoliš kao glavni indikator koristi procjena utjecaja taloženja organske tvari na dno u području zahvata (Morata i sur. 2013). Usporedba procijenjene emisije čestica organskog ugljika (TOC) komarče i lubina (Brigolin i sur. 2014.) ukazuje na značajno veću emisiju kod komarče (375 kg TOC/toni ribe) nego kod lubina (329 kg TOC/toni ribe). Jednaki odnos između ovih vrsta vrijedi i za emisiju fosfora i dušika u česticama. Pored toga komarča ima kraći uzgojni ciklus od nasada do konzumne veličine (npr. Rad 2007.) što daje mogućnost uzgoja veće biomase u istom vremenu. Procjena kaveznog uzgoja bijele ribe na uzgojnom modelu komarče nije samo rezultat analize znanstvene i stručne literature već je takav pristup bio obrazložen i primijenjen u studijama koje su do sada korištene u postupcima procjene zahvata kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš u Republici Hrvatskoj. **Navedeni podaci ukazuju da se procjenom utjecaja kaveznog uzgoja komarče pokriva općenito i kategorija bijele ribe.**

A.3. TEMELJNI TEHNOLOŠKI PARAMETRI UZGOJA

Uzgajane vrste bijele ribe u Sredozemlju su poikilotermne i relativno dobri osmoregulatori. Odabrana lokacija za uzgoj se nalazi u području fiziološki stabilne slanosti i u uvjetima cikličnih oscilacija temperature. Temperatura površinskog sloja, u kojem se obavlja uzgoj, se mijenja postupno tijekom godine pa su izračuni prosječnih temperatura za mjesec ili tjedan dovoljno dobri za upravljanje tehnološkim procesima uzgoja.

Za procjenu proizvodnog kapaciteta uzgajališta, određenog uzgojnog volumena i određenog broja uzgojnih jedinica (kaveza), presudno je poznavanje brzine rasta uzgajane ribe. Razlog tome je što brzina



rasta organizama određuje vrijeme njihovog uzgoja od nasada do izlova, a trajanje uzgoja određuje mogući broj kaveza za proizvodnju jedne generacije. Prema kriteriju proizvodnog kapaciteta uzgajališta koji je određen maksimalnom godišnjom količinom izlova za prodaju, ta količina je određena brojem kaveza za jednu generaciju i biomasom u tim kavezima u trenutku izlova za prodaju.

U tehnološkom smislu, na lokacijama stabilne slanosti i poznatog temperaturnog režima, brzina rasta bijele ribe određena je temperaturom okoliša, kvalitetom hrane i genetskim svojstvima uzgajanih riba.

- Temperatura okoliša ciklično oscilira po relativno stabilnom godišnjem režimu. Temperatura ima snažan utjecaj na brzinu metaboličkih procesa pa određuje brzinu rasta i potrošnju hrane. Izbor vremena nasada ribe u kalendarskoj godini određuje temperaturni režim za godinu nasada, što značajno određuje trajanje uzgoja, a posebno s obzirom na zadani kriteriji proizvodnog kapaciteta. U ovoj studiji smo koristili srednje tjedne temperature mora koje su dobivene na temelju mjerenja na uzgajalištima nositelja inicijative zahvata u Zadarskoj županiji.
- Kvaliteta hrane za ishranu riba značajno utječe na brzinu rasta riba kao i na faktor konverzije (na primjer Bonaldo i sur. 2010) . To otežava upotrebu bioenergetskih modela rasta, jer se u njima rast riba temelji na količini dostupne energije pa je potrebno odrediti kvalitetu hrane na koju se model primjenjuje. Za potrebe procjene utjecaja uzgoja na okoliš optimalno je uzeti performanse uzgoja koje odgovaraju kvaliteti industrijske hrane koja je u upotrebi. Nadalje, znanstveni radovi koji ukazuju na utjecaj kvalitete hrane na prirast često obuhvaćaju određeni vremenski i temperaturni interval, koji se ne podudara s temperaturnim režimom na uzgajalištima, na primjer probavljivost utvrđena na jednoj temperaturi nije nužno jednaka ne nekoj drugoj temperaturi. Zato je potrebno prikupiti i proizvodna iskustava i ugraditi ih u očekivanja. Uvođenje velikog broja parametara, koji su većinom uzeti iz rezultata laboratorijskog uzgoja može otežati izradu teorijski dobrog bioenergetskog modela.
- Genetska svojstva uzgajanih riba imaju poznati utjecaj na brzinu rasta. Poznato je više sojeva komarče (Aleandri and Galli 2002.) koji imaju različitu sposobnost rasta u jednakim uvjetima. Utjecaj genetike je također sve izraženiji na performanse rasta jer se provode programi selekcijskog uzgoja matica. Takav program provodi i sam investitor. Ipak promjene performansi rasta i potrošnje hrane se događaju na dugoj vremenskoj skali pa je procjena prirasta temeljena na analizi biometrijskih podataka iz uzgoja dovoljno dobra za srednjeročno razdoblje.

Osim navedenih parametara moguće je povećati proizvodnju brzom zamjenom novog nasada mlađi u netom izlovljene kaveze. Iako su postignuti značajni rezultati u kontroli mriješta te se povećala dostupnost mlađi na tržištu tijekom godine, proizvodnja najveće količine mlađi još slijedi ritam koji odgovara prirodnom razdoblju mriješta pojedine uzgajane vrste. Takav ritam dovodi mlađ u kaveze u vrijeme porasta temperature mora i produljenja trajanja dnevnog svjetla što što doprinosi bržem rastu u ovoj fazi i skraćanju uzgoja u dobi kada je riba osjetljiva i podložnija bolestima.

U navedenim uvjetima nasada mlađi prije ljeta ili na početku ljeta, uzgoj od nasada do konzumne veličine traje 16 do 24 mjeseca. Kavezni uzgoj bijele ribe započinje nasadom mlađi (mase od 2 do 20 g) u mrežne kaveze odgovarajućeg otvora oka mreže, a završava izlovom konzumne ribe (pretežno +300 grama/komad). Međutim uzgoj konzumne ribe pojedinog nasada (više kaveza s mlađi podjednake



veličine) se nastavlja nakon dostizanja potrebne veličine, kako bi se izlov rasporedio u skladu s politikom izlaska na tržište.

Sve se više uzgojene ribe prerađuje, ali unatoč tome još prevladava prodaja cijele i svježe ribe. Uvjeti na tržištu mogu dodatno utjecati na trajanje uzgoja konzumne ribe zbog čega nije neobično uzgajati ribu preko pola kilograma. To međutim produljuje trajanje uzgoja i posljedično broj zauzetih kaveza u vrijeme novog nasada. Zato, u uzgajalištima s ograničenim brojem kaveza određenog volumena, produljenje trajanja uzgoja pojedine generacije smanjuje kapacitet prijema za novi nasad pa se tako dugoročno ne povećava proizvodni kapacitet uzgajališta.

Oka mreže na kavezima su prilagođena uzrastu ribe i trebaju spriječiti bijeg ribe iz kaveza, a omogućiti dotok vode bogate otopljenim kisikom i odvod vode s metaboličkim produktima iz kaveza. Mrežni kavezi su podržani platformom na površini, koja se u novije vrijeme najčešće izrađuje od polietilenskih cijevi visoke gustoće (HDP). Platforma je usidrena u sidrenoj mreži i tako određuje položaj kaveza u prostoru. Tijekom razdoblja uzgoja do konzumne veličine, mrežni kavez obrasta najčešće algama, ali i mnogim beskralješnjacima, što ometa izmjenu vode u kavezu. To značajno utječe na zoohigijenske uvjete u kavezu koji su najčešće vrlo zahtjevni. U tu svrhu vrši se redovita izmjena mrežnih kaveza, uz prikladno povećanje otvora oka mrežnog tega. Kod upotrebe velikih mrežnih kaveza, umjesto česte izmjene mrežnih kaveza, čišćenje se obavlja pomoću robota (Slika A-1) s ciljem uklanjanja obraštaja u postlarvalnoj fazi kako bi se minimalizirala količina nastalog otpada.



Slika A-1: Čistač mrežnih kaveza za akvakulturu na daljinsko upravljanje.

A.3.1. FIZIČKI UZGOJNI KAPACITET UZGAJALIŠTA

Fizički uzgojni kapacitet uzgajališta je određen brojem kaveza i sumom njihovih pojedinačnih uzgojnih volumena. Konačni proizvodni kapacitet uzgajališta je određen fizičkim kapacitetom i ekološkim uvjetima na lokaciji postavljanja uzgajališta i osobinama uzgajane vrste. U ovoj studiji se analizira prihvatljivost idejnog tehnološkog rješenja za postavljanje uzgojnog kapaciteta od 48 kaveza promjera 50 m, s dubinom kaveza od 12 metara.

Iskoristivost uzgojnog volumena ovisi o trajanju uzgojnog ciklusa (od nasada do prodaje) i nasada ribe u pojedini kavez, a ostalo je rezultat izračuna. Trajanje uzgojnog ciklusa ovisi o brzini rasta uzgajanog organizma, nasadnoj veličini ribe u kaveze i ciljanoj prodajnoj veličini uzgajanih riba.

Prema idejnom tehnološkom rješenju u zoni uzgoja bi trebale biti postavljene četiri usidrene flote od po 12 kaveza. Svaki kavez ima uzgojni volumen od 23 550 m³, a ukupni uzgojni volumen uzgajališta je 1 130 400 m³.

Polazište za izračun maksimalnog iskorištenja uzgojnog volumena se temelji na već poznatim tehnološkim postavkama i na uzgojnoj praksi koja se provodila na kaveznim uzgajalištima u Zadarskoj županiji. Nositelj zahvata još nema jasnu predodžbu s kolikom nasadnom veličinom ribe će započeti uzgojni ciklus. Uobičajena nasadna veličina mlađi od 5 grama zahtijeva mrežni teg kaveza od 8 mm. To je gusti teg za tako veliku mrežu koji ostaje u moru ograničeno vrijeme. Zbog težine mrežnog kaveza i kratkog uzgojnog perioda u ovoj mreži može se pretpostaviti da će se riba nasaditi tek kad bude spremna za mrežu oka 14 mm ili 18 mm. To znači da se očekuje nasad ribe od +20 grama ili + 45 grama. Nositelj zahvata ima uvjete za odabir veličine nasada jer može nasaditi mlađ od 5 grama na druga uzgajališta, gdje može provoditi uzgoj do tražene veličine, po čemu bi uslijedio prijevoz te ribe na predmetno uzgajalište.

U ovoj studiji će se obraditi varijanta nasada mlađi od 5 grama u kaveze na području zahvata što ne umanjuje predostrožnost prema utjecaju na okoliš. Naprotiv ovaj način izračuna maksimalizira uzgojni ciklus i emisiju tvari u okoliš i spušta granicu maksimalnog broja kaveza za uzgoj jedne generacije.

A.3.2. UZGOJ U KAVEZIMA

Mlađ lubina i komarče se u kaveze najčešće nasađuje u proljeće i početkom ljeta s prosječnom masom od 2 do 10 g. Kavezi su od mrežnog tega (poliamid, polietilen), čija se veličina oka kreće od 6 do 8 mm. Već tijekom ljeta prve uzgojne godine potrebno je povećati veličinu oka, pa se mlađ prebacuje u mrežni kavez oka promjera od 12 do 14 mm, u kojemu ostaje do mase od oko 150 grama, koju postiže početkom ljeta druge uzgojne godine. Tada se prebacuje u kaveze oka promjera od 16 do 24 mm, gdje ostaje do izlova za prodaju. Konzumnu veličinu (od 300 do 400 g) postiže u drugoj uzgojnoj godini, ali izlov za prodaju radi kontinuiteta na tržištu određuje uzgojni ciklus od tri kalendarske godine. Od važnijih tehnoloških parametara bitno je posebno istaći prirast, potrošnju hrane i očekivano uginuće riba. Maseni prirast populacije se temelji na individualnom prirastu nasađenih jedinki i mortalitetu u populaciji.

Procjena prirasta ribe jedan je od ključnih parametara u planiranju i provođenju tehnologije uzgoja lubina i komarče. U znanstvenoj literaturi nalazimo kompleksne bioenergetske modele (Libralato i Solidoro 2008.; Serpa 2013.). U uvjetima kaveznog uzgoja dostupnost hrane prestaje biti ograničavajući faktor prirasta, pa se modeli rasta temelje na veličini ribe i temperaturi okoliša (Seginer 2016.). Nasuprot tim modelima, iz praktičnih razloga, stalna su nastojanja u traženju jednostavnijih modela procjene prirasta koji su bliski načinu prikupljanja podataka u praktičnoj akvakulturi (Mayer i sur. 2012., Juralde i sur. 2013.).

Na procjenu prirasta se naslanja procjena potrebe uzgajane ribe za hranom. Procjena obroka se računa pomoću kompleksnijih (Libralato i Solidoro 2008.; Serpa 2013.) i jednostavnijih bioenergetskih modela. Jednostavan bioenergetski model za procjenu dnevnog obroka, koji se temelji na sustavno provedenim istraživanjima, je faktorijalni model. U faktorijalnom modelu obrok se izražava kroz količinu probavljive energije uz uvjet uravnoteženog udjela probavljivih bjelanjčevina (Lupatsch i sur. 2003.).



Hranidba se obavlja industrijski proizvedenom peletiranom hranom. Temeljne sirovine za proizvodnju hrane su riblje brašno, riblje ulje, sojino brašno, gluten žitarica, brašno žitarica, biljna ulja, te premiks s mikroelementima i vitaminima. Najčešća tehnologija proizvodnje peleta je ekstruzija. Režim hranidbe je najčešće ponuđen u dokumentima proizvođača hrane, gdje se jasno vidi da broj obroka pada od početnih 9 do jednog obroka dnevno. Najopširnije preporuke su dane u Priručniku i vodiču dobre prakse za kavezni uzgoj lubina i komarče (Bavčević, 2012.) dok su znanstveni podaci najčešće vezani za visoko specifične uvjete koji osiguravaju stabilnost pokusa, ali se ne mogu u potpunosti prenijeti na uzgojne uvjete.

Dinamika izmjene ili čišćenja mrežnih kaveza ovisi o brzini obrastanja mrežnog tega i zavisne veličine oka mrežnog tega. Brzina obrastanja je veća za toplih mjeseci, kada je i metabolizam uzgoja povećan, što dodatno osigurava hranu za razvoj obraštajnih zajednica

Osim tehnoloških postupaka koji se provode na kavezima s ribom, u kaveznom uzgoju je potrebno provoditi i tehnološke postupke i radnje koje ne ovise o mjestu uzgoja, a bez kojih se ne može zaokružiti sam proces uzgoja. Te radnje obuhvaćaju održavanje mrežnih kaveza, skladištenje hrane, proizvodnju leda, hladnjače, skladištenje ambalaže, sortiranje i pakiranje gotovih proizvoda, prostorije za osoblje i kancelarijske prostorije. Veći dio obaveznih sadržaja je definiran (VET) veterinarskim propisima i obavezni su za registraciju uzgajališta pri Upravi veterinarstva Ministarstva poljoprivrede. Za navedene radnje i prostorije moguće je postići djelomičnu zamjenu njihovim postavljanjem na posebno uređena plovila-platforme.

A.3.2.1. Procjena brojčanog stanja riba u kavezu

Broj riba u kavezu se smanjuje tijekom uzgoja zbog uginuća. Osim toga nisu rijetki i nepobrojani gubici koji nastaju zbog bijega i predacije, naročito ribojednih ptica. Očekivano preživljavanje od nasada do izlova je $\approx 80\%$. Riba je osjetljivija što je manja pa su i gubici najveći na početku uzgoja i postupno se smanjuju do izlova. Za procjenu stanja uzeto je tjedno smanjenje broja riba koje uzima u obzir veličinu ribe i temperaturu mora:

- I. nasad - 1% od 5-20 grama; 0,4% od 20-70 grama; 0,2% od 70-120 grama; 0,1 % od 120 grama do početka izlova
- II. nasad - 1% od 5-15 grama; 0,4% od 15-70 grama; 0,2% od 70-120 grama; 0,1 % od 120 grama do početka izlova
- III. nasad - 1% od 5-15 grama; 0,4% od 15-50 grama; 0,2% od 50-150 grama; 0,1 % od 150 grama do početka izlova

Smanjenje broja riba zbog izlova na uzgajalištu se odvija tijekom cijele kalendarske godine. Procijenjeno je tjedno smanjenje na način da odgovara broju kaveza s konzumnom ribom podjeljeno s 52 tjedna.

A.3.3. Prirast ribe u kavezima

Maseni prirast značajno oscilira zbog procesa „debljanja“ i „mršavljenja“. U uzgojnim uvjetima hranidbe utvrđena je veća stabilnost prirasta duljine (u funkciji temperature) od prirasta mase (Bavčević, 2009.), pa je za procjenu prirasta razrađen diskretni model na temelju Fabensovog rješenja von Bertalanfijeve jednadžbe

$$L_t = L^\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (1)$$

Formula izračunava duljinu ribe u zadanom trenutku t (vrijeme u godinama), gdje je L^∞ srednjak maksimalne duljine populacije i K eksponent prirasta.



U uzgoju se prirast procjenjuje za jednake vremenske intervale (T), npr. za mjesec ili tjedan, pa se iz (1) može izvesti:

$$L_{t+T} = (L^{\infty} - L_t) * (1 - e^{-KT}) + L_t \quad (2)$$

Tako primjerice model prirasta za tjedne intervale možemo napisati:

$$1. \text{ tjedan} \quad L_{t_0+\Delta t} = (L_{\infty} - L_{t_0}) * (1 - e^{K\Delta t}) + L_{t_0} = L_{t_1}$$

$$2. \text{ tjedan} \quad L_{t_1+\Delta t} = (L_{\infty} - L_{t_1}) * (1 - e^{K\Delta t}) + L_{t_1} = L_{t_2}$$

$$n\text{-ti tjedan} \quad L_{t_{n-1}+\Delta t} = (L_{\infty} - L_{t_{n-1}}) * (1 - e^{K\Delta t}) + L_{t_{n-1}} = L_{t_n}$$

Iz izraza (2) može se izračunati K iz čega slijedi:

$$K = (\ln(L^{\infty} - L_t) - \ln(L^{\infty} - L_{T+t})) / \Delta t \quad (3)$$

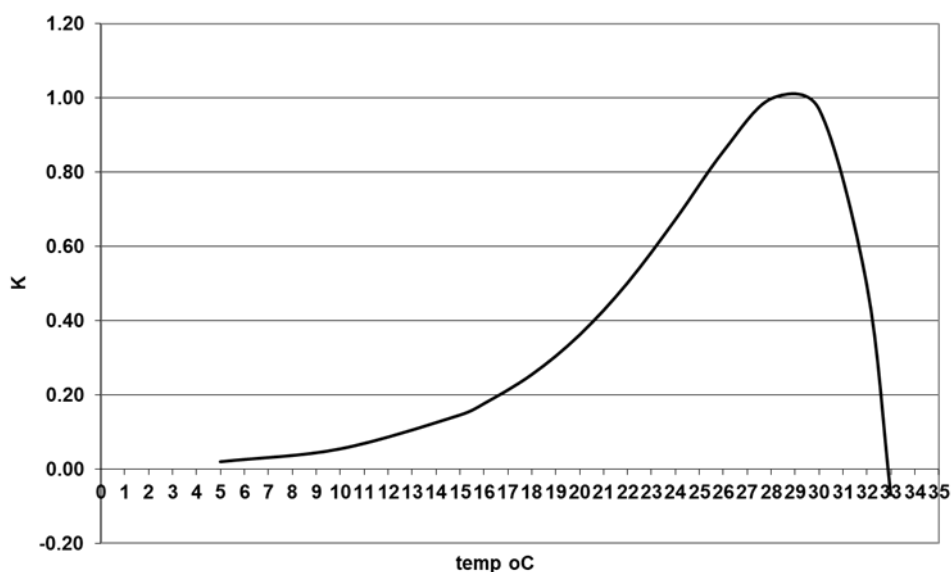
Ako poznajemo duljinu u trenutku t , koja se na uzgajalištu najčešće procjenjuje biometrijom uzorka, te period Δt za koji želimo odrediti prirast, moguće je izračunati prirast za svaki diskretni period (tjedan).

Istovremenom analizom prirasta više uzrasnih skupina komarče za niz diskretnih perioda, za koje je poznata prosječna temperatura, nelinearnom regresijom može se procijeniti vrijednosti κ (3) u ovisnosti o temperaturi mora. Za komarču, koja je odabrana vrsta za procjenu utjecaja zahvata na okoliš, prirast κ je procijenjen na temelju izraza kojeg su predložili Hernandez i suradnici (2003.):

$$K = p_1 * (e^{p_2 * (32,9 - T^{sr})} - e^{p_3 * (32,9 - T^{sr})}) \quad (4)$$

gdje su p_1 , p_2 i p_3 koeficijenti, 32,9 je srednja letalna temperatura prema Ravagnanu (1984.), a T^{sr} je prosječna temperatura za period u kojem je izračunat κ .

Uvrštavanjem κ kao $f(T)$ u izraz (2) dobili smo procijenjen prirast u funkciji duljine (veličine) ribe i temperature u određenom periodu za niz L_{∞} . Za daljnje procjene je odabran je $L_{\infty} = 50$ cm, koji je dao najveću korelaciju prirasta s ostvarenim mjerenjima.



Grafički prikaz A-3: Prikaz odnosa temperature i VB (κ) koeficijenta ($L_{\infty} = 50$ cm) za komarču ($\kappa = p_1 * (e^{p_2 * (32,9 - T^{sr})} - e^{p_3 * (32,9 - T^{sr})})$).



Diskretni model daje mogućnost jednostavne intervencije. Za ovu studiju su napravljene dvije intervencije u model: pretpostavljen je izostanak prirasta na temperaturi ispod 12°C i izostanak prirasta u određenom lotu kada se broj kaveza smanji na 2.

Kada imamo poznatu duljinu na početku i na kraju perioda, možemo je transformirati u masu temeljem izračunatih odnosa mase i duljine za komarču. Za to je prikladno rješenje koje sadrži indeks kondicije (IK) koji je ujedno i mjera uhranjenosti uzgajanih riba:

$$IK = \frac{W}{L^b} * 100 \quad (5)$$

iz čega slijedi:

$$W = \frac{IK * L^b}{100} \quad (6)$$

odnosno, uvrštavanjem

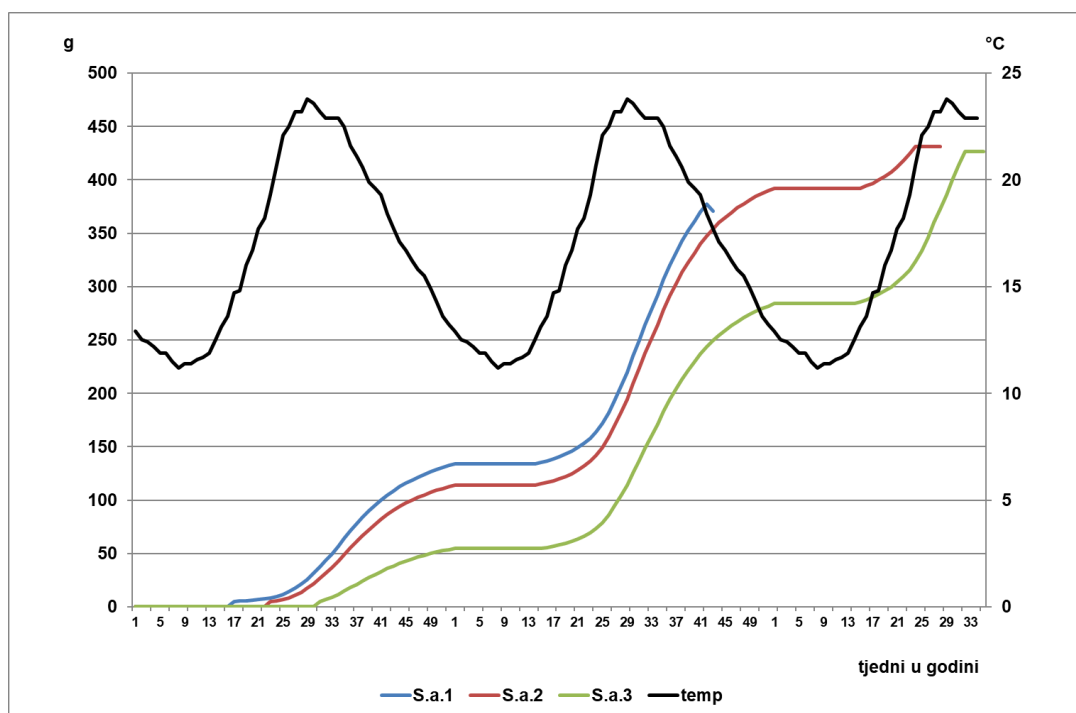
$$W_{t+\Delta t} = ((L_{\infty} - L_t) * (1 - e^{-KT}) + L_t)^b * a * IK_{t+\Delta t} \quad (7)$$

Za procjenu tjednog prirasta težine komarče, sukladno mjerenjima koja se provode u uzgoju za procjenu uhranjenosti riba uzet je Fultonov indeks kondicije: $IK = W/L^3 * 100$.

Indeks kondicije komarče na nasadu se kreće oko $IK \approx 1,6$, a uz pravilnu hranidbu brzo dostiže vrijednosti između $IK \approx 1,7-1,8$. Imajući u vidu da zimi komarča gubi na težini zbog smanjenja IK te da gubi težinu prije izlova radi gladovanja koje je sastavni dio tehnologije izlova, model je pojednostavljen tako što je uzet nasadni $IK=1.6$, koji linearno raste 8 tjedana od nasada do $IK=1.7$ koji komarča zadržava do kraja uzgojnog ciklusa.

Maseni prirast za tri nasadne skupine komarče prikazuje Grafički prikaz A-4. Ulaskom kaveza u prodajnu veličinu kontrolira se srednja težina kontroliranom hranidbom, a kavezi koji su u režimu prodaje se ne hrane. Zato prosječne veličine stagniraju i u periodu kada bi zbog povoljne temperature trebale ostvariti veći prirast. Ako bi se ciljao uzgoj veće prosječne veličine potrebno je planirati manji nasad kako bi se očuvale maksimalne uzgojne gustoće u kavezima.





Grafički prikaz A-4: Prikaz rasta prosječne mase komarče za tri nasada koji su korišteni za procjenu emisije u ovoj studiji. Slika prikazuje i kolebanje prosječne tjeđne temperature mora na dubini od tri metra. Prikazane temperature su korištene za procjenu prirasta.

A.3.4. HRANA I HRANIDBA

Hranidba bijele ribe u kavezima obavlja se ekstrudiranim ili vrlo rijetko prešanim peletom sljedećega kemijskog sastava:

Bjelančevine	42-55 %
Masti	12-24 %
Ugljikohidrati	6-20 %
Vlaga	8-10 %
Vlakna	1-2 %
Pepeo	8-10 %

Sirovinski sastav hrane se temelji na prerađevinama riblje industrije te na proizvodima uljarske i mlinarske industrije. Najčešće sirovine su riblje brašno, riblje ulje, prerađena protein-soja, prerađena biljna ulja te škrob i gluten žitarica. U hranu se dodaju i vitaminsko-mineralni premiks (čija uloga je nadoknada izgubljenih hranidbenih vrijednosti u procesu prerade), kvasci i sl. Upotreba sirovina dobivenih preradom životinjskih organizama terestričkog podrijetla je zabranjena, ali se u posljednje vrijeme odobrava upotreba obrađenog hemoglobina toplokrvnih životinja, uz obaveznu deklaraciju.

Hrana se na uzgajalište transportira u *jumbo* vrećama od 1000 kg koje se u Gaženici utovaruju u brod za prijevoz hrane do teglenice na uzgajalištu. Kapacitet broda za prijevoz je oko 100 t. Iskrcaj iz broda na teglenicu obavlja se uz pomoć dizalice koja se nalazi na brodu ili teglenici. Zaposlenici na teglenici (hranioci) otvaraju *jumbo* vreće i istresaju sadržaj po silosima pojedinačnog kapaciteta od 40 t, koji se nalaze na teglenici. Sama teglenica za uzgajalište kod Mauna u trenutku izrade ove studije nije još projektirana ali kapacitet drugih kojima se nositelj zahvata koristi na svojim ostalim uzgajalištima je 160 do 400 t. Prazna ambalaža od hrane se po iskrcaju u teglenicu vraća na brod za prijevoz i odvozi u Gaženicu gdje se istovaruje i preša te privremeno skladišti do predaje ovlaštenom sakupljaču.



Hranidba se obavlja ručno ili mehanički uz upotrebu kompresora i cijevi pomoću kojih se distribuira hrana u zračnom mlazu. Mehaničko hranjenje se može izvoditi pomoću manje brodice i uz hranjenje „kavez po kavez“ ili pomoću uređaja povezanog na sofisticiranu kompjutoriziranu tehnologiju, kojom se cijevima automatski dozira i hrani svaki pojedini kavez. Razvijeniji uređaji koji su sposobni opskrbiti cijelu flotu kaveza ili više flota kaveza, najčešće su smješteni na teglenici koja se sidri u zoni uzgoja.

Hranidbeni režim se utvrđuje prema veličini ribe, biomasi koju se hrani, te temperaturi okoliša. Proizvođači hrane, osim deklaracije o kvaliteti, daju i naputak za hranidbu lubina i komarče u obliku tablice. O načinu na koji su te tablice izrađene nisu objavljena sustavna znanstvena istraživanja, ali su one ipak nastale na temelju brojnih pokusa u okviru istraživačkih jedinica proizvođača hrane, kao i dugogodišnje razmjene iskustava uzgajivača, te predstavljaju ozbiljan dokument za provođenje hranidbe ovih vrsta ribe.

A.3.4.1. Procjena utroška hrane za uzgoj komarče

Za procjenu prirasta i veličinu dnevnog obroka hrane napravljeni su ponudni i potražni modeli. Ponudni modeli kao primjerice DEB model procjenjuju prirast na temelju količine asimilirane hrane. Za standardnu kvalitetu hrane, količina asimilirane hrane je ekvivalentna asimiliranoj energiji. Potražni modeli se temelje na procjeni očekivanog prirasta, za koji se onda utvrđuje potrebna količina hrane. Za standardiziranu kvalitetu hrane, u uvjetima gdje dostupnost hrane nije ograničavajuća za rast ribe, prirast se procjenjuje statističkom obradom mjerenja prirasta i pomoću jednog od mnogih raspoloživih modela rasta.

Za izračun potrebne energije u hrani za ribe tijekom uzgojnog procesa upotrebljen je faktorijalni model, (Lupatsch i sur. 2003.):

$$DE_{\text{potrebe}}(\text{kJ/riba/dan}) = DE_m + K_{pm} * \text{Prirast energije} \quad (8)$$

gdje je:

- DE = probavljiva energija,
- DE_m = energija održavanja metabolizma = $(16,6 \text{ kJ} * e^{(0,055 * T)}) / W(\text{kg}) * 0,82/\text{dan}$,
- T = temperatura ($^{\circ}\text{C}$),
- K_{pm} = 1,49 koeficijent uvećanja potrebne energije povezan s troškovima hranidbe,
- Prirast energije = $(4,66 W_{w2}^{0,139} * W_{w2}) - (4,66 W_{w1}^{0,139} * W_{w1})$, gdje je energija tkiva komarče = $4,66 W_w(g)^{0,139}$ (kJ/g);

Za izračun potrebne probavljive energije po jedinici mase u svakom tjednu uzeti su:

- Za dnevni prirast energije => prosječni dnevni prirast u tjednu;
- Za zračun DE_m => prosječna težina ribe u tjednu;
- Za konverziju energije po ribi u energiju po masi => energija po ribi/prosječna tjedna težina ribe => DE_{potrebe} (kJ/kg/dan)

Izračun veličine dnevnog obroka:

Dnevni obrok (kg hrane /dan po kg ribe) = DE_{potrebe} (kJ/kg ribe/dan) / DE hrane (kJ/kg hrane)

Energetska vrijednost hrane koja se koristi u uzgoju prilično je stabilna (oko 20 MJ/kg), ali postoje varijacije u odnosu probavljivih bjelančevina i probavljive energije (DP/DE) (Olivia-Teles A., 2000.). Probavljiva energija hrane koju deklariraju proizvođači se kreće od 17-19 kJ/kg. Za manju ribu se koristi hrana s većim udjelom bjelančevina, zbog toga što ima veću relativnu brzinu rasta. Postoje hrane s nižom probavljivom energijom što načelno smanjuje prirast i povećava emisiju u okoliš. Kako bi procjena bila što realnija i ne prekomplikirana, procjena potrebne količine hrane temeljena je na dvije formulacije hrane, hrana od nasada do $\approx 40 \text{ g}$ $DE = 18 \text{ MJ/kg}$, a nakon toga $DE = 17 \text{ MJ/kg}$.



A.3.5. IZLOV KONZUMNE RIBE

Izlovi će se obavljati kavez po kavez. Najmanje tri dana prije početka izlova prestaje hranidba ribe u odabranom kavezu, kako bi se crijeva potpuno ispraznila od probavljene hrane. Izlov se obavlja ubacivanjem izlovne mreže u kavez kojom se odvoji dio ribe. Nakon stiskanja izlovne mreže riba se dovodi u mali volumen, odakle se pomoću sake (purara, oprara, podmetač, špurtil) posebno priređene za ove potrebe ili pomoću pumpi za ribu, grabi i ubacuje u posude s rashlađenom morskom vodom (+4 °C) i ledom. U posudama se tako „šokiraju“ izlovljene ribe, kako bi što prije uginule, te kako bi se što dulje očuvala hranidbena kvaliteta proizvoda. Posude su termo izolirane i izrađene od polietilena koji se upotrebljava za držanje hrane. U posudama se riba odvozi u prostorije za sortiranje i pakiranje, gdje se sortira po klasama, pakira u kašete od polistirena, poleđuje i pakira na palete. Nositelj zahvata je opremljen prostorijama koje su posebno registrirane, prema veterinarskim propisima, u nadležnim tijelima Uprave veterinarstva.

Klase prema pecaturi:

< 150 g	III klasa
150 - 200 g	II klasa
200 - 300 g	I klasa
300 - 400 g	L klasa
400 - 600 g	LL klasa
600 - 800 g	LLL klasa
> 800 g	LLLL klasa

A.4. TEHNOLOŠKI PARAMETRI UZGOJA

Analizirano je varijantno rješenje uzgoja koje je predložio nositelj zahvata. Planiran je nasad mlađi od 750 000 komada po kavezu. Broj kaveza je određen na temelju ukupno 48 raspoloživih kaveza uz smrtnosti od 0,5 % tjedno u prvoj godini uzgoja i nakon toga 0,1 %. Ukupno preživljavanje iznosi ≈ 82 %.

Radi održavanja izlova radi prodaje tijekom cijele godine predviđena su tri nasada u jednoj generaciji:

- I nasad – na kraju travnja (5 kaveza),
- II nasad – od početka lipnja (14 kaveza),
- III nasad – na početku kolovoza (3 kaveza).

Takva dinamika osigurava stabilnu strukturu komarče na izlovu u rasponu od 330-390 grama po komadu. Planirana je dinamika izlova na način da se svaki tjedan proda 45,83% jednog kaveza konzumne veličine, počevši od I nasada do kraja III nasada.

Odabrana tehnološka varijanta ima sljedeću tehnološku strukturu:

nasad mlađi	u 22 kaveza Ø 50 m = 16.500.000 komada
prosječna nasadna masa ribe	+5 g
preživljavanje	≈ 82 %
prosječna masa na izlovu	330 - 430 g
izlovljeno na kraju ciklusa	5 030 000 t
trajanje uzgoja jedne generacije	83 - 110 tjedana
utrošak hrane	10 554 t
I. K. (indeks konverzije)	2,1 (kg hrane / kg ribe)



Uvjeti držanja – pretpostavka

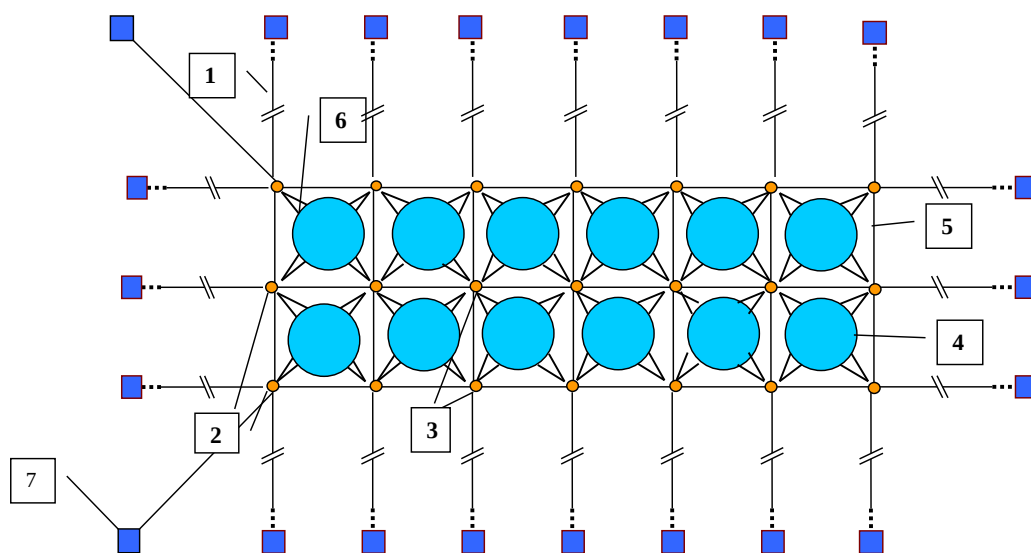
broj kaveza	48 kaveza Ø 50 m
uzgonska konstrukcija	kružne platforme – PHD cijevi Ø 0,5 m
dubina mreža (do utega)	12 m
mrežni teg	oko = 8-24 mm, vjerojatno 18-24 mm
uzgojni volumen po kavezu	23 550 m ³
uzgojni volumen ukupno	1 130 400 m ³
maksimalna biomasa konzuma po kavezu cca.	237 t
završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol.	do 11 kg/m ³

Sidrenje kaveza

Opisni (bezdimenzionalni) tlocrt sidrenja za „bateriju“ (2 x 6 kaveza) za uzgoj do konzumne veličine prikazuje Grafički prikaz A-5.

broj sidrenih mreža	4
način postavljanja kaveza	po dva u nizu u sidrenoj mreži
dimenzija sidrenog polja	100 m x 100 m
duljina sidrina	oko 3 duljine dubine mora
broj sidara	minimalno 20 po sidrenoj mreži

Siderena mreža biti će sastavljena i usidrena sukladno standardu NS 9415 : 2009 - *Marine fish farms - requirements for site survey, risk analyses, design, dimensioning, production, installation and operation*.



Grafički prikaz A-5: Opisni tlocrt sidrenja za „bateriju“/flotu od 12 kaveza: 1-bočna sidrina s lancem i sidrenim blokom ili pješčanim sidrom (SAND ANCH); 2- Polietilenska plutača na čelu (drži napetost sidrene armature); 3- Polietilenska plutača (drže napetost sidrene armature); 4- PHD platforma s mrežnim kavezom; 5-Sidrena armatura; 6- Konopi koji povezuju sidrenu armaturu s PHD platformom; 7- Dodatno sidro na čeonj strani usidrene flote.

A.4.1. PROCJENA POTREBNIH STRUJANJA MORSKE VODE RADI OPSKRBE KAVEZA S OTOPLJENIM KISIKOM

Koncentracija otopljenog kisika (O_2 mg/l) u kavezima predstavlja najosjetljiviji tehnološki parametar okolišnih uvjeta, a koncentracija u kavezima ovisi o koncentraciji u moru izvan kaveza, izmjeni vode u kavezu i metaboličkoj potrošnji kisika u kavezu.

Dopuna tehnološkog uzgojnog kapaciteta je napravljena temeljem bilanciranja mase i energije (u nastavku). Na temelju dobivenih rezultata povratno je izvršena provjera potrebne srednje brzine morskih struja radi opskrbe kisikom pojedinih kaveza. Ova procjena je korisna jer je količina ulazne vode koja donosi kisik u kavez jednaka količini vode koja iznosi emitirane metabolite. Tako postavljanjem visokih kriterija za dopušteno smanjenje kisika postavljamo i zahtjevne kriterije za unos topivih tvari u vodeni stupac.

Za ocjenu nosivosti uzeta je metoda izračuna indeksa sniženja koncentracije otopljenoga kisika (Indeks sniženja kisika = IDO) (Page et al. 2005.)

$$IDO = T_{thres}/T_{fl} \quad (9)$$

IDO predstavlja odnos vremena koje je potrebno da biomasa ribe reducira koncentraciju ambijentalnog kisika na određenu preporučenu razinu u uvjetima kada nema strujanja mora (T_{thres}) i vrijeme koje je potrebno za izmjenu vode u kavezu za poznato strujanje mora (T_{fl}).

Poteškoće u primjeni ovoga indeksa je smanjenje brzine strujanja mora kroz kavez zbog prepreke mrežnog tega i povećana izmjena vode koju uzrokuje plivanje ribe u kavezu. U tim okolnostima povećana gustoća mase u kavezu djeluje i pozitivno i negativno na brzinu izmjene vode, pa autori uzimaju da se voda izmjenjuje brzinom koju određuje strujanje pored kaveza.

Brzina redukcije koncentracije kisika se računa prema jednadžbi:

$$T_{thres} = (C_0 - C_{thres})/R \quad (10)$$

gdje je C_0 ambijentalna koncentracija otopljenoga kisika, C_{thres} minimalna koncentracija otopljenoga kisika u uzgajalištu, a R brzina disanja riba po jedinici volumena kaveznog uzgajališta. R se računa iz brzine disanja, koja ovisi o temperaturi okoliša i o veličini ribe (Guinea J., Fernandez F. 1997.; Tudor M. 1999.; Herskin J., Steffensen J.F. 1998.; Remen i sur. 2015.).

S obzirom na izloženost lokacije i preliminarna mjerenja na mjestu zahvata, oko kaveza se očekuje približno 100 % zasićenje morske vode kisikom, a minimalna koncentracija na uzgajalištu, odnosno u kavezima, ne bi smjela pasti ispod 4,5 mg/l. To je preporučena minimalna koncentracija za optimalno iskorištavanje hrane i izbjegavanje stresa uzgajanih organizama.

Potrošnja kisika disanjem riba u kavezu ovisi o biomasi, veličini organizama i temperaturi okoliša. Ova potrošnja kisika je izračunata na temelju bilance mase i energije na razini tjedna, a račun je napravljen radi procjene emisije tvari u okoliš koja slijedi u tekstu.

S obzirom da izbor brzine morske struje za računanje indeksa nije jednostavan, napravljen je izračun kritičnih brzina struje tijekom godine pri kojima je $IDO = 1$.

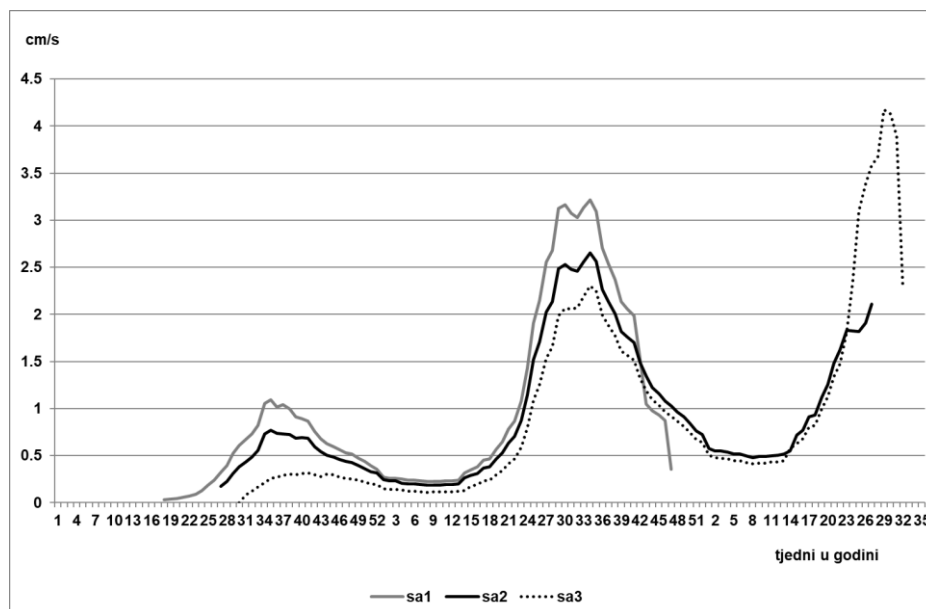
Preporučeno smanjenje koncentracije kisika je napravljeno na temelju regresijskog odnosa koncentracije otopljenoga kisika za zasićenu morsku vodu (saliniteta 38 promila prema Weisu) (Parsons et al. 1984.) i preporučene minimalne koncentracije otopljenoga kisika. To je koncentracija od 5 mg/l²

² <https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7436996/the-science-driving-change-for-gilthead-sea-bream-and-european-sea-bass.pdf> [pristupljeno 20. 2. 2020.]



ili 80 % saturacije³. To je u ljetnim mjesecima raspon između 4,7 i 5 mg/l pa smo za ovu studiju uzeli da je $C_{thres} = 4,7 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

Nakon preliminarnog pregleda rezultata, dovršen je tehnološki model predviđenog zahvata, te je napravljena procjena kritičnih brzina strujanja morske vode (najniže brzine koje opskrbljuju kavez dovoljnom količinom kisika za prosječnu brzinu opskrbe kisikom i prosječnu potrošnju kisika, dakle pri kojima je $IDO = 1$) za kaveze pojedinačno (Grafički prikaz A-6).



Grafički prikaz A-6: Prikaz potrebne brzine strujanja kroz kavez Ø 50 m kojom se osigurava opskrba otopljenog kisika za tri nasadne kategorije komarče. Uzeta je nasadna količina od 750 000 komada mlađi od 5 g i trajanje uzgoja od nasada do izlova za prodaju. Iz prikaza se vidi da je potreban oprez u kontroli metabolizma (hranidbom) u razdoblju od 31. do 37. tjedna u drugoj godini uzgoja, što obuhvaća kolovoz i rujan. Kritično može biti u trećoj godini uzgoja kada prosječna potrošnja prelazi prosječna strujanja u zoni uzgoja. Tada je potrebno hranidbu uskladiti s rezultatima mjerenja otopljenog kisika u kavezu i u akvatoriju.

Tijekom istražnih radova provedena su mjerenja brzina struja od 26. 9. 2019. do 7. 11. 2019. Srednja brzina u dijelu vodenog stupca gdje se nalaze kavezi s ribom kretala se od 7,8 do 13,3 cm/s (Tablica C-14).

A.5. BILANCA MATERIJALA I ENERGIJE

Cilj kaveznog uzgoja ribe je povećanje uzgojene biomase koja se temelji na prirastu jedinki od nasada do tržišne veličine. Prirast uzgajanih riba je rezultat metaboličkih procesa koji su zadani svojstvima vrste i uvjetima okoliša – posebno temperaturi, veličini organizma i sastavu i količini hrane koja stoji na raspolaganju. Hrana koja se koristi u akvakulturi je optimirana po zadanim kriterijima i ne očekuje se da je ograničavajući faktor kao što to može biti kod prirodnih populacija. Sukladno zakonu o održanju mase i termodinamičkim zakonima, dio hrane koji se ne ugradi u tijelo riba postaje izvor emitiranih čestica i energije u okoliš.

Dio ponuđene hrane ribe progutaju, a dio propadne iz kaveza u okoliš (do 5 %, Stucchi i sur., 2005.). Komarča tijekom hranidbe drobi hranu pa se dio hrane izgubi u obliku smrvljene hrane. Gubitak, u uzgojnom rasponu veličina (Ballester-Moltó i sur., 2016.) ovisi o veličini peleta, a kreće se od 1-13 %. U ovoj studiji je uzet gubitak hrane od 10 %, koji je dodan na procijenjenu količinu hrane koja podmiruje metaboličke potrebe komarče u uzgoju.

³ <https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7436994/improving-the-welfare-of-sea-bream-and-european-sea-bass-at-slaughter.pdf> [pristupljeno 20. 2. 2020.]

Progutanu hranu ribe djelomično probave i asimiliraju u fiziološke procese (bjelančevine i masti oko 90 %, ugljikohidrati oko 70 %), a neprobavljeni dio se izbacuje kao fekalne čestice. Dio asimilirane hrane se anaboličkim procesima ugradi u prirast organizma, a dio hrane se katabolizira (do CO_2 , H_2O NH_4 i sl.) radi dobivanja potrebne energije. Brzina anabolizma i katabolizma ovisi o veličini riba i o temperaturi okoliša, što je obuhvaćeno u poglavljima u kojima je obrazložena metoda procjene prirasta i metoda procjene dinamike hranjenja riba u uzgoju.

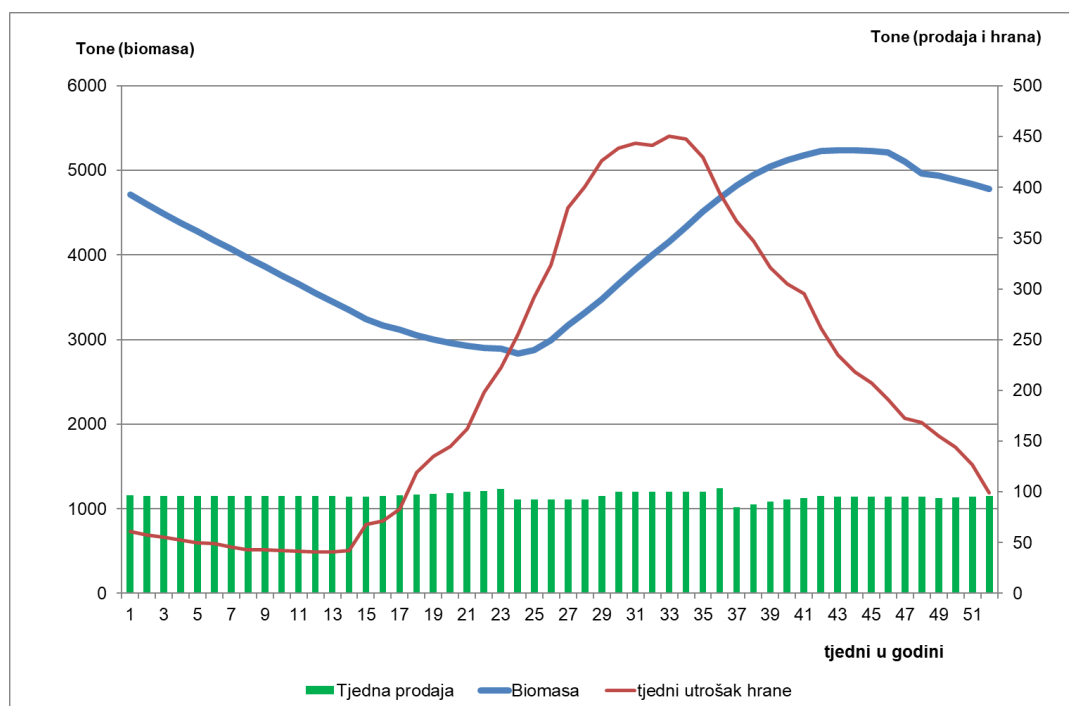
Za procjenu prirasta i dnevnog obroka je korišten diskretni iterativni model temeljen na tjednim temperaturama i tjednim procjenama prirasta. Diskretni model je jednostavniji od kontinuiranog i bolje je prilagođen tehnološkom načinu prikupljanja i obrade podataka na uzgajalištu. Kako bi se minimalizirale pogreške uzet je vremenski raspon jednog tjedna u kojem je prosjek temperature dovoljno stabilan za procjenu. Tjedna bilanca materijala i energije napravljena je na osnovi procjene tjednog prirasta ribe, na temelju procjene tjednog unosa hrane tijekom uzgojnog ciklusa, na kemijskom sastavu komarče (podaci kemijskih analiza iz proizvodnje uzgajališta investitora) i na kemijskom sastavu hrane koja se koristi.

Najveći dio hrane koji propadne kroz kavez biva pojeden od organizama oko kaveza, među kojima dominira ihtiofauna (Fernandez Jover 2008.; Bacher i sur. 2012., Ballester- Molto i sur. 2017.). Metabolizam organizama okolne ihtiofaune je sličan uzgajanim vrstama, pa se u pogledu emisije najveći dio propale hrane može tretirati jednako kao hrana koju su pojele uzgajane ribe.

A.5.1. UNOS HRANE I IZLOVI

Temeljni princip izračuna potrošnje hrane, koja je uz prirast temelj za izračun bilance materije i energije, prikazan je u prethodnom poglavlju, kao i slike koje prikazuju ovisnost relativnog dnevnog unosa hrane u kavez.

Procjena ukupne potrošnje hrane, kao i kretanje ukupne mase riba s izlovima, obrađeni su za cijelo uzgajalište tijekom godine (Grafički prikaz A-7).



Grafički prikaz A-7: Procjena kretanja biomase, utroška hrane i izlova na uzgajalištu tijekom godine. Biomasa je prikazana kao stanje na kraju svakog tjedna u tonama, a utrošak hrane i prodaja kao ukupna količina tona/tjedan.

A.5.2. EMISIJA TVARI U OKOLIŠ

Utjecaj nekog zahvata na okoliš ovisi o količini i svojstvima tvari koje taj zahvat emitira u okoliš. Odabir tvari koje je potrebno procijeniti ovisi o dva osnovna kriterija, a to su toksičnost i biološka aktivnost. Prema klasifikaciji onečišćujućih tvari koju daje GESAMP (1996.) u uzgoju bijele ribe se mogu očekivati značajne količine onečišćujućih tvari I. klase (nutrijenti i prirodna organska tvar u obliku suspendiranih čestica, amonijaka ili drugih tvari koje trebaju kisik za razgradnju) koje su posljedica hranidbe.

Onečišćenje okoliša emisijom tvari II. klase (patogeni organizmi) je moguća putem njihovog umnažanja na uzgajalištu. Ovaj se dio ne može procjenjivati, jer se očekuje da se provode zootehničke mjere kojima se takav proces potpuno sprječava i koje su u izravnom ekonomskom interesu uzgajivača. Tome treba dodati da sva hrana ima veterinarsku deklaraciju o sanitarnoj ispravnosti, te da u hrani nema onečišćujućih tvari ove kategorije.

Procjena utjecaja zahvata uzgoja bijele ribe na okoliš obuhvaća i distribuciju emitiranih tvari u područje zahvata i put uklanjanja iz područja zahvata. Za procjenu distribucije i uklanjanja, osim uvjeta u staništu, treba utvrditi dinamiku emisije koja može biti: kontinuirana, povremena i slučajna. Emisija tvari iz uzgajališta ribe u okoliš može biti dvojaka - u česticama ili otopljena. Čestice, odnosno krute tvari, dijelom se talože na morskom dnu, a dijelom se razgrađuju ili ih konzumiraju drugi organizmi dok tonu u vodenom stupcu. Otopljene tvari se razrjeđuju u morskoj vodi. Ugradnja izlučenih metabolita i nepojedene hrane, osim o fizičkim, kemijskim i biološkim karakteristikama šireg područja zahvata, ovisi i o biološkoj upotrebljivosti pojedine emitirane tvari.

Prema biološkoj aktivnosti, emitirane tvari možemo podijeliti na:

- a. prirodne metaboličke produkte,



- b. nepojedenu hranu,
- c. tvari koje se unose veterinarskim i zootehničkim mjerama, a služe za očuvanje homeostatskih mehanizama uzgajanih organizama (antibiotici, bakteriostatici, dezinficijensi, protuobraštajni premazi, itd.).

Zbog tendencije proizvodnje zdrave hrane i težnje k uklanjanju nepotrebnog utjecaja na okoliš, marikultura kao novija djelatnost razvija mjere prevencije (zoo Higijena, vakcinacija) i sve više koristi tvari visoke razgradivosti ili tvari koje se minimalno emitiraju u okoliš.

Tijekom uzgoja ribe najznačajnije za emisiju u okoliš prema količini i mogućim efektima jesu posljedice procesa hranjenja, tj. hrana i metabolički produkti njene razgradnje. Hranjenje je sastavni dio dnevnog življenja organizama, te je načelno nepromijenjeno procesom uzgoja. Isti temeljni principi svrstavanja vrijede i za posljedično emitirane tvari. Razlike u trofičkom vrednovanju uzgojnih od prirodnih populacija određene su gustoćom uzgojne populacije, stacionarnim položajem uzgojne populacije, te unosom tvari i hranidbene energije koja nije nastala u području u užem smislu trofički povezanom s područjem zahvata.

Tablica A-1: Prikaz emitiranih tvari iz kaveznog uzgoja bijele ribe s komentarima o posljedicama na utjecaj na okoliš.

Emitirana tvar	Izlučivanje u otopljenom obliku	Izlučivanje kruto- čestice	Komentar
Nepojedena hrana		+	Pada na dno ili je pojedu okolne ribe
Feces		+	Sporo tone i 10-50% stigne na dno
CO ₂	+		U moru nema izmjerenih promjena pH vrijednosti
Dušik	+	+	80% se izlučuje otopljen
Fosfor	+	+	Nije potpuno jasan omjer otopljenog i neotopljenog P

Emitirana organska tvar (feces, hrana) najčešće se prikazuje kao emisija neotopljenoga organskog ugljika ili kao ukupno potrebna količina kisika za potpunu oksidaciju emitirane tvari. Rasponi emisije u literaturi ukazuju na moguće velike razlike na različitim uzgajalištima. Brojni su navodi o emisiji i o njenim utjecajima (Aure i Stigebrandt, 1990; Sowles, 1992; Strain P.M. i Hargrave B.T., 2005; Cromey i suradnici 2012.; Dosdat 2001.; Brigolin i sur. 2014., Price i sur. 2015.) kod riba uzgajanih prešanim peletom ili ekstrudiranim peletom.

Izračun emisije u ovoj studiji bilo je potrebno izvršiti cjelovito na načelima koje iznose Bureau i Cho, (2001); Beveridge, (1996); Strain P.M. i Hargrave B.T. (2005.); Cromey C.J. i Black K.D. (2005.). Za procjenu potrošnje kisika uzeta je bilanca energije, a vrednovanje je napravljeno na temelju poznatih bioenergetskih parametara za ribe (Brett i Growes, 1979):

- I. kemijski sastav uzgajane ribe (18 % proteini, 10 % masti i 0,4 % fosfor) (masti uključuju i perivisceralnu masnoću koja u vrijeme tova može porasti)
- II. kemijski sastav hrane:



bjelančevine	50 % mlađ ; 44 % konzum
masti	18 % mlađ ; 22 % konzum
fosfor	0,8 %
ugljikohidrati	13 %

Sastav hrane je uzet za izračun ekološki najnepovoljnije emisije. Na tržištu postoji i ekološki prihvatljivija hrana koja će velikim dijelom biti korištena na ovom uzgajalištu.

- III. energetska vrijednost pojedinih komponenti hrane (23,66 KJ/g proteini, 39,57 KJ/g masti)
- IV. probavljivost pojedinih komponenti hrane (90 % proteini, 90 % masti, 70 % ugljikohidrati)
- V. oksikalorična vrijednost (13,77 KJ/g O₂)
- VI. respiracijski kvocijent RQ (0,8 proteini, 0,7 masti, 1,0 ugljikohidrati).

Procjena emisije iz kaveza za odabrane parametre je napravljena za svaki kavez, sva tri nasada, tijekom cijelog uzgojnog ciklusa. U ovom dijelu prikazane su procjene dnevnih emisija kroz proizvodnu godinu te ukupna godišnja procijenjena emisija dušika, fosfora i ugljika na uzgajalištu. Procjenu emisije prema podacima iz opisa tehnološkog procesa, odnosa utroška hrane i prirasta biomase uzgajanih organizama, prikazujemo kao prosječnu dnevnu emisiju za svaki tjedan u godini.

Procjena emisije dušika

Bilanciranjem proteina se tako dolazi do raspodjele emitiranog dušika u okoliš. Tijekom hranidbe dio hrane riba pojede a dio propadne (u ovoj studiji 5%). Bjelančevine u progutanoj hrani se djelomično asimiliraju (90% u ovoj studiji), a preostali dio se izluči fekalnom emisijom. Asimilirani proteini (AP) se djelomično ugrađuju u rast mase bjelančevina u ribi ($\Delta W \cdot 0,18$), preostale bjelančevine ($AP - \Delta W \cdot 0,18$) se kataboliziraju i emitiraju pretežno kao amonijak. Dušik čini 16% mase proteina pa je raspodjela emisije dušika za svaki diskretni period rezultat jednostavnog izračuna.

Energetski gledano, 1 kg proteina u potpunoj oksidaciji daje 23,66 MJ energije. Ribama je dostupno 18,64 MJ/kg oksidiranih proteina, dok se ostatak od 5,02 MJ/kg proteina oslobađa prilikom nitrifikacije koja se u najvećem dijelu odvija u vodenom stupcu. Dalje je uz pomoć oksikalorične vrijednosti moguće izračunati masu kisika koja je potrebna za oksidaciju razgrađenih bjelančevina u procesima disanja «uzgajališta» kao i masu kisika koji je potreban za nitrifikaciju.

Procjena emisije fosfora

Relativna količina fosfora u hrani se prikazuje kao ukupni P u hrani. Kao i kod dušika dio fosfora završi u fekalnoj emisiji, dok se asimilirani fosfor djelomično ugrađuje u prirast tkiva ribe ($\Delta W \cdot 0,004$). Preostali fosfor se nakon kataboličkih procesa izlučuje bubrežnim izlučivanjem.

Omjer emitiranih tvari u topivom obliku i u obliku čestica u literaturi je slabo obrađen. Literatura navodi da se kod karnivornih vrsta ribe općenito 60% fosfora ipak izluči otopljen, u obliku koji se može ugraditi u biljna tkiva. Boujard i sur. (2004.) pokazuju da emisije fosfora kod lubina (kao P-PO₄) izražena u postotku od ukupno biološki dostupnog fosfora u hrani, značajno ovisi o sastavu hrane. Brigolin i sur. (2014.) navode da je oko 65% fosfora kao fekalni fosfor, ali nedostaje informacija o topivosti fekalnog fosfora. Hrana koja se najčešće koristi daje emisiju otopljenog fosfora od približno 60% od biološki dostupnog fosfora, što odgovara i navedenim općim vrijednostima pa smo istu uzeli za procjenu emisije u ovoj studiji.



S obzirom na problem koji prati raspodjelu emitiranog fosfora u ovoj studiji smo uzeli da se asimilirani fosfor umanjeno za ugrađeni fosfor u prirast emitira 40% kao emisije čestica i 60% kao emisija u otopljenom obliku.

Procjena emisije ugljika

Strain i Hragrave (2005) predlažu izračun fekalnog ugljika pomoću izraza

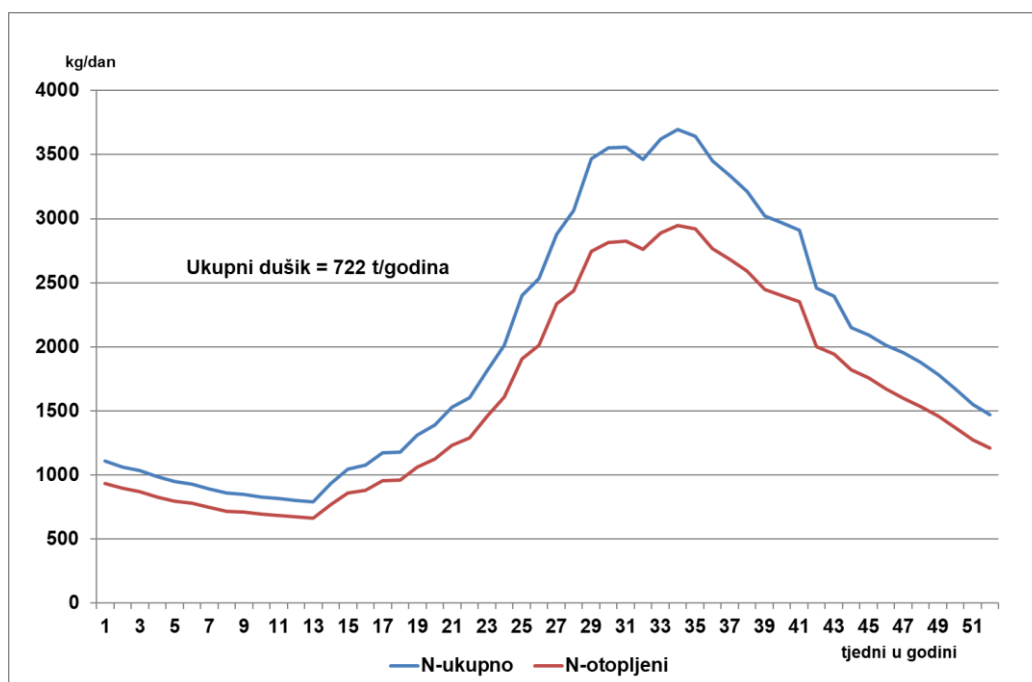
$$C = 0,5 * \text{fekalni proteini} + 0,7 * \text{fekalne masti} + 0,4 * \text{fekalni ugljikohidrati} \quad (11)$$

Sukladno tome vrijednosti fekalnog ugljika se računaju na temelju količine u pojedenoj hrani i pravravljivosti pojedine komponente (90 %-proteini, 90 %-masti, 70 % ugljikohidrati).

U ovoj studiji je korištena nešto kompliciranija, fiziološki dosljednija metoda procjene, koja ne daje bitno različite rezultate. Za procjenu TOC su uzete procjenjene količine fekalnih proteina, fekalnih masti i fekalnih ugljikohidrata koji nastaju u svakom diskretnom periodu. Pomoću oksokaloričke vrijednosti dobiva se potrebna količina kisika za oksidaciju svake od navednih komponenti. Pomoću respiracijskog kvocijenta RQ (0,8-proteini, 0,7-masti, 1-ugljikohidrati), koji daje omjer stvaranja kisika i ugljičnog dioksida u procesu potpune oksidacije organske tvari. Nakon toga je jednostavnim računanjem procijenjena masa ugljika po svakoj komponenti. Suma: TOC-proteina + TOC-mast + TOC-ugljikohidrata daje procjenu za ukupni TOC, za svaki diskretni period.

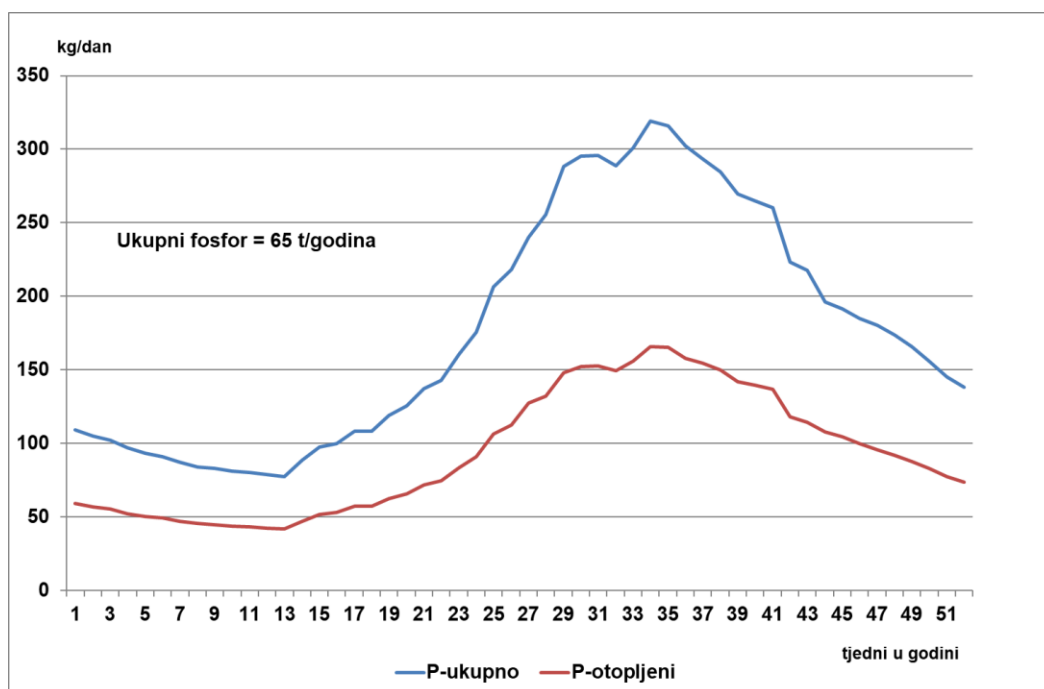
Analogno tome je procijenjena količina kiska koja je potrebna za kataboliziranje organskih tvari koje podržavaju energetske procese u tijelu, a onda jednostavnim računom i količina emitiranog ugljikovog dioksida.

Emisije dušika, fosfora i ugljika, tijekom uzgojne godine u punoj proizvodnji prikazane su za cjelokupno uzgajalište (Grafički prikaz A-8 do Grafički prikaz A-10). Za emisiju čestica organskog ugljika uzeta je fekalna emisija. U emisiju fekalnih čestica je uključena i nepojedena hrana u kavezu, na način da je pojeđena od okolne oportunističke ihtiofaune i nakon probave izlučena također kao fekalne čestice.

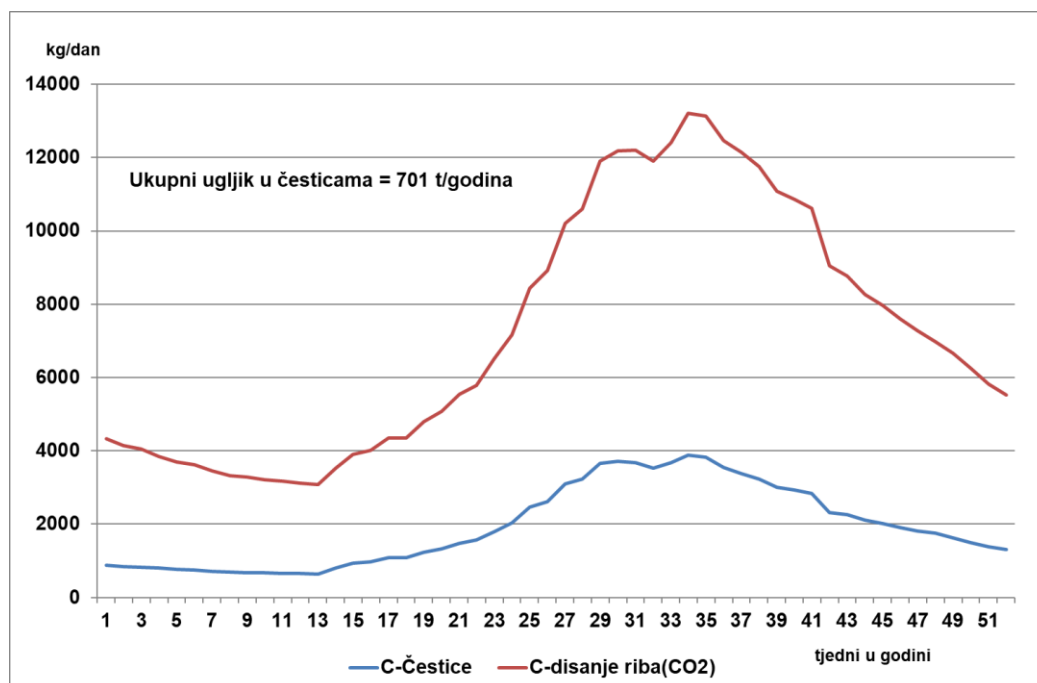


Grafički prikaz A-8: Emisija dušika (N kg/dan) po tjednim u godini i ukupno godišnje.





Grafički prikaz A-9: Emisija fosfora (P kg/dan) po tjednim u godini i ukupno godišnje.



Grafički prikaz A-10: Emisija ugljika (C kg/dan) po tjednim u godini i ukupna godišnja emisija ugljika kao CO₂ i obliku čestica (TOC).

Tablica A-2: Procjena ukupne godišnje emisije dušika, fosfora

Ukupna emisija/uzgoj	
Ukupni dušik	722 tone
Ukupni fosfor	65 tona
Čestice org. ugljika (TOC)	701 tona

A.5.3. PROBLEMI U TUMAČENJU EMISIJE IZ KAVEZNOG UZGAJALIŠTA RIBA

Suspendirane čestice

Najznačajniji izvor emitiranih čestica u prošlosti je bila nepojedena hrana. Kemijski sastav hrane, energetska vrijednost i brzina tonjenja, ovom su obliku emisije dali relativno veliko značenje u procjeni utjecaja na bentos. Smanjivanje emisije poboljšava zoohigijenske uvjete, čime se doprinosi zdravlju uzgajanih organizama. Ovo je primjer poticajnog mehanizma povratne sprege koji usklađuje ekonomski i ekološki interes. Oko kaveza s lubinom i komarčama okupljaju se ribe raznih vrsta koja se hrane peletom koji propadne kroz kavez, pa je zato primjereno očekivati re-emisiju po istim načelima koja su uzeta u bilanciranju emisije od pojedene hrane kod uzgajanih riba. Kod komarče su gubici hrane propadom kroz kavez znatno veći od propada kod uzgoja lubina. Razlog tome je što sita komarča može započeti uzimati hranu i mrvljenjem je odbacivati što je dodatni razlog za uzimanje komarče kao limitirajućeg organizma u smislu kapaciteta okoliša za uzgoj. Za model analize emisije, u najlošijoj varijanti utjecaja uzet je propad do 10 %. U dobroj proizvođačkoj praksi može se očekivati redukcija do svega 2-3 % što bi svakako trebao biti obostrani interes davatelja koncesije i uzgajivača. Fekalne čestice se najčešće izražavaju u masi fekalnog ugljika, fosfora, dušika i kisika koji je potreban za razgradnju emitiranih čestica organske tvari. Najveći dio hranjivih tvari životinjskog porijekla ima probavljivost 90%. Obzirnošću prema upotrebi ribljeg brašna uvodi se sve više biljnih bjelanjčevina koje u načelu imaju malo ili puno manju probavljivost. Utjecaj koji proizlazi iz izbora hrane nije moguće dugoročno predviđati i zato je izuzetno važno provoditi dobru proizvođačku praksu i ekološko upravljanje uzgojnim procesom.

Sva otvorena pitanja koja se predviđaju, a proizlaze iz mogućih oscilacija u proizvodnoj praksi trebaju biti sagledana programom praćenja i mjerama zaštite koje iz njega proizlaze.

Prema rezultatima procjene emisije, posebnu pažnju treba posvetiti fekalnoj emisiji, zbog količine i biološke upotrebljivosti. Konzistencija fecesa je primjerice kod salmonida uzrok nepotpunom taloženju na dno. Tako su na primjer istraživanja kaveznih uzgajališta u British Columbia utvrdila da ovisno o odabiru lokacije, od 5 % do 60 % čestica biva istaloženo na dno (Burd, 2000).

Vasalo i sur. (2006.) navode brzinu tonjenja hrane za lubina i komarču od 8,7 do 10 cm/s. Za raspršenu hranu se može pretpostaviti da će sva doći na dno ispod kaveza.

Srednja brzina tonjenja fekalnih čestica prema Magill i sur. (2006.) za lubina iznosi 0,7 cm/s, a za komarču 0,48 cm/s. Fekalne čestice ovih riba su različite veličine (kod lubina 0,3-6,2 mm; kod komarče 0,3-2,5 mm) i imaju širok raspon brzina, a srednjak ne predstavlja dobro ukupno taloženje. Stoga je u ovoj studiji u modelu raspršenja i taloženja čestica na dno korištena raspodjela brzina tonjenja prema



Magill i sur., 2006. (v. Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu, Tablica D-1).

Zapažanja autora na kaveznom uzgajalištu ukazuju da se značajna količina fekalnih čestica zadržava na mrežnom tegu kada je ovaj srednje i jače obrastao algama. Tada se razgradnja zadržanog fecesa odvija u samom kavezu dok ga strujanje ne isplahne pa tek onda nastavlja razgradnju dok tone i kad potone. Ovakav scenarij nije mjereno niti kvantificirano, ali moguće objašnjava različite nalaze postotnih vrijednosti istaloženog fecesa od emitiranog.

A.5.4. PROBLEM REMINERALIZACIJE IZ SEDIMENTA

Remineralizacija se u ovom slučaju odvija u oligofotičkoj zoni, odnosno ispod piknokline, te se očekuje razrjeđenje i biološka aktivacija u većini teško mjerljivih povećanja primarne produkcije. Brzina razgradnje organske tvari je proporcionalna količini ukupno nakupljenog organskog sedimenta, a količina ukupno nakupljenog organskog sedimenta je posljedica odnosa brzine njegove razgradnje i brzine nakupljanja (Sowles i sur. 1994.) što komplicira račun remineralizacije iz sedimenta. Istraživanja u hladnijim morima pokazuju da se normalno može asimilirati od 1 do 4 g C m⁻² dan⁻¹ (Beveridge, 1996.) ili do 3 g C m⁻² dan⁻¹ (Silvert i Sowles, 1996.), bez nakupljanja organskog ugljika na dnu. Remineralizacija dušika korelira s oksidacijom organske tvari, ali remineralizacija fosfora u gore spomenutom obliku događaj je na puno većoj vremenskoj skali (koji pripada sedimentacijskom ciklusu).

A.5.5. PROBLEM EMISIJE OTOPLJENIH TVARI

Najveći udio u emisiji otopljenih tvari ima emisija CO₂, ali oko morskih kaveznih uzgajališta i u samim kavezima nisu zabilježeni slučajevi značajnijeg pada pH vrijednosti, niti slučajevi hiperkapnije kod uzgajanih riba. Najznačajnija i najčešće proučavana emisija je emisija otopljenoga dušika. Dominantno izlučivanje dušika je u obliku amonijaka koji gotovo redovito rezultira niskim vrijednostima amonijaka i oko većih kaveznih uzgajališta riba, što ukazuje na njegovo brzo uklanjanje (Price i sur. 2015.) Problem u predviđanju utjecaja na okoliš je neujednačena emisija otopljenog dušika, jer se najveće količine izlučuju jedan do dva sata nakon hranjenja i to u obliku amonijaka (od 75% do 85% od ukupno otopljenog) (Brett i Growes, 1979), a ostalo se izlučuje kontinuirano i to najviše kao urea. Priroda izlučivanja dušika kod uzgajanih riba je najčešći uzrok precijenjenih predviđanja utjecaja na primarnu produkciju, koja se temelje uglavnom na srednjim vrijednostima emisije i strujanja morske vode.

U procjeni CO₂ sudjeluje i razgradnja ugljikohidrata. Poznato je da morske ribe asimiliraju iz crijeva lako probavljive ugljikohidrate, ali tada nastaje problem ugradnje u tkiva, zbog ograničenog kapaciteta tkiva za skladištenje organskih tvari koje nastaju asimilacijom ugljikohidrata (Enes i sur. 2011.; Viegas i sur. 2019.; Ekman i sur. 2013.). Literatura navodi na zaključak da se dio ugljikohidrata ne koristi u metabolizmu već se izlučuje u okoliš pa razlika po bilanci (unos-feces-prirast=X) nije u potpunosti dio emisije CO₂.

B. VARIJANTNA RJEŠENJA

Tijekom izrade studije o utjecaju na okoliš razmatrano je više varijanti zahvata. Prva varijanta idejnog projekta predviđala je kapacitet uzgajališta do 6000 t/god. i raspored kaveza koji su bili udaljeni od obale oko 450 m. Analizom tehnološkog procesa (koji je proveden prije analize utjecaja zahvata na



okoliš) odlučeno je da se zahvat revidira na način da se maksimalni kapacitet smanji na 5000 t/god. Ovako definiran zahvat predstavlja Varijantu 1 obrađenu u ovoj studiji.

Nadalje, tijekom izrade studije, naručitelj je postavio dodatan zahtjev da svi kavezi budu udaljeni minimalno 500 m od ruba naselja posidonije, koje je kartirano u sklopu istražnih radova na lokaciji zahvata. Ovaj zahtjev proizašao je iz zahtjeva za ASC certifikaciju uzgajališta (*Aquaculture Stewardship Council* – certificiranje okolišno i društveno odgovorne proizvodnje hrane u moru), budući da nositelj zahvata ima certificirana svoja ostala uzgajališta i cilj je certificirati i ovo kod Mauna. Zahvat koji zadovoljava ovaj uvjet predstavlja Varijantu 2 obrađenu u ovoj studiji. Ukupni kapacitet u Varijanti 2 jednak je onom u Varijanti 1.

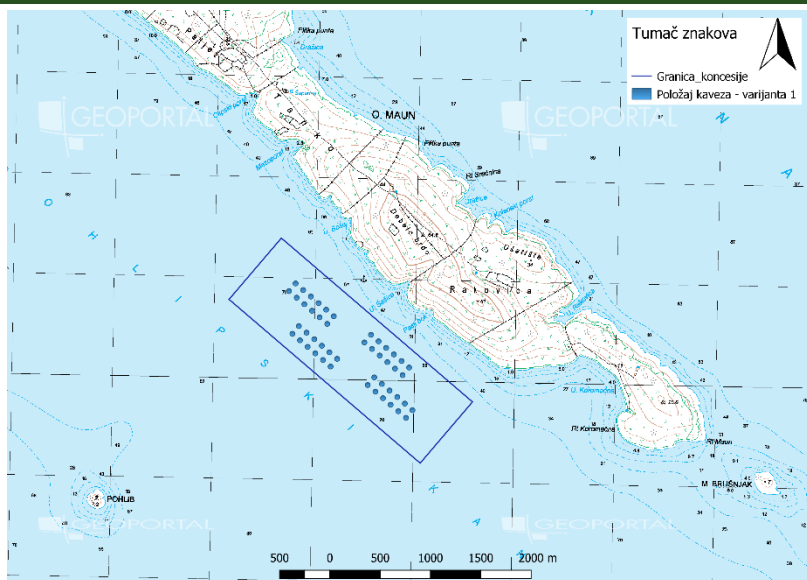
Dodatno, za svaku od dvije gore navedene varijante analizirana su po dva scenarija – jedan u kojemu su najviše emisije iz flota duž obale Mauna, i drugi u kojemu su najviše emisije iz flota okomito na obalu otoka. Budući da se intenzitet emisija iz pojedinih kaveza mijenja tijekom uzgoja, oba scenarija pojedine varijante moraju biti prihvatljiva da bi se odgovarajuća varijanta smatrala prihvatljivom.

Nakon provedenih analiza utjecaja gore navedenih varijanti na okoliš, zaključeno je da su obje varijante prihvatljive, a iz očitih razloga bolja je varijanta u kojoj su kavezi udaljeniji od naselja posidonije. S obzirom na metodologiju analize utjecaja naglašavamo da zaključak o prihvatljivosti zahvata za okoliš obuhvaća bilo koju konfiguraciju flota i veličinu kaveza uz uvjet da su svi kavezi unutar granica predviđenih ovom studijom i da se ne premaši maksimalni kapacitet proizvodnje od 5000 t/god. Mogućnost eventualnog povećanja kapaciteta morao bi se dokazati novim modeliranjem i/ili rezultatima monitoringa tijekom rada uzgajališta.

U nastavku su pregledno prikazane razlike između varijanti analiziranih u ovoj studiji.

VARIJANTA 1

Položaj kaveza i
granica koncesije



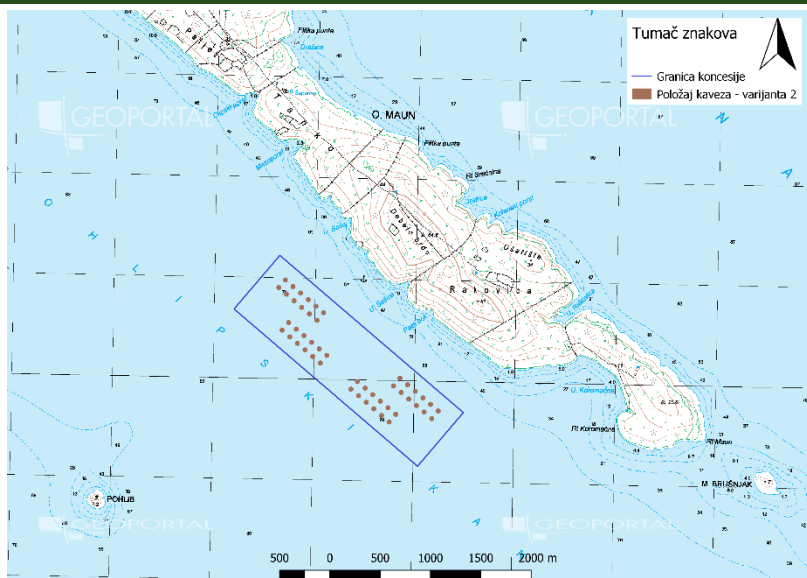
Udaljenost od obale oko 450 m

Udaljenost od naselja
posidonije < 500 m



VARIJANTA 2

Položaj kaveza i
granica koncesije



Udaljenost od obale oko 650 m

Udaljenost od naselja
posidonije > 500 m

C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

C.1. USKLAĐENOST ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA

Planirani zahvat uspostave uzgajališta bijele morske ribe na lokaciji kraj otoka Mauna (Pag, zona Z2 prostornog plana) ciljanog uzgojnog kapaciteta do 6.000 t/god nalazi se na administrativnom području Zadarske županije i Grada Paga.

Sukladno navedenome, relevantni prostorni planovi za predmetni zahvat su sljedeći:

- Prostorni plan Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“ br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15) i
- Prostorni plan uređenja Grada Paga ("Službeni glasnik Zadarske županije" br. 8/03, "Službeni glasnik Grada Paga" br. 5/13, 2/17).

Od Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, ishoda je potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Klasa: 350-01/20-02/3, Urbroj: 531-06-2-1-1-20-2 od 14. veljače 2020; Prilog III).

C.1.1. PROSTORNI PLAN ZADARSKE ŽUPANIJE

(„Službeni glasnik Zadarske županije“ br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15)

Analiza tekstualnog dijela PP Zadarske županije

U Odredbama za provođenje, poglavlje 2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju, navodi se:



Članak 8.

Ovim planom, određene su sljedeće građevine od važnosti za Županiju::

...

2.2.4. Ostale građevine:

- ...
- sve lokacije marikulture
- ...

Članak 9.

Ovim planom utvrđuju se glavne gospodarske djelatnosti na području Županije:

- turizam
- poljoprivreda
- proizvodno poslovne djelatnosti (industrija, zanatstvo, obrt, servisi i sl.)
- promet i usluge
- marikultura.

Za izgradnju i uređenje zona navedenih gospodarskih djelatnosti planom se određuju osnovni kriteriji i uvjeti. Kriteriji za smještaj gospodarskih sadržaja u prostoru usklađuju se s obilježjima područja koja čine posebne cjeline određene čl. 1. ovih odredbi."

U Odredbama za provođenje, poglavlje 3. Uvjeti smještaja gospodarskih sadržaja u prostoru, navodi se:

Članak 29.

Temeljem Studije korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije, te temeljem naknadnih revizija, određena su područja lokacija marikulture (kartografski prikaz 1.3.) za svaki trenutno postojeći pojedini vid marikulture tako da se područje Županije dijeli u četiri pravilnikom (Pravilnik o kriterijima o pogodnosti dijelova pomorskog dobra za uzgoj riba i drugih morskih organizama, "Narodne novine", br. 8/99., 56/12.) propisane vrste zona:

- zona Z₁ - područja određena za marikulturu. Svaka druga djelatnost koja bi se razvijala ne smije biti štetna za uvjete uzgoja ribe i školjkaša (Košara-Žižanj),
- zona Z₂ - područja u kojima marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti

(uzgoj ribe: Fulija-Kudica, Mrđina - Lamjana, Dugi otok - od rta Gubac do rta Žman, Zverinac, Gira, Iž - Srednji otok, Iž - Vela Sveža, Velo Žalo i Vrgada, Dinjiška – šire područje rta Fortica, Lukar). Na ovim lokacijama dozvoljava se i uzgoj školjkaša u polikulturi s ribom, u skladu s važećim propisima za uzgoj školjkaša.

(uzgoj školjkaša: Novigradsko more - isključujući Karin i uključujući Novsko ždrilo, Velebitski kanal - u području od Modriča do rta Pisak - Seline, uvala Ljubač, SI obala otoka Paga – od Goluberje do Čiker od



Srbaljine, dijelovi uvale Dinjiška i dijelovi uvale Stara Povljana, područje Pakošane-Drage, SI od otočića Veliki i Mali Žavinac do kopnene obale)

U zonama Z_1 i Z_2 kapacitet uzgoja odredit će se posebnim propisima koji uređuju zaštitu okoliša i prirode.

- *zona Z_3 - područja u kojima se pod određenim uvjetima dozvoljavaju ograničeni oblici marikulture i u kojima ona služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima (Kablin, Dumboka, Olib, Vičija bok - Rava, Velebitski kanal od uvale Šilje Žetarica do rta Kozjača i od Dugog rta do županijske granice). Moguće je pored postojećih lokacija locirati i obiteljska uzgajališta bijele ribe i školjkaša na dubini sukladno propisima koji uređuju kriterije o pogodnosti dijelova pomorskog dobra za uzgoj riba i drugih morskih organizama.*

U zoni Z_3 za uzgoj ribe u količini većoj od 100 tona obvezna je izrada Studije utjecaja na okoliš (SUO), a za uzgoj ribe u količini manjoj od 100 tona ako je udaljenost između dva uzgajališta manja od 1 km.

- *zona Z_4 - područja koja nisu pogodna za marikulturu.*

U skladu s tim procijenjeni su kapaciteti pojedinih lokacija. Kapaciteti pojedinih lokacija na kojima će se odvijati uzgoj u količinama za koji je obvezna izrada SUO, utvrdit će se putem postupka procjene utjecaja na okoliš.

Uzgoj na otvorenom moru planiran je izvan navedenih zona jugozapadno od vanjskih, pučinskih otoka, na udaljenosti cca 2-3 km od obale. Za primjenu navedenih tehnologija potrebno je izraditi Plan korištenja zone.

Mrijestilišta morskih riba i školjkaša mogu biti locirana bilo gdje na kopnu ili moru i izvan građevinskih područja naselja, vodeći računa da se radi o građevinama koje po svojoj prirodi zahtijevaju smještaj na obali, a u skladu sa Studijom korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije.

Uzgoj na kopnu (mrijestilišta i uzgajališta ribe i drugih morskih i slatkovodnih organizama) je moguć u gospodarskim zonama i zonama određenim za morsku i slatkovodnu akvakulturu.

Ovim Planom utvrđuju se lokacije za mrijestilište na području Grada Nina i Općine Novigrad, uz mogućnost formiranja i novih zona izvan građevinskih područja naselja ukoliko se ukaže potreba za istim u skladu sa prostornim mogućnostima, a što će se odrediti prostornim planovima općina i gradova.

Instalacije za uzgoj školjkaša moraju biti smještene najmanje 50 m od obale. Iznimno, moguće je i na manjoj udaljenosti ukoliko nije u blizini GP naselja, zona ugostiteljsko turističke namjene i /ili plaže. Nužno je inaugurirati praksu integralnog upravljanja obalnim područjem kao najprikladnijeg odgovora na prepoznate postojeće i dolazeće probleme, uz zaštitu obalnog područja i pažljivog gospodarenja njegovim resursima, a sve u skladu sa Studijom korištenja i zaštite mora i podmorja. To znači da će se lokacije za uzgoj pratiti i ukoliko se pokaže da određena lokacija ne odgovara moguće je izmještanje unutar dozvoljenih zona.

Kao temelj provođenja integralnog upravljanja nužno je provoditi Program praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog područja Zadarske županije što podrazumijeva izradu Programa kriterija za pojedine djelatnosti koje će se odvijati u prostoru i za njihovu međusobnu usklađenost, a sve u skladu s mjerama koje propisuje Studija korištenja i zaštite mora i podmorja i postojeća zakonska regulativa. Kriterije je potrebno prilagoditi u odnosu na četiri vrste zona, a za zonu Z_2 (Lamjana-Mrđina, Novigradsko more-Novsko ždrilo) potrebno je izraditi studiju početnog stanja i Program korištenja prostora.

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



Lokacijsku dozvolu za pojedino uzgajalište ribe unutar planom utvrđenih zona na pomorskom dobru moguće je ishoditi temeljem prostornog rješenja a kojim će se potvrditi usklađenost odabrane lokacije s posebnim propisima koji uređuju kriterije o pogodnosti dijelova pomorskog dobra za uzgoj riba i drugih morskih organizama, te posebnim propisima zaštite okoliša i zaštite prirode. Lokacijsku dozvolu za pojedino uzgajalište za uzgoj školjkaša unutar planom utvrđenih zona moguće je ishoditi temeljem prostornog rješenja kojim će se potvrditi usklađenost odabrane lokacije s posebnim propisima koji uređuju sigurnost hrane, standard kakvoće voda, razvrstavanje uzgojnih područja za školjkaše u razrede koji podliježu službenoj kontroli hrane životinjskog podrijetla, te posebnim propisima zaštite okoliša i zaštite prirode. U svim zonama koje su određene za uzgoj školjkaša nije dopušteno ispuštanje otpadnih voda, osim iz kategorije marikulture.

U zonama za marikulturu gdje nije planirana izgradnja luke dozvoljeno je graditi priveze za plovila koja se koriste u marikulturi i to na način da dužina obale koja se koristi može biti do 1,3 puta veća od ukupne dužine plovila na uzgajalištu.

Komentar

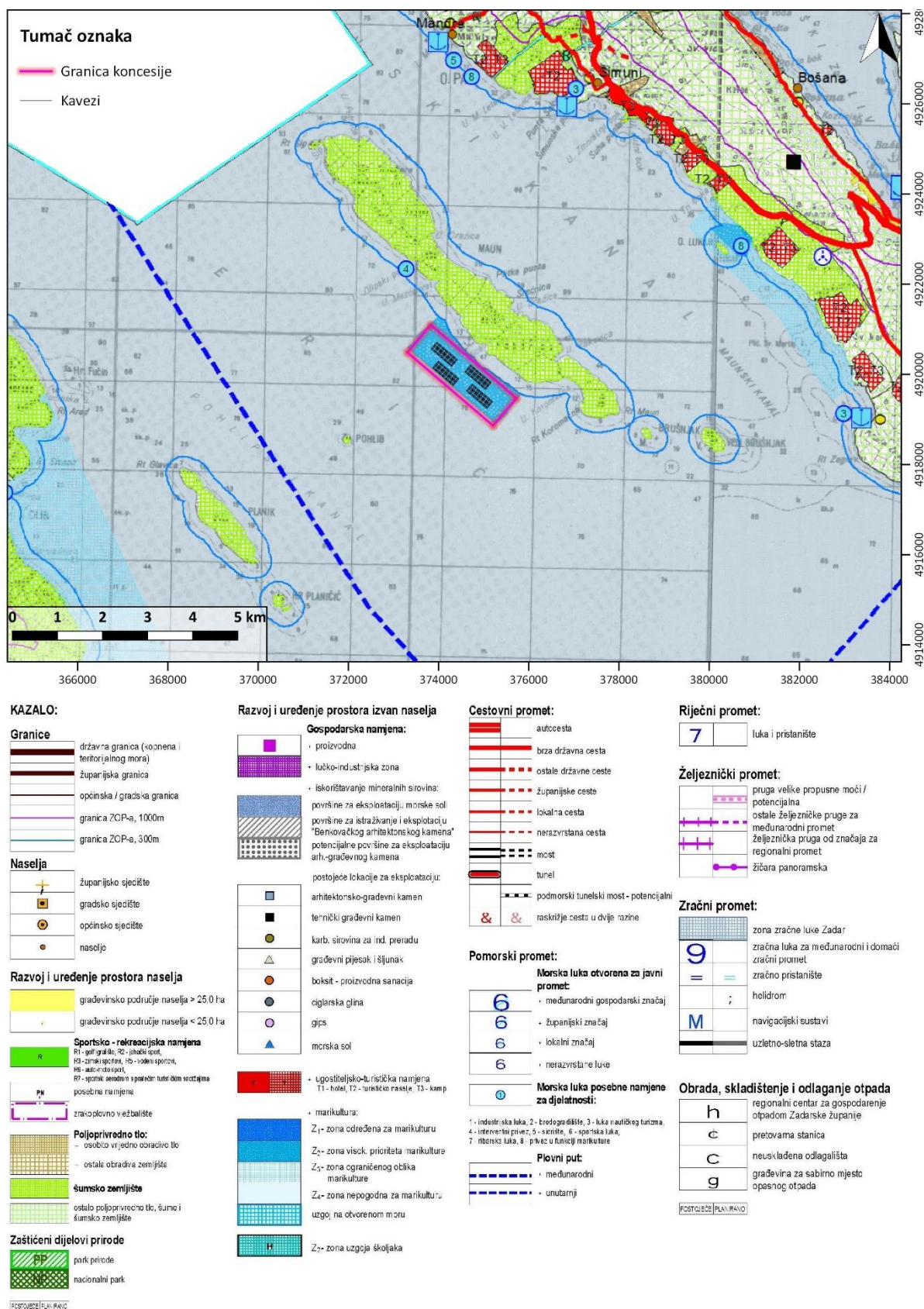
U tekstualnom dijelu plana određene su zone za uzgoj ribe. Planirani zahvat je u zoni Z₂ koja je definirana kao područje u kojima marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti. Pod druge djelatnosti smatra se uzgoj školjkaša u polikulturi s ribom, u skladu s važećim propisima za uzgoj školjkaša. U zoni Z₂ kapacitet uzgoja odredit će se posebnim propisima koji uređuju zaštitu okoliša i prirode. Područje na kojem je smještena lokacija zahvata, dio južne strane otoka Maun, ne navodi se posebno.

Analiza grafičkog dijela PP Zadarske županije

Prema kartografskom prikazu 1.1. Korištenje i namjena prostora: Prostori za razvoj i uređenje (Grafički prikaz C-1) planirani zahvat nalazi se u zoni visokog prioriteta marikulture (zona Z₂). Oko 1,3 km sjeverno od planiranog zahvata, na južnoj obali otoka Mauna nalazi se morska luka posebne namjene - interventni privez. Oko 4 km zapadno od planiranog zahvata prolazi međunarodni plovni put. Cijeli otok Maun označen je kao šumsko zemljište. Lokacija zahvata nalazi se odmah uz granicu ZOP-a otoka Mauna.

Prema kartografskom prikazu 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih uvjeta korištenja (Grafički prikaz C-2), planirani zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže (vidi poglavlje C.7).

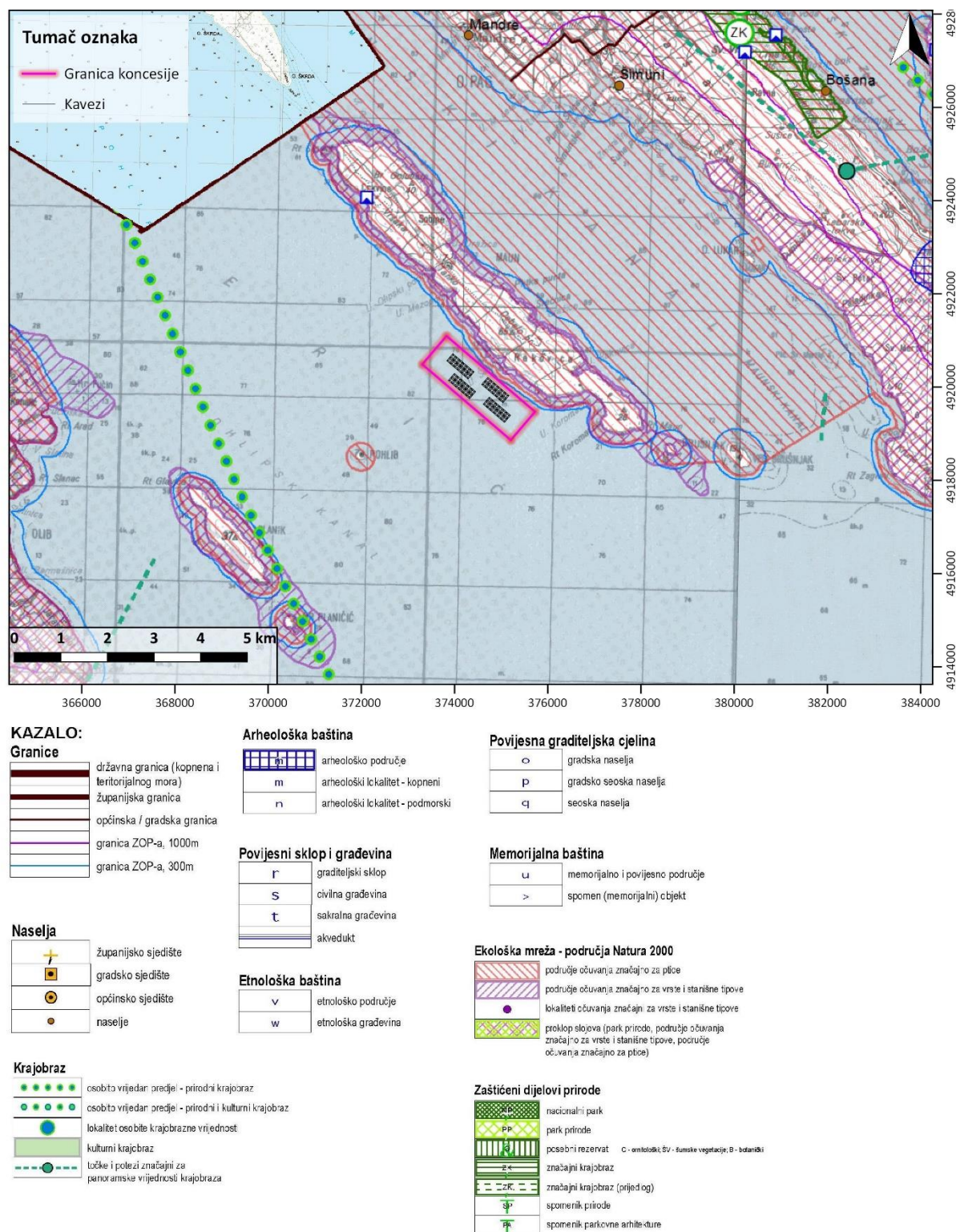
Prema kartografskom prikazu 3.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju, mjere uređenja i zaštite (Grafički prikaz C-3), planirani zahvat se nalazi uz nenaseljeni otok Maun.



Grafički prikaz C-1: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 1.1. Korištenje i namjena prostora: Prostor za razvoj i uređenje (PPŽ)

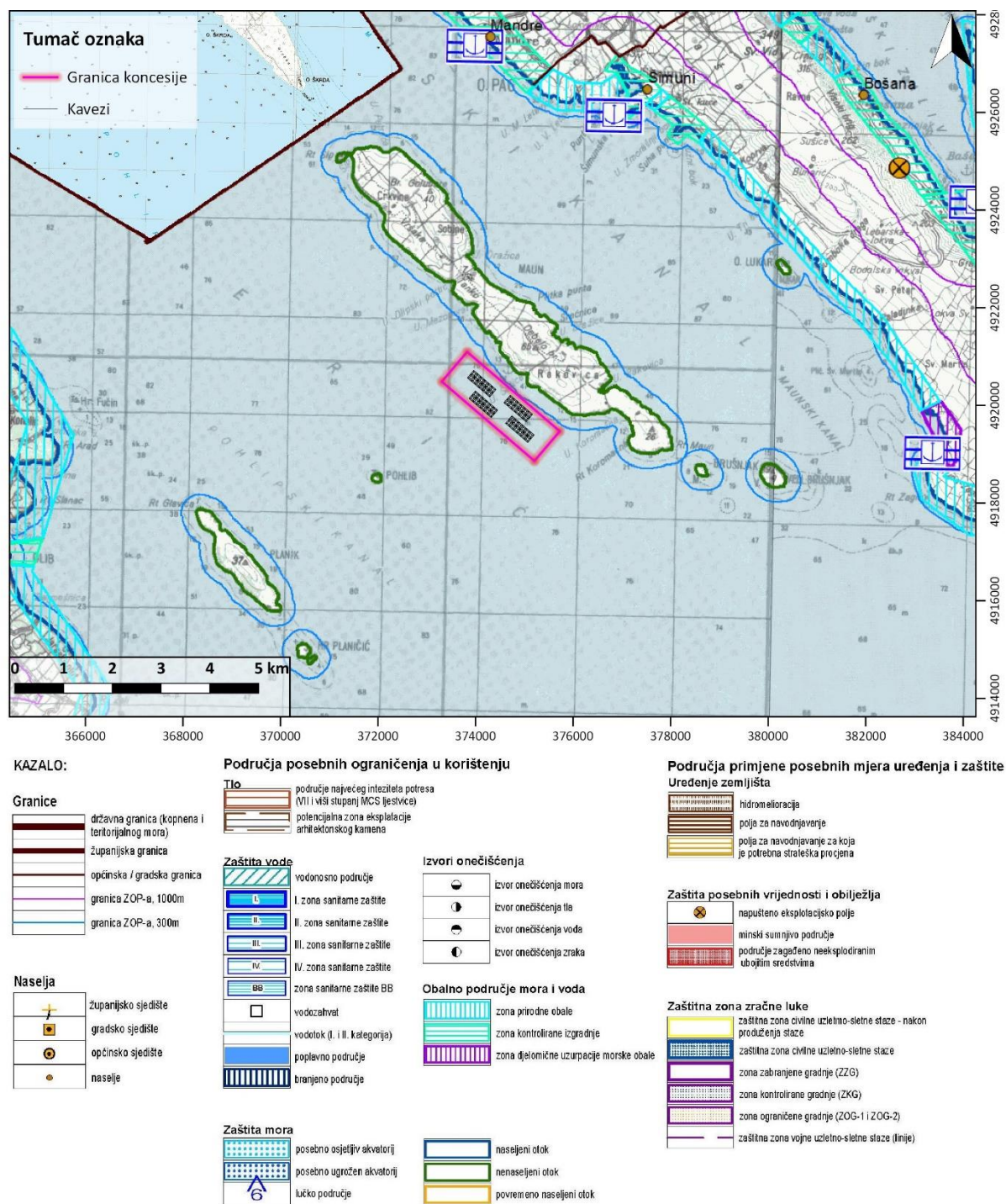
Izvori podataka: <https://ispu.mgipu.hr/> i Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15)





Grafički prikaz C-2: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih uvjeta korištenja

Izvori podataka: <https://ispu.mgipu.hr/> i Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15)



Grafički prikaz C-3: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart.pr. 3.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju, mjere uređenja i zaštite

Izvori podataka: <https://ispu.mgipu.hr/> i Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15)

C.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA PAGA

(Službeni glasnik Zadarske županije br. 8/03, Službeni glasnik Grada Paga br. 5/13, 2/17)

Analiza tekstualnog dijela PPUG Paga



U Odredbama za provedbu, poglavlje 1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Grada, navodi se:

Članak 11.

(1) Ukupni prikaz korištenja i namjene površina vezano uz razvoj i uređenje površina naselja, odnosno razvoj i uređenje površina izvan naselja, dat je u okviru grafičkog dijela Prostornog plana u kartografskom prikazu: 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA (mjerilo 1:25.000). Tim prikazom utvrđene su mogućnosti namjenskog korištenja prostora uz njegovo strukturiranje unutar slijedećih namjenskih kategorija:

...

(c) Površine za razvoj i uređenje izvan naselja na kojima nije predviđeno građenje:

- ...
- Površine uzgajališta - marikultura (H),
- ...

U Odredbama za provedbu, poglavlje 2. Uvjeti za uređenje prostora, potpoglavlje 2.1. Građevine od važnosti za Državu i Županiju, navodi se:

Članak 12.

...

(2) Područja i građevine od važnosti za Zadarsku županiju na području Grada Paga:

- ...
- Lokacije marikulture,
- ...

U Odredbama za provedbu, poglavlje 2. Uvjeti za uređenje prostora, potpoglavlje 2.3.1. Razvoj i uređenje površina izvan naselja, navodi se:

Članak 40.

...

(7) Izvan građevinskih područja naselja Planom se predviđa razvoj i uređenje određenih lokaliteta na kopnu i moru za potrebe slijedećih zahvata u prostoru vezano uz određenu namjenu:

- ...
- uzgajališta - marikultura (H).

U Odredbama za provedbu, poglavlje 2. Uvjeti za uređenje prostora, potpoglavlje 2.3.2. Gradnja izvan građevinskog područja (naselja i izvan naselja), navodi se:

Članak 47.



(1) Izvan građevinskih područja mogu se planirati, rekonstruirati i graditi:

- ...
- *građevine za uzgoj marikulture (uzgoj morskih riba, školjkaša i drugih morskih organizama), osim za uzgoj plave ribe,*
- *građevine namijenjene za privez plovila u svrhu uzgoja marikulture,*
- ...

(2) Građevine iz stavka (1) ovog članka trebaju se projektirati, graditi i koristiti na način da ne narušavaju vrijednosti krajobraza i da ne predstavljaju opasnost po okoliš.

...

Članak 50.

Gospodarske građevine za primarnu proizvodnju:

...

D. Ribogajališta – marikultura

(1) Unutar akvatorija Grada Paga Planom su određene površine (H) - zone (H2 i H3) na kojima se omogućava postavljanje infrastrukture za marikulturu.

(2) Zona (H2) je područje u kojem marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti:

- *uzgoj ribe (sa dozvoljenim uzgojem školjaka u polikulturi sa ribom i u skladu sa važećim propisima za uzgoj školjaka): Dinjiška – šire područje rta Fortica, Lukar, dio južne strane otoka Maun i*
- *uzgoj školjkaša: dijelovi uvale Dinjiška i dijelovi uvale Stara Poveljana.*

(3) U zoni (H2) kapacitet uzgoja odrediti će se posebnim propisima koji se odnose na zaštitu okoliša i prirode.

(4) Zona (H3) (odnosi se na područje zone (H2) Dumboka) je područje u kojem se pod određenim uvjetima dozvoljavaju ograničeni oblici marikulture i u kojem ono služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima.

(5) U zoni (H3) za uzgoj ribe, pri uzgoju više od 100 tona ribe, obvezna je izrada Studija utjecaja na okoliš (SUO), kao i pri uzgoju manje od 100 tona ribe, ukoliko je udaljenost između dva uzgajališta manja od 1 km.

(6) Uzgajališta riba, školjkaša i drugih morskih organizama moraju biti smještena najmanje 50 m od obale, a iznimno mogu biti i na manjoj udaljenosti ukoliko u blizini nema građevinskog područja naselja, zone ugostiteljsko turističke namjene i/ili plaže.

(7) U svim zonama koje su određene za uzgoj školjkaša nije dopušteno ispuštanje otpadnih voda.

(8) U zonama za marikulturu dozvoljeno je graditi priveze za plovila koja se koriste u marikulturi. Privezište može biti najveće dužine do 1,3 puta ukupne dužine plovila na uzgajalištu.



(9) Uzgajališta i mrijestilišta riba i drugih morskih organizama moguća su i na kopnu, u gospodarskim zonama.

(10) Unutar prostora ograničenja ne može se planirati uzgoj plave ribe.

U Odredbama za provedbu, poglavlje 5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometa i drugih infrastrukturnih sustava, navodi se:

Članak 60.

...

(10) U zonama za marikulturu gdje nije planirana izgradnja luke dozvoljeno je graditi priveze za plovila koja se koriste u marikulturi i to na način da dužina obale koja se koristi može biti do 1,3 puta veća od ukupne dužine plovila na uzgajalištu.

(11) Planom su određene i lokacije za interventni privez izvan lučkog područja u uvali Bročna (Gorica) i na južnoj strani otoka Maun u uvali Olipski porat, koje služe za privremeni prihvat plovila u slučaju vremenskih nepogoda i za prihvat plovila interventnih službi, sa dozvoljenim uređenjem obale u dužini od 10 m¹ u svrhu sigurnog priveza brodova.

...

U Odredbama za provedbu, poglavlje 9. Mjere provedbe plana, potpoglavlje 9.2. Primjena posebnih razvojnih i drugih mjera, navodi se:

Članak 116.

Podsticaj razvitka gospodarstva kroz primjenu posebnih razvojnih i drugih mjera ostvaren je kroz prostorno-plansku dokumentaciju kojom se omogućuje:

- ...
- *korištenje morskog akvatorija za djelatnost marikulture - uzgoja ribe i školjaka za lokalno i šire tržište,*
- ...

Komentar

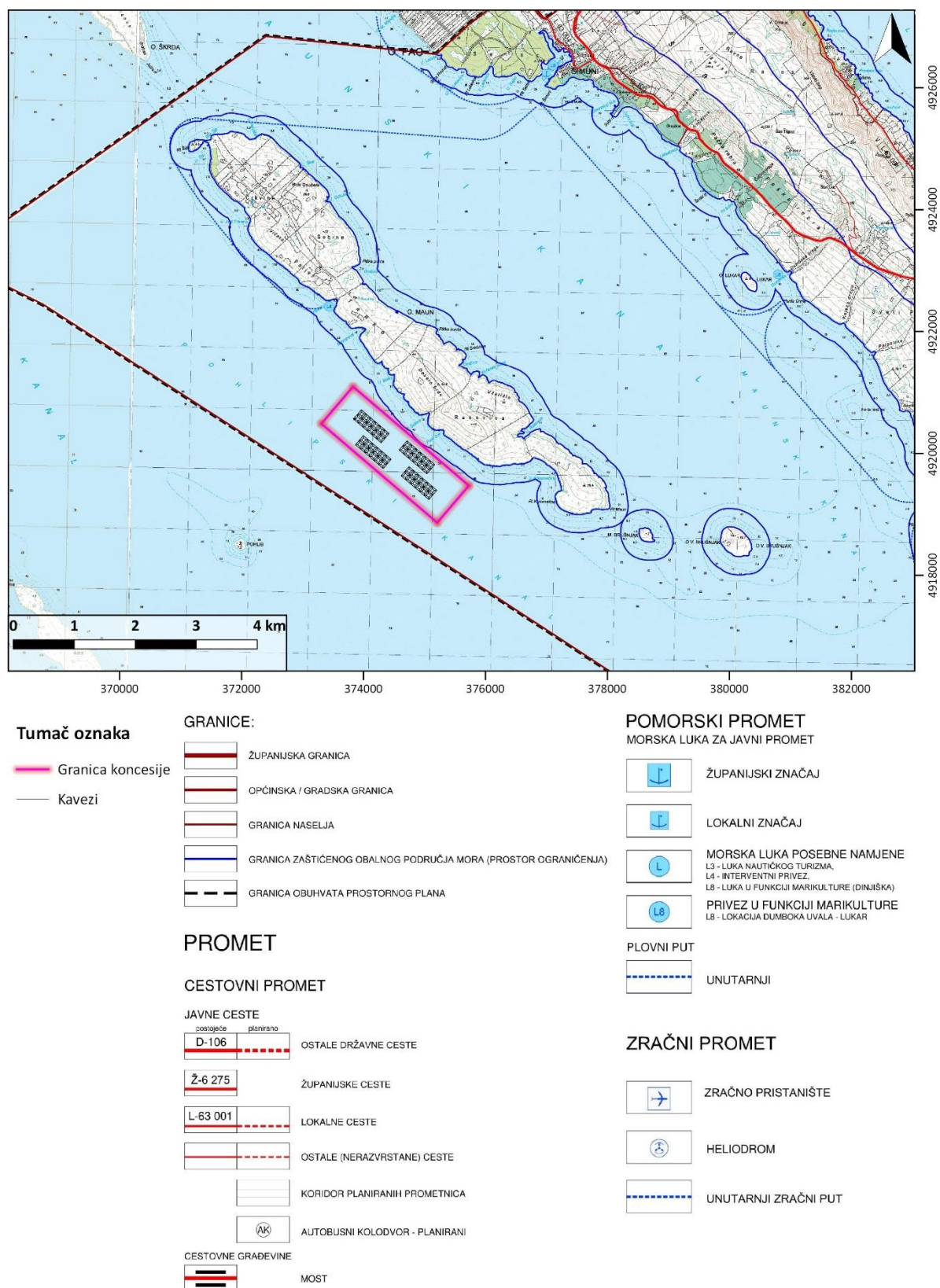
U tekstualnom dijelu plana određene su zone za uzgoj ribe (H). Područje planiranog zahvata je određeno kao zona (H2) - dio južne strane otoka Maun. To je područje u kojem marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti, a za samu lokaciju zahvata predviđen je uzgoj ribe sa dozvoljenim uzgojem školjaka u polikulturi s ribom i u skladu s važećim propisima za uzgoj školjaka. U zoni (H2) kapacitet uzgoja odredit će se posebnim propisima koji se odnose na zaštitu okoliša i prirode. Planirani zahvat je smješten na udaljenosti većoj od 50 m od obale.

Analiza grafičkog dijela PPUG Paga

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina (Grafički prikaz C-4), planirani zahvat nalazi se unutar površine/lokacije uzgajališta (marikultura), u zoni visokog prioriteta marikulture (zona H2). Cijeli otok Maun označen je kao šuma posebne namjene (Š3). Lokacija zahvata nalazi se odmah uz granicu ZOP-a otoka Mauna.

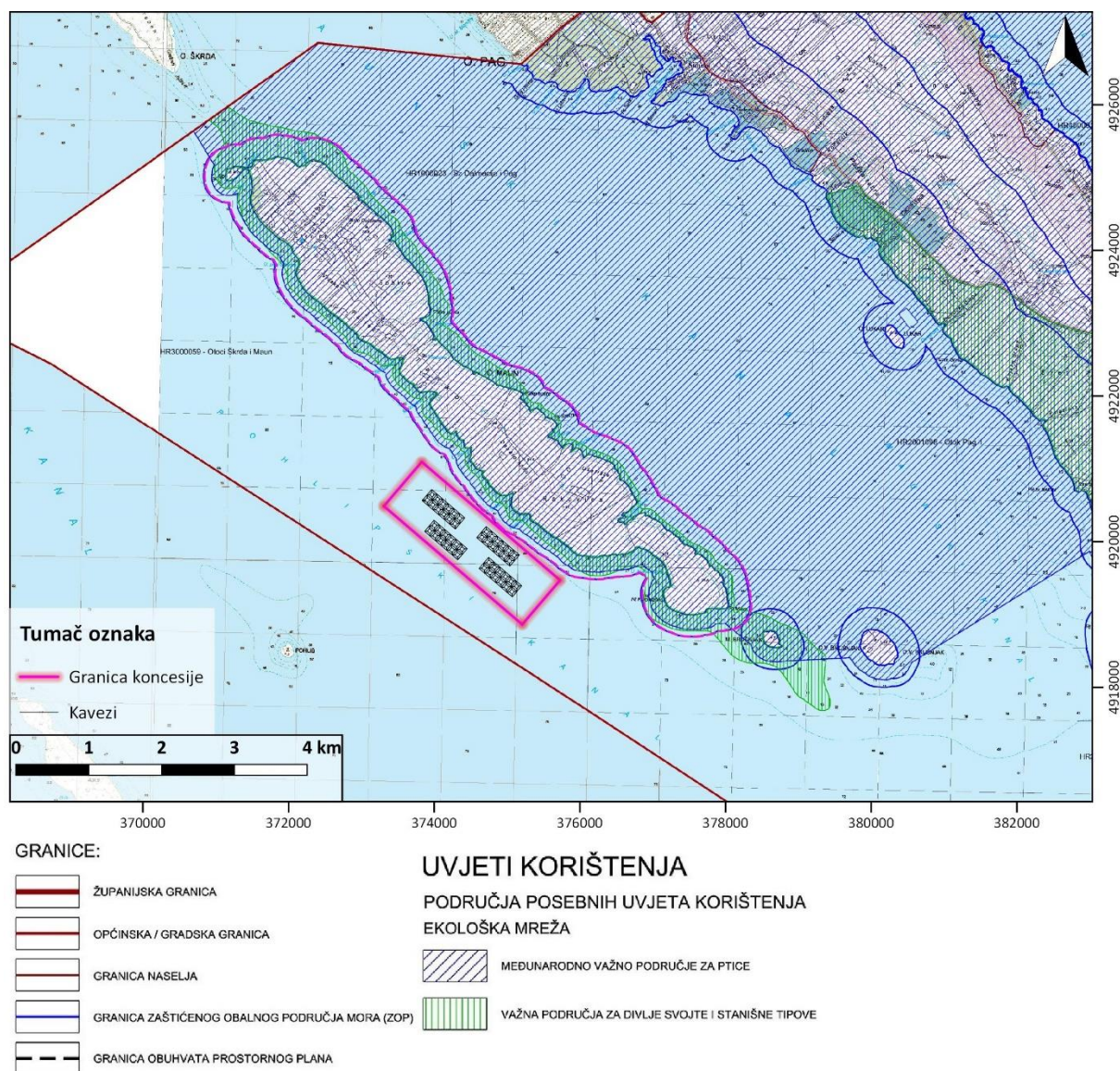
Prema kartografskom prikazu 2.A. Infrastrukturni sustavi i mreže: Promet (Grafički prikaz C-4), oko 1,3 km sjeverno od planiranog zahvata, na južnoj strani otoka Maun u uvali Olipski porat nalazi se morska luka posebne namjene - interventni privez (L4) koja služi za privremeni prihvat plovila u slučaju vremenskih nepogoda i za prihvat plovila interventnih službi, sa dozvoljenim uređenjem obale u dužini





Grafički prikaz C-5: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart. pr. 2.A. Infrastrukturni sustavi i mreže: Promet (PPUG Paga)

Izvori podataka: <https://ispu.mgipu.hr/> i Prostorni plan uređenja Grada Paga (Službeni glasnik Zadarske županije br. 8/03, Službeni glasnik Grada Paga br. 5/13, 2/17)



Grafički prikaz C-6: Prikaz planiranog zahvata (varijanta 1) na kart. pr. 3.B. Uvjeti korištenja i zaštite prostora: Ekološka mreža (PPUG Paga)

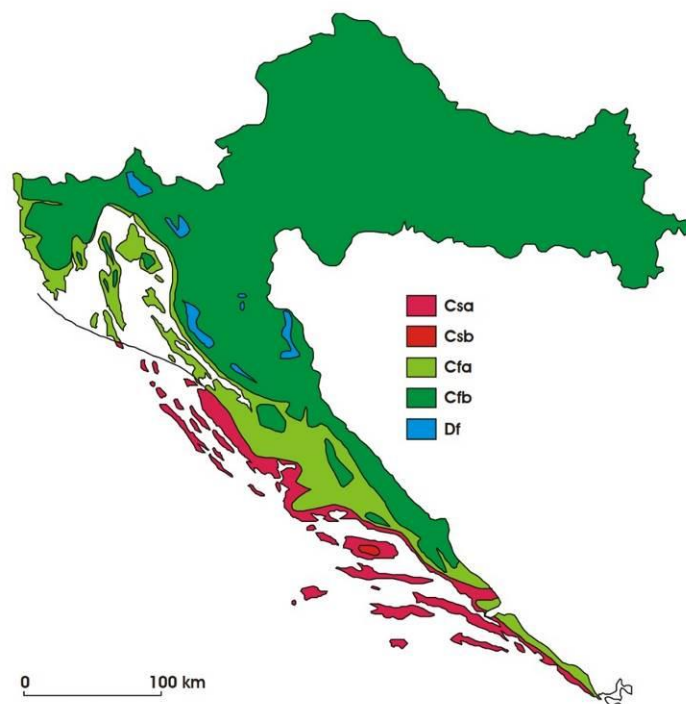
Izvori podataka: <https://ispu.mgipu.hr/> i Prostorni plan uređenja Grada Paga (Službeni glasnik Zadarske županije br. 8/03, Službeni glasnik Grada Paga br. 5/13, 2/17)

C.2. KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI

Klima

Prema Köppenovoj klasifikaciji promatrano područje je na granici između Csa (Sredozemne klime s vrućim ljetom) i Cfa (Umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom) klime (Grafički prikaz C-7).

Obilježja obje klime su jasan godišnji hod srednje mjesečne temperature s maksimumom ljeti (od lipnja do kolovoza) i minimumom zimi (od prosinca do veljače). Najviša srednja mjesečna temperatura barem jedan mjesec prelazi 22 °C, dok se najniža srednja mjesečna temperatura ne spušta ispod 0 °C uz uvjet da barem 4 mjeseca u godini srednja mjesečna temperatura prelazi 10 °C. Ove dvije klime se razlikuju samo u raspodjeli oborine. Klima Cfa pokazuje homogenu raspodjelu oborina tokom godine, dok je kod klime Csa srednja ukupna količina oborina najvlažnijeg zimskog mjeseca barem tri puta veća od oborine najsušeg ljetnog mjeseca i srednja ukupna oborina najsušeg mjeseca je manja od 30 mm.



Grafički prikaz C-7: Geografska raspodjela klimatskih tipova za RH po Köppenovoj klasifikaciji u standardnom razdoblju 1961.-1990.

Izvor: T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje (Geoadria; Vol 8/1; str. 17-37, 2003)

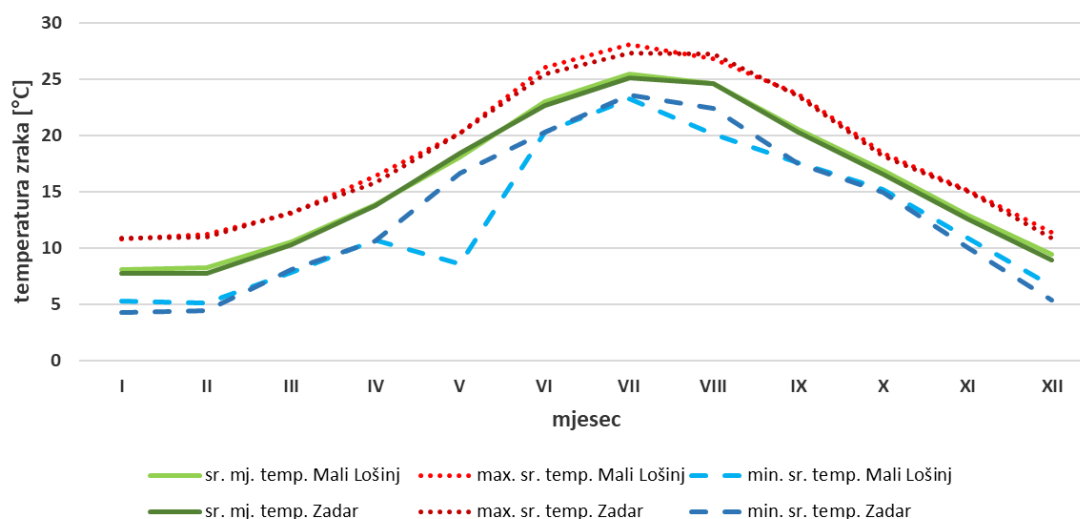
Temperatura zraka

Najbliže meteorološke postaje promatranom području su postaja Mali Lošinj udaljena 38 km sjeverozapadno i postaja Zadar isto udaljena 38 km, ali jugoistočno. Višegodišnji prosjeci (za period 1995.-2017.) srednjih mjesečnih temperatura zraka na meteorološkoj postaji Mali Lošinj i Zadar prikazani su u tablici (Tablica C-1), a vizualno na grafičkom prikazu (Grafički prikaz C-8).

Tablica C-1: Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka [°C] na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1995.-2017.

siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
8,1	8,3	10,5	13,9	18,0	23,0	25,4	24,6	20,5	16,9	12,9	9,5
7,7	7,7	10,3	13,8	18,4	22,6	25,1	24,6	20,3	16,5	12,5	8,9

Izvor podataka: Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH



Grafički prikaz C-8: Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura [°C] na meteorološkim postajama Mali Lošinj i Zadar za razdoblje 1995. – 2017.

Izvor podataka: Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH

Iz grafičkog prikaza (Grafički prikaz C-8) vidljiv je godišnji hod temperature karakterističan za C tip klime. Od početka godine temperatura raste da bi u srpnju dosegla maksimum i prema kraju godine padala, s minimumom u siječnju. U razdoblju 1995.-2017. srednja godišnja temperatura na postaji Mali Lošinj iznosi 16,0 °C (standardna devijacija 0,6 °C) dok je na postaji Zadar srednja godišnja temperatura 15,7 °C (standardna devijacija 0,5 °C). Srednja godišnja temperatura doseže maksimum u srpnju na obje postaje s 25,4 °C na postaji Mali Lošinj i 25,1 °C na postaji Zadar. Minimum srednje godišnje temperature na postaji Mali Lošinj se postiže u siječnju s 8,1 °C, a u Zadru su srednje mjesečne temperature siječnja i veljače izjednačene sa 7,7 °C. Minimalne i maksimalne srednje temperature na obje postaje prate godišnji hod srednje temperature.

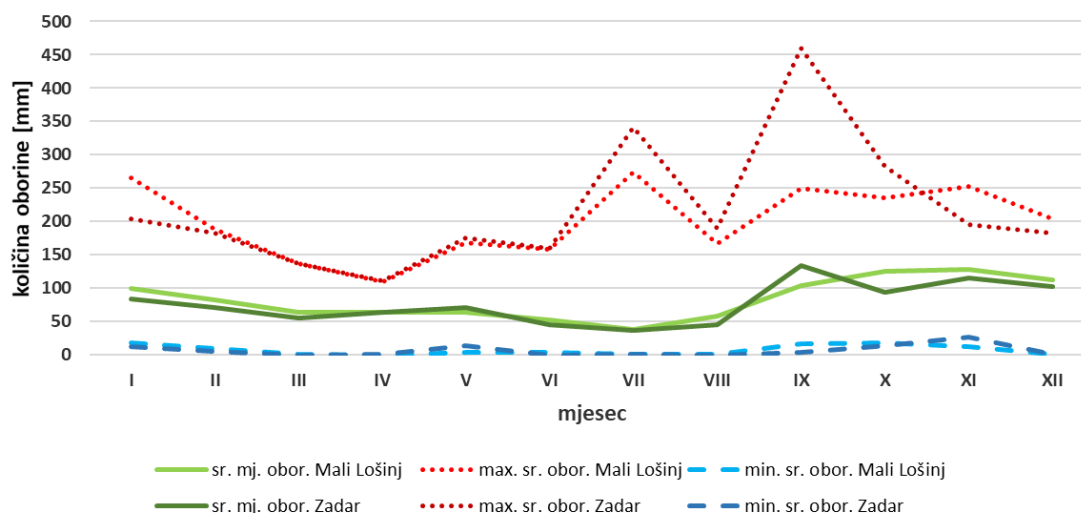
Oborina

Višegodišnji prosjeci (za period 1995. - 2017.) mjesečne količine oborina tijekom pojedinih mjeseci na meteorološkim postajama Mali Lošinj i Zadar numerički su prikazani u tablici (Tablica C-2), a vizualno na grafičkom prikazu (Grafički prikaz C-9).

Tablica C-2: Srednje mjesečne vrijednosti količina oborina [mm] na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1995.-2017.

siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
99,6	83,0	64,2	63,4	64,1	52,7	37,5	85,0	104,2	125,4	128,3	112,1
84,2	70,7	55,4	63,3	70,4	44,7	36,5	45,0	133,7	94,1	115,5	102,1

Izvor podataka: Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH



Grafički prikaz C-9: Godišnji hod srednjih mjesečnih oborina [mm] na meteorološkim postajama Mali Lošinj i Zadar za razdoblje 1995. – 2017.

Izvor podataka: Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH

U godišnjem hodu oborina na obje postaje nema sušnih ni vlažnih razdoblja već je oborina ravnomjerno raspodijeljena kroz godinu što odgovara Cfa tipu klime. Srednja ukupna godišnja količina oborina za period 1995. - 2017. na meteorološkoj postaji Mali Lošinj iznosi 992,6 mm uz standardnu devijaciju od 224,5 mm, a na postaji Zadar ona iznosi 915,6 mm uz standardnu devijaciju od 208,5 mm. Na postaji Mali Lošinj mjesec s prosječno najmanje oborina je srpanj s 37,5 mm, a na postaji Zadar je to isto srpanj s 36,5 mm. Mjesec s prosječno najviše oborina na postaji Mali Lošinj je studeni sa 128,3 dok je na mjerenoj postaji Zadar to rujan sa 133,7.

Tablica C-3. Maksimalne dnevne količina oborina [mm/danu] usrednjene po mjesecima na meteorološkim postajama Mali Lošinj (gore) i Zadar (dolje) u razdoblju 1971. -2000.

siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
57,6	45,3	45,9	66,0	53,1	62,3	58,2	82,0	106,0	126,8	78,0	84,3
48,8	47,6	67,1	56,0	59,9	53,2	66,5	114,4	352,2	106,3	64,2	78,2

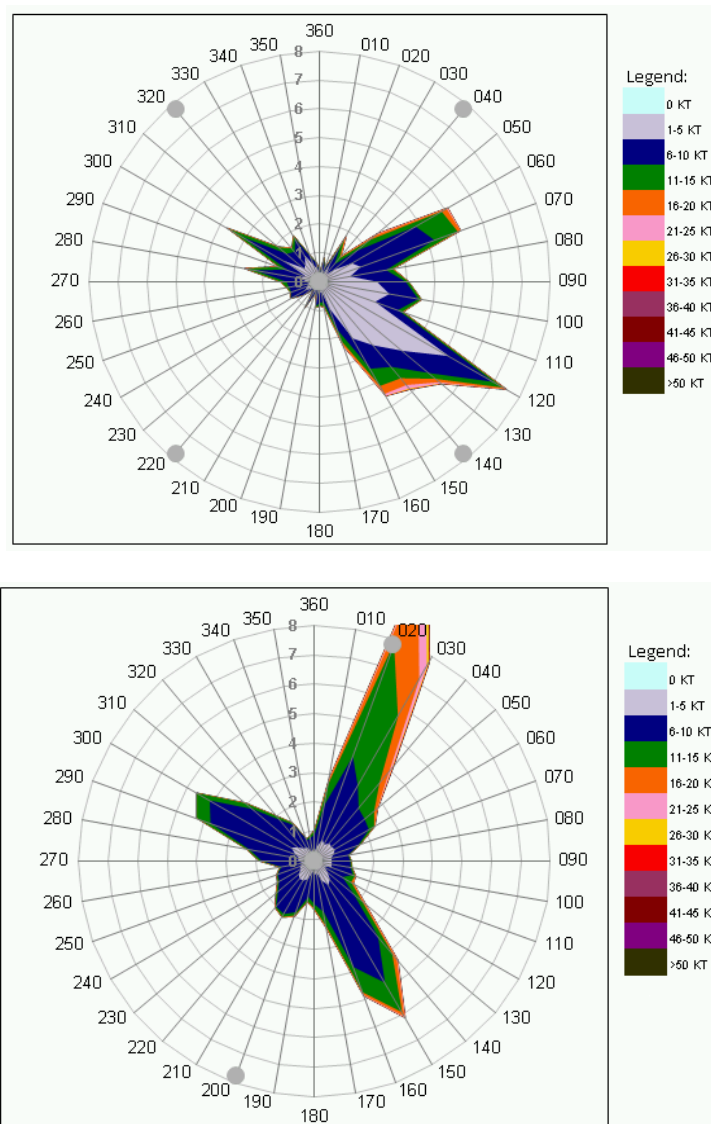
Izvor podataka: Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske 1961–1990., 1971–2000., Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

Maksimalne dnevne količine oborina (Tablica C-3) također pokazuju jasan godišnji hod na obje postaje. Maksimum na meteorološkoj postaji Mali Lošinj se postiže u listopadu (126,8 mm/danu), a minimum u veljači (45,3 mm/danu). Na meteorološkoj postaji Zadar maksimum dnevne količine oborina se postiže u rujnu (352,2 mm/danu), a minimum u veljači (47,6 mm/danu).

Vjetar

Postaje u blizini zahvata na kojima postoji dugotrajnije mjerenje vjetra su Zadar aerodrom i Lošinj aerodrom. Prevladavajući vjetrovi na meteorološkoj postaji Zadar aerodrom, udaljenoj 48 km jugoistočno od promatranog zahvata su bura (NE) i jugo (SE) u hladnijem dijelu godine, dok ljeti prevladava maestral (NW). Bura i jugo mogu postići veće brzine i na taj način otežati cestovni, pomorski i zračni promet, prouzročiti štete na imovini i značajno smanjiti osjećaj ugone. Maestral ima uglavnom pozitivne utjecaje jer donosi svježinu u vrijeme ljetnih vrućina i općenito je manje brzine od bure i juga. Slične karakteristike ima i klimatologija vjetra na postaji Lošinj aerodrom (Grafički prikaz C-10).





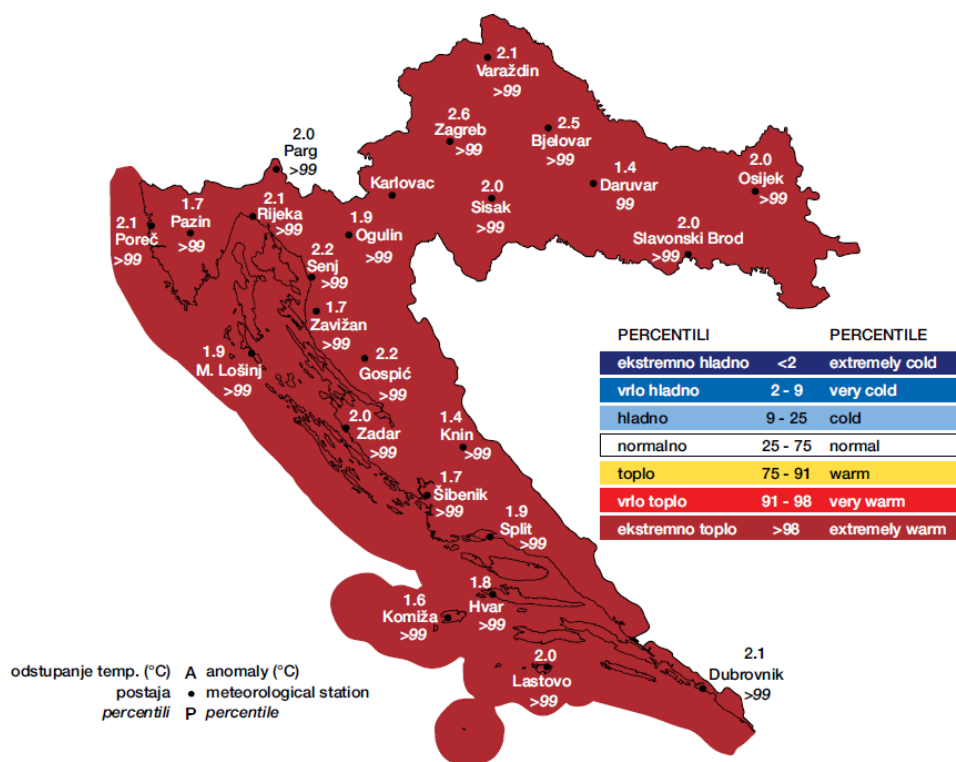
Grafički prikaz C-10: Ruža vjetrova na postaji Zadar-aerodrom za razdoblje 1. 3. 2001. – 31. 10. 2016.(gore) i ruža vjetrova na postaji Lošinj-aerodrom za razdoblje 1. 1. 2005. – 31. 8. 2016. (dolje)

Izvor: <http://www.crocontrol.hr/>

C.3. KLIMATSKE PROMJENE

Klima nekog područja posljedica je klimatskih elemenata koji su određeni klimatskim faktorima. Postoje ekstraterestrički faktori poput Sunčevog zračenja i nagnutosti Zemljine osi i terestrički faktori kao zemljopisna širina, nadmorska visina, reljef i raspodjela kopna i mora. Terestrički faktori se mijenjaju na vremenskim skalama od više tisuća godina što se za potrebe određivanja klime nekog područja može smatrati konstantnim. Faktor koji ima značajan utjecaj na klimu je dolazno Sunčevo zračenje ovisno o aktivnosti Sunca, koje se mijenja u kratkom (par dana do par mjeseci) ili dugom (više godina) vremenskom razdoblju. Varijacije klime na dugom vremenskom razdoblju nazivamo klimatskim promjenama. Klimatske promjene mogu biti uzrokovane i prirodnim fenomenima kao što su ENSO i NAO, ali od industrijske revolucije javlja se i novi klimatski faktor, utjecaj čovjeka. Zbog povećane emisije stakleničkih plinova klima cijele Zemlje se mijenja tako da globalna temperatura raste, a s njom i pojave ekstremnih događaja kao što su poplave, suše, požari, uragani i slično.

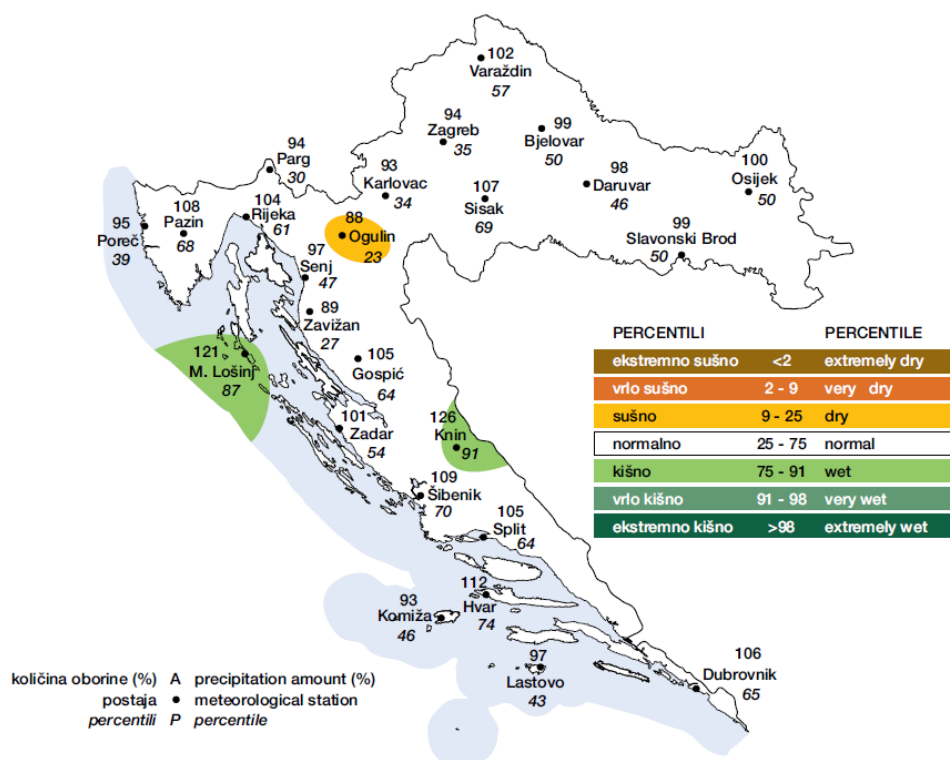
U odnosu na referentno razdoblje od 1961. do 1990. godine, 2018. godina (zadnji analizirani i objavljeni podaci) je bila ekstremno topla po cijeloj Hrvatskoj sa srednjom godišnjom temperaturom za 1,4 - 2,6°C većom (Grafički prikaz C-11). Ukupna godišnja oborina je prema Conrad-Chapmanovoj metodi ocijenjena kao normalna u većem dijelu Hrvatske. Na promatranom području srednja godišnja temperatura u 2018. godini je 2,0°C veća u usporedbi s referentnim razdobljem, dok je oborina ocijenjena normalnom (Grafički prikaz C-12). Zima je ocijenjena kao topla, proljeće i ljetom kao ekstremno toplo, a jesen vrlo topla. Usporedba oborine je nešto kompliciranija, sa zimom i proljećem vlažnijim od prosjeka, ljetom ocijenjenim kao normalno, a jesen sušnom⁴.



Grafički prikaz C-11: Odstupanje srednje godišnje temperature zraka 2018. godine [°C] od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. za Hrvatsku

Izvor: Prikazi br. 30, Praćenje i ocjena klime u 2018. godini, DHMZ

⁴ Izvor: Prikazi br. 30, Praćenje i ocjena klime u 2018. godini, DHMZ



Grafički prikaz C-12: Godišnje količine oborina 2018. godine u postocima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. za Hrvatsku

Izvor: Prikazi br. 30, Praćenje i ocjena klime u 2018. godini, DHMZ

U sklopu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070.⁵ analizirani su rezultati numeričkih integracija regionalnog klimatskog modela RegCM. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 i RCP8.5 scenariju IPCC-a⁶. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje. Rezultati modela uspoređuju se s referentnim 50 godišnjim razdobljem (1961. - 2010.).

Prema scenariju RCP4.5 temperatura će narasti za 1,0 - 1,2°C do kraja 2040., a do kraja 2070. bi se ta brojka povećala na čak 2,2°C. Ukupna godišnja količina oborina ne pokazuje značajne promjene do 2040. godine, ali će se promijeniti raspodjela oborine kroz godinu. Veće količine oborina past će zimi i u proljeće (5-10%), a manje količine u ljeto i jesen (5-10%).

Scenarij RCP8.5 projicira vrlo slične prognoze temperature kao i RCP4.5 samo projicira više temperature. Do 2040. se projicira 0,3°C viša temperatura nego RCP4.5 scenarij, a do 2070. se projicira rast od 2,6°C. Projekcije ukupne godišnje količine oborina ni u ovom scenariju nisu dale značajne promjene u odnosu na referentno razdoblje, ali se javljaju promjene po sezonama. Zima i proljeće bi do 2040. trebale primiti veće količine oborina, dok bi ljeto i jesen primile manje. Do 2070. jedina promjena u odnosu na 2040. bi bila ljeti gdje umjesto jednolikog smanjenja količine oborina se javljaju nehomogeni rezultati po teritoriju Hrvatske s mjestima veće oborine i mjestima manje oborine.

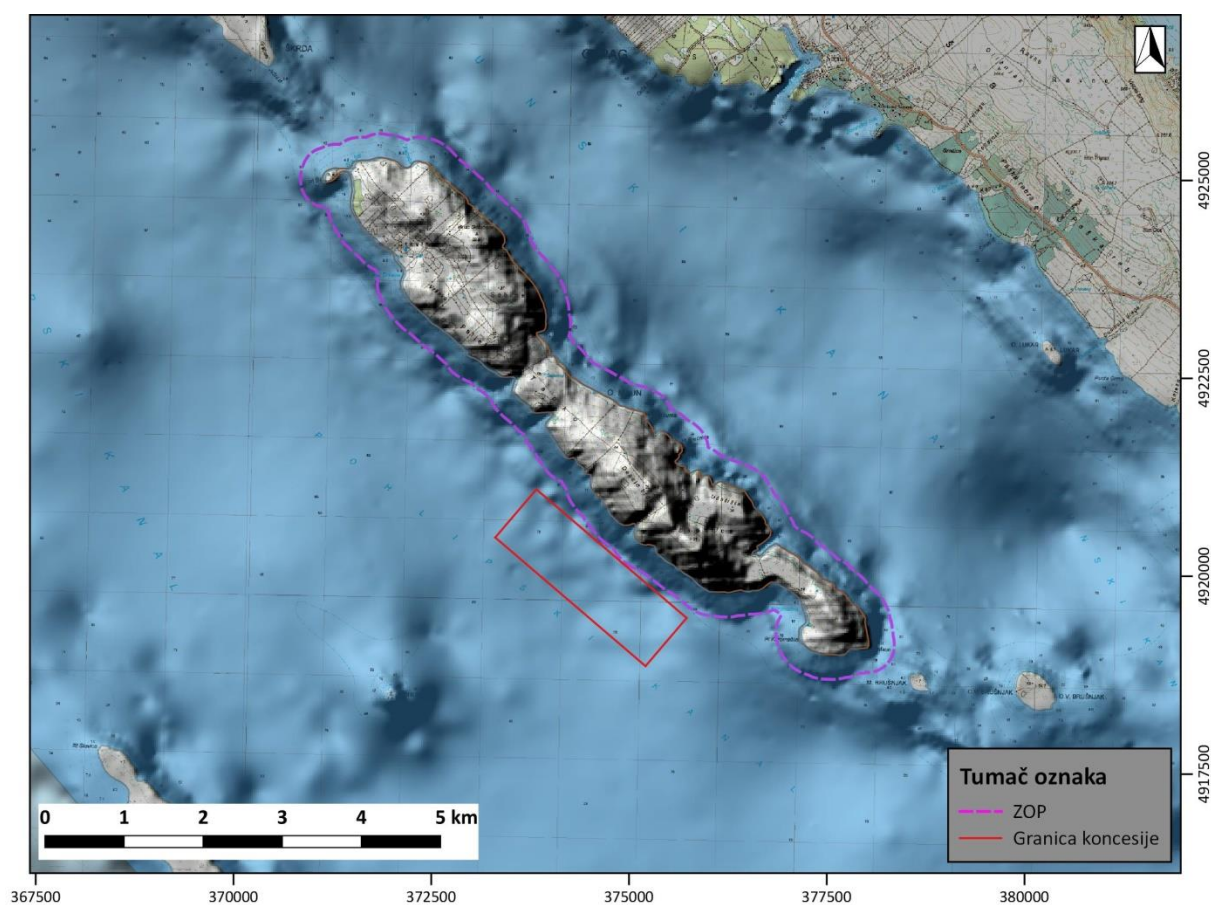
⁵ Izvor: Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga), MZOE, studeni 2017.

⁶ IPCC - Međuvladin panel o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change)

Projekcije vjetra se ne razlikuju značajno između promatrana dva scenarija. Očekuje se porast srednje brzine vjetra za 20-25% u odnosu na referentno razdoblje u period 2011. - 2040., a do 2070. se očekuje blago smanjenje. Za maksimalnu brzinu vjetra se projicira da će ostati nepromijenjena u oba promatrana perioda na godišnjoj razini dok se na sezonskoj razini projicira da će ljeti blago narasti maksimalna brzina vjetra, a u ostalim sezonama blago pasti.

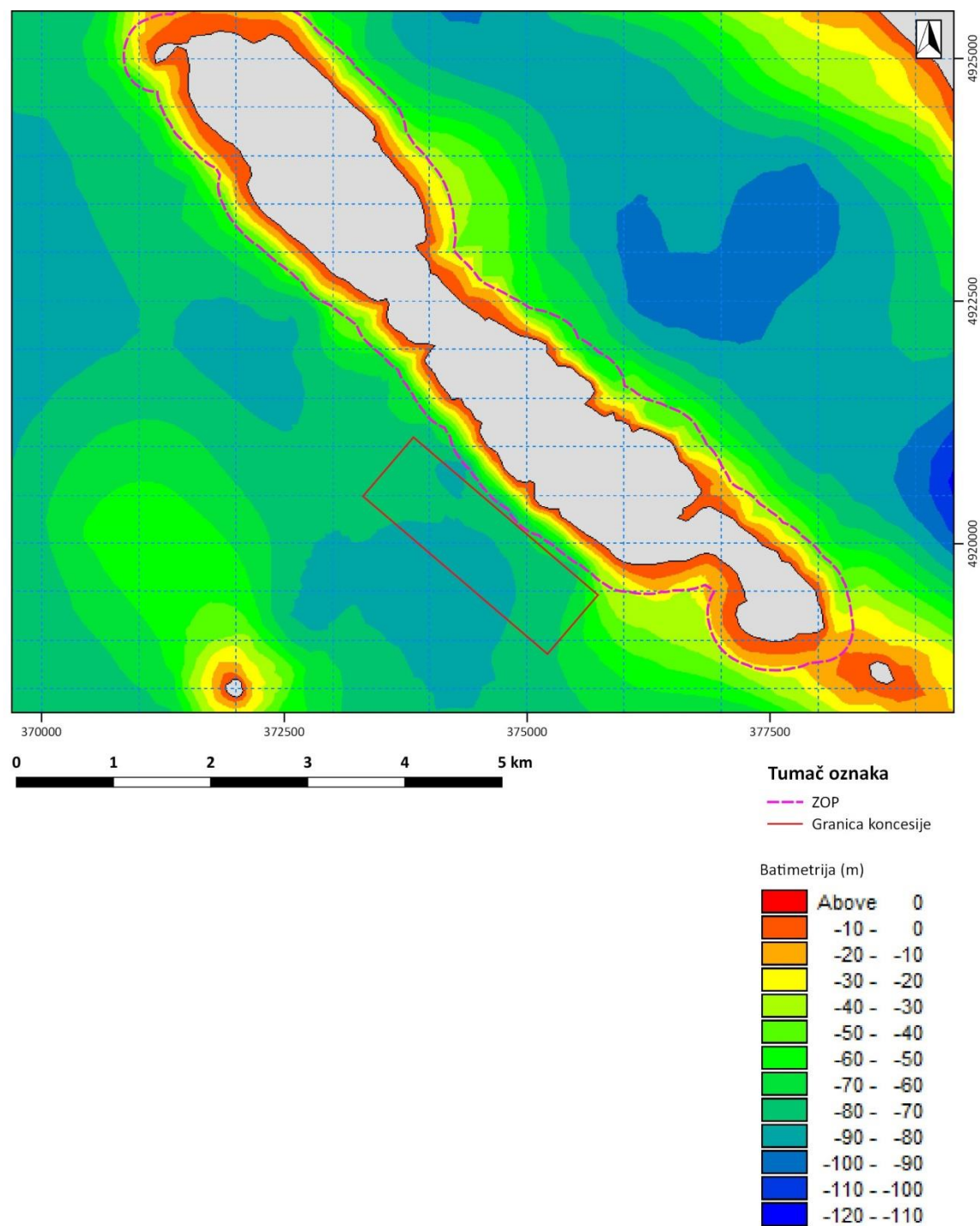
C.4. GEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA UZGAJALIŠTA

Temeljne značajke geološke građe promatranog područja preuzete su iz Osnovne geološke karte (OGK), list Silba (Institut za Geološka istraživanja – Zagreb, 1967.). Lokacije kaveza locirane su s jugozapadne strane otoka Maun, koji je izgrađen od karbonatnih naslaga kredne i eocenske starosti. Otok ima tipično dinarsko pružanje SZ-JI, a kavezi su locirani s jugozapadne strane otoka u Pohlipskom kanalu (Grafički prikaz C-13). Prosječna dubina mora na lokacijama kaveza iznosi oko 80 m (Grafički prikaz C-14 i Grafički prikaz C-15).

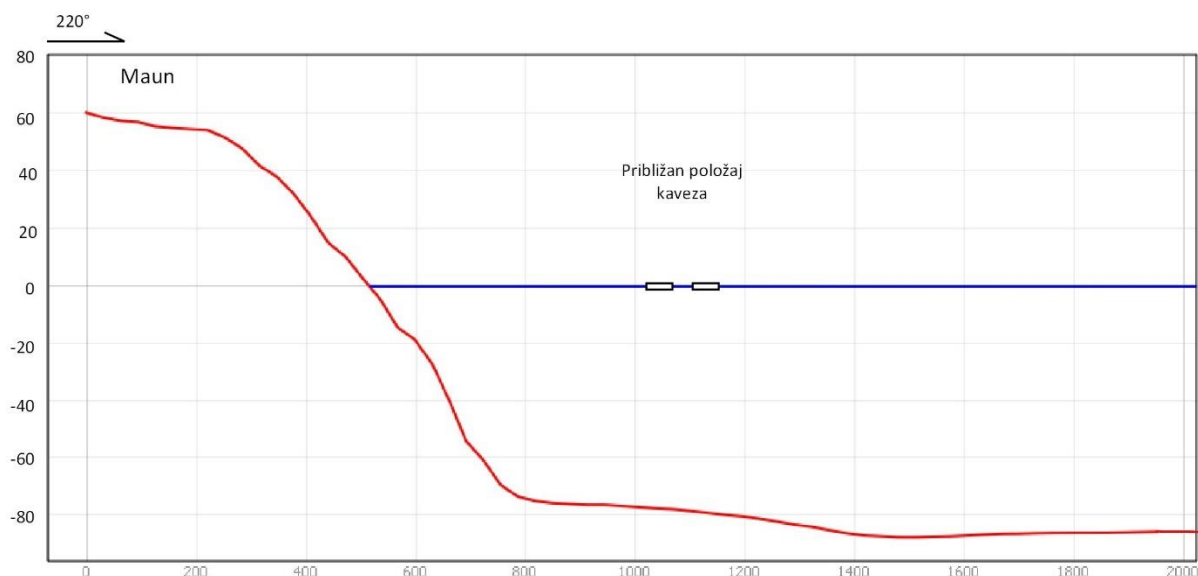


Grafički prikaz C-13: Lokacija zahvata kraj otoka Maun

Izvor: TK 25 WMS DGU



Grafički prikaz C-14: Batimetrija područja s položajem zahvata



Grafički prikaz C-15: Batimetrijski profil

Kreda

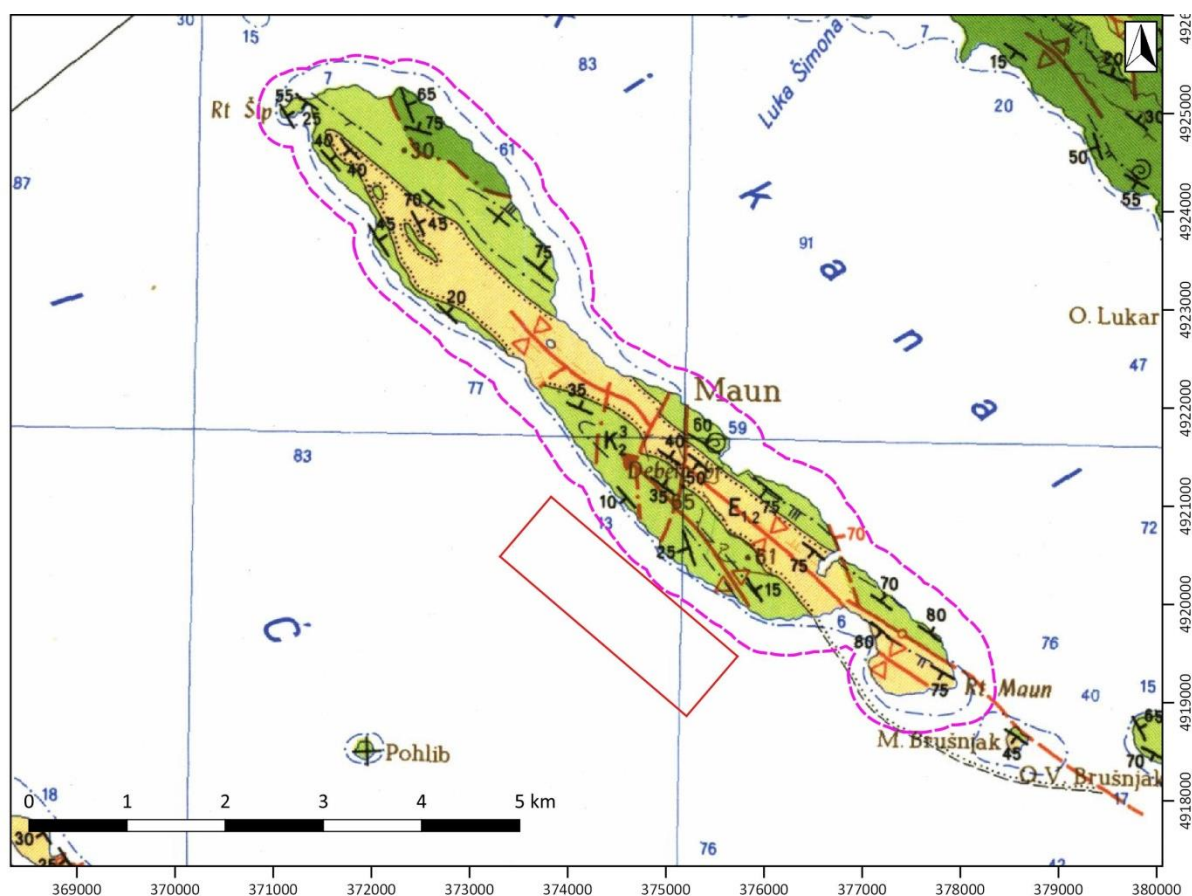
Cenoman-turon ($K_2^{1,2}$) naslage se sastoje uglavnom od vapnenaca s ulošcima dolomita, a u nižim dijelovima i od alteracije jednih i drugih. Na otoku Maunu ove naslage čine jezgru antiklinale. Litološki ove naslage predstavljaju karbonatni razvoj u kojem u stalnoj izmjeni dolaze mehanički taložene vapnene stijene i dolomitne stijene. Dolomitizacija je izražena u vrlo promjenjivim postocima, što uvjetuje prisustvo svih članova dolomitnog niza od magnezijskih vapnenaca do čistog dolomita.

Senon (K_2^3) – rudistni vapnenci senona na otoku Maunu su smješteni u krilu antiklinale na krajnjem sjevernom dijelu otoka, a nalazi se u rasjednom kontaktu s naslagama cenoman-turona. Litološki ovo je monotona serija vapnenaca sa sporadičnim promjenama. To su uglavnom sivi, svijetlo sivi do sivosmeđi vapnenci, debljine slojeva 20 - 60 cm. Postankom su vezani za relativno plitko more, nešto udaljenije od kopna. Naslage sadrže samo unutar bazenski vapneni detritus uz potpuno izostajanje terigenog materijala. Debljina ove jedinice ne prelazi 400 m.

Donji - srednji eocen ($E_{1,2}$) – ove naslage obuhvaćaju miliolidne, alveolinske i numulitne vapnence. U transgresivnom su kontaktu s vapnencima senona. Debljina ovih vapnenaca iznosi oko 250 m. Ove naslage izgrađuju jezgru sinklinale na otoku Maunu.

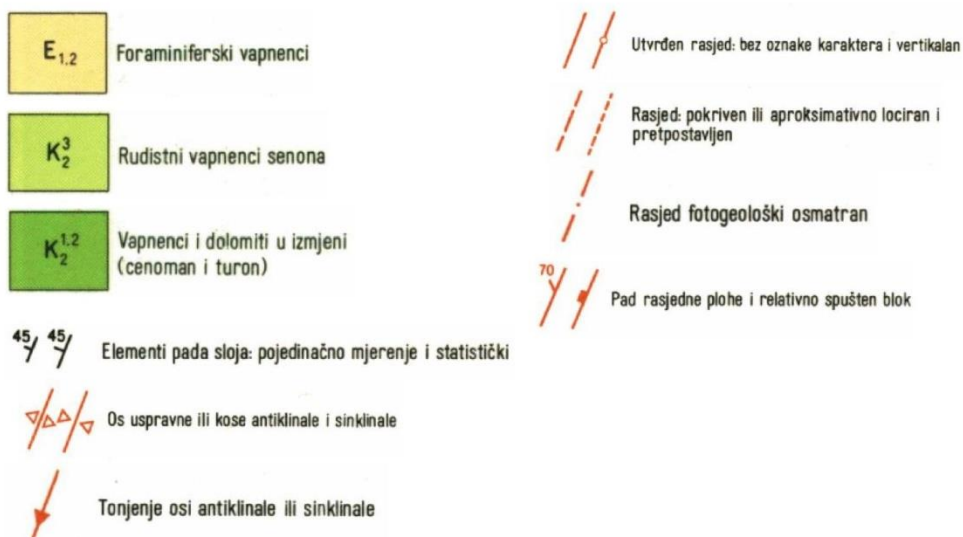
Otok Maun pripada tektonskoj jedinici Ravni Kotari. Ova tektonska jedinica odlikuje se blagim srednje strmim, uspravnim do malo nagnutim borama dinarskog smjera pružanja sa sekundarno boranim krilima, te strmim do blago nagnutim rasjedima, pretežno u krilima bora. U tektonskom pogledu izdvojena je sinklinalna forma na otoku. Sinklinala Maun je plitka, uspravna sinklinala, s nešto strmijim SI krilom koje je u JI dijelu rasjednuto vertikalnim rasjedom. Sinklinala se prema SZ zatvara, a prema JI ustrempljuje i gubi pod morem. Izgrađena je od rudistnih vapnenaca senona s foraminferskim vapnencima u jezgri.

Isječak OGK otoka Mauna prikazan je na sljedećem grafičkom prikazu.



Tumač oznaka

- ZOP
- Granica koncesije

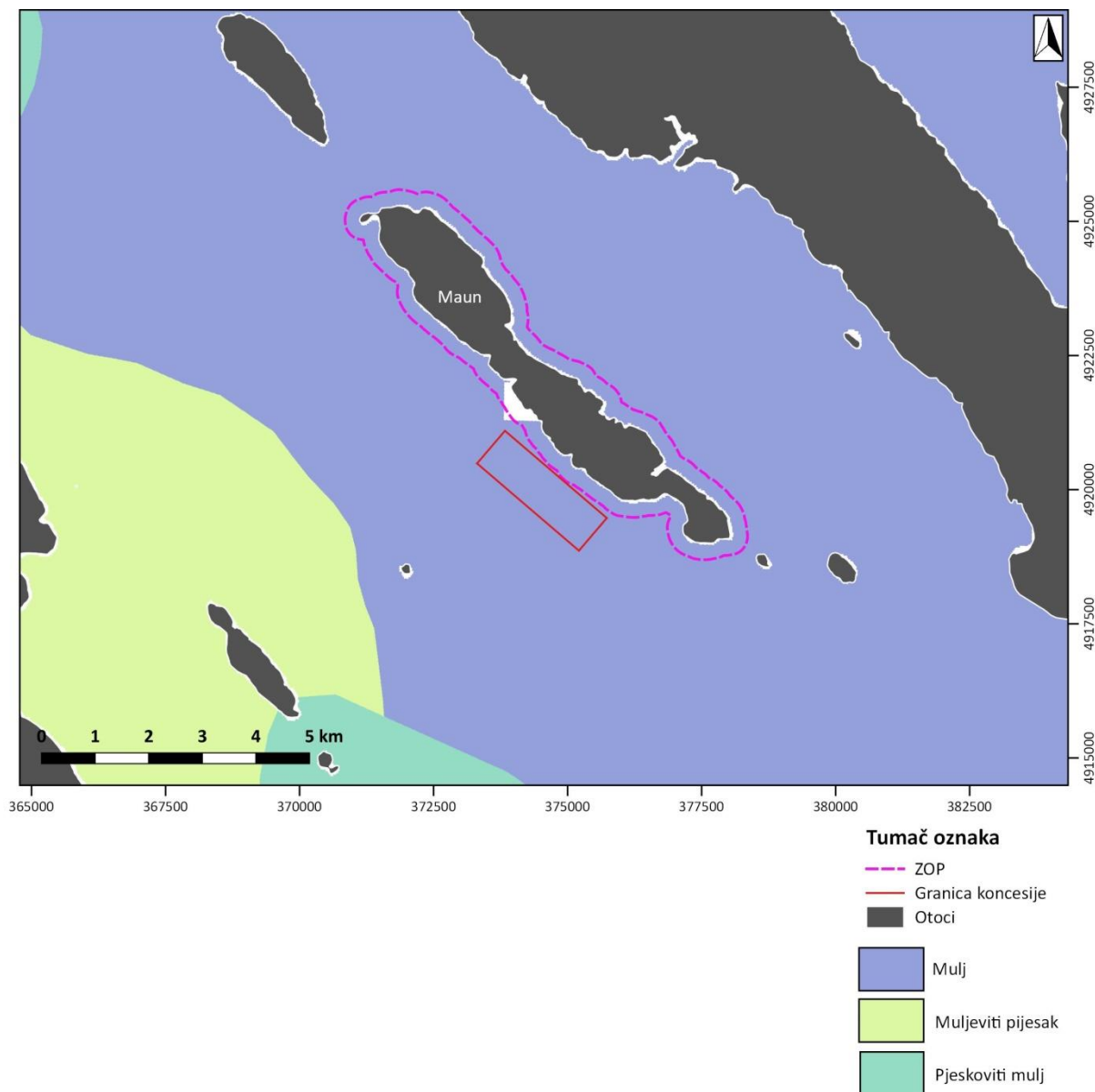


Grafički prikaz C-16: Geološka karta otoka Mauna i položaj zahvata

Izvor: OGK list Silba (Institut za Geološka istraživanja – Zagreb, 1967.)

Ako se u obzir uzmu naslage koje izgrađuju otok Maun, može se pretpostaviti da osnovnu stijenu morskog dna izgrađuju vapnenci i dolomiti kredne i eocenske starosti. Na osnovnoj stijeni leži sediment kvartarne starosti nepoznate debljine.

Za prikaz prostorne distribucije sedimenta morskog dna šireg promatranog područja (Grafički prikaz C-17) korišteni su podaci koji su stavljeni na raspolaganje projektom EMODnet Geology project (<http://www.emodnet-geology.eu>) koji financira Generalna uprava Europske komisije za pomorstvo i ribarstvo. Prema grafičkom prikazu niže (mjerilo prikaza 1:100 000) supstrat morskog dna područja kaveza čini sintozrnati sediment – mulj.

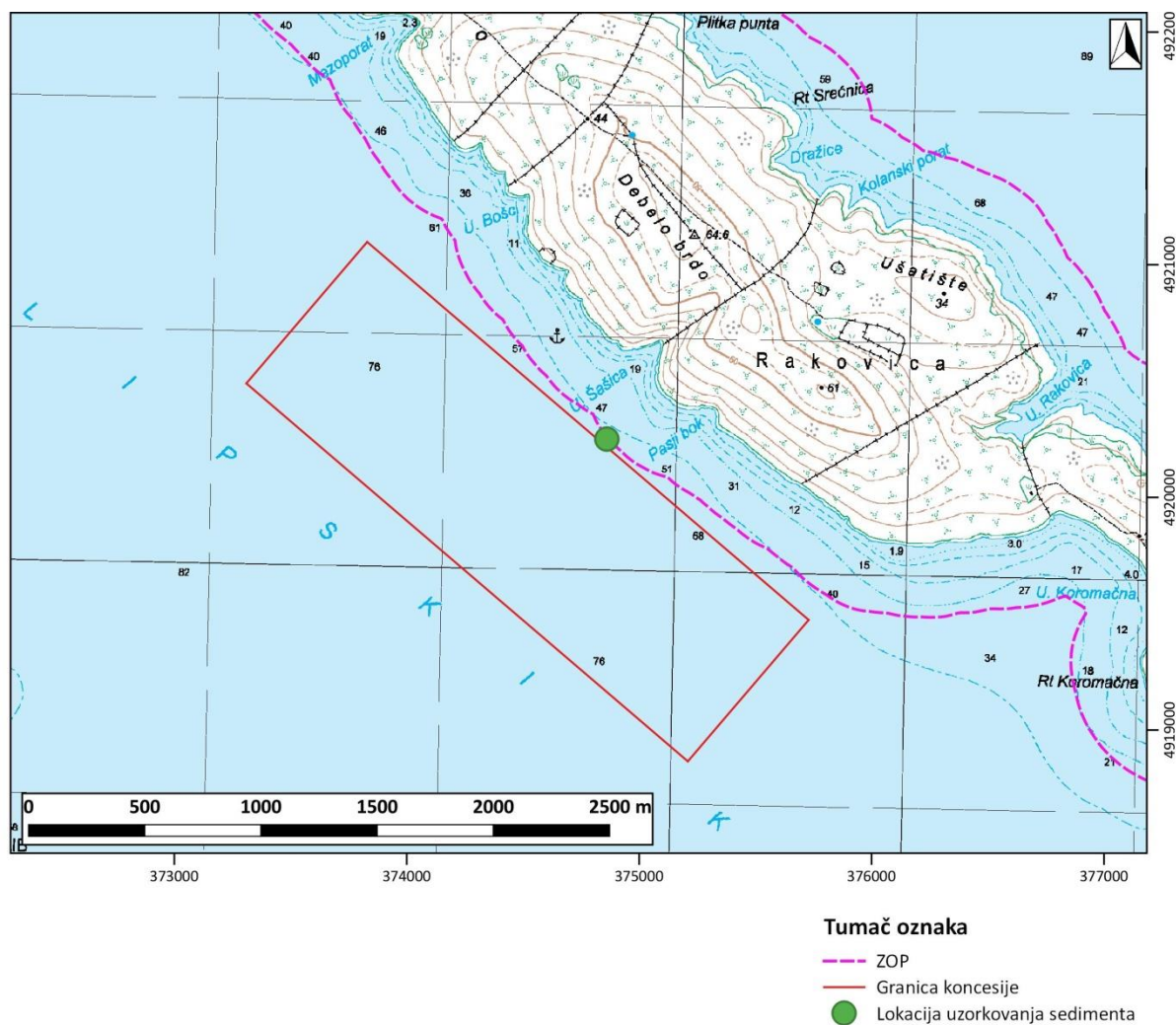


Grafički prikaz C-17: Distribucija sedimenta morskog dna šireg područja zahvata

Izvor: EMODnet Geology project WMS

C.4.1. MINERALNI I GRANULOMETRIJSKI SASTAV SEDIMENATA

Uzorak za analizu sedimenta uzorkovan je u rujnu 2019. godine u neposrednoj blizini planiranih kaveza. Lokacija uzorkovanja sedimenta je prikazana na grafičkom prikazu u nastavku.

**Grafički prikaz C-18: Lokacija uzorkovanja sedimenta***Izvor podataka: WMS DGU TK25*

Rezultati analize veličine zrna

Granulometrijska analiza uzoraka napravljena je kombiniranom metodom mokrog prosijavanja na standardnim sitima za frakcije $>63\ \mu\text{m}$ i sedigrafa za frakcije $<63\ \mu\text{m}$. Rezultati granulometrijske analize prikazani su u tablici koja slijedi (Tablica C-4).

Tablica C-4: Raspodjela veličine zrna i osnovni granulometrijski parametri uzorka sedimenta Maun

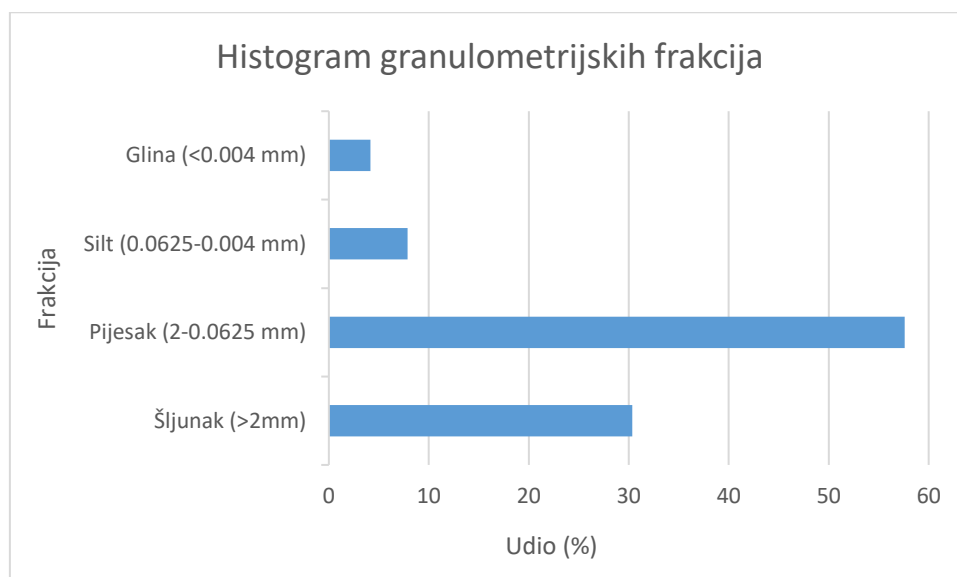
Veličina čestica (mm):	Udio čestica po frakcijama:
Uzorak	Maun
>8	0
4-8	4,56
2 - 4	25,8
1 - 2	27,34
0.5 - 1	10,53
0.25 - 0.5	5,63



0.125 – 0.25	6,45
0.063 – 0.125	7,65
0.032 – 0.063	2,7
0.016 – 0.032	2,71
0.008 – 0.016	1,34
0.004 – 0.008	1,12
0.002 – 0.004	1,02
0.001 – 0.002	1,06
<0.001	2,09
Srednja veličina zrna, Md (mm):	1,22
Prosječna veličina zrna, Mz (mm)	0,68
Sortiranost, So (Φ)	2,65
Zaoštrenost krivulje, Sk (Φ)	0,56
Zakošenost krivulje, Kg (Φ)	1,11
Tip sedimenta (prema Folk, 1954)	Muljevito pjeskoviti šljunak

Izvor: Izvještaj rezultata analize mineralnog sastava i sastava veličine zrna za uzorak Maun (PMF, 2019.)

Analizirani sediment klasificiran je kao muljevito pjeskoviti šljunak. Udio šljunka iznosi 30,36 %, pijeska 57,6 %, a mulja 12,04 %. Najveća količina materijala nalazi se u frakciji sitnog šljunka i krupnog pijeska.



Grafički prikaz C-19: Raspodjela zrna prema frakcijama

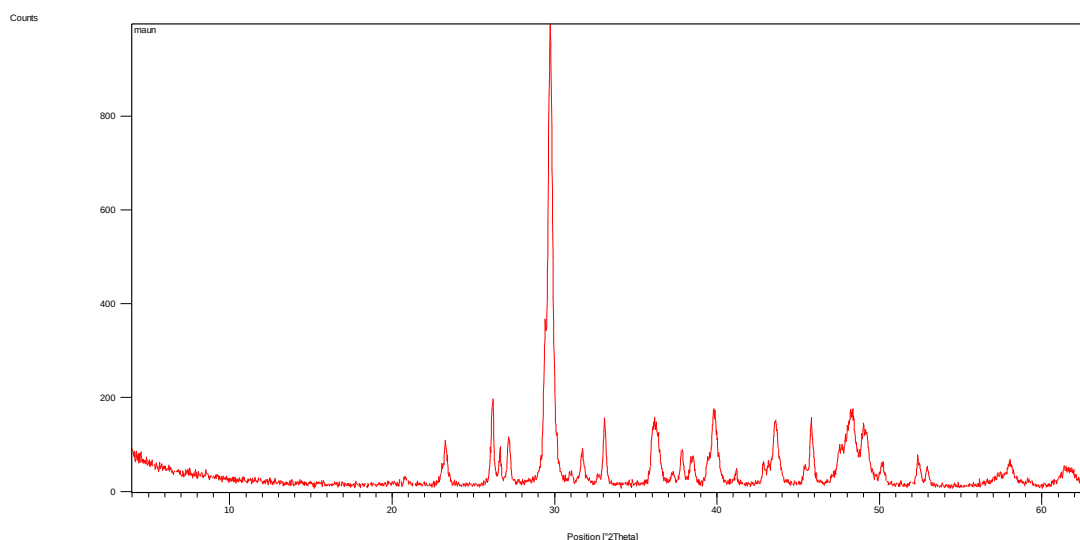
Prosječna veličina zrna (Mz – *mean size*) je 0,68 mm, a srednja veličina zrna (Md - *median*) 1,22 mm. Prosječna veličina sedimenta dobivena je uprosječavanjem srednje veličine zrna najsitnije, najkrupnije i središnje populacije sedimenta. Medijan se odnosi na jednu jedinu veličinu zrna koja se nalazi na točno središnjem dijelu krivulje. Razlika prosječne i srednje veličine zrna je vidljiva kad je sediment lošije sortiran, što je slučaj sedimenta uzorkovanog kod otoma Mauna: sediment je slabo sortiran, sa zaoštrenom krivuljom iskošenom prema sitnom sedimentu (Tablica C-4). Mikroskopskim pregledom frakcija uzoraka utvrđeno je da se u frakcijama > 63 μ m u potpunosti radi o biogenom karbonatnom

materijalu, u kojem najveći udio čine ostaci crvenih algi, školjkaša i puževa, te u nešto manjoj mjeri ostaci mahovnjaka, foraminifera i ježinaca.

Rezultati analize mineralnog sastava

Kvalitativna fazna analiza uzorka provedena je metodom difrakcije rendgenskih zraka na praškastim uzorcima. Uzorak je sniman pomoću Philipsovog vertikalnog rendgenskog goniometra (tip PW1830/00) u Zavodu za opću i anorgansku kemiju Kemijskog odsjeka PMF-a, uz upotrebu Cu-cijevi (40 kV i 40 mA) čije je zračenje monokromatizirano grafitnim monokromatorom. Za registraciju zračenja korišten je proporcionalni brojač. Snimanje je bilo u koracima od $0,02^\circ$ uz vrijeme mjerenja od 1 s po koraku. Pukotine na instrumentu bile su: pukotina za regulaciju divergencije snopa 1° , pukotina za sprječavanje raspršenja 1° (i na strani cijevi i ispred brojača), prijemna pukotina 0,1 mm. Sniman je prah na aluminijskom nosaču.

Glavni sastojci u analiziranom uzorku su Mg-kalcit (s 10-ak mol% MgCO_3) i kalcit – CaCO_3 . Sporedni sastojci su aragonit – CaCO_3 i halit – NaCl , a u trgovima je prisutan kvarc – SiO_2 , te možda i dolomit – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Dominacija magnezijskog kalcita i kalcita potvrđuje biogeni sastav sedimenta, kao i prisutnost aragonita. Dolomit i kvarc u tragovima ukazuju na neznatan terigeni donos. Halit je odraz sušenja uzorka na zraku i njegove kristalizacije iz morske vode. Rentgenogram praha i s njega očitani podaci nalaze se u nastavku.



Grafički prikaz C-20: Rentgenogram uzorka Maun

Izvor: Izvještaj rezultata analize mineralnog sastava i sastava veličine zrna za uzorak Maun (PMF, 2019.)

Tablica C-5: Rentgenografski podaci za uzorak Maun

Položaj maksimuma [2θ]	d-vrijednost [Å]	Rel. int. [%]	Mineral
20,81	4,2682	1	kvarc
23,29	3,8190	9	Mg-kalcit; kalcit
26,22	3,3991	19	aragonit
26,64	3,3457	8	kvarc
27,19	3,2800	11	aragonit
29,40	3,0385	30	kalcit
29,75	3,0035	100	Mg-kalcit
30,93	2,8910	2	dolomit; aragonit
31,69	2,8234	7	halit
32,71	2,7376	2	aragonit



33,09	2,7069	14	aragonit
36,20	2,4814	18	aragonit; Mg-kalcit; kalcit
37,25	2,4136	3	aragonit
37,82	2,3788	8	aragonit
38,55	2,3352	6	aragonit
39,46	2,2838	10	kalcit; kvarc
39,82	2,2638	16	Mg-kalcit
41,15	2,1938	3	aragonit
42,84	2,1109	5	aragonit
43,17	2,0954	8	kalcit
43,56	2,0778	15	Mg-kalcit
45,44	1,9962	6	halit
45,78	1,9821	13	aragonit
47,57	1,9116	11	kalcit; Mg-kalcit
48,25	1,8860	20	aragonite; Mg-kalcit; kalcit
49,11	1,8551	13	Mg-kalcit
50,18	1,8180	5	aragonit; kvarc
52,37	1,7470	6	aragonit
52,94	1,7298	4	aragonit
57,23	1,6097	2	kalcit; Mg-kalcit
58,04	1,5878	5	kalcit; Mg-kalcit
59,13	1,5624	1	aragonit
61,44	1,5091	5	kalcit; Mg-kalcit

Izvor: Izvještaj rezultata analize mineralnog sastava i sastava veličine zrna za uzorak Maun (PMF, 2019.)

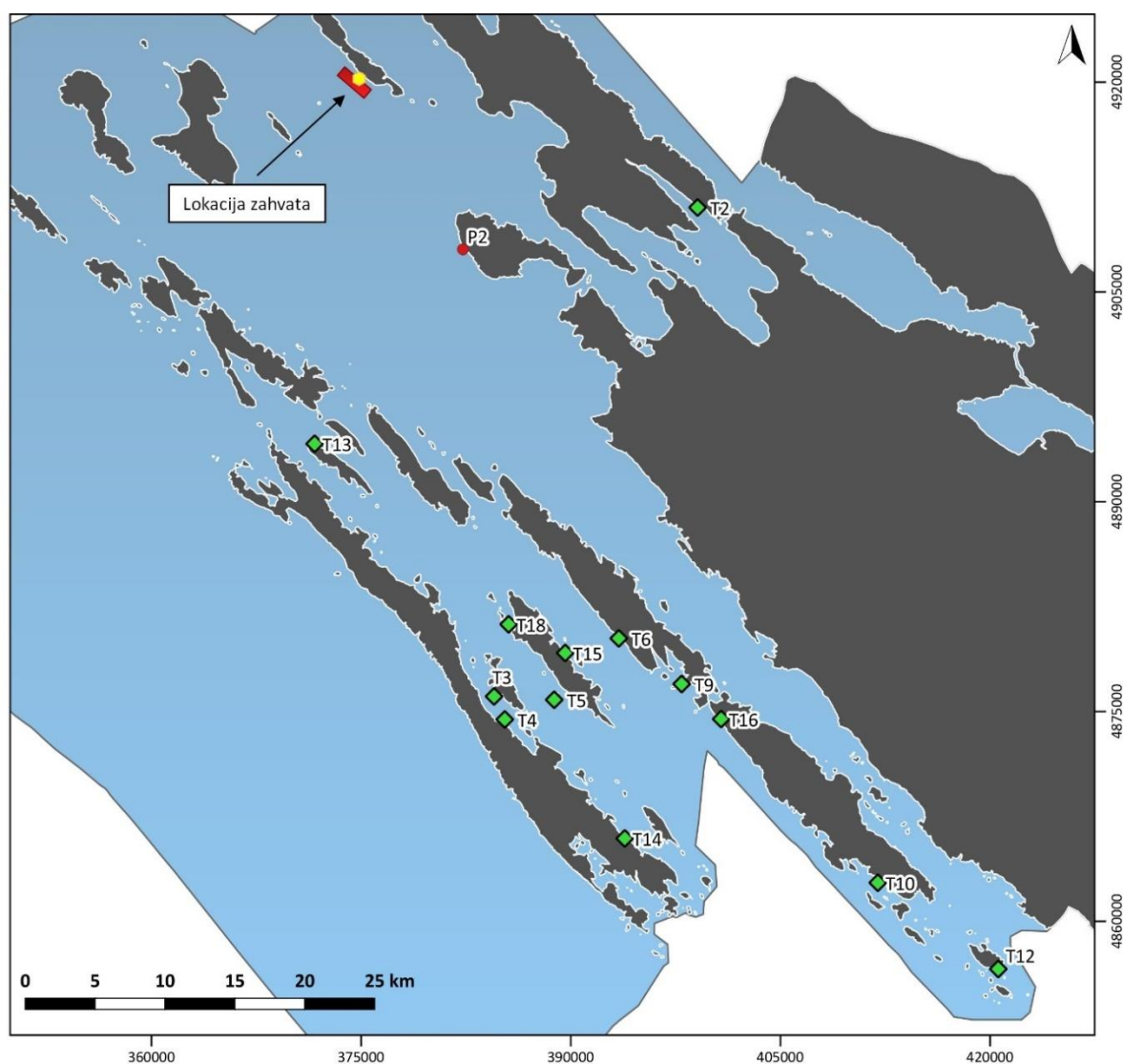
C.4.2. KEMIJSKI SASTAV SEDIMENTA – ORGANSKA TVAR

U sklopu Programa praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije, prati se stanje okoliša za područje marikulture u županiji. Prema podacima iz Izvješća o ispitivanju pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije točke na kojima se prati sediment su: T2, T3, T4, T5, T6, T9, T10, T12, T13, T14, T15, T16 i T18 (Grafički prikaz C-21). Analiza sedimenta na hranjive tvari uključuje ukupni organski ugljik (TOC, %), ukupni dušik (TN, %) i ukupni fosfor (TP, mg/kg). Uz navedene točke praćenja, kao referentne točke na kojima se prati sediment su P2 (Vir), P4 (Kolovare), P5 (Gaženica), P6 (Pašmanski kanal), P9 (Sestrunj) i P13 (Novigradsko more). Najbliža referentna točka lokaciji planiranog zahvata je točka P2.

Utjecaj uzgajališta na okoliš ovisi o vrsti uzgojnih organizama, gustoći njihovih populacija, uzgojnoj metodi, vrsti hrane, hidrodinamičkim značajkama lokaliteta, tipu morskog dna te uzgajivačkoj vještini i praksi. Od ukupno unesene količine ugljika, fosfora i dušika, određen udio završi u morskom okolišu kroz nepojedenu hranu te metaboličke ekskretke. Utjecaj na morsko dno moguć je uslijed taloženja organskih čestica (fekalni peleti i nepojedena riblja hrana) što može rezultirati smanjenjem otopljenog kisika na morskom dnu neposredno ispod uzgojnih kaveza.

Za potrebe izrade Studije uzet je uzorak sedimenta s planirane lokacije planiranog uzgajališta kraj otoka Maun.





Tumač oznaka

- ◆ Točke za marikulturu na kojima se ispitivao sediment
- Najbliža referentna točka na kojoj se ispitivao sediment (P2-VIR)
- Točka uzorkovanja sedimenta (rujan 2019.)

Grafički prikaz C-21: Prostorni položaj točaka praćenja sedimenta

Izvor podataka: Izvješće o ispitivanju pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije za 2013., 2015. i 2017. godinu (Zavod za javno zdravstvo Zadar, Služba za zdravstvenu ekologiju)

U sljedećoj tablici prikazani su dostupni podaci vrijednosti parametara koji se prate u sedimentu za postaje T2, T3, T4, T5, T6, T9, T13, T14, T15, T16 i T18 te podaci s referentne točke P2. Vrijednosti TOC u razdoblju 2013.-2017. bile su u rasponu od 0.43 do 2.97 % na točkama praćenja opterećenja iz marikulture, dok je na referentnoj točki vrijednost parametra iznosila od 0.5 do 2.8 %. Vrijednost parametra TN bila je u rasponu od 0.48 do 0.78 %, dok je u referentnoj točki P2 vrijednost iznosila od 0.09 do 0.18 %. Vrijednost parametra TP bila je u rasponu od 46.28 do 754.97 mg/kg, sa izuzetkom u točki T18 gdje je vrijednost iznosila 1514 mg/kg u 2013.godini, dok je u 2015. godini u istoj točki vrijednost iznosila 355.7 mg/kg. U referentnoj točki P2 vrijednost ukupnog fosfora iznosila je 271.13 mg/kg u 2013. godini i 382.53 mg/kg u 2015. godini. Kod otoka Maun, vrijednost TOC-a u uzorkovanom sedimentu iznosila je 0.984 %, ukupnog dušika (TN) 0.095 % i vrijednost ukupnog fosfora (TP) 267.70 mg/kg.



Tablica C-6: Sadržaj TOC-a, TN-a i TP-a u sedimentu na točkama praćenja

Godina/lokalitet	Parametri		
2013	TOC (%)	Ukupni dušik (%)	Ukupni fosfor (mg/kg)
P2	0.5735	0.0969	271.13
T2	0.7931	0.1322	518.54
T3	2.1257	0.1847	435.1
T4	0.4261	0.0484	391.39
T5	1.4019	0.1009	411.26
T6	1.7796	0.0695	266.23
T9	2.1259	0.206	399.34
T13	1.6523	0.1701	484.77
T14	2.9782	0.1097	754.97
T15	2.2314	0.0767	305.96
T16	0.9261	0.1098	349.67
T18	1.0616	0.0868	1514
2015	TOC (%)	Ukupni dušik (%)	Ukupni fosfor (mg/kg)
P2	0.7671	0.1303	382.53
T2	1.0113	0.1893	267.06
T3	1.5828	0.3085	495.91
T4	0.6299	0.1846	355.33
T5	1.0476	0.292	46.28
T6	1.1933	0.2854	312.23
T9	1.7547	0.4152	276.76
T13	1.1643	0.4559	319.78
T14	0.7698	0.7778	448.68
T15	1.0659	0.522	413.19
T16	1.8768	0.6154	204.72
T18	1.0133	0.6043	355.7
2017*	TOC (%)	Ukupni dušik (%)	Ukupni fosfor (mg/kg)
P2	2.8733	0.1818	-
T2	1.81301	0.12549	-
T3	1.0534	0.16586	-
T4	0.86046	0.14977	-
T5	1.39125	0.16594	-
T6	1.66523	0.23749	-
T9	1.43418	0.15625	-
T13	1.35114	0.18985	-
T14	1.10925	0.08555	-
T15	2.18138	0.23025	-
T16	0.89209	0.1179	-
T18	1.13407	0.18951	-
2019	TOC (%)	Ukupni dušik (%)	Ukupni fosfor (mg/kg)
Maun	0.984	0.095	267.70
* - u Izvješću za 2017. godinu nema podataka za parametar ukupni fosfor			



Izvor podataka: Izvješće o ispitivanju pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije tijekom 2013., 2015. i 2017. godine (Zavod za javno zdravstvo Zadar, Služba za zdravstvenu ekologiju)

C.4.3. REDOKS POTENCIJAL

Uzorkovanje sedimenta provodi se u okviru programa praćenja na području Zadarske županije. Ispitivanja sedimenta obavljena su na točkama za marikulturu (T2, T3, T4, T5, T6, T9, T13, T14, T15, T16 i T18) i na najbližoj referentnoj točki P2 Vir. Na navedenim točkama izmjeren je redoks potencijal.

Podaci za analizu preuzeti su iz izvještaja ispitivanja pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije (ZZJZ Zadar, 2015. i 2017.).

Za potrebe izrade Studije uzet je u rujnu 2019. godine uzorak sedimenta na lokaciji planiranog uzgajališta Maun (Grafički prikaz C-18) te je izmjeren redoks potencijal (Tablica C-7).

Tablica C-7: Vrijednosti redoks potencijala (mV) izmjerene tijekom programa praćenja Zadarske županije (2015., 2017.) i na lokaciji planiranog uzgajališta u rujnu 2019.

<i>Postaje</i>	<i>Redoks potencijal (mV)</i>
2015. *	
P2	-238,1
T2	-
T3	-43,6
T4	90,5
T5	327,37
T6	-52,51
T9	-39,11
T13	-
T14	59,22
T15	108,38
T16	1,12
T18	72,63
2017.	
P2	-49,8
T2	34,6
T3	100
T4	65,9
T5	-26,7
T6	-338,4



<i>Postaje</i>	<i>Redoks potencijal (mV)</i>
T9	-142,5
T13	84,8
T14	-83,4
T15	-292,5
T16	-211,6
T18	-53,3
2019.	
Maun	243,3
* u Izvješću za 2015. nema podatka za postaje T2 i T13	

Izvor podataka: Izvješće o ispitivanju pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije tijekom 2015. i 2017. godine (Zavod za javno zdravstvo Zadar, Služba za zdravstvenu ekologiju); Izvještaj o ispitivanju, sediment (Zavod za javno zdravstvo Zadar, Služba za zdravstvenu ekologiju, 2019.)

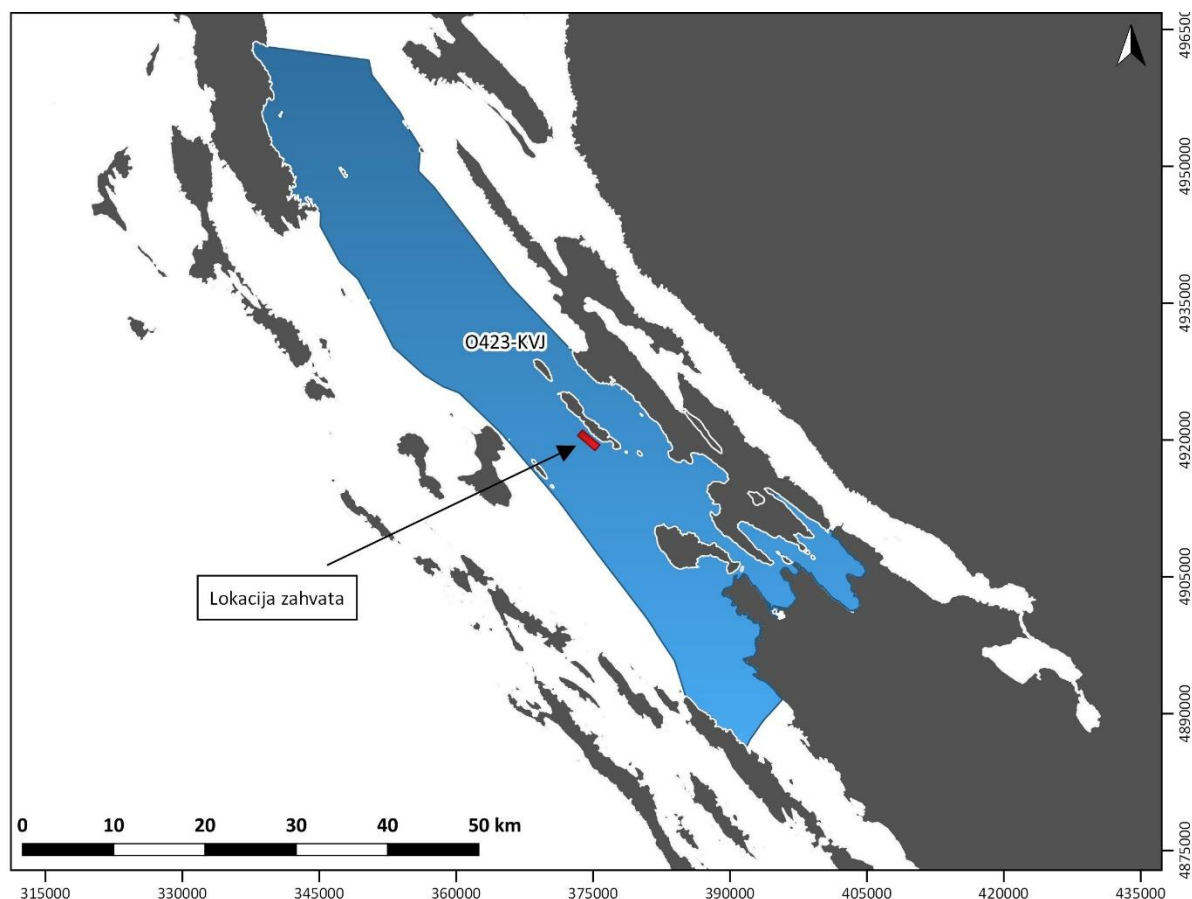
Prema rezultatima, redoks potencijal u sedimentu na referentnoj postaji P2 Vir je iznosio od -238,1 i -49,8. Na mjernim postajama uzgajališta redoks potencijal je u rasponu -338,4 mV (T6) do +327,37 mV (T3). Na lokaciji planiranog uzgajališta izmjeren je redoks potencijal +243,3 mV.

U području srednjeg Jadrana na području kanala i otvorenog mora vrijednosti redoks potencijala su pozitivne u većem dijelu godine. Pozitivni redoks potencijal u sedimentu je vjerojatno uzrokovan niskom do srednjom brzinom sedimentacije organske tvari. Negativni redoks potencijal upućuje na razgradnju organske tvari u sedimentu bez prisutnosti kisika.

C.5. VODNA TIJELA

Planirani zahvat lociran je unutar Pohlipskog kanala (između otoka Olib i Maun) koje prema Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. pripada priobalnom vodnom tijelu O423 – KVJ koje zauzima južni dio Kvarnerića. Površina vodnog tijela iznosi 1.143 km².





Grafički prikaz C-22: Položaj planiranog zahvata unutar priobalnog vodnog tijela O423 – KVJ

Izvor podataka: Hrvatske vode

Priobalno vodno tijelo O423-KVJ pripada tipu euhalinog priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta, s dubinama većim od 40 m, te središnjim godišnjim salinitetom $s > 35$ (PSU). U sljedećoj tablici prikazano je stanje vodnog tijela O423-KVJ.

Tablica C-8: Stanje vodnog tijela priobalne vode O423-KVJ

Pokazatelji	Stanje
Prozirnost	Dobro
Otopljeni kisik u površinskom sloju	Vrlo dobro
Otopljeni kisik u pridnom sloju	Vrlo dobro
Ukupni anorganski dušik	Vrlo dobro
Ortofosfati	Vrlo dobro
Ukupni fosfor	Vrlo dobro
Klorofil a	Vrlo dobro
Fitoplankton	Dobro
Makroalge	-
Makrozoobentos	-
Morske cvjetnice	-
Biološko stanje	Dobro
Specifične onečišćujuće tvari	Vrlo dobro
Hidromorfološko stanje	Vrlo dobro
Ekološko stanje	Dobro
Kemijsko stanje	Dobro
Ukupno stanje	Dobro

Izvor podataka: Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021.

C.6. STANJE MORSKOG OKOLIŠA

C.6.1. VODENI STUPAC

Za analizu stanja vodenog stupca korišteni su parametri otopljeni kisik, zasićenje kisikom, hranjive tvari (ukupni fosfor, ukupni anorganski dušik) i klorofil *a*. Vodeni stupac je ocijenjen temeljem graničnih vrijednosti fizičko-kemijskih parametara propisanih u Prilogu 12. Tablici 12C. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19) te prema metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće (Hrvatske vode 2016.) za vrijednosti klorofila *a*. Prema podacima Hrvatskih voda područje zahvata pripada priobalnom vodnom tijelu 0423-KVJ. Podaci Hrvatskih voda za ovo vodno tijelo pokazuju da je ovo vodno tijelo u vrlo dobrom stanju obzirom na otopljeni kisik, ukupni anorganski dušik, ukupni fosfor i klorofil *a* (Tablica C-8).

Na lokaciji planiranog uzgajališta ne provodi se program praćenja stanja okoliša. U širem području se provodi Program praćenja u vodenom stupcu i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije (ZZJZ Zadar) u kojem se između ostalih provodi praćenje pritiska sektora marikulture na morski okoliš. Program praćenja se provodi na točkama za marikulturu, a u ovoj analizi stanja stupca morske vode uzete su u obzir točke područja marikulture koje su prikazane u poglavlju C.4.2 KEMIJSKI SASTAV SEDIMENTA - ORGANSKA TVAR (Grafički prikaz C-21). Najbliža referentna točka je P2 Vir. Uzorci se uzimaju na površini stupca vode.

Za potrebe izrade ove studije o utjecaju na okoliš provedeno je mjerenje fizičko-kemijskih parametara otopljenog kisika i zasićenja kisikom u rujnu 2019. godine na lokaciji planiranog uzgajališta Maun.

U tablici u nastavku prikazane su vrijednosti mjerenih pokazatelja u vodenom stupcu za 2013., 2015. i 2017. godinu te na lokaciji uzgajališta 2019. godine (Tablica C-9).



Tablica C-9: Vrijednosti pokazatelja stanja vodenog stupca na točkama iz programa praćenja Zadarske županije (2013., 2015., 2017.) i sa lokacije planiranog uzgajališta Maun (2019.).
Podaci se odnose na površinu.

Oznaka točke u Programu praćenja	Dubina na postaji (m)	Otopljeni kisik (mg/L)	Zasićenje kisikom (%)	Klorofil <i>a</i> (µg/l)	Ukupni fosfor (µmol/L)	Ukupni anorganski dušik (µmol/L)	TRIX Indeks
2013. (mjerenja provedena 18. 6. 2013. - 23. 7. 2013.)							
P2	19	8,07	111,7	0,08	0,154	1,652	2,90
T3	4	7,83	112,33	0,17	0,112	1,642	3,07
T4	36	7,65	110,58	0,21	0,129	1,427	3,12
T5	21	8,03	96,00	0,48	0,143	1,499	3,48
T6	19	7,91	93,40	0,14	0,200	1,182	3,04
T9	14	7,73	121,8	0,20	0,064	1,013	2,61
T13	25	7,98	107,61	< 0,07	0,154	1,90	2,97
T14	17	7,86	119,3	0,25	0,161	1,713	3,54
T15	19	7,79	122,32	0,25	0,096	1,07	3,28
T16	19,5	8,04	124,24	0,20	0,161	1,499	2,19
T18	23	8,02	111,98	0,19	0,161	1,713	3,20
2015. (mjerenja provedena 20. 7. 2015. - 28. 7. 2015.)							
P2	19	7,62	113,78	0,13	0,092	0,030	2,16
T3	4	7,33	111,84	0,18	0,109	0,068	1,77
T4	36	7,02	107,76	0,10	0,145	0,428	2,33
T5	21	7,57	114,44	0,17	0,148	0,068	1,90
T6	19	7,43	110,84	0,09	0,206	0,109	1,99
T9	14	7,60	111,51	0,32	0,087	0,151	2,31
T13	25	7,28	113,41	0,11	0,123	0,182	2,09
T14	17	7,23	111,68	0,37	0,18	0,151	3,01
T15	23	7,33	112,63	0,15	0,184	0,109	2,00
T16	19	7,70	110,94	0,28	0,116	0,068	1,97
T18	19,5	7,33	111,64	0,13	0,161	0,068	1,95
2017. (mjerenja provedena 31.5. 2017. - 26. 6. 2017.)							
P2	19	7,910	115,44	< 0,07	0,123	1,030	2,79
T3	4	8,149	111,71	< 0,07	0,123	0,728	3,36
T4	36	7,965	109,91	< 0,07	0,123	1,027	3,03
T5	21	7,978	113,50	< 0,07	0,247	0,970	3,44
T6	19	7,719	113,44	< 0,07	0,216	1,031	3,19



Oznaka točke u Programu praćenja	Dubina na postaji (m)	Otopljeni kisik (mg/L)	Zasićenje kisikom (%)	Klorofil <i>a</i> (µg/l)	Ukupni fosfor (µmol/L)	Ukupni anorganski dušik (µmol/L)	TRIX Indeks
T9	14	7,885	117,90	< 0,07	0,247	0,752	3,52
T13	25	8,294	111,64	< 0,07	0,216	0,853	3,07
T14	17	7,855	110,26	< 0,07	0,216	1,042	3,55
T15	23	7,741	110,46	< 0,07	0,216	0,712	3,31
T16	19	7,701	113,90	< 0,07	0,061	0,036	2,15
T18	19,5	8,046	114,98	< 0,07	0,154	0,971	3,26
2019. (26. 9. 2019.)							
Maun	59	7,19	100,4	-	-	-	-



Izmjerene vrijednosti zasićenja kisikom na području uzgajališta i na postajama marikulture iz programa praćenja Zadarske županije iznose između 91,6 i 124,24% što odgovara vrlo dobrom odnosno dobrom stanju za priobalne vode prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19). Izmjerene vrijednosti ne odstupaju od vrijednosti zabilježenih na referentnoj točki P2 koje iznose 111,7, 113,78 i 115,44%.

Vrijednosti klorofila *a* iznosile su na postajama marikulture i referentnim postajama od 0,001 do 0,48 (µg/l) i unutar su vrijednosti koje odgovaraju vrlo dobrom/referentnom stanju voda prema Metodologiji (Hrvatske vode 2016.).

Koncentracije ukupnog fosfora i anorganskog dušika ni na jednoj mjernoj postaji u okviru programa praćenja Zadarske županije ne prelaze granicu vrlo dobrog ili referentnog stanja tj. na svim postajama je stanje vodnog tijela vrlo dobro odnosno referentno. Vrijednosti ukupnog fosfora tijekom 2013., 2015. i 2017. su se kretale između 0,061 i 0,247 µmol/L. Koncentracije anorganskog dušika kretale su se između 0,036 i 1,713 µmol/L.

Izračunate vrijednosti TRIX indeksa na mjernim postajama su u rasponu od 1,77 do 3,55 a na referentnoj postaji P2 od 2,16 do 2,90. Navedene vrijednosti odgovaraju rasponu indeksa od 2 - 4 što prema Uredbi označava vrlo dobro ili referentno ekološko, odnosno oligotrofno stanje.

Zaključno, vrijednosti mjerenih pokazatelja na točkama marikulture te na lokaciji planiranog uzgajališta ne razlikuju se značajno od onih na referentnoj točki P2. Svi pokazatelji su u granicama vrijednosti za vrlo dobro/referentno stanje voda prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19).

C.6.2. MORSKA STANIŠTA

OPIS PODRUČJA ZAHVATA

Na području otoka Mauna smještenog na sjeveru Zadarske županije, početkom studenog 2019. godine provedeno je terensko istraživanje s ciljem provedbe biološkog pregleda. Područje na kojem je proveden biološki pregled nalazi se na jugozapadnoj strani otoka. Prilikom biološkog pregleda utvrđeni su stanišni tipovi na široj lokaciji zahvata, uključivo sa zastupljenim zajednicama te bentoskim sastavom flore i faune.

Prema internetskom portalu Informacijskog sustava zaštite prirode „Biportal“ (<http://www.biportal.hr/gis/>) područje zahvata ne nalazi se u području zaštićenog Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Područje u neposrednoj blizini zahvata je dio ekološke mreže Natura 2000: uski obalni pojas uz zapadnu obalu otoka Mauna zapadna je granica područja značajno za očuvanje ptica (HR1000023 SZ Dalmacija i Pag) dok je kao područje značajno za očuvanje značajnih stanišnih tipova prepoznato morsko područje oko Mauna i sjeverno položene Škrde (HR3000059 Otoci Škrda i Maun). Značajni stanišni tipovi na tom području su 1120 Naselja *Posidonia oceanica* te područje zaštite zahvaća more do 20 metara dubine. Položaj predviđenog uzgajališta ne ulazi u to područje. Uzgajalište je planirano na dijelu pomorskog dobra na području jugozapadne strane otoka Mauna minimalno 300 metara od obale s dubinom mora koja se kreće između 60 i 80 metara.

U okviru istraživanja provedeno je:

- Kartiranje staništa G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijena (1170 Grebeni), G.3.5. Naselja posidonije (1120 *Posidonia oceanica*) i G.4.2.2. Zajednica obalnih detritusnih dna (1110 Pješčana dna stalno prekrivena morem – obalna detritusna dna)



- Biološki pregled staništa G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijena (1170 Grebeni), G.3.5. Naselja posidonije (1120 *Posidonion oceanicae*) i G.4.2.2. Zajednica obalnih detritusnih dna (1110 Pješčana dna stalno prekrivena morem – obalna detritusna dna)

Korištene metode istraživanja bile su metoda vizualnog opažanja, determinacija *in situ* te georeferenciranje morskih staništa. Korištene su tehnike ronjenja s autonomnim aparatom.

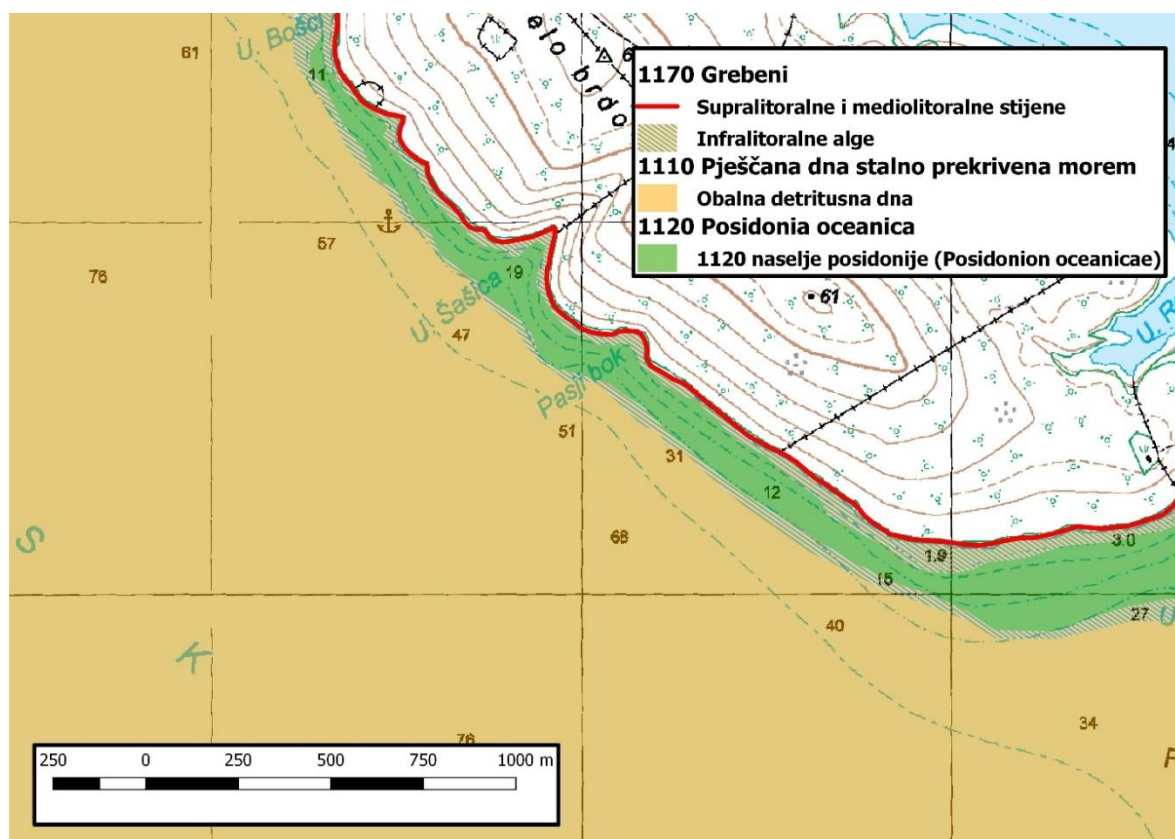
Ronilački pregledi napravljeni su uz uporabu standardne ronilačke opreme. Donji rub posidonije kartiran je ronjenjem sa zatvorenim krugom ronjenja - rebreatherom (JJ-CCR) i GPS uređajem GARMIN eTrack 10x koji je bio na površini vezan za ronioca. Viđeno je bilježeno fotografiranjem i videozapisima GoPro-Hero7 kamerom.

Prostorni podaci te podaci o morskim staništima uneseni su i obrađeni u GIS program QGIS 2.18.26 te je za podloge korištena Topografska karta Hrvatske GEO portala Državne geodetske uprave. Slike u ovom izvještaju dobivene su izrezivanjem snimljenog materijala u programu GoPro Studio.

Rezultati pregleda prikazani su:

- Kartom morskih staništa šireg područja zahvata
- Opisom trenutnog stanja okoliša i granicama morskih staništa na području planiranog zahvata, s naglaskom na stanište G.3.5. Naselja posidonije
- Podmorskim fotografijama s objašnjenjima

Karta morskih staništa



Grafički prikaz C-23: Karta morskih staništa na istraženom području
Podloga: TK25 (DGU)



Opis morskih staništa

F.4.2. Supralitoralne stijene – 1170 Grebeni

Zajednica supralitoralnih stijena obuhvaća obalni pojas koji zaštrcava more (Grafički prikaz C-23).

Širina pojasa ovisi o energiji valova koji udaraju u obalu.

Na području zahvata supralitoral je širok/visok do 2 metra što nam govori o umjerenoj jačini i visini valova. Obala je direktno okrenuta na jugozapad te na nju najviše udaraju valovi zapadnih i južnih vjetrova koji nisu česti, ali kad se dogode znaju stvarati značajnu visinu vala. Obala na području zahvata je kontinuirana s nekoliko manjih uvala bez značaja za sidrenje i skrivanje od navedenih vjetrova te bez formiranja plaža u dnu uvala. Na širem obalnom području mogu se vidjeti ostaci eksploatacije kamena kroz povijest od strane lokalnog stanovništva s otoka Paga (usmeno priopćenje lokalnog stanovništva iz sela Mandre).

Zajednicu supralitoralnih stijena karakteriziraju ekstremni uvjeti, visoka amplituda temperatura, ekstremna slanost, utjecaj ultraljubičastih sunčevih zraka te slatka voda od kiša. Zbog svega toga supralitoralni organizmi se većinom skrivaju u rupama u kamenju na vapnenačko-stjenovitoj obali. Također za vrijeme pregleda na obalnoj liniji se odmarao veći broj ptica - morski vranac *Phalacrocorax aristotelis*, preko stotinu komada.

Najzastupljeniji organizmi u ovoj zajednici su rak vitičar *Chthamalus stellatus* (koji sam sebi gradi zaklon), izopodni račići, pužić roda *Littorina* te modrozelenne alge. Odlika svih ovih organizama je da mogu izdržati ekstremne uvijete duže vrijeme te da se javljaju s malim brojem vrsta, ali s visokom gustoćom jedinki na pojedinim povoljnijim mikrolokacijama.

G.4.2. Mediolitoralno čvrsto dno i stijene – 1170 Grebeni

Zajednica mediolitoralnih stijena (gornjih i donjih) obuhvaća obalni pojas od granice niske srednje vode do područja gornje granice visoke vode, odnosno to je pojas normalne izmjene plime i oseke (Grafički prikaz C-23). Širina ovog pojasa ovisi o razlikama u normalnoj visokoj i niskoj vodi na ovom području Jadrana, a za srednji i južni Jadran to iznosi oko 50 centimetara. Što je obala položenija, pojas je širi, u slučaju promatrane obalne linije taj je pojas visine oko 70 centimetara, a obala je umjereno položena.

Zajednicu mediolitorala karakteriziraju također ekstremni uvjeti kako za kopnene, tako i za morske organizme, jer je većina tog pojasa barem pola dana ili uronjena u more (morska voda, temperatura, kisik, tlak) ili izložena atmosferilijama (zrak, temperatura, vlažnost). Mediolitoralna zajednica nastanjena je tipičnim vrstama za ovo stanište u uobičajenoj gustoći. Tijekom pregleda zabilježeni su: puž ogrc *Osilinus lineatus*, priljepak *Patella* sp. (koji se hrani cijanobakterijama tijekom noći), crvena moruzgva *Actinia equina* i rak vitičar *Euraphia depressa* (koji je pričvršćen za kamenitu podlogu te se hrani za vrijeme plime ili valova, dok je uronjen u more).

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijena – 1170 Grebeni



Zajednica infralitoralnih alga (fotofilne alge) (Grafički prikaz C-23) pojavljuje se na čvrstom dnu u infralitoralnoj te je dominantna zajednica na stanišnom tipu 1170 Grebeni koje je značajno stanište za zaštitu i očuvanje no kao takvo nije navedeno kao važno za Natura 2000 područje u blizini zahvata. Infralitoral je morsko područje s najviše svjetlosti, a dubina rasprostiranja ovisi direktno o prozirnosti morskog stupca, zasjenjenosti i nagibu podloge. Zato u njoj, naročito u plićim područjima, dominiraju fotofilne alge. Uobičajeno se rasprostire od morske površine do dubine od uglavnom tridesetak metara. Karakterizira ga velika biomasa autotrofnih morskih organizama – algi. Široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana, koja je najvećim dijelom građena od vapnenca. Velika količina primarnih proizvođača alga osnova je za život mnogih potrošača organizama koji se neposredno ili posredno hrane organskom tvari koju su alge proizvele.



Slika C-1 - Zajednica infralitoralnih alga na istraženom području

Zajednica infralitoralnih algi na širem području Zahvata (*Slika C-1*) prostire se od obalnog pojasa (trajno prekriveno morem) do dubine od oko 7 do 15 metara. Nakon te dubine postupno ga zamjenjuje stanište naselja posidonije. Mjestimično se ovo stanište pojavljuje u naselju posidonije na većim komadima stijena. U pojedinim dijelovima zajednice infralitoralnih algi može se naći i morska cvjetnica *Cymodocea nodosa* koja ne tvori livade, nego sporadično raste na dijelovima gdje se akumulirao tanki sloj sedimenta na kamenom dnu (*Slika C-2*). Stjenovita podloga u ovom pojasu je uglavnom ravna, blago položena bez većih komada stijena, bez stepenica, samo se pojedinačno mogu naći manji "brežuljci" i pukotine u matičnoj stijeni.



Slika C-2 - Zajednica infralitoralnih algi s dominantnim jedinkama roda Cystoseira te pojedinačnim rizomima morske cvjetnice Cymodocea nodosa koja raste na manjim nakupinama sedimenta na i između kamenitih ploča i matične stijene

Zajednica infralitoralnih algi dobro je razvijena premda se maksimum zajednice ne može promatrati s obzirom na vremensko razdoblje obavljanja biološkog pregleda (kasna jesen). Tada je zajednica infralitoralnih alga u stanju mirovanja te je talus (tijelo algi) puno sitniji nego u proljeće.

Sastav infralitoralnih algi je uobičajen za Jadransko more, te dominiraju smeđe alge. Od smeđih algi najbrojnije su *Cystoseira* spp. i *Sargassum* sp. koje su dominantne brojem i veličinom (Slika C-3). Zelene alge su prisutne no zbog sezone promatranja su malobrojne i teško primjetne, a zabilježeni su primjerci iz rodova *Codium*, *Flabellia*, *Halimeda*, *Anadyomene* i *Valonia*. Nije zabilježena prisutnost invazivne zelene alge *Caulerpa cylindracea*. Od crvenih algi, koje su bile malobrojne, zabilježene su *Amphiroa rigida* i *Laurencia* sp, te *Lithophyllum* sp. i *Peyssonnelia* spp.



Slika C-3 - Zajednica infralitoralnih algi s glavnim dominantnim predstavnicima iz skupine smeđih alga roda Cystoseira (lijevo) i roda Sargassum (desno)

U infralitoralnoj zajednici alga potvrđujemo prisustvo uobičajenih životinja i njihovu uobičajenu brojnost za ovu zajednicu za promatrano doba godine. Specifična vrsta zabilježena na ovom staništu je žarnjak *Eunicella singularis* (Slika C-4) koji raste na kamenitom dnu, prihvaćen za veću stijenu, samo na položajima izraženijeg strujanja, što je prisutno i na području istraživanja. Svi uočeni primjerci su zdravi i bez vršnih oštećenja koje je u zadnje vrijeme vidljivo na ovoj vrsti.



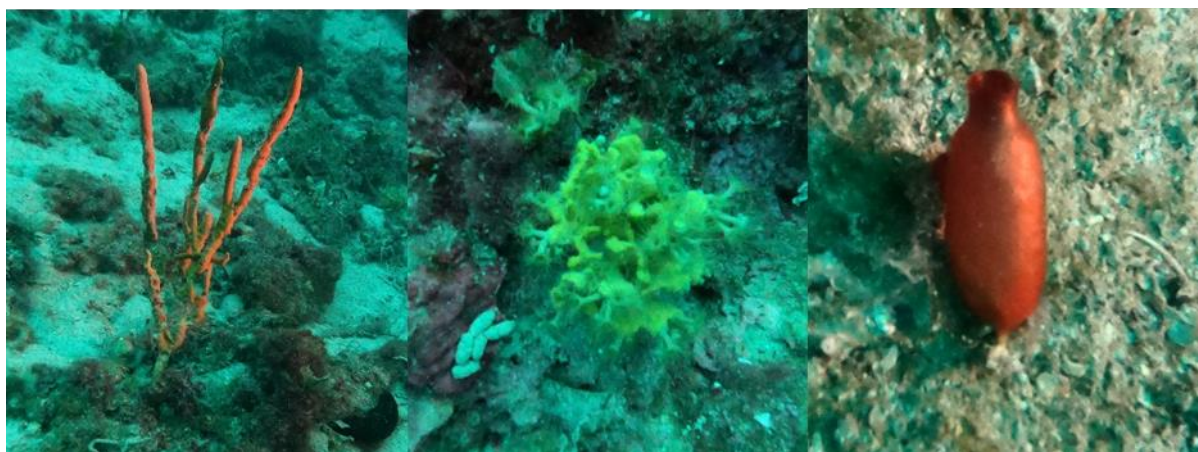
Slika C-4 - Karakteristična vrsta kamenitog dna zajednice infralitoralnih algi na područjima izraženijeg strujanja – Eunicella singularis

Na većim dubinama, ispod donjeg ruba posidonije, između 25 i 35 (40) metara ovo stanište ponovno dominira na određenim dijelovima pregledanog područja. Ponegdje je to zajednica infralitoralnih alga na matičnoj ravnoj stijeni blagog nagiba koju prekriva tanki sloj sedimenta, ali na većini pregledanog područja na toj dubini, stjenovita podloga je nešto strmija, a negdje se mogu vidjeti i po par metara visoke kamene stepenice (Slika C-5).



Slika C-5 - Zajednica infralitoralnih alga na dubini ispod 25 metara na kamenoj stepenici uz spužvu karakterističnu za dublja područja s ujednačenim strujama Aplysina cavernicola

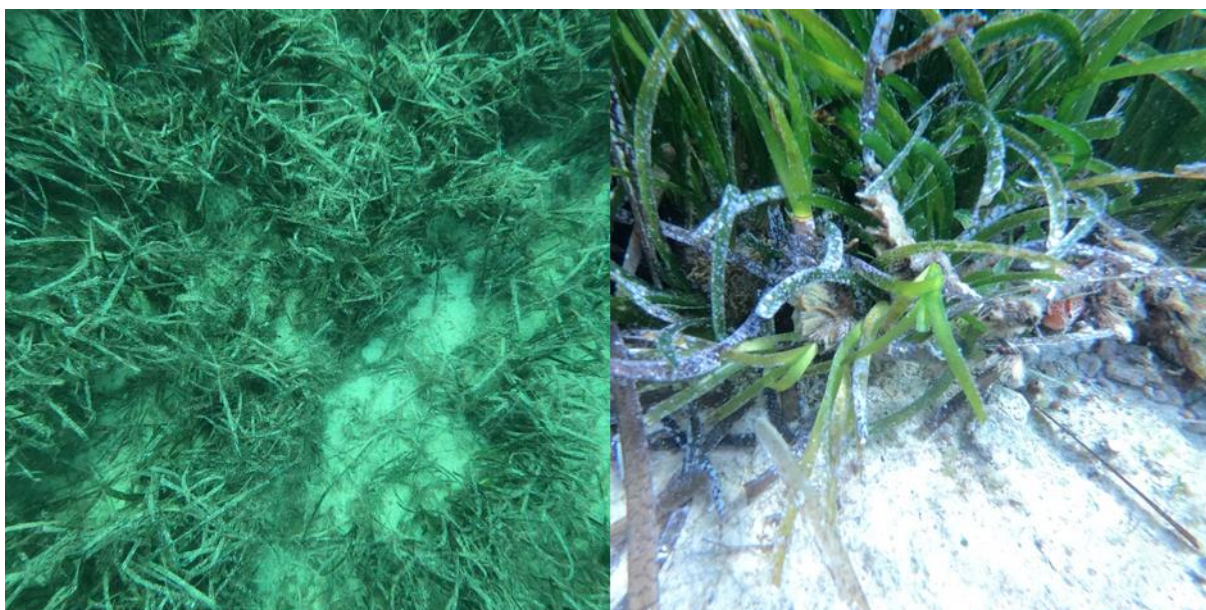
Na većim dubinama (ispod 25 metara) ima više crvenih algi (pr. *Osmundaria volubilis*), a ponajviše inkrustirajućih predstavnika. U dubljim dijelovima zajednice infralitoralnih alga (između 20 – 35 metara) gdje su prisutne veće stepenice (Slika C-5) koji stvaraju zasjenjenje, prisutni su elementi koraligenske zajednice na kojima rastu crvene alge dok su od životinja zabilježene: spužve *Axinella cannabina*, *A. polypoides*, *A. damicornis*; *Aplysina cavernicola*, žarnjaci *Parazoanthus axinellae*, *Eunicella cavolini* te mješčičnica *Halocynthia papillosa* (Slika C-6).



Slika C-6 - Elementi koraligenske zajednice u zajednici infralitoralnih alga - spužva Axinella cannabina (lijevo), žarnjak Parazoanthus axinellae (na spužvi A. damicornis) (sredina) te mješčičnica Halocynthia papillosa (desno)

G.3.5. Naselja posidonije (*Posidonion oceanicae*) – 1120 Naselja posidonije

Stanišni tip naselja posidonije je stanište gdje prevladava morska cvjetnica *Posidonia oceanica*. U Jadranskom moru posidonija se rasprostire od površine pa do tridesetak metara dubine, odnosno u području infralitorala. Naselje posidonije u području zahvata zauzima većinu pregledanog šireg područja Zahvata, prosječno između 10 i 25 metara dubine (Grafički prikaz C-23). Naselje se nastavlja i izvan područja zahvata. Mjestimično su naselja diskontinuirana jer su ispresjecana zajednicom infralitoralnih alga. Stanje naselja ove morske cvjetnice na užem i širem području zahvata vrlo varira i to ne nužno povezano s dubinom koja je glavni ograničavajući faktor ove biljke zbog ograničene količine svjetlosti nužne za obavljanje procesa fotosinteze. Mjestimično su to dijelovi naselja u slabom stanju, male gustoće, diskontinuirana no bez velikih tragova vidljivog oštećenja, dok je mjestimično to naselje kontinuirano, gustih rizoma s dugačkim listovima (Slika C-7).



Slika C-7 - Naselje posidonije u slabom stanju (rijetka s brojnim epifitima prekrivena mnoštvom sedimenta) (lijevo) i u povoljnijem stanju s gustim spletom rizoma, tendencijom rasta i širenja te vidljivo manjim obraštajem (desno)

Naselja posidonije mjestimično pokazuju slabije stanje, međutim ono nije generalno slabo te isto tako nema vidljivog antropogenog utjecaja. Ovakvo stanje vjerojatno je uzrokovano izraženijim strujanjem na određenim dijelovima područja koje otežava gusti rast posidonije kao i to što zadiže čestice sedimenta koje prekrivaju listove smanjujući im stopu fotosinteze, posebice priližavajući se donjem rubu.

Donji rub posidonije (Slika C-8 – lijevo) nalazi se prosječno na dubini od 25 - 26 metara, a ispod njega na dubini između 25 i 27 metara nalazi se karakterističan rast posidonije u linijama kojeg možemo naći na većim dubinama gdje smanjena svjetlost više ne podržava gusti rast rizoma posidonije (Slika C-8 - desno).



Slika C-8 - Donji rub posidonije (lijevo) nakon kojeg prema većoj dubini nastavljaju rasti rijetki pojedinačni plagiotropni rizomi (desno)

U naselju posidonije potvrđujemo prisustvo uobičajenih životinja i njihovu uobičajenu brojnost za ovu zajednicu za promatrano doba godine. Posebnost u sastavu zajednice je povećana brojnost jedinki bodljikaša sredozemna dlakavica (*Antedon mediterranea*) i kvrgave mješčičnice (*Phallusia mammilata*) (Slika C-9). Obje vrste karakteristične su za područja izraženijeg strujanja.



*Slika C-9 - Vrste u naselju posidonije koje ukazuju na izraženo pridneno strujanje: kvrgava mješčičnica *Phallusia mammilata* i sredozemna dlakavica, *Antedon mediterranea**

Prilikom pregleda naselja posidonije, u plićim dijelovima sporadično se moglo naići na područja s posidonijom u cvatu, ponekad je gustoća cvjetova bila i preko 20 komada na metru kvadratnom (Slika C-10). Posidonija cvate povremeno, ne svake sezone i cvate samo kad na dobro razvijeno naselje nema negativnog utjecaja.



Slika C-10: Cvjetanje posidonije, dubina 8 metara

Prilikom pregleda, odnosno kartiranja naselja posidonije po prvi put je službeno korištena metodologija kartiranja donjeg ruba pomoću ronioca sa zatvorenim krugom ronjenja koji iznad sebe vuče GPS na površini. Do sada se ta radnja obavljala pomoću ronioca s otvorenim krugom ronjenja te je bila vrlo vremenski ograničena. Ronilac sa zatvorenim krugom ima puno veću autonomiju na većim dubinama. Kartiranje donjeg ruba posidonije se napravilo u samo dva zarona u ukupnom trajanju od 3.5 sata te je obavljeno totalno kartiranje donjeg ruba posidonije u dužini od oko 3000 metara.

G.4.2.2. Zajednica obalnih detritusnih dna – 1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem obalna detritusna dna

Ova se zajednice obično nalazi uz donju granicu infralitoralne stepenice uz obalu i otoke, ali i podmorske uzvisine u cirkalitoralu koje ne dopiru do površine mora. To je široko rasprostranjena zajednica u Jadranu. Sediment u ovoj zajednici je sastavljen od pijeska, mulja i u najvećoj mjeri od ostataka ljuštura i skeleta morskih organizama odnosno od detritusa. U istraživanom području ova zajednica počinje na dubinama između 30 i 35 metara (*Slika C-11*) te se nastavlja prema dubljim dijelovima i zauzima većinu površine Olipskog kanala.



Slika C-11 - Zajednica obalnih detritusnih dna nakon naselja posidonije, dubina 35 metara

Ovu zajednicu karakterizira siromašan površinski život premda u površinskom sloju sedimenta živi mnoštvo organizama kao što su mnogočetinaši, račići i nepravilni ježinci. Fotosintetskih organizama (alge i cvjetnice) nema zbog smanjene količine svjetlosti što dolazi do dna. U ovoj zajednici bentoski organizmi su opisani s manjim brojem vrsta koje su uglavnom pokretne primjerice zvjezdača *Astropecten* sp. (Slika C-12), ježinaci *Echinus* sp. te iregularni ježinci *Spatangus purpureus* i trpovi (*Holothuria* sp., *Parastichopus regalis*) Od sesilnih vrsta zabilježen samo žarnjak *Alcyonium palmatum*.



*Slika C-12: Zvjezdača *Astropecten* sp., dubina 48 metara*

U promatranom području uočene su populacije organizama koji se ubrajaju u kategorije prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Isto tako su uočena staništa na području planirane lokacije i u okolici, koja su zaštićena prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Navedene vrste i staništa nisu karakteristični samo za istraživano područje već su zastupljeni na širem području odnosno duž jadranske obale.

Tablica C-10: Ugrožena i rijetka staništa na istraživanom području

<i>Stanište</i>	<i>Prilog II, POPIS SVIH UGROŽENIH I RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA OD NACIONALNOG I EUROPSKOG ZNAČAJA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE</i>	<i>Prilog III, POPIS UGROŽENIH I RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZNAČAJNIH ZA EKOLOŠKU MREŽU NATURA 2000</i>
F.4.2. Supralitoralne stijene	1170 grebeni	1170 Grebeni
G.3.5. Naselja posidonije	*1120 Naselja posidonije	*1120 Naselja posidonije (<i>Posidonium oceanicae</i>)
G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijena	1170 Grebeni	1170 Grebeni
G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna	1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem

Tablica C-11: Zaštićene vrste na istraživanom području

Vrsta – znanstveni naziv	Vrsta – hrvatski naziv	Kriterij uvrštenja na popis		
		Ugroženost	Međunarodni sporazumi/ EU zakonodavstvo	Endem
<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	oceanski porost	DD	BE1, BA2	-
<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.	čvorasta morska resa	DD	BE1	-
<i>Cystoseira sp.</i>		DD, načelo predostrožnosti	BA2	-
<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)	mekana rogljača	načelo predostrožnosti	BA2	-
<i>Aplysina cavernicola</i> (Vacelet, 1959)	špiljska sumporača	načelo predostrožnosti	BA2	-
<i>Axinella polypoides</i> (Schmidt, 1862)	zvjezdasta rogljača	načelo predostrožnosti	BA2	-
<i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Linnaeus, 1761)	morski vranac	gnijezdeća populacija (LC)	BA2, BE2, čl. 5. DP	-

C.7. EKOLOŠKA MREŽA I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

C.7.1. EKOLOŠKA MREŽA

Lokacija planiranog uzgajališta se nalazi u blizini sljedećih područja ekološke mreže:



- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) *HR3000059 Otoci Škrda i Maun* (oko 300 m od najbliže točke planiranog uzgajališta),
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) *HR1000023 SZ Dalmacija i Pag* (oko 200 m od najbliže točke planiranog uzgajališta).

Na udaljenosti većoj od 2 km od lokacije planiranog uzgajališta nalazi se područje očuvanja značajno za ptice (POP) *HR1000034 S dio zadarskog arhipelaga*.

Područje ekološke mreže značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) *HR3000059 Otoci Škrda i Maun* prostire se na površini od 606,642 ha. Najveći dio površine ovog područja zauzimaju morska staništa, morske uvale (99,79%). Ciljni stanišni tip ovog područja naveden je u tablici u nastavku.

Tablica C-12: Ciljni stanišni tip područja ekološke mreže HR3000059 Otoci Škrda i Maun

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu / stanišni tip	Hrvatski naziv vrste / naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa
HR3000059	Škrda i Maun	1	Naselja posidonije (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1120*

Oznake:

1 = međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

* = prioritetne vrste/ stanišni tipovi

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

Područje ekološke mreže značajno za ptice (POP) *HR1000023 SZ Dalmacija i Pag* prostire se na površini od 59893,4267 ha. Najveći dio površine ovog područja kao važna staništa ciljnih vrsta ptica zauzimaju morska staništa, morske uvale (39,76%) i suhi travnjaci (33,40%).

Područje ekološke mreže značajno za ptice (POP) *HR1000034 S dio zadarskog arhipelaga* prostire se na površini od 13050,3646 ha. Najveći dio površine ovog područja zauzimaju morska staništa, morske uvale (35,14%) i širokolisna listopadna šumska vegetacija (32,99%).

Popis ciljnih vrsta ovih područja nalazi se u tablici u nastavku.

Tablica C-13: Ciljne vrste područja ekološke mreže HR1000023 SZ Dalmacija i Pag i HR1000034 S dio zadarskog arhipelaga

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv	Hrvatski naziv vrste	Status
HR1000023	SZ Dalmacija i Pag	1	<i>Acrocephalus melano-pogon</i>	crnoprugasti trstenjak	Z
		1	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	Z
		1	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	G
		1	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	G
		1	<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba	G P
		1	<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja	P
		1	<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	P
		1	<i>Bubo bubo</i>	ušara	G
		1	<i>Burhinus oedicnemus</i>	ćukavica	G
		1	<i>Calandrella brachydactyla</i>	kratkoprsta ševa	G
		2	<i>Calidris alpina</i>	žalar cirikavac	Z



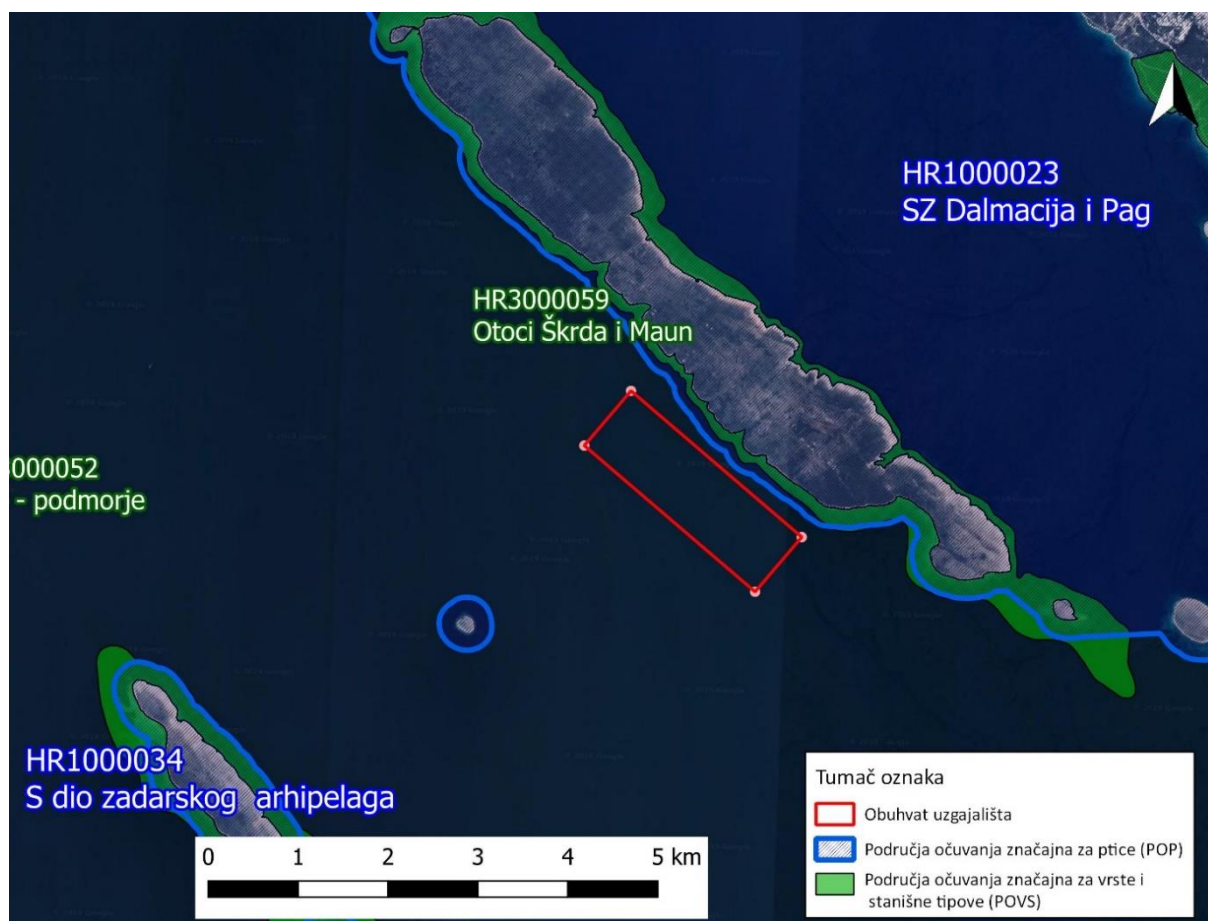
1	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G	
1	<i>Charadrius alexandrinus</i>	morski kulik	G	
1	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	G	
1	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	G	Z
1	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica		Z
1	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	G	
1	<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	P	Z
1	<i>Falco columbarius</i>	mali sokol		Z
1	<i>Falco naumanni</i>	bjelonokta vjetruša	P	
1	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	G	
1	<i>Gavia arctica</i>	crnogri plijenor		Z
1	<i>Gavia stellata</i>	crvenogri plijenor		Z
1	<i>Grus grus</i>	ždral	P	
1	<i>Gyps fulvus</i>	bjeloglavi sup	G	
1	<i>Haematopus ostralegus</i>	oštrigar		P
1	<i>Himantopus himantopus</i>	vlastelica	G	P
1	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G	
1	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	G	
1	<i>Larus melanocephalus</i>	crnoglavi galeb		P
1	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	G	
2	<i>Lymnocyptes minimus</i>	mala šljuka		Z
1	<i>Melanocorypha calandra</i>	velika ševa	G	
1	<i>Numenius arquata</i>	veliki pozviždač	P	Z
1	<i>Numenius phaeopus</i>	prugasti pozviždač	P	
1	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	morski vranac	G	
1	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	mali vranac	G	
1	<i>Philomachus pugnax</i>	pršljivac		P
1	<i>Platalea leucorodia</i>	žličarka		P
1	<i>Plegadis falcinellus</i>	blistavi ibis		P
2	<i>Pluvialis squatarola</i>	zlatar pijukavac		Z
1	<i>Porzana parva</i>	siva štijoka	G	
1	<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra	G	
1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G	
1	<i>Sterna sandvicensis</i>	dugokljuna čigra		Z
1	<i>Tringa glareola</i>	prutka migavica		P
2	značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica (patka lastarka <i>Anas acuta</i> , patka žličarka <i>Anas clypeata</i> , kržulja <i>Anas crecca</i> , zviždara <i>Anas penelope</i> , divlja patka <i>Anas platyrhynchos</i> , patka pupčanica <i>Anas querquedula</i> , patka kreketaljka <i>Anas strepera</i> , glavata patka <i>Aythya ferina</i> , krunata patka <i>Aythya fuligula</i> , patka batoglavica <i>Bucephala clangula</i> , liska <i>Fulica atra</i> , šljuka kokošica <i>Gallinago gallinago</i> , oštrigar			



<i>Haematopus ostralegus</i> , crnorepa muljača <i>Limosa limosa</i> , mali ronac <i>Mergus serrator</i> , kokošica <i>Rallus aquaticus</i> , crna prutka <i>Tringa erythropus</i> , krivokljuna prutka <i>Tringa nebularia</i> , crvenonoga prutka <i>Tringa totanus</i> , vivak <i>Vanellus vanellus</i> , veliki pozviždač <i>Numenius arquata</i> , prugasti pozviždač <i>Numenius phaeopus</i> , zlatar pijukavac <i>Pluvialis squatarola</i>)					
HR100003 4	S dio zadarskog arhipelaga	1	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	G
		1	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	G
		1	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G
		1	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	G
		1	<i>Gavia arctica</i>	crnogri plijenor	Z
		1	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G
		1	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	morski vranac	G
		1	<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra	G
		1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G
		1	<i>Sterna sandvicensis</i>	dugokljuna čigra	Z
Oznake: 1 = međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ 2 = redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ G = gnjezdarica P = preletnica Z = zimovalica nG = neredovita gnjezdarica					

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





Grafički prikaz C-24: Područja ekološke mreže u odnosu na lokaciju planiranog uzgajališta

Izvor: WFS informacijskog sustava zaštite prirode

Tijekom izrade ove studije o utjecaju na okoliš provedena je Prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu te je ishođeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Prilog IV), kojim se utvrđuje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

C.7.1. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Planirani zahvat ne nalazi se u zaštićenom području prirode definiranom Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19).

Najbliža zaštićena područja se nalaze sjeverno i sjeveroistočno od lokacije planiranog uzgajališta na udaljenosti većoj od 8 km. To su značajni krajobraz Dubrava-Hanzina, posebni rezervat šumske vegetacije Dubrava-Hanzina - Rezervat, posebni rezervat ornitološki Kolanjsko blato - Blato rogoza, značajni krajobraz Zrće, posebni rezervat ornitološki Velo i Malo blato, park prirode Velebit.



Grafički prikaz C-25: Prostorni položaj planiranog zahvata u odnosu na zaštićena područja

Izvori podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode

S obzirom na vrstu i narav zahvata, udaljenost od zaštićenih područja prirode te prostorno ograničen utjecaj uzgajališta, ne očekuje se negativni utjecaj na najbliža zaštićena područja prirode.

C.8. DINAMIKA MORA I MORSKE RAZINE

Mjerenje vertikalnog profila morskih struja provedeno je na lokaciji (HTRS96): 374997,5 (E); 4927664,6 (N), Slika C-13. Mjerenje je provedeno ADP strujomjerom tvrtke AAnderaa.



Slika C-13: Lokacija mjerenja vertikalnog profila morskih struja.
Podloga: TK25 (DGU)

Morske struje mjerene su u razdoblju od 26. 9. 2019. do 7. 11. 2019. Strujomjer je bio postavljen na dubini 59 m. Mjerene su vrijednosti morskih struja u 28 segmenata raspona 2 m. Struje su mjerene s vremenskim intervalom od 10 min.

C.8.1. ANALIZA MORSKIH STRUJA

Glavne sile uzročnice morskih struja su:

- sile koje nastaju zbog razlike u gustoći mora, uzrokujući tako „gradijentske struje“,
- plimotvorna sila, koja uzrokuje struje morskih dobi,
- sila potiska vjetra - energija vjetra koji puše nad površinom mora prenosi se dijelom u energiju kratkoperiodičkih površinskih valova, a dijelom u energiju „vjetrovnihi struja“. Djelovanje vjetra na površinu mora rezultat je sile trenja, koja se još naziva i napetost vjetra.

Na strujanje dodatno znatno utječu topografske karakteristike područja – obala uz promatrano područje, kao i karakteristike morskog dna.

Analiza morskih struja izmjerenih tijekom gore navedenog razdoblja obuhvaća:

- prikaz srednjaka, minimuma, maksimuma,
- rezultantne vektore brzina,
- ruže struja na tri razine,
- progresivni vektorski dijagram na tri razine

Statistička analiza struja prikazana je u tablici niže.

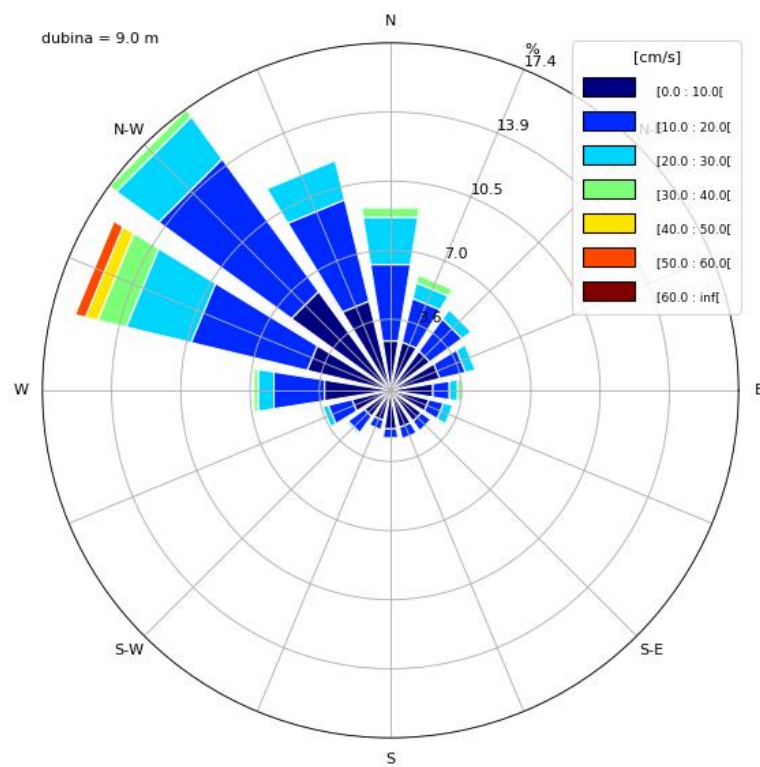
Tablica C-14: Statistička obrada mjerenih struja.

Dubina	Rezultantni vektor		Srednja brzina	Minimalna brzina	Maksimalna brzina	Standardna devijacija	Faktor stabilnosti
(m)	Iznos	Smjer	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	(%)
9	7.5	324.1	13.3	0.2	63.7	8.9	56.4
11	5.8	295.6	8.0	0.1	37.3	5.7	72.7
13	5.5	306.3	7.8	0.1	33.1	5.8	70.9
15	5.4	306.1	7.7	0.0	33.3	5.7	70.7
17	5.3	304.6	7.5	0.0	30.7	5.5	70.8
19	5.2	303.5	7.4	0.1	30.0	5.3	70.7
21	5.0	302.6	7.2	0.1	29.7	5.2	70.3
23	4.9	302.2	7.0	0.0	29.9	5.0	69.2
25	4.7	302.8	6.9	0.1	30.0	5.0	68.7
27	4.6	303.7	6.8	0.1	28.9	5.0	66.9
29	4.3	303.6	6.8	0.1	28.1	5.0	62.7
31	4.0	303.1	6.8	0.0	30.9	4.9	58.3
33	3.7	302.6	6.8	0.1	31.6	4.9	54.4
35	3.6	302.5	7.0	0.0	31.3	5.0	51.4
37	3.5	303.3	7.1	0.0	28.3	5.0	49.6
39	3.3	302.5	7.1	0.1	31.1	5.0	46.3
41	2.9	302.2	7.0	0.0	26.2	5.1	40.6
43	2.7	301.4	7.1	0.1	27.5	5.1	37.6
45	2.6	302.5	7.1	0.1	29.9	5.3	37.2
47	2.5	300.2	7.0	0.0	28.9	5.1	35.4
49	2.4	296.1	6.9	0.0	27.1	4.8	35.0
51	2.3	291.9	6.8	0.1	29.0	4.5	34.5
53	2.4	286.3	6.6	0.0	23.9	4.1	35.9

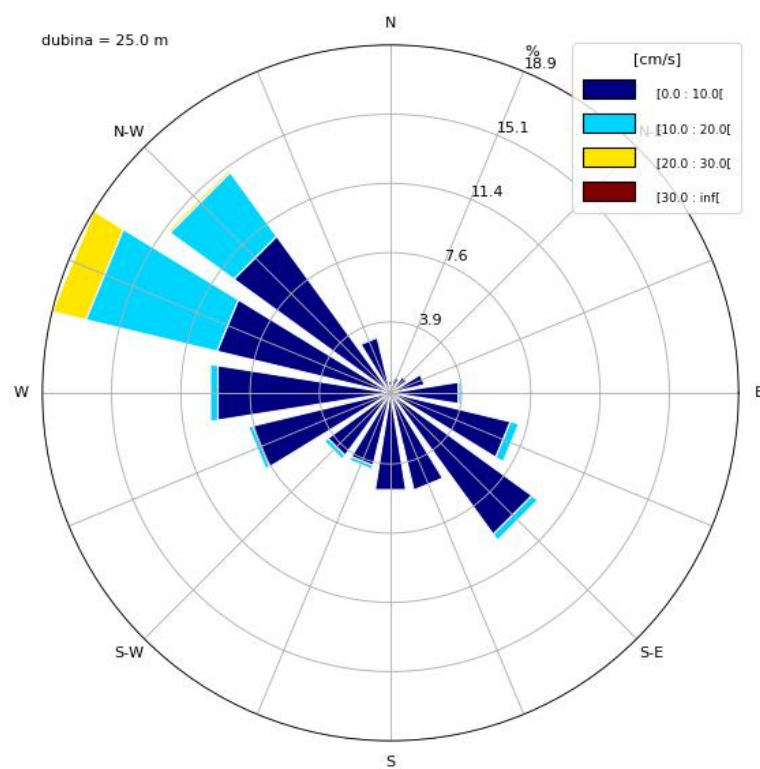
Srednja brzina kretala se između 6.6 cm/s na dubini 53.0 m i 13.3 cm/s na dubini 9.0 m. Maksimalne apsolutne brzine kreću se od 23.9 cm/s na dubini 53.0 m do 63.7 cm/s na dubini 9.0 m. Faktor stabilnosti pokazuje varijabilnost strujanja, a izračunava se kao omjer iznosa brzine rezultantnog vektora i iznosa apsolutne skalarne brzine. U razmatranom slučaju faktor stabilnosti je relativno visok, što ukazuje na manju promjenjivost strujanja.

Distribucija brzina i smjerova struja pregledno se grafički prikazuje pomoću ruža morskih struja. U nastavku su prikazane ruže struja na osnovi mjerenih podataka na dubinama 9 m (razina na kojoj se nalazi kavez), 25 m, 35 m i 45 m. Na svim dubinama vidljivo je dominantno strujanje u smjeru sjeverozapada, dakle od obale otoka Maun.

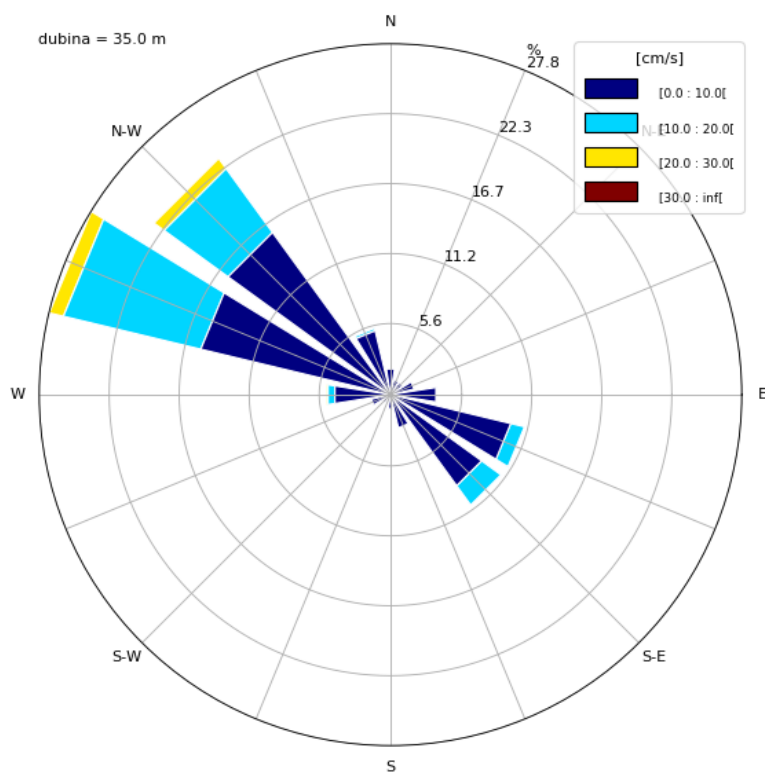




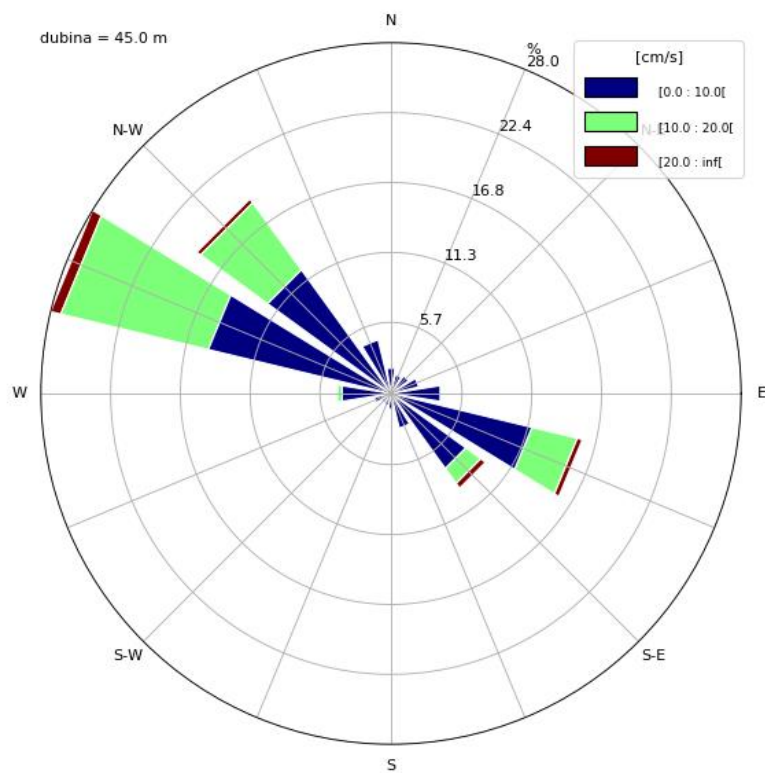
Grafički prikaz C-26: Ruža struja na dubini 9 m.



Grafički prikaz C-27: Ruža struja na dubini 25 m.



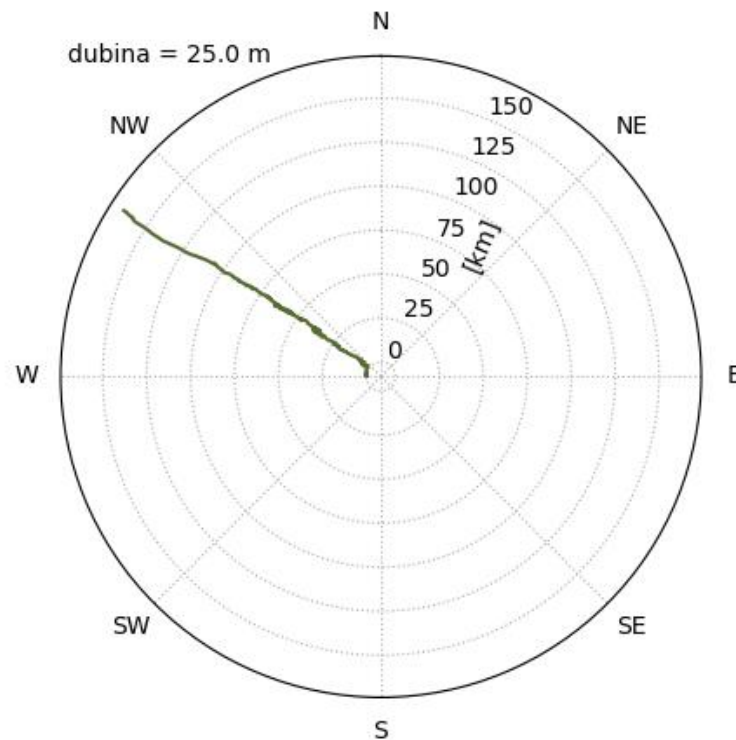
Grafički prikaz C-28: Ruža struja na dubini 35 m.



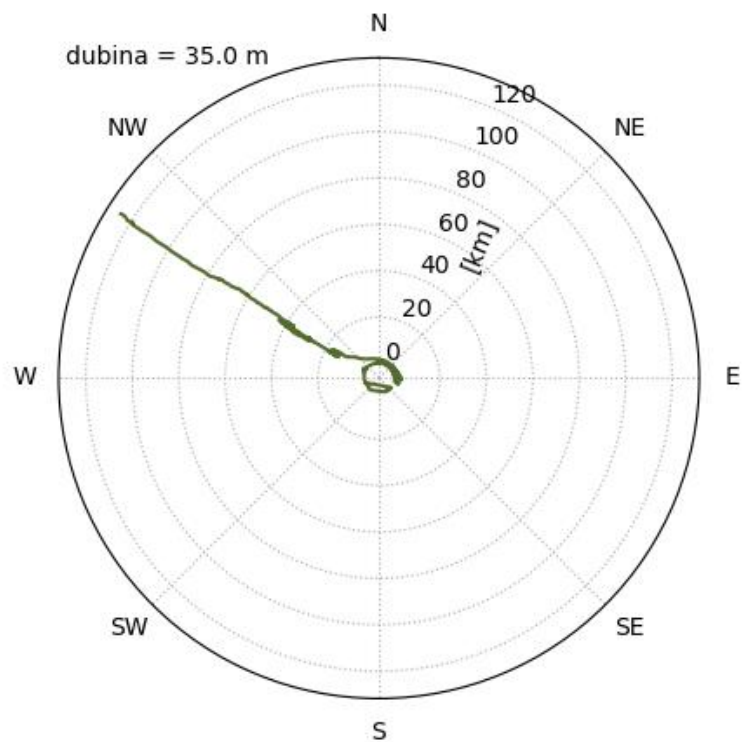
Grafički prikaz C-29: Ruža struja na dubini 45 m.

Ovakva raspodjela strujanja je povoljna s obzirom na zahvat, budući da čestice iz kaveza najčešće nosi u smjeru od obale otoka Maun, i to na područje većih dubina. Na taj način dolazi do jačeg raspršenja čestica i posljedično manjeg utjecaja na dno.

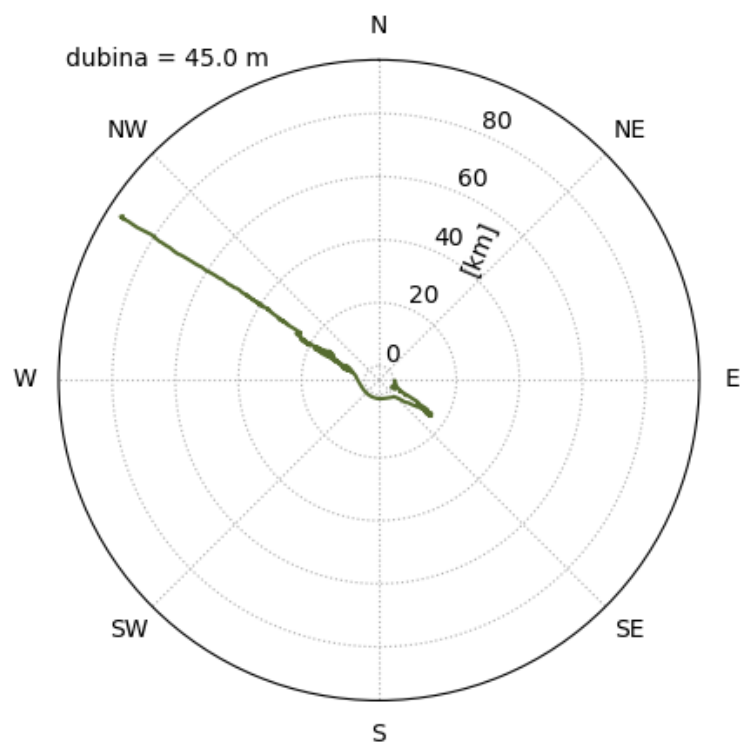
Sličan zaključak može se dobiti i iz progresivnih vektorskih dijagrama. Ovi dijagrami predstavljaju putanju česti mora kakva bi bila uz pretpostavku da je brzina struja na pojedinoj dubini jednaka na cijelom razmatranom području. Ovakva pretpostavka, naravno, nije potpuno točna, ali ipak nam omogućava dosta dobru procjenu kretanja mora, a time i čestica emitiranih iz kaveza. U nastavku su prikazani progresivni vektorski dijagrami na dubinama 25 m, 35 m i 45 m.



Grafički prikaz C-30: Progresivni vektorski dijagram na dubini 25 m.



Grafički prikaz C-31: Progresivni vektorski dijagram na dubini 35 m.

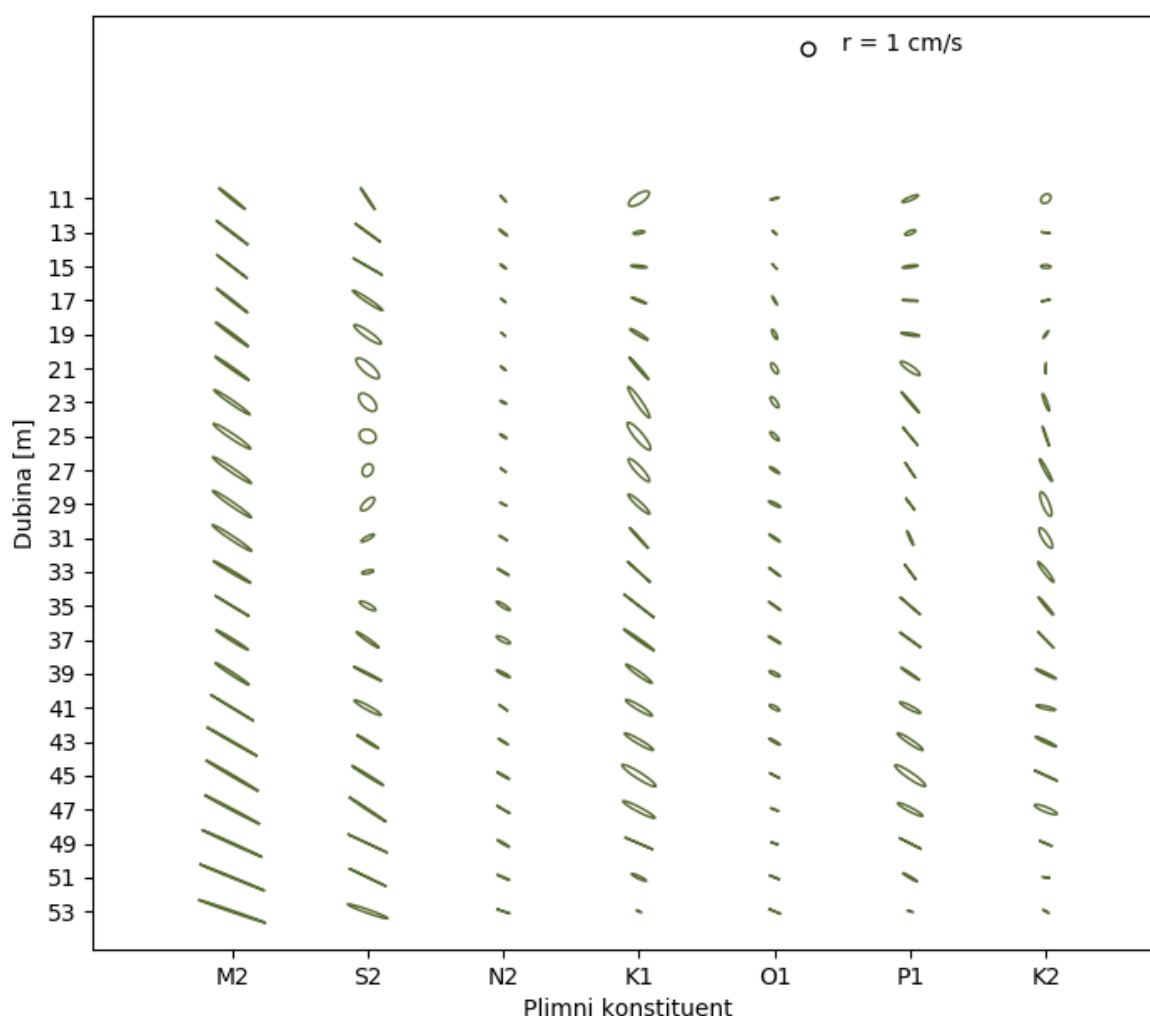


Grafički prikaz C-32: Progresivni vektorski dijagram na dubini 45 m.

Iz gore prikazanih dijagrama vidi se da bi (uz pretpostavku da su mjerene struje horizontalno homogene na cijelom razmatranom području) čest mora tijekom razdoblja mjerenja putovala u smjeru sjeverozapada te bi prevalila više od 80 km u smjeru sjeverozapada na dubini 45 m, više od 120 km u smjeru sjeverozapada na dubini 35 m, odnosno više od 150 km u smjeru sjeverozapada na dubini 25 m.

Iz mjerenih podataka morskih struja vidljivo je da su struje dominantno polarizirane u smjeru sjeverozapad-jugoistok. Pri tome je strujanje u smjeru sjeverozapada znatno učestalije. Ovakvo strujanje rezultat je prvenstveno geomorfoloških karakteristika područja koje predstavlja svojevrsni kanal u smjeru jugoistok-sjeverozapad, te utjecaja cirkulacije na velikoj skali u Jadranu koja je dominantno ciklonalna.

Doprinos plimnih struja ukupnoj struji zorno se može prikazati plimnim elipsama (Grafički prikaz C-33). Plimne elipse prikazuju kretanje vektora struje koja je doprinos pojedinog plimnog konstituenta, na svakoj dubini.



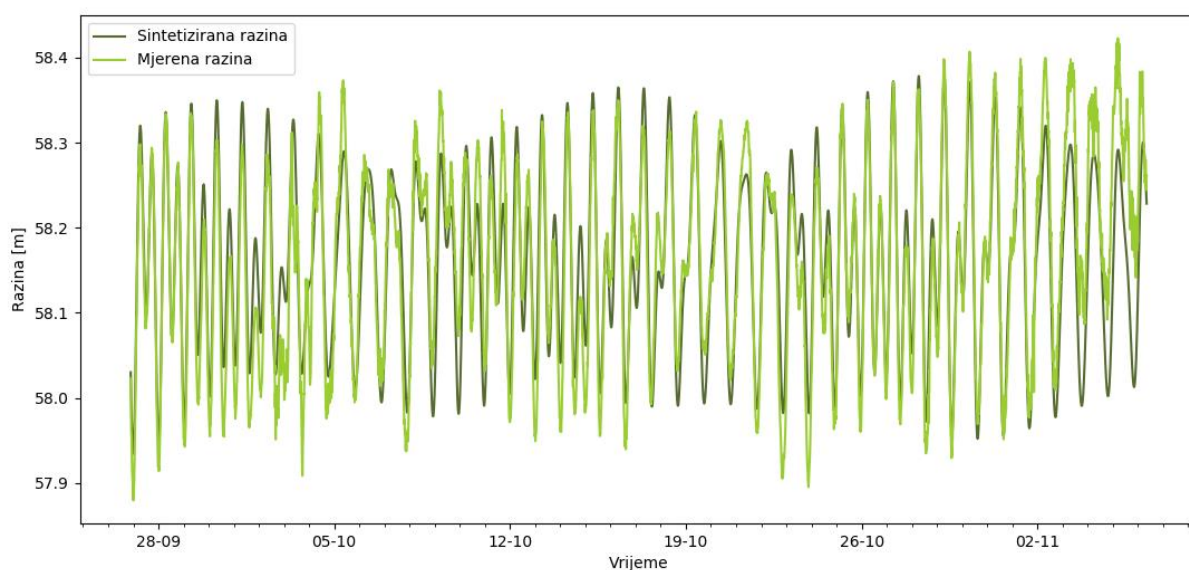
Grafički prikaz C-33: Plimne elipse za najznačajnije plimne konstituente.

Smjerovi plimnih struja, kao i ukupne struje, slijede geomorfološke karakteristike područja te se pružaju u smjeru jugoistok-sjeverozapad, u smjeru kanala. Najznačajnija komponenta je glavna Mjesečeva poludnevna (M2).

C.8.2. ANALIZA RAZINE MORA

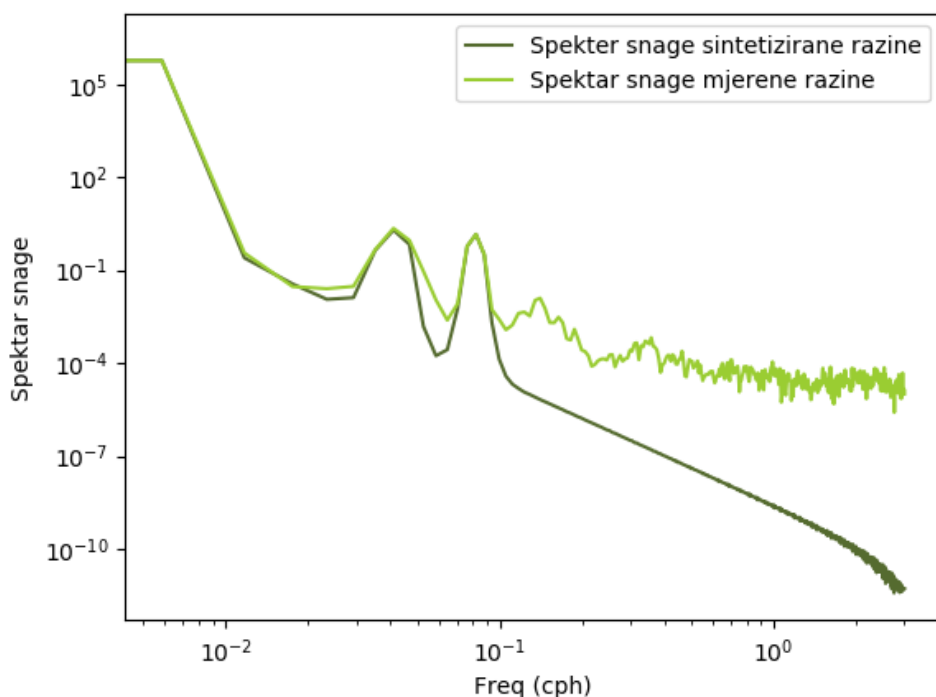
Razina mora periodički oscilira djelovanjem plimotvorne sile. Plimotvorna sila uzrokovana je gravitacijskim privlačenjem vodeninih masa od strane Sunca i Mjeseca, te centrifugalnom silom koja se javlja uslijed okretanja Zemlje i Mjeseca odnosno Zemlje i Sunca oko zajedničkog centra masa. Plimotvorna sila ima najjače izražene poludnevne i dnevne komponente. Dakle, plimotvorna sila je promjenjivog karaktera u prostoru i vremenu te dominantno djeluje na vertikalno gibanje vodenih masa na taj način uzrokujući kolebanje razine mora i morskih struja. Osim zbog različitog gravitacijskog privlačenja, plimne komponente su prostorno varijabilne i zbog topografskih karakteristika (obalna linija, dubina) mora. Naime, brzina širenja dugih valova je ovisna o dubini mora, dok Coriolisova sila uzrokuje gibanje plimnog signala uz obalu, u formi Kelvinovog vala. U slučaju poluzatvorenog bazena kombinacija ulaznog i izlaznog vala imaju za posljedicu pojavu amfidromijske točke u kojoj je amplituda jednaka nuli, odnosno oko koje se javlja kruženje plimne oscilacije.

U razdoblju od 26. 9. 2019. do 7. 11. 2019. na području lokacije zahvata mjereno je kolebanje razine mora. Za isto razdoblje izračunato je kolebanje razine mora kada bi djelovala samo plimotvorna sila („sintetizirana razina“). Oba ova vremenska niza prikazana su na grafičkom prikazu u nastavku (Grafički prikaz C-34). Razlika između ove dvije krivulje pokazuje u kojoj mjeri na razinu mora djeluju druge sile osim plimotvorne.



Grafički prikaz C-34: Mjereno kolebanje razine mora na području zahvata.

Iz mjerenih podataka izračunat je spektar snage oscilacije razine (Grafički prikaz C-35). U spektru snage dominiraju vrhovi na frekvencijama koje odgovaraju dnevnim i poludnevnim komponentama oscilacija. To je i očekivano na lokaciji zahvata budući da su dnevni i poludnevni plimni konstituenti ovdje najznačajniji (Tablica C-15).



Grafički prikaz C-35: Spektar snage oscilacija razine mora.

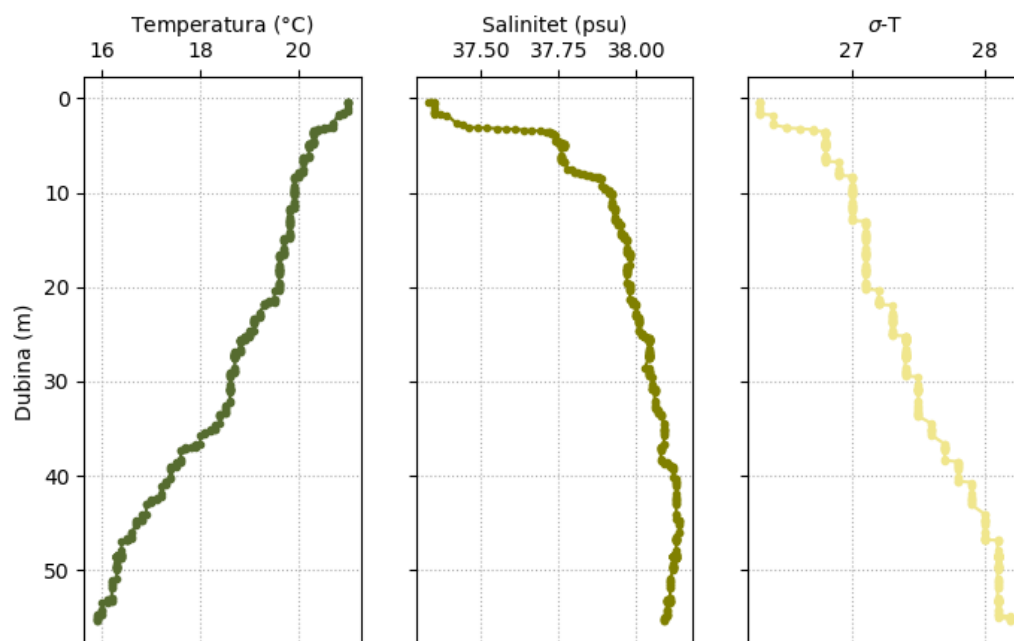
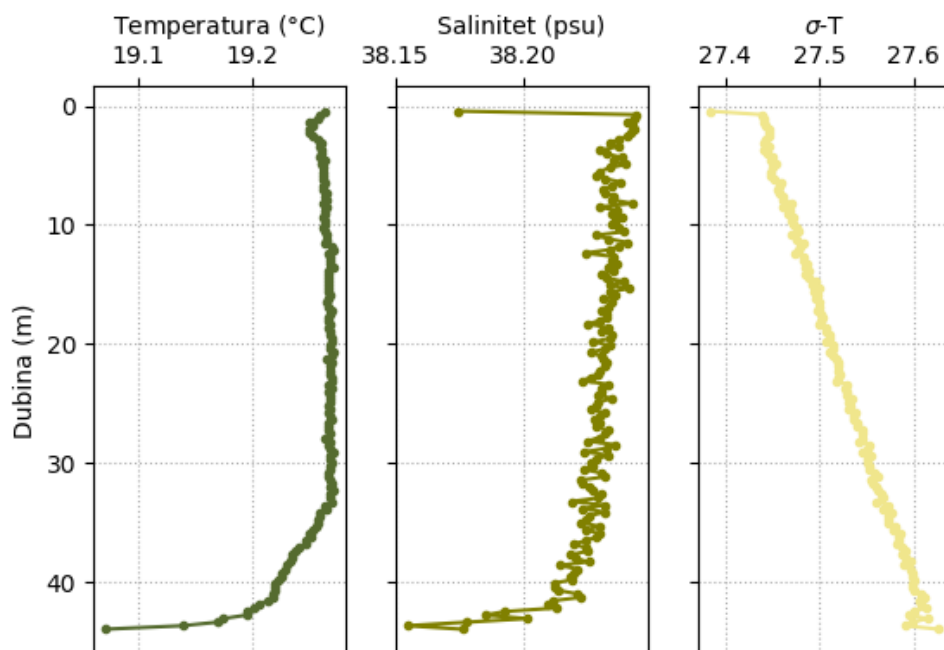
Najznačajnije plimne komponente su Mjesečevo-Sunčeva (K1) i glavna Mjesečeva (M2). Vrijednosti amplituda i faza sedam najznačajnijih plimnih konstituenata prikazuje Tablica C-15

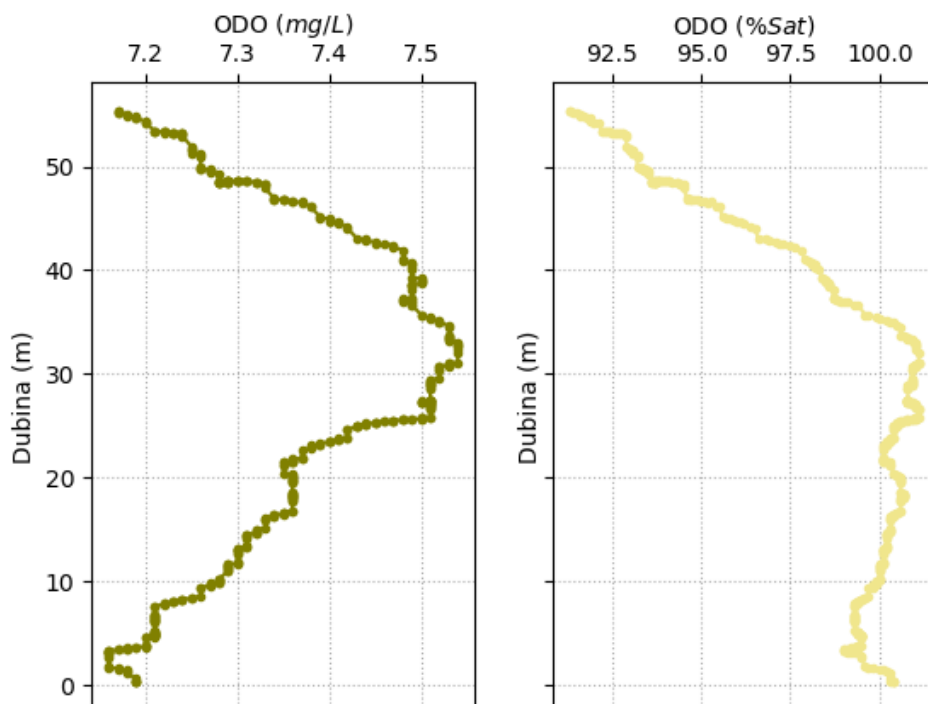
Tablica C-15: Sedam najznačajnijih plimnih konstituenata poredanih prema iznosu amplitude.

	Period	Amplituda	Faza
	(h)	(cm)	(°)
K1	23.93	13.5	47.1
M2	12.42	7.6	208.1
S2	12.00	4.4	206.3
O1	25.82	4.0	38.9
P1	24.07	3.9	30.0
N2	12.66	1.5	210.6
K2	11.97	1.1	193.3

C.9. FIZIČKO-KEMIJSKE KARAKTERISTIKE STUPCA MORSKE VODE

Na lokaciji zahvata provedeno je mjerenje temperature, saliniteta, gustoće (sigma-T), zasićenja kisikom i koncentracije otopljenog kisika 26. rujna 2019. te mjerenje temperature, saliniteta i gustoće (sigma-T) 6. studenog 2019.

Postaja: Maun
26/09/2019Postaja: Maun
06/11/2019



C.10. POMORSKI PROMET

Plovila koja se koriste u redovitom radu uzgajališta dolazit će na uzgajalište redovito, a intenzitet tog prometovanja ovisi o dinamici izvođenja radova na uzgajalištu.

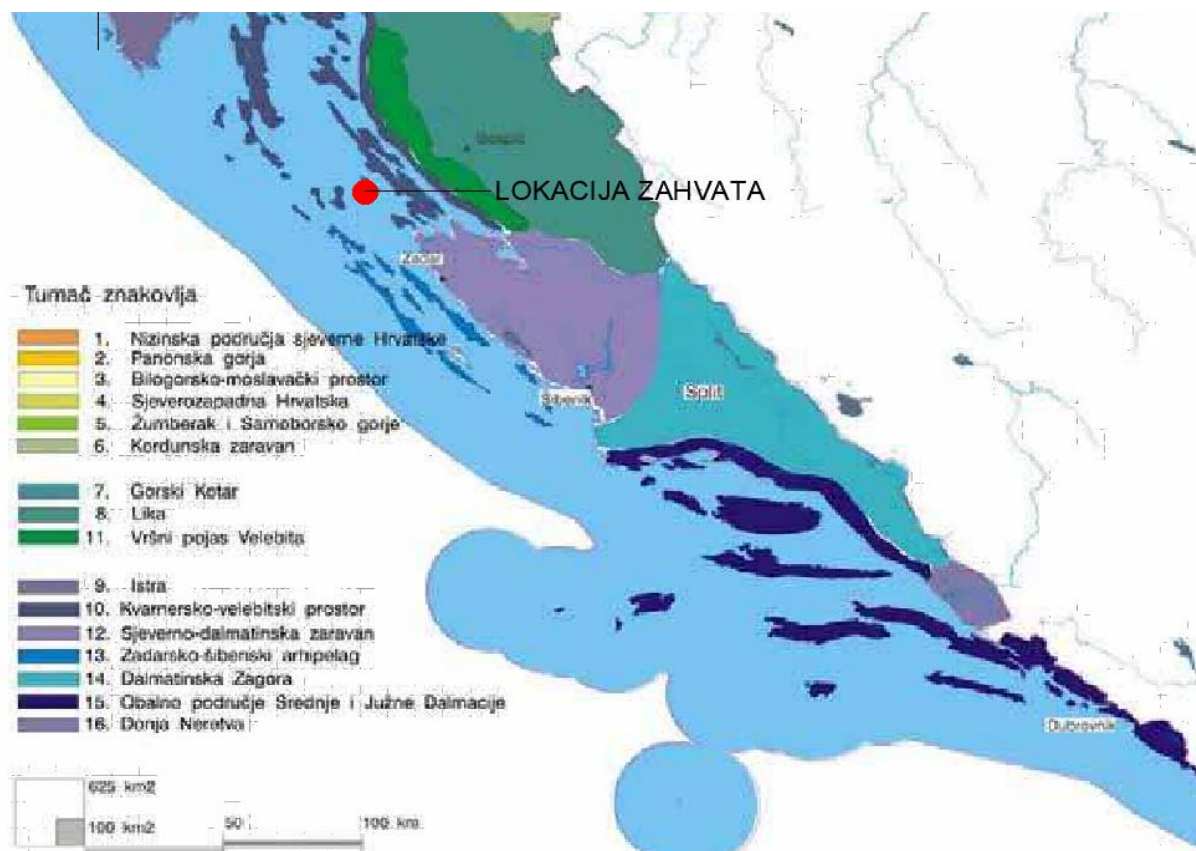
Pohlipskim kanalom prolazi plovni put na udaljenosti većoj od 4 km od granice planirane koncesije (v. Grafički prikaz C-1 u poglavlju C.1 USKLAĐENOST ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA). Općenito je pomorski promet na lokaciji slabog intenziteta uz neznatno povećanje tijekom turističke sezone. Uz ispravno označavanje područja uzgajališta u skladu s propisima, neće doći do značajnih negativnih utjecaja na pomorski promet.

Oko 1,3 km sjeverno od planiranog zahvata, na južnoj strani otoka Maun u uvali Olipski porat nalazi se morska luka posebne namjene - interventni privez, koja služi za privremeni prihvata plovila u slučaju vremenskih nepogoda i za prihvata plovila interventnih službi, sa dozvoljenim uređenjem obale u dužini od 10 m¹ u svrhu sigurnog priveza brodova. Do njega vodi unutarnji plovni put od naselja Šimuni na otoku Pagu, oko rta Šip na sjeverozapadnoj strani otoka Mauna do uvale Olipski Porat.

C.11. KRAJOBRAZ

Lokacija zahvata se nalazi se uz otok Maun, jugozapadno od otoka Paga i masiva Velebita. Budući da trenutno u RH nije publicirana službena tipologija krajobrazne ne može se definirati u kojem se širem krajobraznom tipu lokacija zahvata nalazi. Kao orijentacijska tipologija može poslužiti Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.) prema kojoj se lokacija zahvata nalazi u osnovnoj krajobraznoj jedinici **Kvarnersko-velebitskog prostora**. Osnovnu fizionomiju čine *krupni korpusi kvarnerskih otoka i naglašen planinski okvir od Učke do Velebita. Istočne su strane prvog niza otoka, zbog bure i posolice, gotovo bez vegetacije, a velebitsku primorsku padinu također karakterizira kamenjar. Zapadne su otočne obale, naprotiv, često zelene i šumovite.* Identitet i

vrijednost prostora čini *spomenuti planinski okvir koji omogućuje jedinstvene i sveobuhvatne vizure; jednako su impresivni i pogledi s mora na taj okvir, posebno njegov velebitski dio*. Čimbenici ugroženosti i degradacije u prostoru su: *Neplanska gradnja duž obalnih linija i narušena fizionomija starih naselja te degradiran šumski pokrov*.



Grafički prikaz C-36: Lokacija zahvata na prikazu krajobrazne tipologije RH

Izvor: *Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralic, I. 1995.) unutar: Koščak, V. i sur., 1999, Krajoлик- Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske.*

Opseg inventarizacije krajobraza

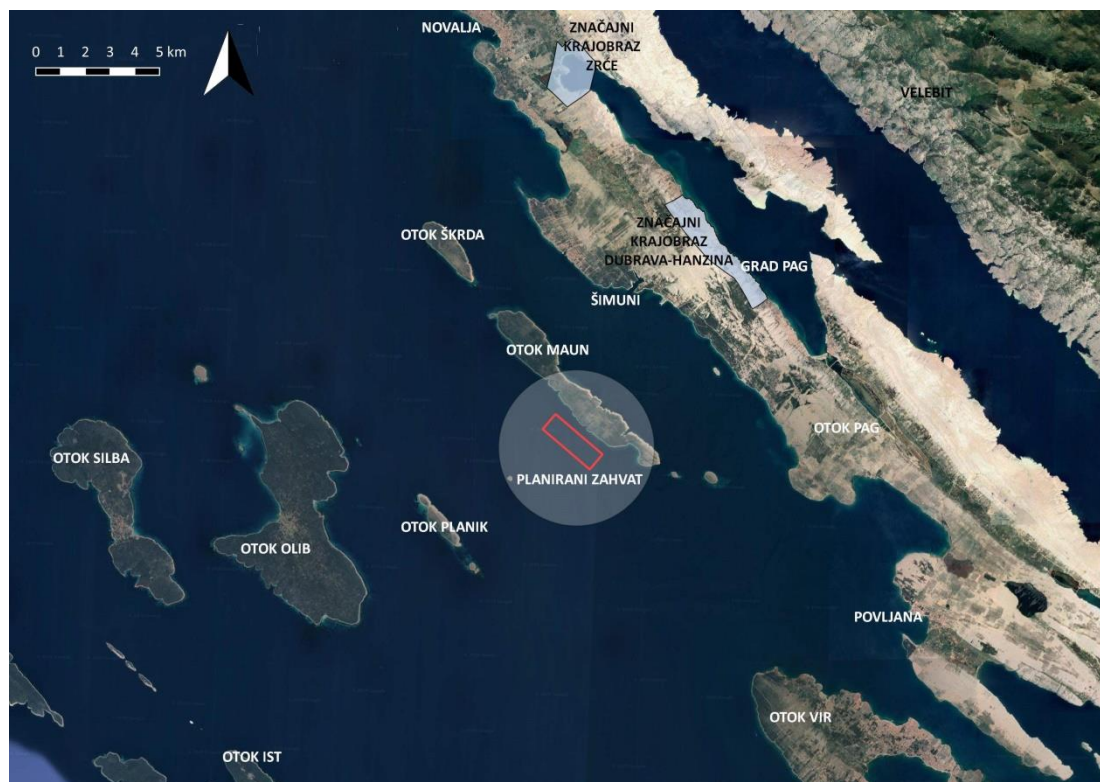
Prema preliminarnim procjenama vizualne izloženosti i snage utjecaja planiranog zahvata na krajobrazne i vizualne značajke definirano je šire i uže područje lokacije zahvata. Uže područje lokacije zahvata razmatra se kao *buffer* zona od 1000 m od granica lokacije zahvata. Šire područje lokacije zahvata je zona od 5 km od vanjskih granica užeg područja lokacije zahvata.

Šire područje obuhvata zahvata

Šire područje obuhvata zahvata po svojim značajkama odgovara temeljnim datostima krajobrazne jedinice kvarnersko velebitskog prostora. To je prostor izduženih otoka u podvelebitskom prostoru. Širim područjem dominira masiv Velebita na sjeverozapadu koji se proteže u dinarskom smjeru protezanja odnosno u smjeru SZ-JI. Padine se u strmom nagibu spuštaju u vrlo uski obalni pojas. Otočje u obalnom pojasu se proteže gotovo paralelno s velebitskim masivom. Otok koji je najveći, a ujedno i najbliži Velebitu jest Pag. Od masiva je odvojen uskim kanalom. Sjeverne obale su kamenite s vrlo malo vegetacije, čemu je uzrok bura i posolica. Južne obale su u većoj mjeri prekrivene mediteranskom prirodnom vegetacijom i travnjacima. Kao i na ostalim otocima značajne su površine zauzete izgradnjom stambenih, turističkih i vikend objekata. Na sjevernom dijelu otoka, na oko 10 km udaljenosti od lokacije zahvata, nalaze se dva značajna krajobraza: Zrće i Dubrava-Hanzina. Otok Vir nalazi se jugoistočno od lokacije planiranog zahvata na udaljenosti oko 10 km. Uz izrazito naseljeni

istočni i južni dio otoka po svojim značajkama suprotni su sjeverni i zapadni dijelovi u kojima dominiraju značajke kulturnog i doprirodnog krajobraz. Na zapadu se nalaze otoci Silba i Olib na koje se dalje prema zapadu nastavlja Kornatsko otočje. Silba i Olib imaju mnogo manji udio izgrađenih površina i na njima dominiraju elementi kulturnog i doprirodnog krajobraz uz bujniju visoku vegetaciju. Sjeverno od otoka Mauna nalazi se otočić Škrda koji je nenaseljen

Krajobrazna struktura šireg područja obuhvata zahvata definirana je kontrastnim odnosom plohe morske površine naspram snažnom volumenu Velebita i nešto blažim volumenima niza otočja. Prostor se sagledava i koristi u skladu s izduženošću planinskog niza i otočja. Najatraktivnije vizure pružaju se s obalnog prostora, otočkih vrhova i morske površine i to prema masivu Velebita koji dominira prostorom, ali i prema otocima u širem području.

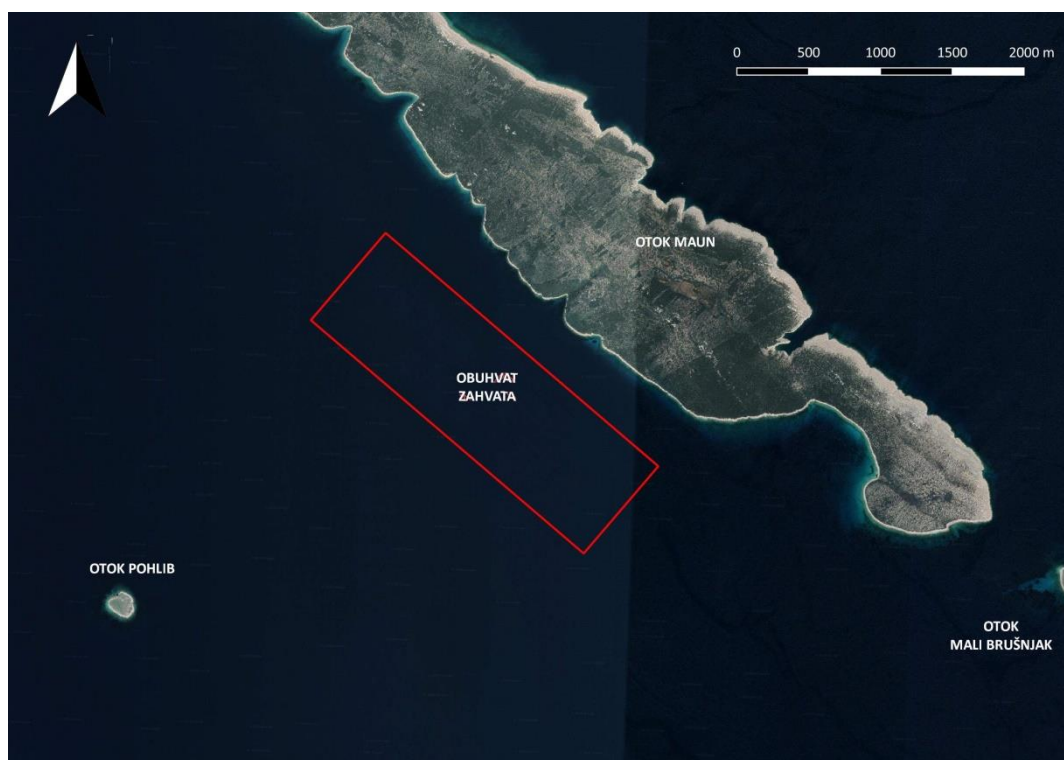


Grafički prikaz C-37: Šire područje obuhvata zahvata preklapljeno s lokacijom planiranog zahvata

Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server

Uže područje obuhvata zahvata

Lokacija zahvata nalazi se oko 400 m udaljena od jugozapadne obale nenaseljenog otoka Maun, u području Pohlipskog kanala. Otok je izdužen u smjeru SZ-JI. Sjeveroistočne obale su izloženije utjecajima vjetra i posolice i iz tog razloga imaju oko 100 m pojas oštrog stijenskog materijala. Jugozapadne obale, uz koje se nalazi i lokacija zahvata, su u manjoj mjeri izložene vjetru i na njima se nalazi oko 20 m uzak pojas niske kamene plaže. Na prostoru otoka nalazi se kamenjara i zimzelena makija niskog rasta. U smjere S-J otok na nekoliko mjesta presijecaju suhozidi koji su kroz povijest imali ulogu prostorne barijere za potrebe stočarskih ograda. Obalni pojase je umjereno razveden, a najviši vrh otoka je Debelo brdo s 65 m n.v. Na jugoistočnom kraju otoka nalazi se široka uvala Koromačna promjera oko 600 m. Jugoistočno od Mauna nalaze se otočići Mali Brušnjak i Veli Brušnjak, na kojem se nalazi i svjetionik. Zapadno od lokacije zahvata, na udaljenosti oko 2500 m nalazi se otočić Pohlib. Navedeni otočići su nenaseljeni i prekriveni makijom.



Grafički prikaz C-38: Uže područje obuhvata zahvata preklopljeno s lokacijom planiranog zahvata

Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server

Samu lokaciju zahvata predstavlja morska površina nedaleko od obale Mauna. Lokacija je izložena pogledima s prostora otoka i otočića u okolici te s morske površine. Kao zona vidljivosti pretpostavljena je udaljenost od 5 km odnosno zona vidljivosti morskog horizonta s visine od 1.7 m u dobrim vremenskim uvjetima. Kao faktori ograničenja vidljivosti s otoka uzete se reljefne i vegetacijske prepreke. Frekvenciju pogleda predstavlja pretpostavljeni broj promatrača prema lokaciji zahvata. Kao zona slabije vidljivosti zahvata uzeta je udaljenost 5-10 km od granica obuhvata zahvata. U toj zoni planirani zahvat nije jasno vidljiv i njegova izloženost pogledima ovisi o nizu prostornih i vremenskih faktora.



Grafički prikaz C-39: Zona vidljivosti planiranog zahvata

Izvor: Idejni projekt i DGU WMS server

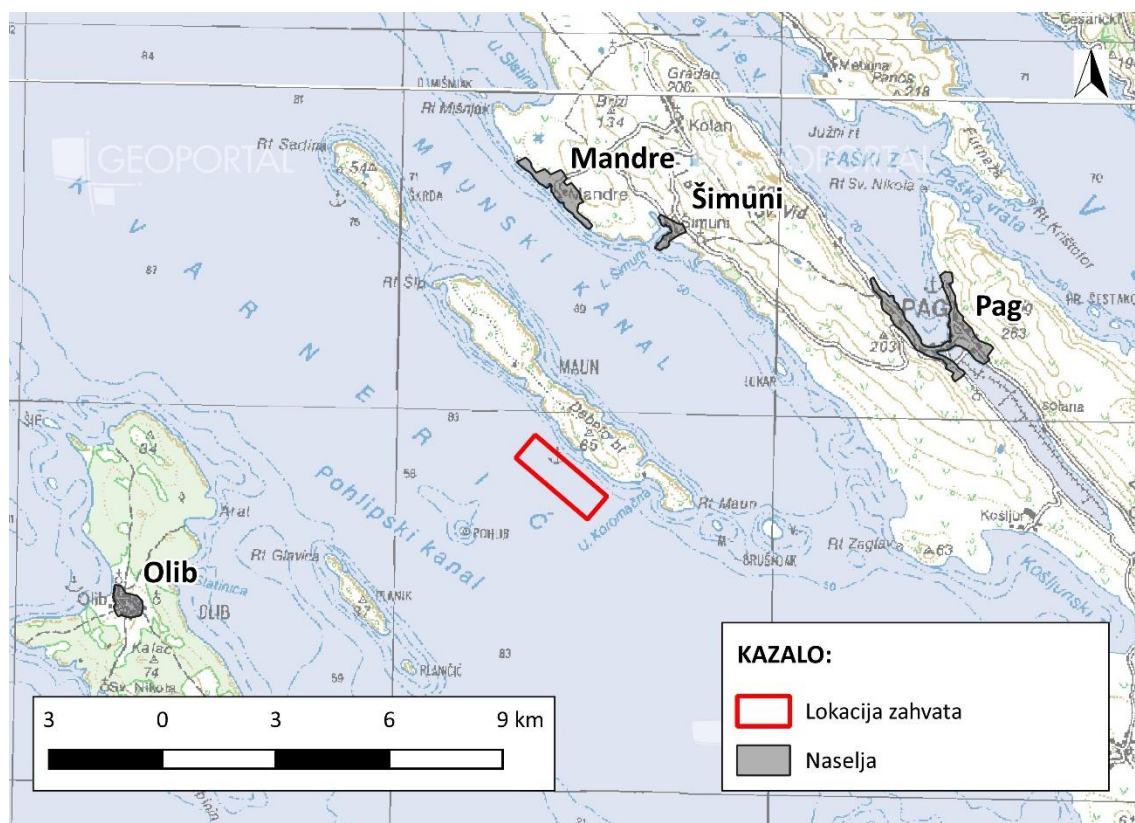
S obala i brdskih hrptova otoka Mauna nema značajne frekvencije pružanja pogleda budući da je otok nenaseljen. Neznatno veća frekvencija pružanja pogleda može biti na otoku Olibu koji je slabo naseljen. Značajnija frekvencija pružanja pogleda na lokaciju zahvata prisutna je na otoku Viru mjestu Povljana na Pagu. Uzevši u obzir udaljenost (preko 10 km) može se smatrati da je lokacija zahvata slabo vidljiva. Za vrijeme turističke sezone u prostoru navedenih otoka i na morskoj površini uslijed korištenja plovila prisutna je značajnija frekvencija pružanja pogleda budući da se broj uživatelja prostora višestruko povećava. U tom razdoblju pojačane su vizure na lokaciju zahvata kako iz udaljenih područja tako i iz neposredne blizine.

Lokacija zahvata u regionalnom i nacionalnom kontekstu ne predstavlja značajnu i jedinstvenu vrijednost budući da se ne nalazi u relevantnim kategorijama zaštićenih krajobraz. Unatoč tome, zbog okolnog konteksta nenaseljenosti odnosno prirodnosti i kvalitete vizura, predstavlja određenu prostornu vrijednost.

C.12. STANOVNIŠTVO

Planirano uzgajalište je smješteno uz otok Maun koji je nenaseljen. Prema administrativnoj podjeli Republike Hrvatske otok Maun je dio naselja Pag koji je na području Grada Pag u Zadarskoj županiji.

Najbliža naseljena područja lokaciji uzgajališta su naselja Mandre i Šimuni na otoku Pagu (udaljenost oko 5,5 km) i naselje Olib na istoimenom otoku Olibu (udaljenost oko 10,5 km).



Grafički prikaz C-40: Naselja na širem području lokacije zahvata

Izvor podloge: Geoportal preglednik RH

Opće kretanje broja stanovnika

Prema Popisima stanovništva koji su provedeni od II. svjetskog rata do danas vidljivo je da u naseljima na području otoka Paga prisutan, gotovo konstantni, porast broja stanovnika dok je na području Oliba prisutan značajan pad broja stanovnika koji je uzrokovao značajnu depopulaciju tog područja. Značajna depopulacija je proces koji je prisutan gotovo na svim hrvatskim otocima.

Porast broja stanovnika na cijelom području otoka Paga je prisutan od 80-tih godina prošlog stoljeća zbog ubrzanog razvoja turizma i turističke atraktivnosti paškog područja, ali i fiktivnog porasta broja stanovnika uzrokovanim prijavom vlasnika kuća za odmor (vikendica, apartmana) u rezidencijalni kontingent što je motivirano poreznim olakšicama⁷ (Tablica C-17).

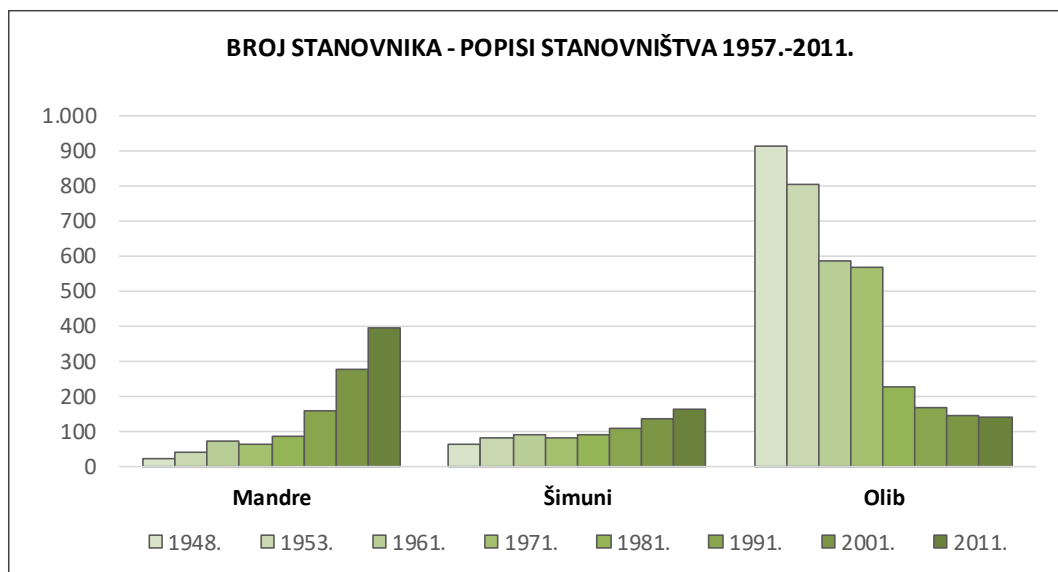
Tablica C-16: Dugoročno kretanje broja stanovnika u najbližim naseljima

Naselje	1948.	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.
Mandre	24	41	73	65	87	160	276	395
Šimuni	62	82	90	82	89	108	135	165
Olib	914	805	585	569	226	714*	147	140

* Godine 1991. na Olibu je živjelo 168 stanovnika, ali popisom je prema načelu "de iure" zabilježeno i 546 Olibljana u inozemstvu.

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popisi stanovništva po naseljima 1857.-2011.

⁷ Izvor: Milić M. Demografski razvoj otoka Paga od druge polovine 20. stoljeća do danas [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2018 [pristupljeno 27.02.2020.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:728967>



Grafički prikaz C-41: Dugoročno kretanje broja stanovnika u najbližim naseljima

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popisi stanovništva po naseljima 1857.-2011.

Tablica C-17: Ukupna i prirodna promjena broja stanovnika i migracije u najbližim naseljima na otoku Pagu

	Ukupna promjena	Prirodna promjena	Migracijska bilanca
Mandre			
1971.-1981.	22	0	22
1981.-1991.*	66	0	66
1991.-2001.*	123	10	113
2001.-2011.	119	16	103
Šimuni			
1971.-1981.	7	0	7
1981.-1991.*	19	0	19
1991.-2001.*	27	4	23
2001.-2011.	30	-3	33

* Stanovništvo u zemlji

Izvor: Milić M. Demografski razvoj otoka Paga od druge polovine 20. stoljeća do danas [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2018 [pristupljeno 27.02.2020.] Dostupno na:

<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:728967>

Dobna struktura

Stanovništvo RH obilježava vrlo brzo starenje i visok stupanj ostarjelosti. Prema raspodjeli stanovništva po dobnim skupinama na državnoj razini prosječni udio starog stanovništva iznosi malo manje od 20% što znači da je gotovo svaki peti stanovnik RH stariji od 65 godina. Demografska slika je još lošija zbog **smanjenja udjela mladog stanovništva** kojeg je prema Popisu stanovništva iz 2011. **manje od starog na državnoj, ali i regionalnoj razini**. Ukoliko je udio starog stanovništva (tzv. **koeficijent starosti**) **viši od 8%**, stanovništvo predmetnog područja spada u kategoriju starog stanovništva.

Prema podacima Popisa 2011. vidljivo je da stanovništvo i na državnoj te regionalnoj i lokalnoj razini spada u kategoriju starog stanovništva. Posebno loše stanje je u naselju Olib gdje je gotovo svaki drugi stanovnik stariji od 65 godina i postoji velika vjerojatnost od potpunog odumiranja stanovništva u budućem razdoblju ukoliko se nešto značajno ne promijeni. U naseljima Mandre i Šimuni je

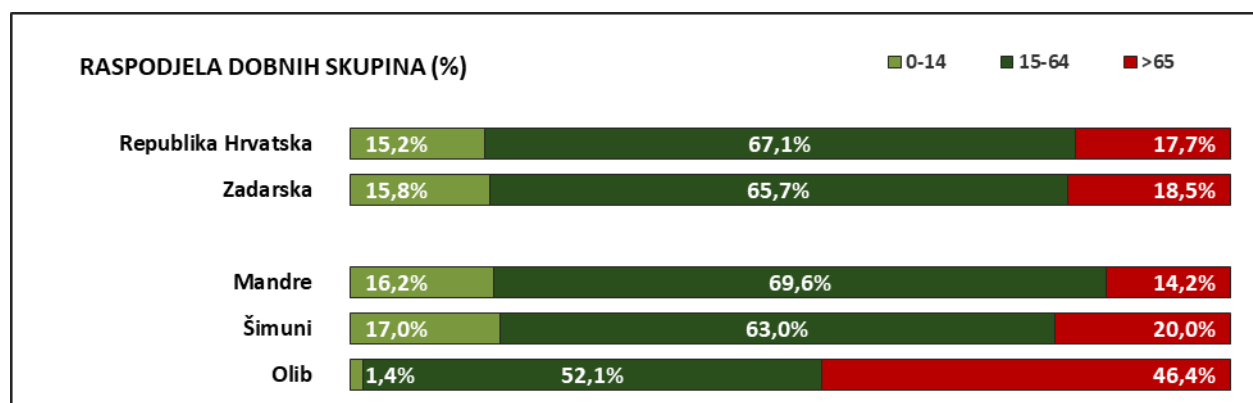


stanovništvo mlađe od državnog i regionalnog prosjeka, ali i u njima stanovništvo spada u kategoriju starog stanovništva.

Tablica C-18: Dobna struktura po naseljima 2011. godine

Naselje	Broj stanovnika 2011. godine	Dobna skupina			%		
		0-14	15-65	65+	0 - 14	15 - 64	65+
Republika Hrvatska	4.284.889	652.428	2.873.828	758.633	15,2%	67,1%	17,7%
Zadarska županija	170.017	26.837	111.652	31.528	15,8%	65,7%	18,5%
Mandre	395	64	275	56	16,2%	69,6%	14,2%
Šimuni	165	28	104	33	17,0%	63,0%	20,0%
Olib	140	2	73	65	1,4%	52,1%	46,4%

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.g.



Grafički prikaz C-42. Dobna struktura u najbližim naseljima i usporedba s državnim i županijskim prosjekom 2011. godine

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.g.

Ekonomska aktivnost

Sastav stanovništva prema aktivnosti čini dio socijalno-gospodarske strukture stanovništva. Polazište za razmatranje gospodarskog sastava stanovništva čini aktivno stanovništvo (radna snaga), a temeljna podjela aktivnog stanovništva obavlja se po granama djelatnosti u kojima se stječu sredstva za život. U skladu s prethodnim poglavljima o stanovništvu, ekonomska aktivnost će se analizirati za najbliža naseljena područja lokaciji uzgajališta Mandre i Šimuni na otoku Pagu te naselje Olib na istoimenom otoku Olibu.

Ekonomskom aktivnošću smatra se svaka aktivnost osoba koje pridonose ili su spremne pridonositi proizvodnji dobara i usluga u određenome (referentnom) razdoblju radi stjecanja sredstava za život. Podaci o ekonomskoj aktivnosti dostupni su na razini općina i gradova u RH, a odnose se na zadnje objavljene podatke iz Popisa stanovništva 2011. godine. Budući da su jedinice lokalne samouprave (gradovi i općine) najmanja administrativna jedinica na temelju koje su dostupni podaci o aktivnosti stanovništva, isti će se analizirati na temelju gradova/općina kojima promatrana naselja pripadaju. Mandre je naselje u sastavu Općine Kolan, a Šimuni u sastavu Grada Paga. Olib je jedino naselje na otoku Olibu te je dio Grada Zadra.

Kako se radi o projektu uzgajališta bijele morske ribe, ova vrsta analize je u pravilu ispravna budući je potrebno sagledati širi gospodarski aspekt. Gospodarske se koristi od ove vrste projekta u pravilu sagledavaju u širem kontekstu, budući one utječu ne samo na predmetno područje već se odražavaju na cijelu Županiju.



Tablica C-19: Stanovništvo staro 15 i više godina na predmetnom području prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine

Grad/Općina	Zaposleni	Nezaposleni	Ekonomski neaktivni	Broj stanovnika 15+ godina	% zaposlenog stanovništva	% nezaposlenog stanovništva	% aktivnog stanovništva
Republika Hrvatska	1.503.867	292.282	1.834.014	3.632.461	41,4%	16,3%	49,5%
Zadarska županija	52.753	11.795	78.136	143.180	36,8%	18,3%	45,4%
Općina Kolan	312	23	340	675	46,2%	6,9%	49,6%
Grad Pag	1.422	224	1.758	3.410	41,7%	13,6%	48,4%
Grad Zadar	26.665	5.499	30.911	63.097	42,3%	17,1%	51,0%

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Stanovništvo staro 15 i više godina prema trenutačnoj aktivnosti, starosti i spolu, DZS

Prema popisu iz 2011. godine stopa aktivnosti kao pokazatelj aktivnog stanovništva (radne snage) u radno sposobnom stanovništvu, na promatranom području se kreće od 48 % do 51 %, što je u skladu s prethodno analiziranim koeficijentom starosti. Stopa zaposlenosti iznosi prosječno 43,4 % i iznad je prosječne stope zaposlenosti na razini Županije i RH. Stopa nezaposlenosti na promatranom području je ispod prosjeka Županije i RH, a kreće se od 6,9 % u Općini Kolan do 17,1 % u Gradu Zadru.

Gospodarstvo Zadarske županije relativno je malo, ali raznoliko i s razvojnim potencijalima u određenim sektorima. Prema podacima HGK, gospodarstvo Zadarske županije u bitnim ekonomskim pokazateljima čini približno 2,5 – 3 % gospodarstva RH, osim u sektorima; turizma gdje je udio i do 14 %, pomorskom prometu do 40 % te u marikulturi preko 70 % ukupnih kapaciteta u državi. Marikultura i ribarstvo, brodarstvo i turizam Zadarske županije od visokog su značaja za cijelu zemlju, zbog njihova visokog udjela u navedenim djelatnostima na državnoj razini.

Gledajući strukturu gospodarstva Zadarske županije prema ukupnom prihodu, uz ostale djelatnosti, dominantno čine: trgovina, prerađivačka industrija, turizam, ribarstvo i marikultura, te brodarstvo. Grad Zadar je administrativno, obrazovno i gospodarsko središte županije u kojem se nalazi preko 60 % ekonomskih kapaciteta županije (ostvarenih prihoda, zaposlenih, izvoza, broja tvrtki). Osnovne grane na kojima se zasniva razvoj gospodarstva Grada su: turizam, promet, usluge, trgovina, građevinarstvo, te ribarstvo i marikultura.

Tablica C-20: Struktura zaposlenog stanovništva na promatranom području prema djelatnostima 2011. godine

Područje djelatnosti	Općina Kolan	Grad Zadar	Grad Pag
A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	28%	2%	16%
B Rudarstvo i vađenje	-	0%	6%
C Prerađivačka industrija	14%	8%	8%
D Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	2%	1%	1%
E Opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnost sanacije okoliša	1%	2%	3%
F Građevinarstvo	4%	6%	4%
G Trgovina na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikala	12%	20%	10%
H Prijevoz i skladištenje	3%	9%	5%
I Djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	9%	7%	18%
J Informacije i komunikacije	0%	2%	1%
K Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	3%	4%	2%
L Poslovanje nekretninama	1%	1%	0%
M Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	3%	5%	2%
N Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	1%	3%	2%
O Javna uprava i obrana, obvezno socijalno osiguranje	7%	9%	9%



P Obrazovanje	3%	10%	6%
Q Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	3%	8%	3%
R Umjetnost, zabava i rekreacija	3%	3%	2%
S Ostale uslužne djelatnosti	3%	2%	2%
T Djelatnosti kućanstava kao poslodavca, djelatnosti kućanstva koja proizvode različitu robu i obavljaju različite usluge za vlastite potrebe	-	0%	0%
U Djelatnost izvanteritorijalnih organizacija i tijela	-	0%	-
Nepoznato	0%	0%	0%
Ukupno	100%	100%	100%

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Zaposleni prema područjima djelatnosti, starosti i spolu, DZS

Prema podacima Popisa stanovništva iz 2011. godine, Grad Zadar pripada više uslužnom tipu prema sektorima gospodarskih djelatnosti jer je najvećim udjelom zastupljen tercijarni sektor djelatnosti. Najviše zaposlenih u Gradu Zadru je u trgovini na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikala (20%). S druge strane, gledajući na razini predmetnih naselja, promatrano područje više pripada primarnom tipu prema sektorima gospodarskih djelatnosti jer je najvećim djelom zastupljena poljoprivreda, naročito u Općini Kolan (28 %). Grad Pag ima vrlo izražen udio zaposlenih u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane (18 %) te poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu (16 %).

Najznačajnija gospodarska djelatnost na području Općine Kolan je poljoprivredna proizvodnja, a što se ponajprije odnosi na proizvodnju Paškog sira i uzgoj ovaca. U Općini Kolan nalaze se dvije sirane (Sirana Gligora i sirana Mih) te više obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. Osim stočarstvom, stanovnici Općine Kolan bave se i vinogradarstvom, maslinarstvom i voćarstvom. Turizam i ugostiteljstvo su uglavnom prateće djelatnosti. Veliki broj stanovnika uglavnom se bavi iznajmljivanjem apartmana za vrijeme turističke sezone te prodajom vlastitih proizvoda. Iako turistički kapacitet Općine Kolan većinom čini privatni smještaj u apartmanima, na području Općine Kolan nalaze se tri kampa, a Kolanjski Gajac je uređen kao turističko stambeno područje. Bitan segment turističke ponude Općine Kolan je gastronomija koja je zastupljena kroz brojne konobe i restorane. U tom smislu, može se očekivati pozitivan utjecaj u smislu proizvodnje visoko kvalitetne hrane.

Najznačajnija gospodarska djelatnost na području otoka Paga, uz turizam je poljoprivredna proizvodnja, a što se ponajprije odnosi na solarstvo. Na otoku Pagu nalazi se "Solana Pag" koja je najveći proizvodni pogon soli u Hrvatskoj s godišnjom proizvodnjom od oko 30 000 tona. Uz proizvodnju soli, stočarstvo je kroz stoljeća bilo jedan od glavnih izvora života za stanovništvo. Oduvijek je dominantno bilo ovčarstvo, koje je danas dobro razvijeno ponajviše zbog visokovrijednog i nadaleko poznatog i cijenjenog Paškog sira. Uz navedeno razvijeno je i maslinarstvo i vinogradarstvo. Kako se Otok Pag nalazi na prometnom nautičkom pravcu, na zapadnom dijelu otoka Paga, u Maunskom kanalu, smještena je ACI-jeva marina Šimuni. Blizina uzgajališta području luke nautičkog turizma ili područja ribolova može imati nepovoljniji utjecaj na nautički turizam kao i na ribarstvo. Iako su lokacije kaveza locirane jugozapadne strane otoka Maun, na području na kojem je predviđeno uzgajalište više se neće moći poloviti, ribariti i koristiti za rekreaciju. S druge strane, očekuje se pozitivan socio-ekonomski efekt na lokalnoj razini uslijed otvaranja novih radnih mjesta, stvaranja potražnje za pratećim djelatnostima i financijskih doprinosa za lokalnu i regionalnu samoupravu.



D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

D.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

D.1.1. UTJECAJ TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA

Materijali koji se koriste pri postavljanju uzgojnih instalacija biološki su inertni i ne mogu izazvati negativne promjene u svojem okruženju. Instalacije uzgajališta neće biti tretirane kemijskim antivegetativnim sredstvima.

Tijekom postavljanja sidrenih konstrukcija za kaveze moguća je pojava resuspenzije sedimenta na mjestu polaganja sidrenih blokova. Osim resuspenzije, blokovi će pokrivati vrlo malene površine morskog dna na čijoj će površini također imati utjecaj. S obzirom na relativno malu površinu na kojoj će se postavljati sidreni blokovi, kao i na ograničeno trajanje ovog utjecaja samo na vrijeme polaganja, utjecaj se smatra prihvatljivim.

D.1.1.1. Utjecaj na krajobraz

Tijekom radova postavljanja kaveza očekuje se pojačano prisustvo radne mehanizacije na plovilima. To će u maloj mjeri promijeniti krajobrazne značajke na način da će utjecati na promjenu vizura na lokaciju zahvata. Utjecaj na krajobraz je privremen odnosno ograničen na vrijeme trajanja radova i niskog je intenziteta.

D.1.2. UTJECAJ TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA

D.1.2.1. Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu

U skladu s dosadašnjom praksom procjene utjecaja zahvata marikulture na okoliš koje je provodilo ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, parametar koji je odabran kao pokazatelj prihvatljivosti za okoliš je koncentracija kisika na morskome dnu. U tom pristupu utjecaj se smatra prihvatljivim ako ne dolazi do anoksije na morskome dnu, odnosno ako je ona kratkotrajna i javlja se samo tijekom najintenzivnijeg uzgoja.

Opis modela

Procjena raspršenja i taloženja tvari iz kaveza na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu provedena je na osnovi numeričkog modela. Dodatno, smjer raspršenja čestica kvalitativno je procijenjen na osnovi mjerenih vrijednosti morskih struja. Za izračun morskih struja na širem području zahvata korišten je MIKE3, softverski alat za 3D hidrodinamičko modeliranje⁸, a raspršenje i taloženje tvari te koncentracija kisika pri dnu izračunati su pomoću MIKE EcoLab softverskog paketa⁹. Hidrodinamički model simulira nestacionarno trodimenzionalno strujanje uzimajući u obzir varijacije gustoće, batimetriju i vanjsko forsiranje – meteorološke prilike, plimne oscilacije, struje i druge hidrografske uvjete. Matematička osnova MIKE3 modela su jednačba očuvanja mase, Navier-Stokesova jednačba

⁸ <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-3>

⁹ <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-eco-lab>



u tri dimenzije, uključivo efekte turbulencije i varijabilne gustoće, te jednadžbe očuvanja za salinitet i temperaturu.¹⁰

Rezultati modela za potrebe ove studije dobiveni su metodom *downscaling*-a numeričkog hidrodinamičkog modela Adriatic Forecasting sustava (AFS). AFS je od travnja 2003. do siječnja 2020. godine održavala *The Italian Group of Operational Oceanography* (Oddo et al. 2005, 2006; Guarneri et al. 2008). Iako ovaj sustav više nije operativan, dostupni su povijesni rezultati modela, i to na satnoj vremenskoj razlučivosti, na prostornoj razlučivosti od oko 2.2 km te na 31 sigma razini.

Rezultati ovog modela korišteni su u MIKE3 programu kako bi se dobila polja struja, temperatura i saliniteta na finoj razlučivosti potrebnoj za procjenu utjecaja na okoliš predmetnog zahvata. Podaci korišteni za meteorološko forsiranje preuzeti su s NCEP Climate Forecast System (Saha, S. et al., 2011) koji pruža meteorološke podatke na globalnoj razini također sa satnom vremenskom razlučivosti.

Kako bi se procijenio utjecaj zahvata na okoliš, procijenjeno je raspršenje i taloženje čestica te koncentracija kisika pri dnu za slučaj s izuzetno slabim strujama. To je naime slučaj kada je raspršenje slabo, pa je posljedično koncentracija tvari koja se taloži na dnu najveća. Budući da se najveće emisije iz kaveza događaju u rujnu odabrano je jedno povijesno razdoblje u rujnu, koje je bilo karakterizirano najslabijim vjetrom (za dostupni vremenski niz podataka), iz čega se mogu očekivati i slabe struje. Radi se o razdoblju od 6. rujna 2018. do 13. rujna 2018., tijekom kojega je srednja brzina vjetera iznosila samo 2.9 m/s.

Za procjenu koncentracije otopljenog kisika na dnu korišten je MIKE ECOLab ekološki model za kakvoću vode (DHI, 2017), koji je modificiran tako da je uključena sedimentacija čestica iz kaveza te potrošnja kisika na dnu zbog oksidacije ugljika iz nataloženih čestica. U modelu se pretpostavlja da količina kisika potrebna za oksidaciju 1 g organskog ugljika ima standardnu vrijednost 3,5 gO₂/gC. Nadalje, prema eksperimentalnom istraživanju objavljenom u Chen et al. (2003) 22 % čestica ugljika otopilo se u stupcu vode u prvih 5 minuta emisije iz kaveza. S obzirom na to da je dubina na uzgajalištu oko 80 m, te uzimajući u obzir brzinu tonjenja čestica (Tablica D-1), količina otopljenih čestica je sigurno veća od 20 %. Kako ne bismo podcijenili utjecaj na dno, u modelu je ipak pretpostavljeno da se samo 15 % emitiranog ugljika otopi u stupcu vode.

S obzirom na to da komarča raste brže od lubina, maksimalna tjedna emisija je kod komarče za oko 35 % veća nego kod lubina (v. poglavlje A.5 BILANCA MATERIJALA I ENERGIJE). Stoga su procjene dotoka ugljika na dno napravljene s emisijama za uzgoj komarče, kao goreg emisijskog scenarija. Pretpostavljena vremenska raspodjela emisija tijekom dana je da se 50 % emisija događa tijekom prva dva sata nakon hranjenja, a 50 % je jednoliko raspoređeno na preostalo razdoblje u danu. Nadalje, pretpostavljeno je da čestice nemaju jednaku veličinu, ali imaju jednaku gustoću, pa se spuštaju prema raspodjeli brzine prema Magill et al. (2006). Srednja brzina tonjenja fecesa komarče je 0.48 cm/s, dok je srednja brzina tonjenja fecesa lubina 0.7 cm/s. Zbog razlike u brzini tonjenja, feces lubina će više utjecati na morsko dno direktno ispod kaveza, dok je na većim udaljenostima od uzgajališta veći utjecaj od uzgoja komarče (Magill et al., 2006).

¹⁰ https://manuals.mikepoweredbydhi.help/2019/Coast_and_Sea/MIKE3HD_Scientific_Doc.pdf

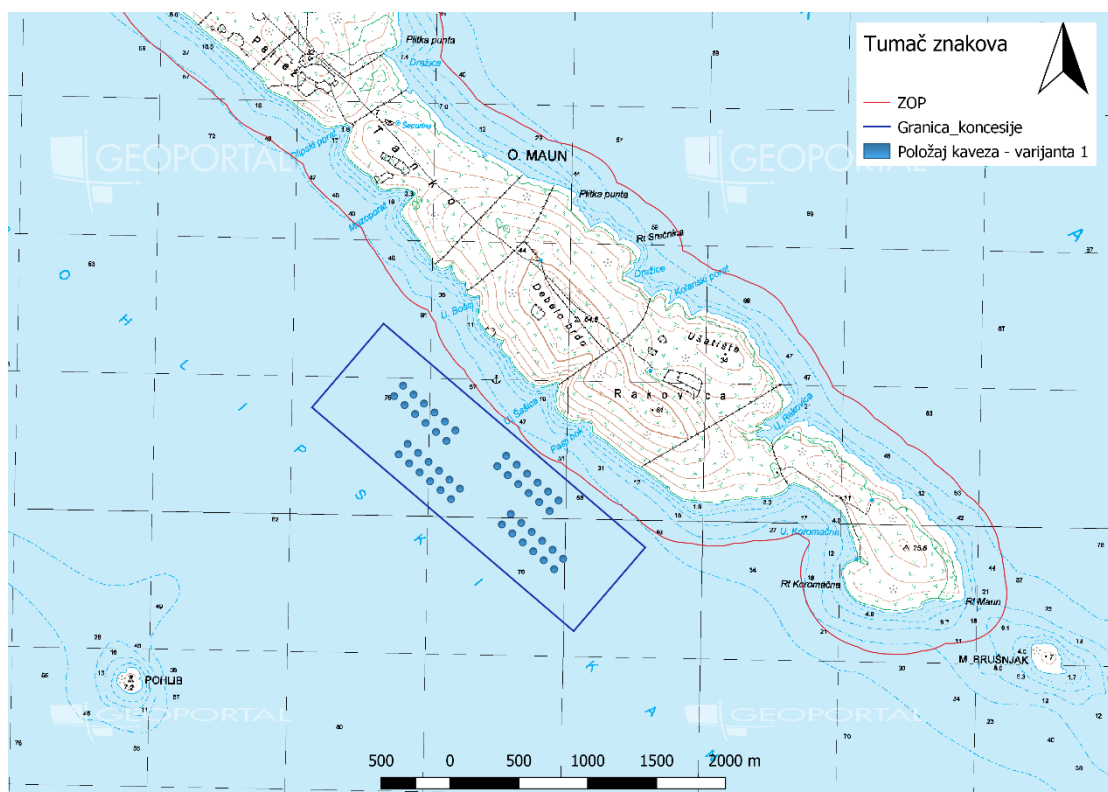


Tablica D-1: Raspodjela brzine tonjenja čestica fecesa koja je korištena u modelu disperzije i taloženja čestica (prema Magill et al., 2006).

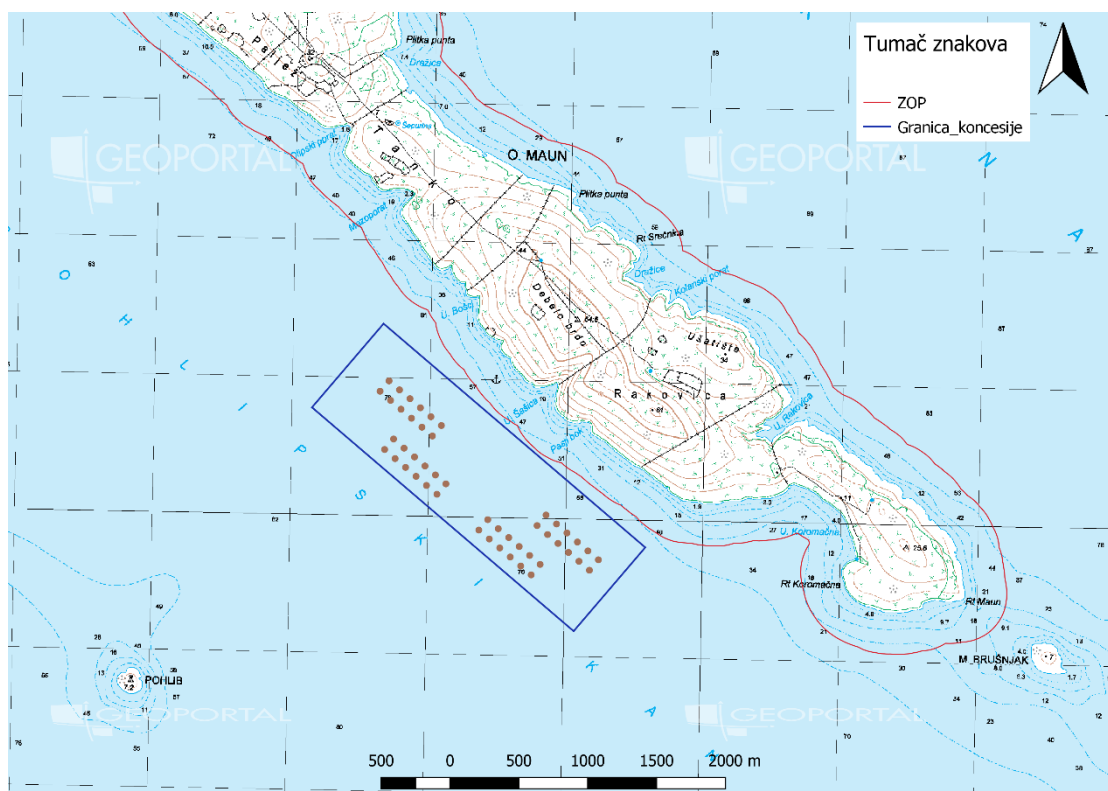
RASPON BRZINA TONJENJA (cm/s)	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0
VOLUMNI UDIO (%)	24,0	44,7	17,7	13,6	-
SREDNJA BRZINA (cm/s)	0,35	1,46	2,48	3,01	-

Propadanje hrane u modelu je uzeto u obzir na način da je u ukupnu emisiju uračunato kao feces okolne ihtiofaune koja tu hranu konzumira.

Na koncentraciju čestica koje se talože na dnu, osim količine čestica emitiranih iz kaveza i hidrodinamičkih uvjeta utječe i raspodjela emisija iz kaveza. Naime, tehnologija uzgoja je takva da se istovremeno na uzgajalištu mogu nalaziti tri generacije riba, u svakoj generaciji po tri nasada, tako da se emisije iz kaveza razlikuju ovisno o starosti riba u pojedinom kavezu. U studiji su analizirane dvije varijante položaja flota kaveza (Grafički prikaz D-1, Grafički prikaz D-2), svaka s po dva scenarija. Scenariji se razlikuju po raspodjeli riba po kavezima s obzirom na njihovu starost. U scenariju A dvije skupine kaveza s najvišom emisijom raspoređena su paralelno s obalom otoka Maun, a u scenariju B jedan do drugoga okomito na obalnu crtu.

**Grafički prikaz D-1: Položaj kaveza u varijanti 1**

Izvor: DGU WMS i idejni projekt



Grafički prikaz D-2: Položaj kaveza u varijanti 2

Izvor: DGU WMS i idejni projekt

S obzirom na predviđenu tehnologiju uzgoja napravljen je proračun tjednih emisija za svaku generaciju i nasad. Prema tom proračunu emisije su najviše u 33. tjednu uzgoja. Stoga je model napravljen upravo za emisije u tom tjednu. Kako bi se procijenio raspon utjecaja na dno, modelirana je i koncentracija kisika u tjednu s najmanjom emisijom.

Tablica D-2: Dnevna emisija za pojedine skupine riba u tjednu s najvećom emisijom.

TREĆA GENERACIJA			DRUGA GENERACIJA			PRVA GENERACIJA		
I. nasad	II. nasad	III. nasad	I. nasad	II. nasad	III. nasad	I. nasad	II. nasad	III. nasad
47	39	13	150	144	111	-	-	134

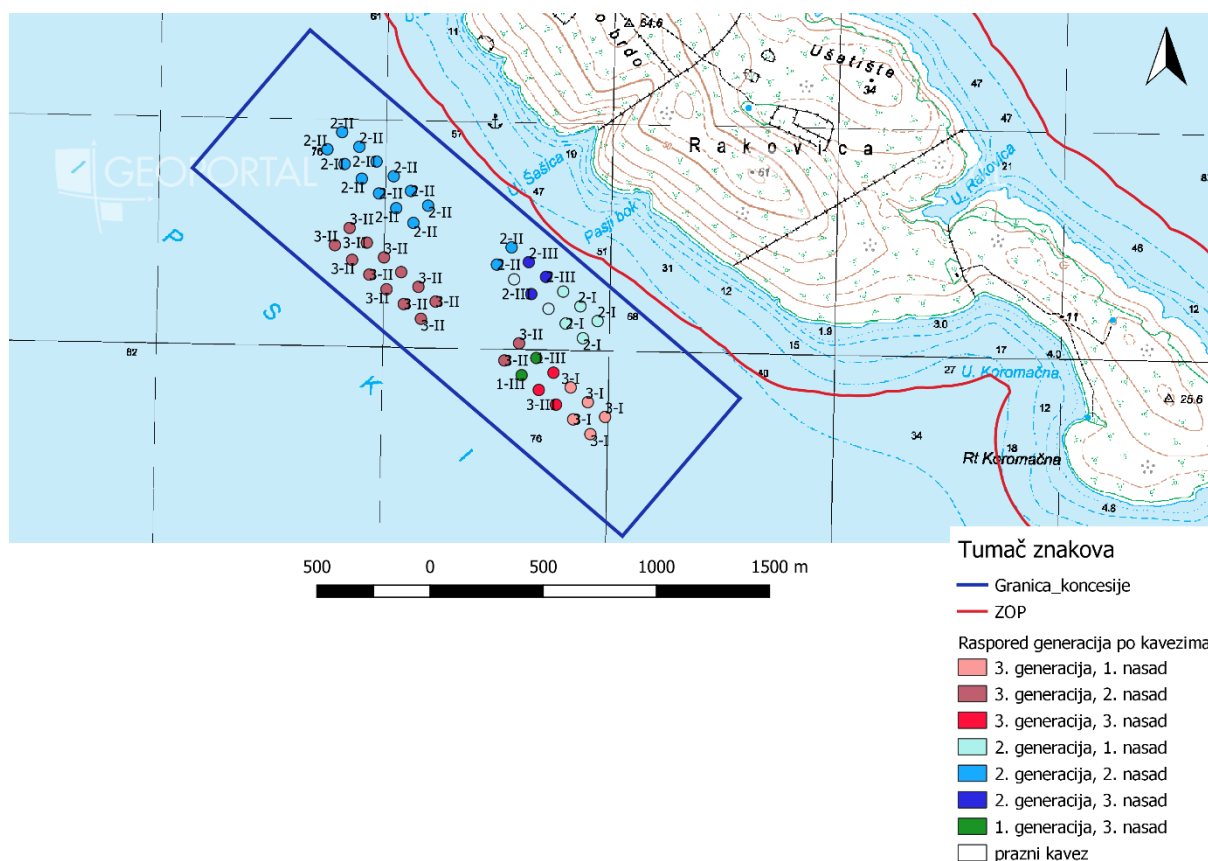
Rezultati modela

Simulacije su napravljene za dvije varijante, svaka s po dva scenarija koji se razlikuju po raspodjeli emisija iz pojedinih kaveza. Pri tome je ukupna emisija s cijelog uzgajališta ista u obje varijante. Scenariji koji su odabrani za analizu predstavljaju dva ekstremna slučaja: u prvom je najveća emisija bliže obali i naselju posidonije, a u drugome su kavezi s najvišim emisijama bliže jedan drugome i moguće je da imaju veći ukupni utjecaj na dno ispod kaveza. Budući da se tijekom uzgoja raspodjela biomase po kavezima (a time i emisija) mijenja, oba ova scenarija moraju biti prihvatljiva da bi se odabrana varijanta zahvata mogla smatrati prihvatljivom, jer se oba scenarija mogu dogoditi tijekom uzgoja.

Varijanta 1

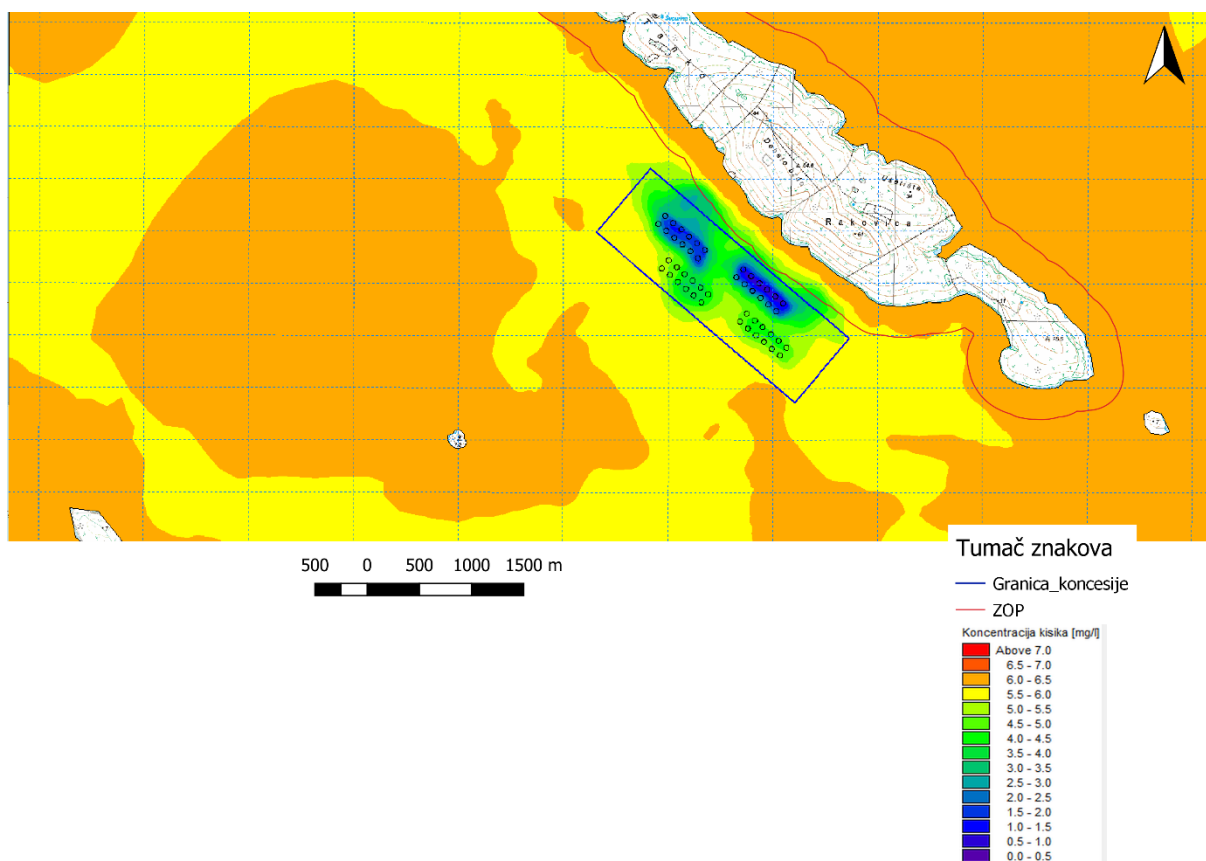
U prvoj varijanti, scenarij A, flote s najvišim emisijama raspoređene su paralelno s obalom otoka Maun (Grafički prikaz D-3). Model je simulirao potrošnju kisika na dnu tijekom tjedna s najvišom emisijom. Minimalna koncentracija kisika na dnu tijekom zadnjeg dana modeliranog razdoblja nije pala ispod 0.5 mg/l, ispod 1 mg/l bila je na površini 25.740 m², a ispod 2 mg/l na površini od 136.740 m² (Grafički prikaz D-4).

Sav utjecaj na dno ograničen je na područje unutar koncesije te nema utjecaja na naselje posidonije uz obalu otoka Maun.



Grafički prikaz D-3: Raspodjela kaveza po generacijama i nasadima riba za varijantu 1, scenarij A.

Podloga: TK25 (DGU WMS)

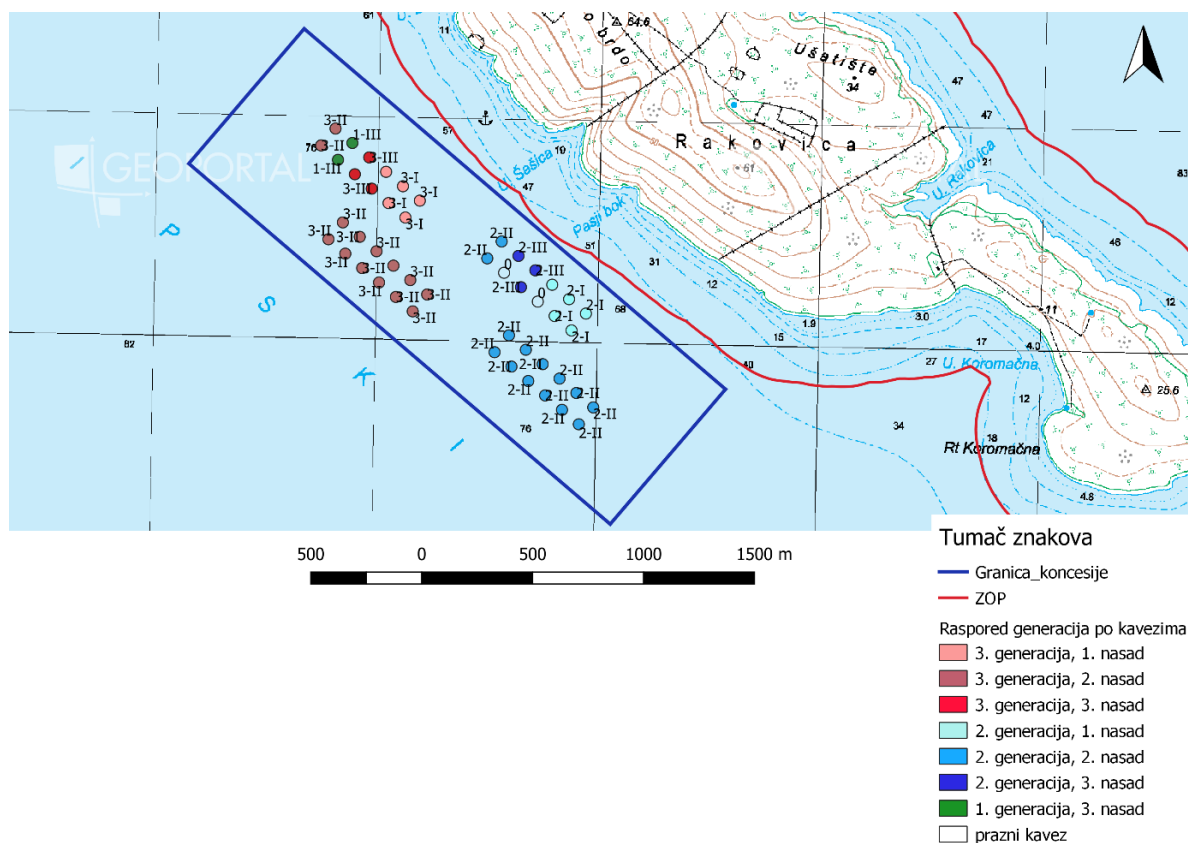


Grafički prikaz D-4: Minimalna koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 1, scenarij A.

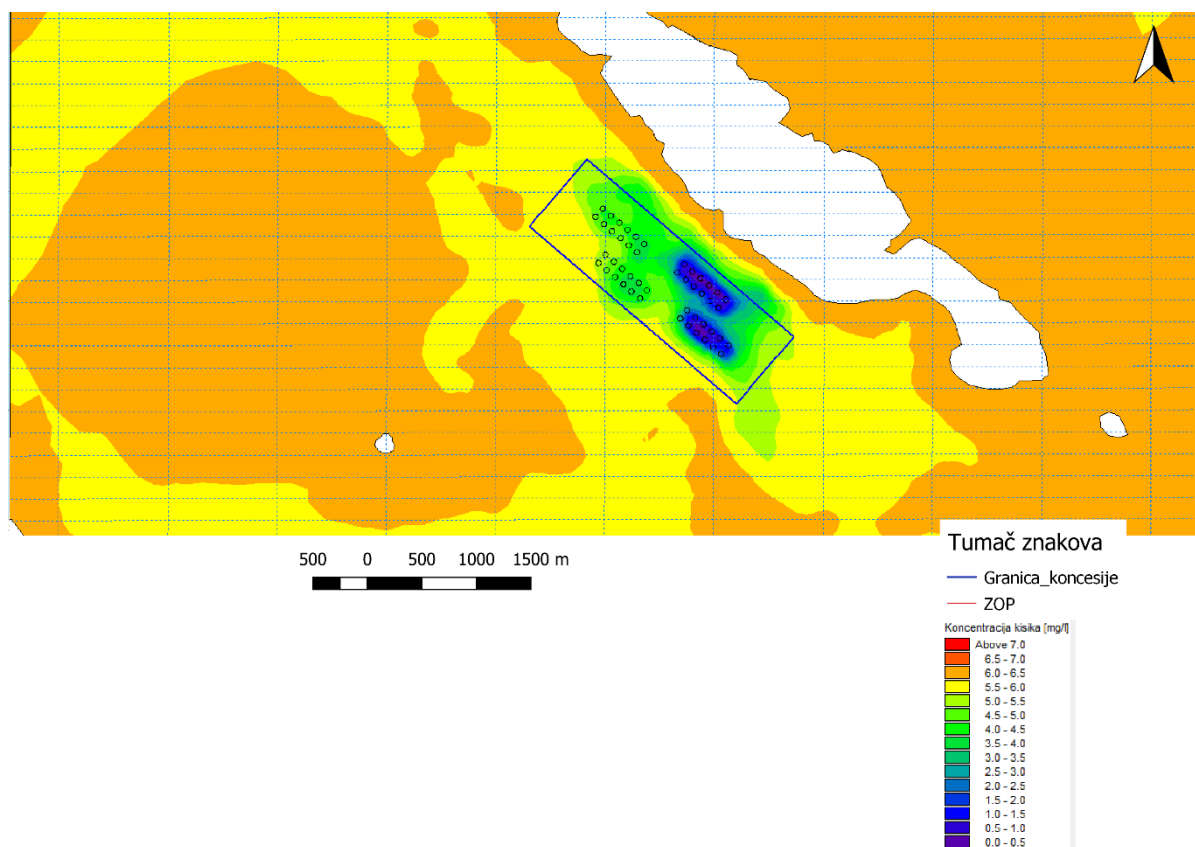
Podloga: TK25 (DGU WMS)

U varijanti 1, scenarij B, flote s najvišim emisijama pružaju se okomito na obalu Mauna i bliže su jedna drugoj nego u prvom scenariju (Grafički prikaz D-5). Stoga bi se mogla očekivati veća koncentracija čestica ugljika na dnu te posljedično dugotrajnije niže koncentracije kisika pri dnu.

Rezultati simulacije koncentracije kisika pri dnu za ovu varijantu za najgori tjedan u godini pokazuju da ne dolazi do anoksije na dnu, ukupna površina dna na kojoj je koncentracija kisika niža od 0,5 mg/l iznosi oko 18.520 m², a površina na kojoj je koncentracija kisika niža od 2 mg/l iznosi oko 136.740 m² (Grafički prikaz D-6). Sav utjecaj na dno ograničen je na prostor unutar koncesije.

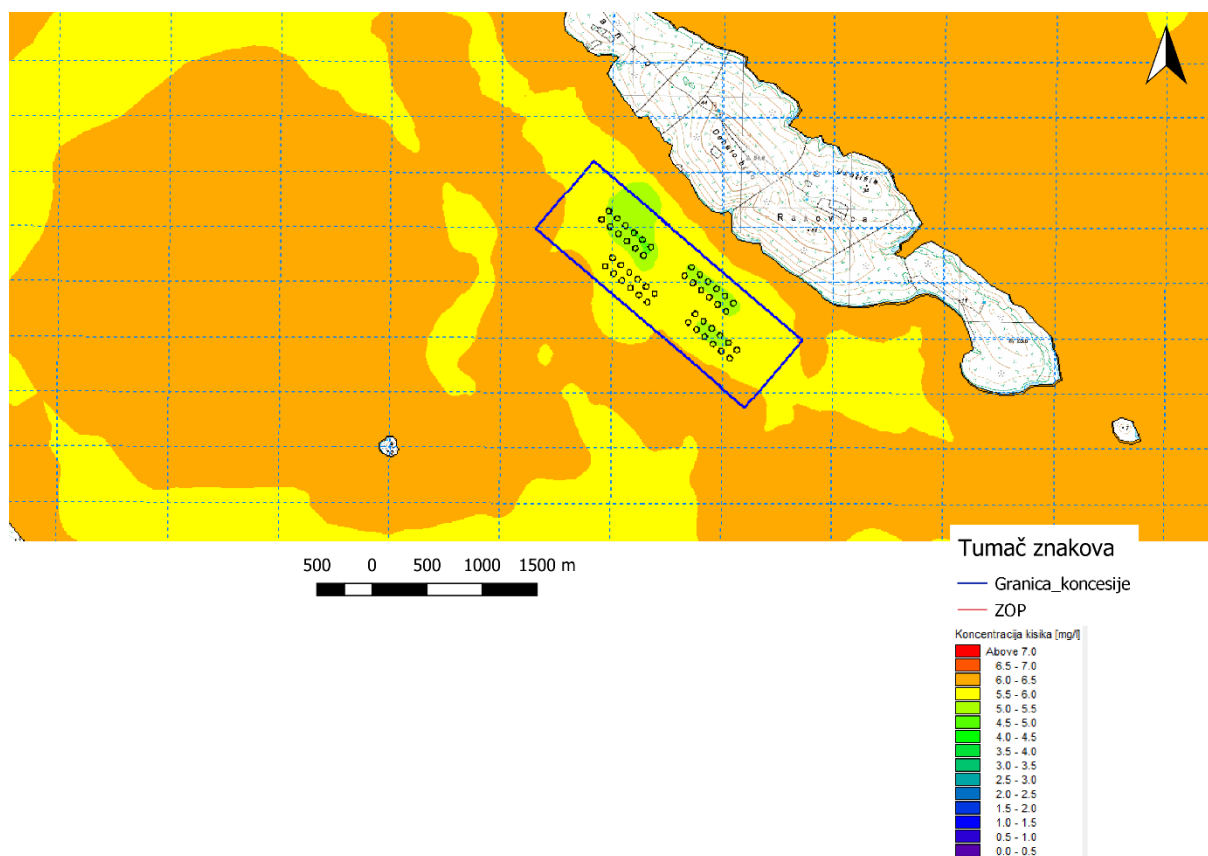


Grafički prikaz D-5: Raspodjela kaveza po generacijama i nasadima riba za varijantu 1, scenarij B.
 Podloga: TK25 (DGU WMS)



Grafički prikaz D-6: Minimalna koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 1, scenarij B.

Konačno, kako bi se procijenio raspon utjecaja, provedena je i simulacija za tjedan s najmanjom emisijom (13. tjedan). Najniža koncentracija kisika na dnu iznosi više od 4,8 mg/l što je tek neznatno manje od prirodnog stanja u okruženju (Grafički prikaz D-7).

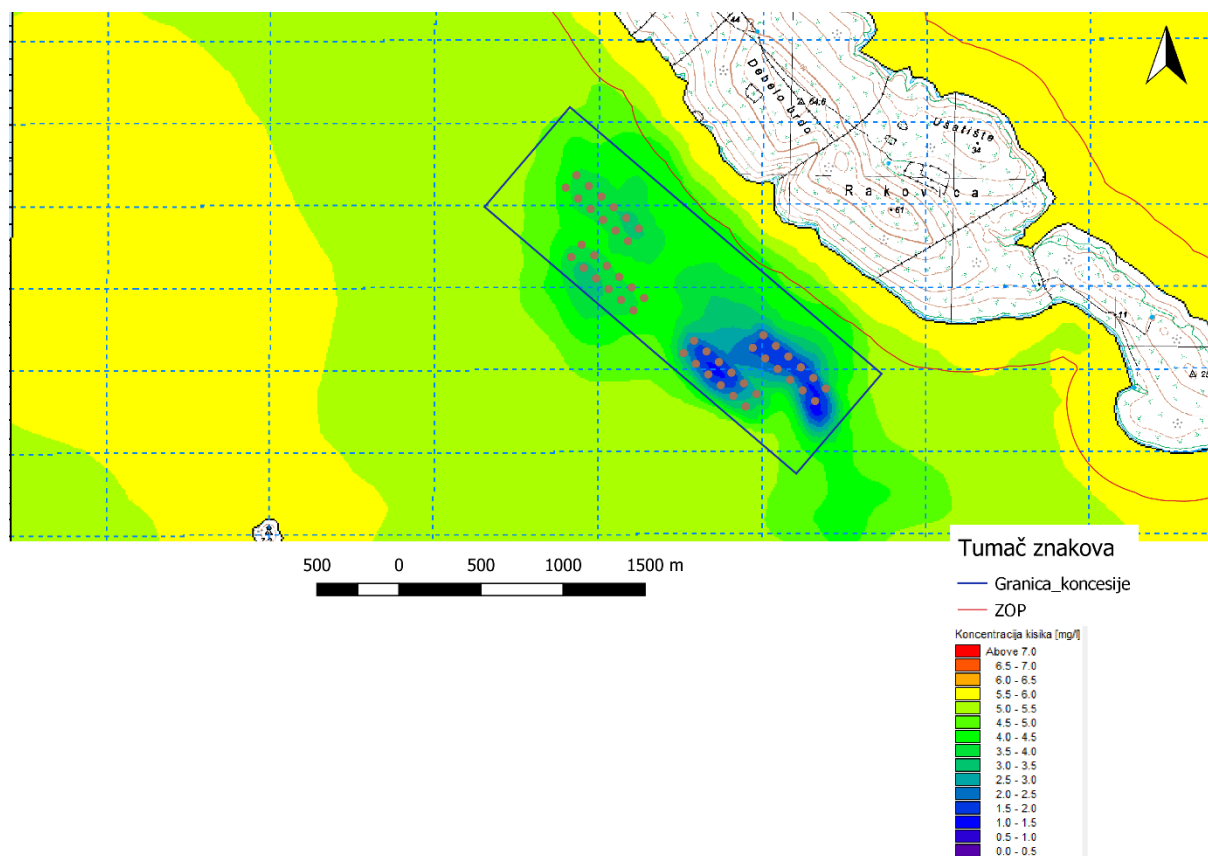


Grafički prikaz D-7: Koncentracija na dnu u tjednu s najnižom emisijom (13. tjedan) za varijantu 1, scenarij B.
Podloga: TK25 (DGU WMS)

Varijanta 2

Utjecaj zahvata na koncentraciju kisika na dnu u varijanti 2 ne razlikuje se bitno od utjecaja varijante 1 budući da se radi o istim emisijama iz kaveza. Stoga je u nastavku prikazana raspodjela koncentracije kisika na dnu samo za najgori tjedan za scenarij B (Grafički prikaz D-8). Kao i u varijanti 1, ni u ovoj varijanti ne dolazi do anoksije na dnu. Prednost ove varijante je u tome što su kavezi udaljeniji od obale za više od 150 m u odnosu na varijantu 1 čime se dodatno umanjuje rizik utjecaja na priobalni pojas. Također, u ovoj varijanti kavezi su udaljeni više od 500 m od ruba naselja posidonije, čime je zadovoljen jedan od uvjeta za ASC¹¹ certifikaciju.

¹¹ Aquaculture Stewardship Council (ASC) – institucija za certificiranje okolišno i društveno odgovorne proizvodnje hrane iz mora, www.asc-aqua.org



Grafički prikaz D-8: : Koncentracija kisika na dnu u tjednu s najvišom emisijom za varijantu 2, scenarij B.

Procjena utjecaja na temelju mjerenih struja

U razdoblju od 26. 9. 2019. do 7. 11. 2019. provedeno je mjerenje brzina morskih struja na lokaciji zahvata. Tijekom tog razdoblja meteorološke prilike bile su promjenjive, uključujući i periode jakog vjetrova. Raspršenje čestica može se procijeniti na osnovi progresivnih vektorskih dijagrama (Grafički prikaz C-30, Grafički prikaz C-31, Grafički prikaz C-32), koji predstavljaju putanju česti mora kakva bi bila uz pretpostavku da je brzina struja na pojedinoj dubini jednaka na cijelom razmatranom području.

Na dubinama ispod kaveza smjer strujanja je na svim dubinama bio u smjeru sjeverozapada. Uzimajući u obzir raspon brzina tonjenja, srednju brzinu struja i dubinu mora, može se reći da bi strujanje nosilo čestice iz kaveza u smjeru sjeverozapada te bi se one taložile na udaljenostima od 200 do 1600 m od uzgajališta. Takva situacija je povoljna jer bi došlo do značajnog razrjeđenja emisija te se one ne nose prema obali Mauna gdje bi mogle negativno utjecati na bentoske zajednice.

Zaključak

Emisija organske tvari iz kaveza mijenja se tijekom uzgojnog ciklusa, a svoj maksimum dostiže u 33. tjednu u godini. Razmatrane su dvije varijante položaja kaveza uz jednake emisije iz kaveza u obje varijante. U varijanti 2 su kavezi u jugoistočnom dijelu koncesije pomaknuti za oko 150 m od kopna u odnosu na položaj kaveza u varijanti 1. Numerička simulacija koncentracije kisika na dnu nije pokazala pojavu anoksije čak ni u tjednu s najvišom emisijom i uz nepovoljne vremenske uvjete. U tjednu s najnižom emisijom iz kaveza (13. tjedan) zabilježena je najniža koncentracija kisika u iznosu nešto višem od 4,8 mg/l. Izvan područja koncesije utjecaj je neznatan. Utjecaj na dno ne razlikuje se u dvije razmatrane varijante, ali budući da su u varijanti 2 kavezi nešto više odmaknuti od obale ova varijanta je pogodnija budući da se dodatno smanjuje rizik utjecaja na bentoske zajednice bliže obali Mauna.

Iz svega navedenog može se zaključiti da ako uz nepovoljne meteorološke, odnosno oceanografske prilike i dođe do anoksije na dnu tijekom najintenzivnijeg perioda uzgoja, ona će svakako trajati vrlo kratko i biti ograničena na manju površinu neposredno ispod kaveza s najvišom emisijom. Ovaj utjecaj je reverzibilan (što je vidljivo iz brojnih monitoringa na postojećim uzgajalištima), tako da će se bentos oporavljati svaki puta kada se smanje emisije iz kaveza, odn. potpuno regenerirati nakon prestanka rada uzgajališta.

Iz procjene smjera širenja čestica na osnovi mjerenih struja može se zaključiti da bi morske struje nosile čestice u smjeru sjeverozapada, dalje od obale otoka Mauna. Uz jače struje došlo bi i do većeg razrjeđenja i posljedično manjeg utjecaja na dno nego u situaciji s vrlo slabim strujama koje su analizirane u numeričkom modelu.

Zaključno, utjecaj koji se odnosi na potrošnju kisika na dnu je prihvatljiv za okoliš u obje razmatrane varijante, a zbog veće udaljenosti kaveza od obale otoka Maun i usklađenosti varijante 2 sa zahtjevom ASC certifikata o udaljenosti uzgajališta od ruba naselja posidonije predlaže se odabir varijante 2.

D.1.2.2. Utjecaj tijekom liječenja riba

Dobra praksa u upravljanju uzgojem s obzirom na zdravlje riba i higijensku ispravnost proizvoda obuhvaća mjere prevencije od izbijanja bolesti, liječenje oboljele ribe, uklanjanje uginule ribe, veterinarski nadzor nad uzgajalištem i stavljanje u promet higijenski ispravnog proizvoda.

U slučaju oboljenja riba ovlašteni veterinar može propisati tretman riba odgovarajućim lijekom. Koncentracija aktivnih supstanci pojedinih lijekova u tkivu uzgajane ribe propisana je posebnim propisima.

Lijekovi kojima se liječe ribe izdaju se na recept Veterinarske službe prema posebnim protokolima. Lijekovi se miješaju s ribljom hranom, a lubin se može liječiti i vakcinacijom pri čemu se na uzgajalištu vakcinira svaka jedinka pojedinačno injektiranjem 0,1 ml vakcine u trbušnu šupljinu. Vakcinacija povećava otpornost ribe na bolesti i smanjuje upotrebu antibiotika. Sve vakcine koje se koriste na uzgajalištu odobrene su od strane Ministarstva poljoprivrede.

U svrhu izbjegavanja pojave nedozvoljene koncentracije određenog lijeka u ribi za tržište, potrebno je poštivati karencu, odnosno vrijeme zabrane stavljanja ribe na tržište nakon liječenja, što propisuje nadležni veterinar. Liječeni organizmi izlučuju ljeikovite tvari iz tijela čime te tvari dolaze u okoliš. Brzina izlučivanja ovisi o temperaturi okoliša. Lijekovi se u uzgoju u pravilu koriste u vrlo niskim



koncentracijama. Mogući utjecaj izlučivanja ovih sredstava je potencijalna toksičnost u odnosu na druge vrste ili poremećaj ravnoteže normalno prisutnih mikrobioloških aktivnosti. Stoga se ukupni tijek uzgoja riba u kavezima treba odvijati prema načelima dobre proizvođačke prakse i dobre higijenske prakse, uz poštivanje pravnog okvira (Zakon o veterinarstvu NN 82/13, 148/13, 115/18 te podzakonski akti) za provedbu mjera kontrole zdravlja akvatičnih životinja. Uz poštivanje propisa te mjere koja je propisana ovom Studijom utjecaj na okoliš tijekom liječena riba smatra se prihvatljivim.

D.1.2.3. Utjecaj na stanje morskih zajednica

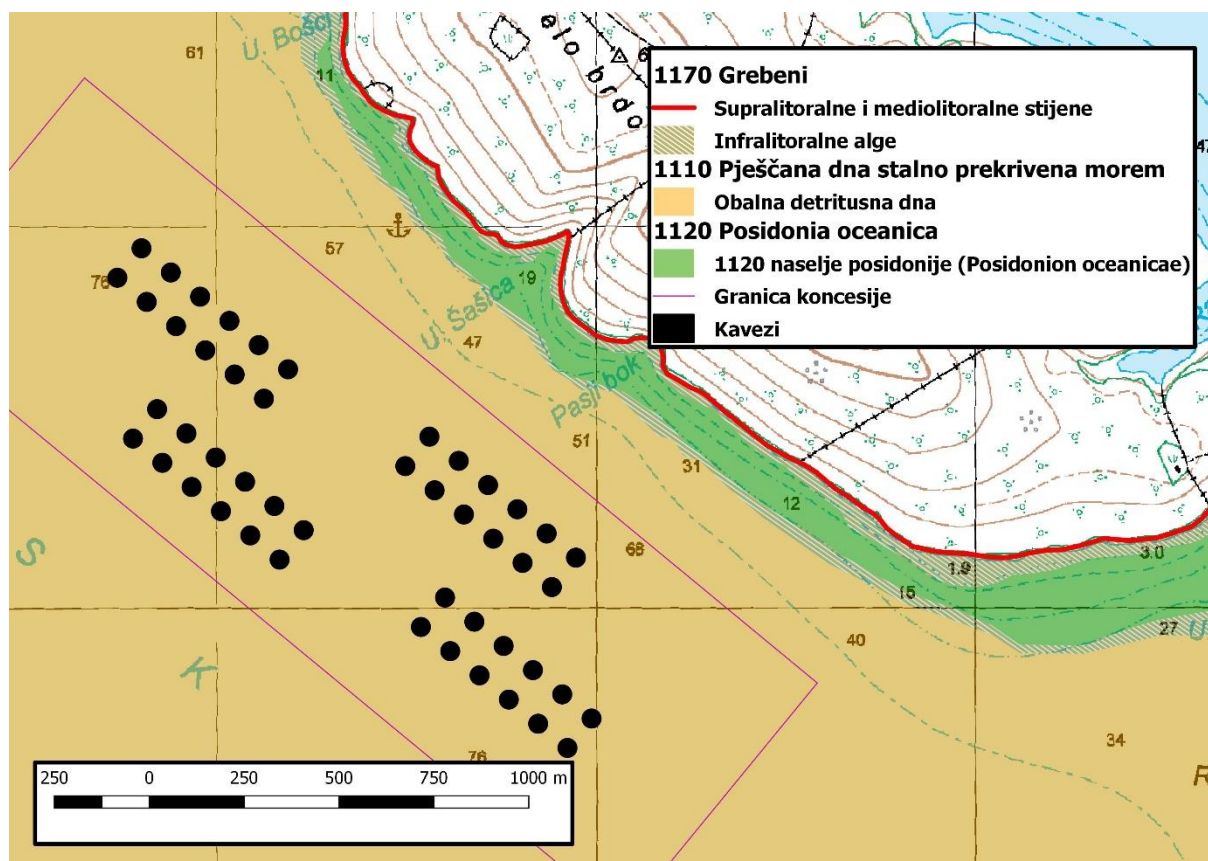
Tijekom uzgoja ribe, emisiju u okoliš predstavlja unos organske tvari koji je po količini i po mogućim efektima posljedica procesa hranjenja, tj. dolazi do unosa u okoliš riblje hrane i metaboličkih produkata njene razgradnje.

Moguć utjecaj uzgajališta riba na morski okoliš i to ponajviše na morsko dno potječe od organskog opterećenja koje nastaje unosom metabolita riba (feces, urin, izlučevine škrge) te u znatno manjoj mjeri od nepojedene hrane s uzgajališta za vrijeme uzgojnog ciklusa. Bitno je napomenuti da nakon formiranja uzgajališta vrlo brzo se ispod kaveza uspostavi bogata riblja zajednica uslijed povećanog dotoka hrane s površine te na dno uglavnom ne dospije ništa od hrane koja prođe kroz kavez.

Dio utjecaja se odnosi i na mikrobiološku razgradnju organske tvari koja u čestičnom obliku tone kroz vodeni stupac i taloži se na morsko dno. Raspršenje i taloženje čestica emitiranih s uzgajališta na morsko dno ovisi o količini i dezintegraciji emitiranih čestica, o brzini tonjenja čestica, o strujama i o dubini mora na lokaciji. Disperzija organskih čestica se može smanjiti pravilnim intervalima hranjenja te upotrebom modernih sistema hranjenja, uz kontrolu gustoće nasada.

S obzirom na to da se kavezi nalaze na više od 600 metara od obale u varijanti 2, odn. više od 450 m od obale u varijanti 1, na dubinama većim od 70 metara, ne očekuje se utjecaj na posidoniju kao ni na infralitoralne makroalge koje nastanjuju plića obalna područja (Grafički prikaz D-9). Utjecaj uzgajališta na bentoske beskralježnjake očekuje se ispod samih kaveza i u njihovoj neposrednoj blizini.

Emitirani feces je izvor organske tvari za bakterijske vrste koje žive u sedimentu, zbog čega u lokaliziranom području oko uzgajališta dolazi do pojačane razgradnje i potrošnje kisika. Ispod samih kaveza može doći do povremenih kratkotrajnih epizoda smanjenja količine kisika u sedimentu ispod naslaga bakterije *Beggiatoa*, odnosno ispod povremenih naslaga fecesa. S instalacijom uzgajališta iz obraštaja na mrežnom tegu kaveza, konopima i plutačama će na dno padati uginule dagnje, školjkaši iz porodice *Pectenidae* i drugi organizmi, a pod uzgajalištem će se pojaviti i organizmi koji se njima hrane. Isto tako, ljuštore uginulih školjakaša predstavljat će podlogu na koju se mogu naseliti ličinke sedentarnih organizama, a posljedica toga bit će dodatna izmjena sastava bentosa ispod kaveza. Utjecaj uzgajališta bit će vidljiv isključivo ispod kaveznih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini. Ispod uzgajališta s vremenom će se razviti tip antropogenog staništa G.4.5.4.1. Uzgajališta riba - Cirkalitoralna zajednica ispod marikulturalnih zahvata.



Grafički prikaz D-9: Karta morskih staništa, granice koncesije i raspored kaveza (prikazana je varijanta 1) s obzirom na raspored morskih staništa.

D.1.2.4. Utjecaj u slučaju bijega ribe iz kaveza

Bijeg ribe u uzgajalištima lubina i komarče najčešće je vezan uz bijeg komarče uslijed progrizanja mrežnog tega od kojega je napravljen kavez. Bijeg uslijed loše obrađenih mrežnih kaveza u procesu tehničkog održavanja se događa rijetko i potpuno ovisi o savjesnosti u procesu održavanja. Bijeg je moguć i u slučaju velikog nevremena koje bi oštetilo kaveze i omogućilo bijeg ribe.

Matice od kojih je dobiven nasadni materijal još uvijek uvelike potječu iz prirodnih populacija, pa nema znakova izdvojenosti uzgojenih i prirodnih populacija. Eventualne razlike između prirodnih populacija (ekotipovi) lubina i komarče i njihova moguća refleksija introdukcijom potomaka na prirodne populacije oko uzgajališta, uzrok su opravdanog opreza. Ako se uzme u obzir činjenica da nema potpune izolacije između «različitih» prirodnih populacija komarče i lubina, te da je njihov kontakt u prirodnom staništu vrlo vjerojatan, tada se može i vrlo utemeljeno pretpostaviti da su ti eventualni izvorni ekotipovi dominantni u svom arealu. Prihvatanjem ovakve pretpostavke, utemeljene na elementarnoj populacijskoj genetici, može se kazati da opasnost od introdukcije «neželjenih gena» u autohtonu populaciju uslijed eventualnog bijega uzgajanih lubina i komarči nije velika. Kako bi se eventualna opasnost potpuno uklonila, potrebno je sustavno provoditi zootehničke mjere za sprječavanje bijega i takve događaje svesti na minimum, što je uostalom u izravnom interesu uzgajivača.

Bijeg ribe iz kaveza, kao i potencijalne negativne posljedice koje iz njega proizlaze (križanje uzgajanih i divljih populacija, predacija, kompeticija i prijenos bolesti) moguće je minimalizirati redovitim održavanjem kaveznih konstrukcija te redovitom primjenom zootehničkih mjera.

D.1.2.5. Pregled utjecaja na stanje vodnog tijela

Zahvat se nalazi na području vodnog tijela O423 – KVJ.

Unos organske tvari može imati utjecaj na stupac morske vode, sediment i morsko dno. Utjecaj na stupac morske vode prvenstveno se odnosi na emisiju otopljen tvari (CO_2 , dušik, fosfor) te povećanom potrebom za kisikom. Općenito, parametri u stupcu vode ovise o trenutačnoj dinamici mora na mjestu uzorkovanja, oscilacije su velike i mogu se događati na vremenskoj skali od samo nekoliko sati. Dugogodišnjim analizama parametara u stupcu mora na više uzgajališta u Jadranu dokazano je da postojeća uzgajališta nemaju značajan utjecaja na primarnu produkciju u stupcu mora. Istraživanja u blizini uzgajališta diljem Mediterana pokazuju da je, unatoč kontinuiranom unosu hranjivih tvari iz uzgajališta, količina klorofila α mala, te se s udaljenošću od uzgajališta fitoplanktonska produkcija (tj. proizvodnja klorofila α) naglo smanjuje. Pitta i sur. (2009) ovo objašnjavaju aktivnošću herbivornog zooplanktona (mikrozooplankton) koji se hrani razvijenim fitoplanktonom u blizini uzgajališta, te se na taj način odvija prijenos nutrijenata na višu trofičku razinu u hranidbenom lancu, i to u vrlo kratkom vremenu. Na taj način ne dolazi do akumulacije fitoplanktona, i samim time povećanje njihove brojnosti nije mjerljivo.

Rad uzgajališta neće utjecati na hidromorfološke značajke, tj. neće doći do promjene u morfološkim uvjetima kao ni plimnom režimu na području budućeg uzgajališta.

Pregled procjene utjecaja zahvata na pojedine pokazatelje prikazuje Tablica D-3.

Tablica D-3: Pregled utjecaja na vodno tijelo O423-KVJ.

Pokazatelji	Stanje	Procjena utjecaja
Prozirnost	Dobro	Nema
Otopljeni kisik u površinskom sloju	Vrlo dobro	Nema
Otopljeni kisik u pridonenom sloju	Vrlo dobro	Nema
Ukupni anorganski dušik	Vrlo dobro	Nema
Ortofosfati	Vrlo dobro	Nema
Ukupni fosfor	Vrlo dobro	Nema
Klorofil a	Vrlo dobro	Nema
Fitoplankton	Dobro	Nema
Makroalge	-	Nema
Makrozoobentos	-	Nema
Morske cvjetnice	-	Nema
Biološko stanje	Dobro	Nema
Specifične onečišćujuće tvari	Vrlo dobro	Nema
Hidromorfološko stanje	Vrlo dobro	Nema
Ekološko stanje	Dobro	Nema
Kemijsko stanje	Dobro	Nema
Ukupno stanje	Dobro	Nema

Iako lokalno, na samom području uzgajališta postoji utjecaj na pojedine pokazatelje, negativnog utjecaja na cijelo vodno tijelo O423-KVJ nema.



D.1.2.6. Klimatske promjene

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat analiziran je sukladno smjernicama za povećanje otpornosti ranjivih ulaganja na klimatske promjene¹². Cilj analize je utvrđivanje osjetljivosti i izloženosti projekta na primarne i sekundarne klimatske utjecaje, kako bi se u konačnici procijenio mogući rizik projekta te, ovisno o riziku, mogle identificirati i procijeniti mogućnosti prilagodbe zahvata s ciljem smanjenja rizika. Analiza se stoga vrši kroz sedam tzv. modula prikazanih u tablici (Tablica D-4).

Tablica D-4: Moduli procjene utjecaja klimatskih promjena na zahvat

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

Utjecaj klimatskih promjena u okviru izrade ove studije utjecaja na okoliš analiziran je kroz analizu osjetljivosti, procjenu izloženosti, analizu ranjivosti i procjenu rizika, odnosno kroz module 1-4, dok su moduli 5-7 ostavljeni da se, ukoliko se ukaže potreba, provedu od strane investitora.

Analiza osjetljivosti

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

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

Osjetljivost promatranog tipa zahvata kroz četiri navedene teme u odnosu na sve klimatske varijable vrednuje se s ocjenama u skladu s tablicom osjetljivosti (Tablica D-5), a prikazana je u tablici (Tablica D-6).

Tablica D-5: Ocjene izloženosti i osjetljivosti na klimatske promjene

Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	

¹² Neformalni dokument – Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient)



Tablica D-6: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

		OSJETLJIVOST			
Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ
I.	Primarni utjecaji				
I-1	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna temperatura zraka				
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)				
I-3	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna količina padalina				
I-4	Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)				
I-5	Prosječna brzina vjetra				
I-6	Maksimalna brzina vjetra				
I-7	Vlaga				
I-8	Sunčevo zračenje				
II.	Sekundarni utjecaji				
II-1	Porast razine mora				
II-2	Temperature mora / vode				
II-3	Dostupnost vode				
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore				
II-5	Poplava				
II-6	Ocean – pH vrijednost				
II-7	Pješčane oluje				
II-8	Erozija obale				
II-9	Erozija tla				
II-10	Salinitet tla				
II-11	Šumski požari				
II-12	Kvaliteta zraka				
II-13	Nestabilnost tla/ klizišta/odroni				
II-14	Efekt urbanih toplinskih otoka				
II-15	Trajanje sezone uzgoja				

Analiza izloženosti

Nakon analize osjetljivosti zahvata na klimatske promjene, procjenjuje se izloženost zahvata na klimatske promjene. Procjena izloženosti obrađuje se prema tablici ocjena izloženosti (Tablica D-5) za sadašnje i buduće stanje na lokaciji planiranog zahvata, a prikazana je u tablici (Tablica D-7).

Tablica D-7: Ocjena izloženosti zahvata na klimatske promjene

		IZLOŽENOST	
Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Trenutno stanje	Buduće stanje
I.	Primarni utjecaji		



I-1	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna temperatura zraka	Zabilježen je trend povećanja temperature zraka.	Projicira se daljnji rast temperature zraka, čak i za 2,6°C do 2070.
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)		
I-6	Maksimalna brzina vjetra	U usporedbi s referentnim razdobljem nema promjene maksimalne brzine vjetra.	Projicira se blago povećanje maksimalne brzine vjetra, ali su projekcije relativno niske pouzdanosti u usporedbi s projekcijama drugih meteoroloških parametara.
II. Sekundarni utjecaji			
II-1	Porast razine mora	Srednja razina mora raste zbog globalnog zatopljenja i otapanja ledenjaka.	Procjene povećanja srednje razine mora ovise o odabranom scenariju, a daju okvirni raspon između 32 i 65 cm do kraja stoljeća.
II-2	Temperature mora / vode	Zabilježen je trend povećanja temperature mora.	Klimatološki modeli projiciraju povećanje temperature mora za 1,6 - 2,4°C do 2070. godine.
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore	Moguće su pojave oluja.	Moguće su intenzivnije oluje kao posljedica ekstremnijih vremenskih uvjeta.
II-6	Ocean – pH vrijednost	Zbog povećane koncentracije CO ₂ dolazi do smanjenja pH.	Očekuje se daljnje smanjenje pH zbog daljnjih emisija CO ₂ .
II-15	Trajanje sezone uzgoja	Zabilježena je promjena duljine godišnjih doba.	Očekuje se daljnja promjena godišnjih doba.

Analiza ranjivosti

Ranjivost zahvata određuje umnožak ocjene izloženosti zahvata pojedinom utjecaju i ocjene osjetljivost zahvata na isti utjecaj (Tablica D-8). Odnosno,

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost, S – osjetljivost, E – izloženost

Tablica D-8: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene

Osjetljivost	
Umjerena	Visoka



Izloženost	Zanemariva		
	Umjerena		
	Visoka		

Crvenom bojom je označena visoka ranjivost zahvata s obzirom na promatranu klimatsku promjenu, a narančastom bojom je označena umjerena ranjivost.

Prema dobivenim rezultatima određuje se referentna i buduća razina ranjivosti projekta na određene utjecaje klimatskih promjena. U nastavku je prikazana analiza ranjivosti planiranog zahvata na klimatske promjene (Tablica D-9).

Tablica D-9: Ocjena ranjivosti zahvata na klimatske promjene

		RANJIVOST - TRENUTNO STANJE				RANJIVOST - BUDUĆE STANJE			
Br.	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimatske uvjete	Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ	Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ
I.	Primarni utjecaji								
I-1	Prosječna godišnja/sezonska/mjesečna temperatura zraka								
I-2	Ekstremne temperature zraka (učestalost i intenzitet)								
I-6	Maksimalna brzina vjetra								
II.	Sekundarni utjecaji								
II-1	Porast razine mora								
II-2	Temperature mora / vode								
II-4	Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore								
II-6	Ocean – pH vrijednost								
II-15	Trajanje sezone uzgoja								

Zaključak

Iz analize ranjivosti (Tablica D-9) vidljivo je da sam zahvat nije direktno ranjiv ni u sadašnjosti ni u budućnosti s obzirom na klimatske promjene. Povećanje temperature mora može imati negativan utjecaj na zdravlje riba zbog povećanog rizika od širenja parazita i drugih bolesti. Povećanje maksimalne temperature mora neće doseći maksimalne temperature koje odabrane vrste riba ne bi mogle podnijeti (v. A.2.1 Opis vrsta). Viša srednja temperatura mora uzrokovat će veću potrebu za kisikom u kavezima. Gruba procjena je da bi za tehnološki proces na uzgajalištu Maun, za projicirano povećanje temperature mora do 2070. godine bilo potrebno povećanje srednje brzine struje za oko 1 cm/s kako bi ribe u kavezima bile opskrbljene dovoljnom količinom kisika. Budući da procjena minimalne brzine struje za sadašnje stanje iznosi u najgorem slučaju 3 - 4 cm/s, a mjerena srednja struja u području kaveza iznosila je oko 7 cm/s može se zaključiti da neće dolaziti do pomanjkanja kisika u kavezima zbog povećanja srednje temperature mora. Međutim, čak i kada bi se pokazalo da navedene promjene utječu na zdravlje uzgajanih riba, jednostavna mjera prilagodbe bit će smanjenje biomase u kavezima. S druge strane, pozitivan utjecaj povišenja temperature bit će ubrzani prirast, odn. moguće skraćivanje uzgojnog ciklusa, što će uzrokovati bolju ekonomsku učinkovitost uzgajališta.



Promjene temperature uzrokovane su djelomično povećanjem koncentracija CO₂ koje i direktno utječu na more tako da postaje kiseliše. Procijenjeno je da će pH pasti za 0,1 - 0,2 do 2070. što neće značajno utjecati na uzgoj ribe. Generalno se može zaključiti da će klimatske promjene imati utjecaja na zahvat, ali će ti utjecaji biti od malog značaja. S obzirom na to da je kavezni uzgoj riba vrlo fleksibilan što se tiče prilagodbe klimatskim promjenama budući da je lako regulirati gustoću organizama u kavezima, takve prilagodbe će se provoditi po potrebi te ovdje nije potrebno propisivati posebne mjere.

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Utjecaj zahvata na klimatske promjene se prati preko emisija stakleničkih plinova. Kod djelatnosti uzgoja ribe emisije ovise o više čimbenika kao što su vrsta ribe, vrsta korištene hrane, klimatski uvjeti na lokaciji, transport itd. te zbog toga emisije mogu biti različite. Najveći doprinosi emisijama dolaze od proizvodnje hrane, a manji doprinos se očekuje od infrastrukture i transporta potrebnog za normalan rad uzgajališta.

D.1.2.7. Utjecaj na krajobraz

Tijekom rada uzgajališta izdvojeni su elementi zahvata koji mogu imati utjecaj na vizualne značajke prostora odnosno koji će uzrokovati promjenu vizura prema lokaciji zahvata:

- Četiri sklopa plutajućih platformi s dvanaest kaveza dimenzija promjera 50 m niske visine (do 1 m);
- Dnevne i noćne oznake za kaveze i platforme u skladu s propisima koje reguliraju za to nadležne lučke vlasti;
- 4 brodice duljine 5-7 m;
- 2 radne brodice duljine do 15 m opremljene vitlima i dizalicama;
- Teglenica (plutajući objekt) koja će biti usidren na lokaciji.

Navedeni elementi zahvata unijet će nove tehnogene elemente u krajobraz pretežno prirodnih i biokulturnih značajki koji će biti vidljivi s određenih dijelova nenaseljenog otoka Maun (zapadne obale) i naseljenog otoka Olib (istočne obale) te s okolnih otočića i morske površine u okolici do 5 km. S veće udaljenosti zahvat će biti slabije vidljiv, a to će ovisiti o specifičnim prostornim i vremenskim prilikama.

Statične vizure na lokaciju zahvata u zoni vidljivosti (do 5 km) nalaze se samo na naseljenom dijelu otoka Olib, a budući da je jezgra naselje reljefom i vegetacijom odvojeno od linije pogleda na lokaciju zahvata procjenjuje se da neće doći do trajnog narušavanja vizualnih značajki odnosno kvalitete vizura. Ostatci naseljenog prostora svode se na otok Vir i naselja na otoku Pagu (Povljana, itd.). Navedena mjesta se nalaze na udaljenosti većoj od 10 km što će otežavati jasnu preglednost lokacije zahvata.

Lokacija zahvata će biti izložena pogledima s plovila, i to iz neposredne blizine što će umanjiti doživljajnu vrijednost prostora. To se odnosi na ribarske brodice i lokalno stanovništvo te posebice na plovila turističke i rekreativne namjene u turističkoj sezoni i sezoni jedrenja.

Noćna slika prostora će biti izmijenjena zbog rada svjetlosne signalizacije koja će biti jasno vidljiva i iz udaljenosti do 10 km.



D.1.2.8. Gospodarenje otpadom

Gospodarenje otpadom u RH je uređeno Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19), međutim otpad životinjskog porijekla, strvine životinja i otpadne vode nisu predmet ovog zakona.

Zbrinjavanje otpada životinjskog porijekla posebno se uređuje Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18) koji je u smislu gospodarenja s nusproizvodima životinjskog podrijetla usklađen s Uredbom (EZ) br. 1069/2009 i Uredbom (EU) br. 142/2011.

Proces uzgoja riba ima za posljedicu proizvodnju otpada, koji možemo podijeliti na sljedeće podgrupe otpada prema katalogu otpada (NN 90/15):

- komunalni otpad, 20 03 - ostali komunalni otpad,
- otpad životinjskog porijekla (nusproizvodi životinjskog podrijetla), 02 02 - otpad od pripremanja i prerade mesa, ribe i drugih namirnica životinjskog podrijetla,
- ambalažni otpad (uglavnom od hrane za ribe), 15 01 - ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada) te
- opasni otpad - zauljeni otpad koji nastaje redovnim korištenjem broda i brodica i koji ima opasna svojstva, 13 04 - kaljužna ulja.

Osim toga, na samim instalacijama za uzgoj nastaje obraštaj uzgojnih instalacija, 02 01 - otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva.

Ambalažni otpad predstavlja prvenstveno ambalažu od hrane za ribe. Nakon istovara hrane na uzgajalištu prazna ambalaža ne ostaje na uzgajalištu, već se vraća u Gaženicu.

Komunalni otpad nastaje kao rezultat boravka ljudi u bazi u Gaženici i na uzgajalištu, i neovisan je o djelatnosti nositelja zahvata.

Otpad životinjskog podrijetla, sukladno Uredbi (EZ) 1069/2009, je kategoriziran u tri kategorije. Akvatičke životinje koje su uginule i u procesu su razgradnje kao „čitava tijela ili dijelovi tijela uginulih životinja koji u trenutku odlaganja sadrže specificirani rizični materijal“, spadaju u kategoriju 1. Na kaveznom uzgajalištu riba nastaje otpad od ribe koji je posljedica uginuća uzgajanih riba i koji spada u 1. kategoriju životinjskog otpada. Prema procjeni tehnološkog procesa u ovoj studiji, količina sakupljene uginule ribe može dostići količinu od 245 tona godišnje. Uzgajivači su ga dužnim sakupljati i skladištiti do odvoza na zbrinjavanje koje obavlja ovlaštena tvrtka.

Prema članku 12. Uredbe (EZ) br. 1069/2009 koja određuje odlaganje i upotrebu nusproizvoda kategorije 1 ovaj otpad se:

”

- a) odlaže se kao otpad spaljivanjem:
 - i. izravno bez prethodne prerade; ili
 - ii. nakon prerade sterilizacijom pod tlakom, ako to zahtijeva nadležno tijelo, i trajnim označivanjem dobivenog materijala;
- b) prerađuje se ili odlaže suspaljivanjem ako je materijal kategorije 1. otpad:
 - i. izravno bez prethodne prerade; ili



- ii. nakon prerade sterilizacijom pod tlakom, ako to zahtijeva nadležno tijelo, i trajnim označivanjem dobivenog materijala;
- c) u slučaju materijala kategorije 1. različitog od materijala iz članka 8. točke (a) podtočaka i. i ii., odlaže se preradom sterilizacijom pod tlakom, trajnim označivanjem dobivenog materijala i zakapanjem na odobrenom odlagalištu;
- d) u slučaju materijala kategorije 1. iz članka 8. točke (f), odlaže se zakapanjem na odobrenom odlagalištu;
- e) koristi se kao gorivo za izgaranje uz prethodnu preradu ili bez nje; ili
- f) koristi se za proizvodnju dobivenih proizvoda iz članaka 33., 34. i 36. i stavlja se na tržište u skladu s tim člancima,

Akvatičke životinje osim sisavaca, koje nisu oboljevale od bolesti koje se mogu prenijeti na ljude, njihovi dijelovi kao i nusproizvodi nastali preradom tih životinja u pogonima koji proizvode hranu za ljude, spadaju u materijal kategorije 3. Za ovu kategoriju Uredba(EZ) br. 1069/2009 nalaže odlaganje i uporabu:

”

- a) odlaže se kao otpad spaljivanjem, uz prethodnu preradu ili bez nje;
- b) prerađuje se ili odlaže suspaljivanjem, uz prethodnu preradu ili bez nje, ako je materijal kategorije 3. otpad;
- c) odlaže se na odobreno odlagalište nakon prerade;
- d) prerađuje se, osim ako je riječ o materijalu kategorije 3. koji se zbog razgradnje ili kvarenja toliko promijenio da predstavlja neprihvatljiv rizik za javno zdravlje ili zdravlje životinja, i koristi se:
 - i. za proizvodnju hrane za životinje iz uzgoja, osim krznaša, koja se stavlja na tržište u skladu s člankom 31. uredbe, osim u slučaju materijala iz članka 10. točaka (n), (o) i (p);
 - ii. za proizvodnju hrane za krznaše koja se stavlja na tržište u skladu s člankom 36. Uredbe;
 - iii. za proizvodnju hrane za kućne ljubimce koja se stavlja na tržište u skladu s člankom 35. Uredbe; ili
 - iv. za proizvodnju organskih gnojiva ili poboljšivača tla koji se stavljaju na tržište u skladu s člankom 32. Uredbe;
- e) koristi se za proizvodnju sirove hrane za kućne ljubimce koja se stavlja na tržište u skladu s člankom 35. Uredbe;
- f) kompostira se ili pretvara u bioplin;
- g) u slučaju materijala dobivenog od akvatičnih životinja, **silira se**, kompostira ili pretvara u bioplin;
- h) u slučaju oklopa od rakova, osim onih iz članka 2. Uredbe stavka 2. točke (f), i ljuski od jaja, koristi se pod uvjetima koje utvrđuje nadležno tijelo kako bi se spriječila pojava rizika za javno zdravlje i zdravlje životinja;
- i) koristi se kao gorivo za izgaranje uz prethodnu preradu ili bez nje;
- j) koristi se za proizvodnju dobivenih proizvoda iz članaka 33., 34. i 36. Uredbe i stavlja se na tržište u skladu s tim člancima;
- k) u slučaju ugostiteljskog otpada iz članka 10. točke (p), prerađuje se sterilizacijom pod tlakom ili metodama prerade iz točke (b) prvoga podstavka stavka 1. članka 15. ili se kompostira ili pretvara u bioplin; ili



- l) nanosi se na tlo bez prerade ako je riječ o sirovome mlijeku, kolostrumu i od njih dobivenim proizvodima za koje nadležno tijelo smatra da ne predstavljaju opasnost od širenja bilo koje bolesti koja se putem tih proizvoda može prenijeti na ljude ili životinje „

Obraštajni organizmi na kavezima instalacijama mogu predstavljati otpad životinjskog porijekla jer u obraštaju prevladava dagnja (*Mitylus galloprovincialis*). Količina obraštaja ovisi o dinamici njenog uklanjanja. Pravovremenim čišćenjem instalacija (brisanje obraštajnih površina) se uklanjanjaju postlarvalni oblici organizama što rezultira izostankom obraštajnih zajednica i irelevantnim količinama uklonjenih organizama.

Postupanje s komunalnim i ambalažnim otpadom

Ambalažni otpad predstavlja prvenstveno ambalažu od hrane za ribe („jumbo vreće“ za 1000 kg hrane). Vreće s hranom se transportiraju na uzgajalište gdje se hrana istresa iz vreća u silose na teglenici (v. A.3.4 Hrana i hranidba). Prazna ambalaža se istim brodom vraća u Gaženicu gdje se istovaruje i preša te privremeno skladišti do predaje ovlaštenom sakupljaču.

Komunalni otpad nastaje kao rezultat boravka ljudi u bazi u Gaženici i na uzgajalištu. Radi se o otpadu koji je neovisan o djelatnosti nastielja zahvata. Ovaj otpad se privremeno skladišti u bazi u Gaženici te potom predaje ovlaštenom sakupljaču.

Komunalnim i ambalažnim otpadom postupa se u skladu sa Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19).

Postupanje s uginulom ribom

Životinjski otpad 1. kategorije (uginula riba) se svakodnevno sakuplja ronjenjem u kavezima, doprema na teglenicu, pregledava od strane veterinara radi utvrđivanja i sprječavanja opasnosti od eventualnog izbijanja zaraze te se skladišti u hladnjači koja se nalazi na teglenici na uzgajalištu. Kapacitet hladnjače iznosi oko 1000 kg. Kada se hladnjača na teglenici napuni, smrznuti mortalitet se brodom odvozi u Gaženicu gdje se pretovaruje u hladnjaču (zajedno s uginulom ribom s ostalih uzgajališta) do dolaska ovlaštenog sakupljača, koji po ovaj otpad dolazi po pozivu.

Postupanje s ovim otpadom životinjskog porijekla provodi se u skladu sa Zakonu o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18), i propisima EU koji su ovim Zakonom stavljeni na snagu u RH.

Postupanje s obraštajem na uzgojnim instalacijama

Obraštaj na uzgojnim instalacijama ima neželjeni učinak povećanja tromosti instalacija, što za nevremena povećava vjerojatnost nastanka mehaničkih oštećenja i mogućnost nezgoda, odnosno bijega ribe iz kaveza. Ukoliko se nakupi veća količina obraštajnih organizama (preko 7 kg po metru dužnom, konopa, lanaca, cijevi) dolazi do otkidanja dijelova obraslih organizama koji onda padaju na dno. Količina obraštaja ovisi o učestalosti čišćenja instalacija za uzgoj. Čišćenje instalacija jednom mjesečno osigurava minimalne količine obraštaja. Na ovaj način se uklanjaju obraštajni organizmi u početnim stadijima prihvaćanja na instalacije, kada im je masa beznačajna (ukupno do 200 kg). Uzgojne instalacije će se dovoljno često čistiti, tako da će obraštajna biomasa biti beznačajna.

Obraštaj na mrežama se uklanja robotima u fazi kada je biomasa mala ili se jako obraštene mreže zamjenjuju s čistima i odvoze se na pranje. Pranje mreža će se obavljati u luci gdje je smještena kopnena logistika, a ukupno postrojenje će biti opremljeno strojem za pranje mreža i taložnicom za sakupljanje organskog otpada. Sakupljeni organski otpad se neće ispuštati u okoliš na mjestu zahvata, nego će biti zbrinut od strane ovlaštena osobe, sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom. Uzgojne instalacije neće se tretirati protuobraštajnim sredstvima.



Zbrinjavanje razvijenih obraštajnih instalacija ima dodatne proizvodne mogućnosti jer sukcesijski klimaks obraštajne zajednice karakterizira dominacija dagnje (*Mytilus galloprovincialis*). Prikazivanjem uzgojnih instalacija kao površina (kolektora) za prikupljanje dagnji može rezultirati učinkovitim pretvaranjem potencijalnog otpada u proizvod. U tom smislu se može pokrenuti uzgoj školjkaša u polikulturi koji stvara dodatnu mogućnost povećanja proizvodnje u akvakulturi.

Postupanje s opasnim otpadom

Opasni otpad nastaje na brodovima i brodicama. Općenito, plovila koja su vezana uz ovaj posao djelatna su i u slučaju izostanka uzgojnih aktivnosti, te se zbrinjavanje navedenog otpada (motorna ulja, kaljuža i sl.) provodi sukladno propisima koji reguliraju radnje za zaštitu okoliša za vrijeme njihove plovidbe. Opasni otpad s plovila nositelja zahvata privremeno se skladišti u njegovoj logističkoj bazi u Gaženici u Zadru u za to namijenjenim spremnicima te potom predaje ovlaštenoj osobi.



D.1.3. UTJECAJ TIJEKOM UKLANJANJA KAVEZA

Utjecaj tijekom uklanjanja kaveza odnosi se na moguće oštećenje morskog dna i resuspenziju sedimenta tijekom uklanjanja sidrenih blokova. S obzirom na vremensku i prostornu ograničenost ovih aktivnosti te uz pravilno postupanje u skladu s mjerama zaštite okoliša ovaj utjecaj je zanemariv.

D.1.4. SKUPNI UTJECAJ PLANIRANOG ZAHVATA S DRUGIM ZAHVATIMA

U okolini predmetnog zahvata nema aktivnosti koje bi kumulativno mogle uzrokovati negativan utjecaj na okoliš.

Veći dio obalnog mora Oliba u županijskom prostornom planu ucrtan je kao zona Z3 (područja u kojima se pod određenim uvjetima dozvoljavaju ograničeni oblici marikulture i u kojima ona služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima), ali trenutno na tom području nema aktivnih uzgajališta¹³. Nadalje, kod otoka Škrda u Ličko-senjskoj županiji također je u županijskom prostornom planu ucrtano područje za marikulturu, ali se niti ovdje ne odvijaju takve aktivnosti. I otok Olib i otok Škrda udaljeni su od područja planiranog zahvata kod otoka Maun oko 9 km. S obzirom na to da je utjecaj uzgajališta u pravilu ograničen na područje koncesije, mala je vjerojatnost negativnog kumulativnog utjecaja čak i kada bi na spomenutim lokacijama i započeo kavezni uzgoj riba. Ako do toga dođe mogućnost ovakvog utjecaja svakako će trebati provjeriti kroz odgovarajuće postupke procjene utjecaja na okoliš i prirodu.

D.2. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na geografski položaj lokacije zahvata i očekivani prostorni doseg utjecaja zahvata na okoliš nije moguć nikakav prekogranični utjecaj.

D.3. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Gubitci povezani sa zahvatom odnose se prvenstveno na zauzeće prostora. Uspostavom uzgajališta zauzet će se oko 200 ha površine na moru, koji više neće biti dostupni za dosadašnje korisnike. To se prije svega odnosi na ribare i nautičare.

Koristi zahvata odnose se na zapošljavanje na uzgajalištu i dodatne prihode lokalne i regionalne samouprave. Također, zbog svoje važnosti akvakultura je strateška grana gospodarstva u Republici Hrvatskoj¹⁴. Strateški je plan razvoja povećanje proizvodnje ribe iz uzgoja čemu ovaj zahvat doprinosi.

¹³ Registar dozvola u akvakulturi, <https://ribarstvo.mps.hr/default.aspx?id=415> [pristupljeno 5. 3. 2020.]

¹⁴ Zakon o akvakulturi (NN 130/17, 111/18)



E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

E.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA

1. Radove na vrijeme prijaviti Lučkoj kapetaniji koja će odrediti pozicije i karakteristike svjetala ili oznaka i mjere koje se odnose na sigurnu plovidbu.
2. U vremenskom roku kojeg odredi Lučka kapetanija postaviti svjetla i znakove na pozicije po odluci kapetanije.
3. Dok se obavljaju podvodni radovi vidljivo obilježiti područje postavljanjem plutače u sredini područja ronjenja, narančaste ili crvene boje, promjera najmanje 30 cm ili ronilačkom zastavicom (narančasti pravokutnik s bijelom dijagonalnom crtom) ili zastavicom A Međunarodnog signalnog kodeksa ili visoko istaknutom ronilačkom zastavom na plovilu sa kojeg se obavlja ronjenje. Noću plutača mora imati svjetlo s bijelim ili žutim bljeskovima vidljivosti najmanje 300 m.
4. Sidrene blokove postavljati na dno polaganjem pomoću dizalice ili uzgonskih „padobrana“. Eventualno premještanje blokova se također mora izvesti njihovim dizanjem od dna a ne tegljenjem po dnu. Primjenom navedenog, oštećenja bentoskih zajednica (biocenoza), turbiditet i resuspenziju sedimenta svesti na minimum.
5. Neposredno po završetku radova na uzgajalištu dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nove koordinate uzgajališta.

E.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA

6. Obraštaj s kaveza redovito uklanjati mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem ranih razvojnih oblika.
7. Zabranjuje se primjena protuobraštajnih sredstava na kavezima za uzgoj.
8. Upotrebu sredstava za liječenje riba koristiti isključivo uz dopuštenje ovlaštenog veterinarara.
9. Redovito kontrolirati stanje mrežnog tega kako bi se spriječio bijeg ribe iz kaveza.
10. Ptice se na području uzgajališta ne smije tjerati metodama koje ih mogu ozlijediti ili ubiti.
11. Komunalni otpad odvojeno skupljati, skladištiti u označenim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

Ambalažni neopasni otpad odvojeno skupljati, skladištiti u označenim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

Opasni otpad odvojeno skupljati i skladištiti u posebnim vodonepropusnim spremnicima te predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.



12. Uginulu ribu na uzgajalištu nakon pregleda veterinara privremeno skladištiti u hladnjači na teglenici na uzgajalištu, a zatim odvoziti u hladnjaču u kopnenu bazu u Gaženici odakle se predaje ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

E.1.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA

13. U slučaju masovnog ugibanja riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, u skladu s važećim propisima.
14. U slučaju otkidanja kaveza, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
15. Ukoliko dođe do iznenadnog smanjenja koncentracije otopljenoga kisika u površinskom sloju morske vode (odnosno ukoliko zasićenje kisikom padne ispod 75%), neuobičajenog ponašanja riba ili dijagnosticiranja patoloških stanja, prekinuti hranjenje i odmah djelovati u smjeru otklanjanja uzroka.
16. Voditi evidenciju o bijegu ribe iz kaveza i izvještavati nadležne institucije o bijegu.

U slučaju bijega značajnih količina ribe iz kaveza, odmah obavijestiti nadležno ministarstvo i ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, te započeti aktivnosti ribolova s ciljem uklanjanja ribe iz akvatorija.

E.1.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA RADA UZGAJALIŠTA

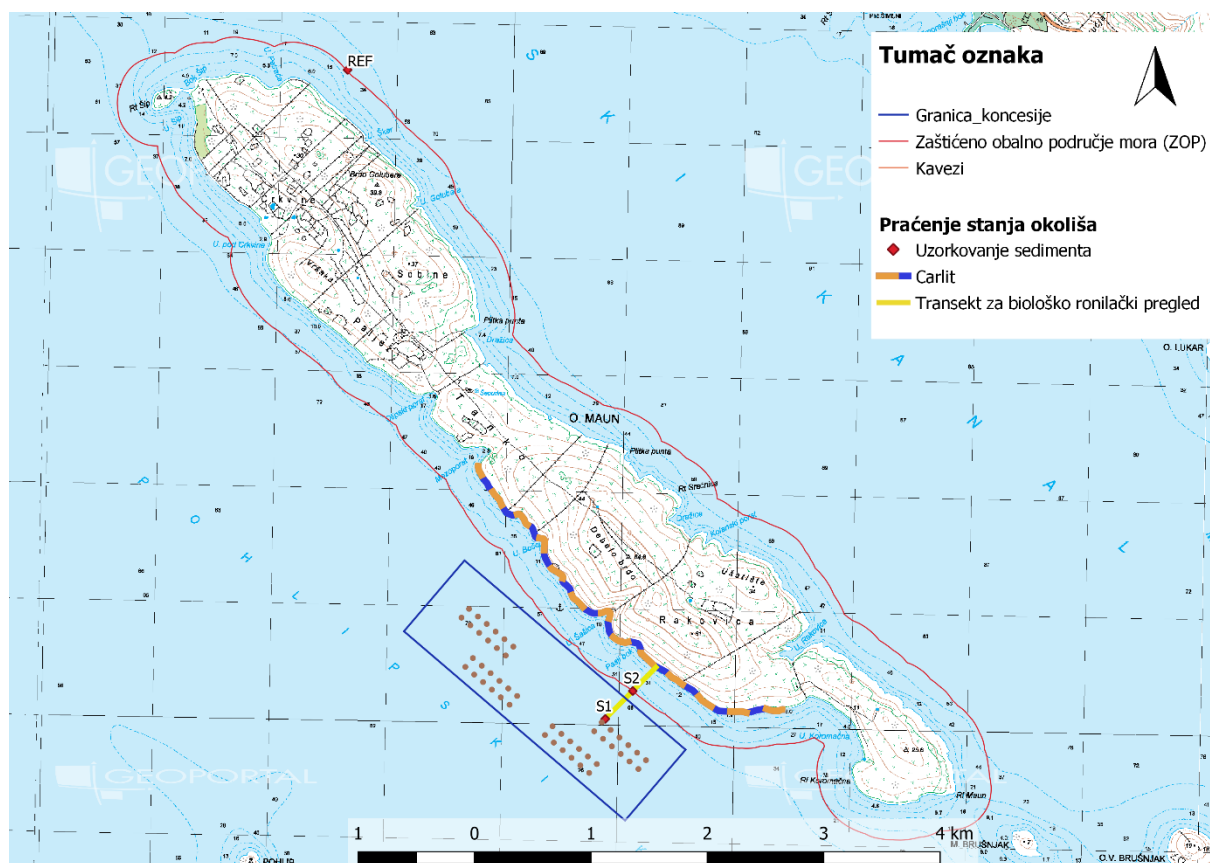
17. Nakon prestanka rada uzgajališta nositelj zahvata mora ukloniti sve dijelove uzgojnih instalacija (podmorske i nadmorske) kao i sav otpad u moru i na dnu mora na području na kojem je bilo uzgajalište.
18. Na odgovarajući način primjenjivati mjere zaštite navedene u dijelu E.1.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.

E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom rada uzgajališta predlaže se praćenje utjecaja uzgajališta na okoliš.

Predlaže se praćenje stanja sedimenta na dvije postaje, praćenje zajednica makroalgi Carlit metodom te praćenje stanja bentoskih zajednica na jednom transektu od obale do kaveza (Grafički prikaz E-1).





Grafički prikaz E-1: Lokacije postaja obuhvaćenih programom praćenja stanja okoliša.

Program praćenja stanja okoliša obuhvaća:

1. Određivanje kakvoće priobalnog mora pregledom zajednica makroalgi na stjenovitoj podlozi Carlit metodom od Mezoporata do uvale Koromačna (oko 3,7 km);
2. Određivanje koncentracije organskog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora na postajama S1 (ispod aktivnog kaveza), S2 (na rubu koncesijskog područja) i REF (referentna točka), u površinskom sloju sedimenta do dubine 5 cm te redoks potencijal u površinskom sloju sedimenta.
3. Ronilački pregled i ocjena stanja bentoskih zajednica na transektu od obale do prvih kaveza.

Program praćenja stanja okoliša provoditi jednom godišnje i to u doba najvećeg utjecaja (rujan) osim Carlit metode koju je potrebno provoditi u proljeće.

Tablica E-1: Koordinate točaka za praćenje stanja okoliša i pripadne aktivnosti.

Točka	Koordinata E	Koordinata N	Aktivnost
S1	375039.7	4919736.8	Analiza sedimenta
S2	375275.8	4919977.0	Analiza sedimenta
REF	372825.5	4925311.1	Analiza sedimenta – referentna točka

Točka	Koordinata E	Koordinata N	Aktivnost
C1	373946.5	4921907.7	Carlit – početak
C2	376558.2	4919819.9	Carlit - kraj

E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Planirani zahvat uspostave uzgajališta bijele ribe nalazi se na dijelu pomorskog dobra na području jugozapadne strane otoka Maun u Zadarskoj županiji. Površina planirane koncesije iznosi 200 ha.

Emisija organske tvari iz kaveza najznačajniji je izvor utjecaja na okoliš. Provođenjem brojnih programa praćenja stanja u Hrvatskoj, ali i u drugim zemljama utvrđeno je da uzgajališta bijele ribe imaju zanemariv utjecaj na kakvoću vode izvan uskog područja uzgoja. Stoga ne postoji nikakav utjecaj na stanje vodnog tijela u kojemu se zahvat nalazi. Moguć je međutim utjecaj na morsko dno. Taj utjecaj očituje se u pravilu promjenom staništa ispod samih kaveza koji je vidljiv na svim uzgajalištima. Prihvatljivim se smatra utjecaj u kojem nema značajnih utjecaja na bentoske zajednice izvan područja koncesije i anoksija, ako se javlja, traje samo tijekom razdoblja najintenzivnijih emisija tijekom uzgojnog ciklusa. Modeliranjem emisija i utjecajem tih emisija na koncentraciju kisika na dnu nije utvrđeno da bi došlo do anoksije. Kada bi do anoksije i došlo tijekom rada uzgajališta ona bi se događala samo na manjem dijelu koncesijskog područja i samo za vrijeme najintenzivnijeg uzgoja.

Karakteristike strujanja na području zahvata procijenjene su na osnovi mjerenja i modela. Očekivano strujanje je dominantno usmjereno u smjeru kanala (jugoistok-sjeverozapad). S obzirom na to i na činjenicu da su kavezi smješteni na više od 450 m (varijanta 1) odn. 600 m (varijanta 2) od obale otoka Maun ne očekuje se negativan utjecaj na naselja posidonije uz obalu Mauna.

Kako bi se onemogućio negativan utjecaj protuobraštajnih premaza na stupac vode i dno, njihova upotreba se mjerama zaštite zabranjuje te se propisuje redovito čišćenje mreža kako bi se obraštaj uklonio u ranoj fazi razvoja. Kako bi se minimirao utjecaj farmaceutika na stupac vode i žive organizme mjerama zaštite propisuje se korištenje sredstava za liječenje isključivo uz dopuštenje ovlaštenog veterinaru.

Zaštita ptica koje se zbog hranjenja okupljaju na uzgajalištu propisuje se mjerom zabrane tjeranja ptica na način koji bi ih mogao ozlijediti.

Klimatski modeli procjenjuju povišenje temperature i kiselosti mora. Povišenje temperature mora ne očekuje se u mjeri u kojoj uzgajani organizmi to ne mogu podnijeti, ali povećat će se njihova potreba za kisikom. Procijenjena brzina strujanja koja je potrebna za dostatnu opskrbu kisikom je niža od izmjerene struje na lokaciji, tako da se ne očekuje negativan utjecaj zbog ovog parametra. Povišenje kiselosti ne očekuje se u mjeri koja i utjecala na uzgajane ribe. Marikultura je, što se tiče prilagodbe klimatskim promjenama vrlo fleksibilan zahvat, jer se relevantni parametri uzgoja poput gustoće nasada ili duljine uzgoja mogu lako mijenjati na vremenskoj skali nekoliko godina.

Tijekom rada uzgajališta instalacije i plovila zahvata unijet će nove tehnogene elemente u krajobraz pretežno prirodnih i biokulturnih značajki koji će biti vidljivi s određenih dijelova nenaseljenog otoka Maun (zapadne obale) i naseljenog otoka Olib (istočne obale) te s okolnih otočića i morske površine u okolici do 5 km. S veće udaljenosti zahvat će biti slabije vidljiv, a to će ovisiti o specifičnim prostornim



i vremenskim prilikama. Također, lokacija zahvata će biti izložena pogledima s plovila, i to iz neposredne blizine što će umanjiti doživljajnu vrijednost prostora. To se odnosi na ribarske brodice i lokalno stanovništvo te posebice na plovila turističke i rekreativne namjene u turističkoj sezoni i sezoni jedrenja.

Tijekom rada uzgajališta nastajat će više vrsta otpada. Upravljanje otpadom propisuje se mjerama zaštite okoliša. Osim toga, nositelj zahvata već posjeduje funkcionalan sustav upravljanja svim vrstama otpada koji nastaju na uzgajalištu, tako da se uz pridržavanje mjera zaštite ne očekuje negativan utjecaj na okoliš.

Moguće su incidentne situacije poput masovnog ugibanja riba, iznenadnog smanjenja koncentracije kisika u kavezima ili otkidanja kaveza. U navedenim slučajevima propisane su mjere zaštite koje će njihov utjecaj svesti na najmanju moguću mjeru.

Utjecaj na stanovništvo odnosi se na zauzeće određene površine na moru, budući da taj prostor više neće biti dostupan za aktivnosti ribarstva, rekreacije i nautičkog turizma. No radi se relativno maloj površini u okruženju koje pruža mogućnosti za provođenje tih aktivnosti. S druge strane, zahvat će doprinijeti doprinosima lokalnoj i regionalnoj samoupravi te zapošljavanju. Iz iskustva s ostalim uzgajalištima nositelja zahvata mogu se očekivati i dodatna dobrovoljna sponzorstva za lokalne potrebe.

Zahvat neće imati nikakav prekogranični utjecaj. Ne postoji nikakav značajni skupni utjecaj s drugim zahvatima u okruženju.

Konačno, nositelj zahvata posjeduje ASC¹⁵ certifikaciju za svoja ostala uzgajališta, kojom potvrđuje svoj odgovoran odnos prema okolišu i zajednici. Za očekivati je da će i na zahvatu koji je predmet ove studije provoditi istu odgovornu politiku.

Mjerama zaštite okoliša nositelju zahvata propisuje se s lokacije zahvata ukloniti sve instalacije i eventualni otpad.

Programom praćenja stanja okoliša redovito će se pratiti stvarni utjecaj uzgajališta. Programom je predviđeno praćenje koncentracije ugljika, dušika i fosfora u sedimentu, procjena stanja bentoskih zajednica i procjena stanja Carlit metodom.

Iz gore navedenog, predmetni zahvat smatra se prihvatljivim za okoliš. Predlaže se implementacija varijante 2, budući da su u toj varijanti kavezi nešto udaljeniji od obale otoka Maun. Zahvat je prihvatljiv za okoliš za svaki raspored i veličinu kaveza unutar u ovoj SUO navedene granice zahvata, pod uvjetom da se ne mijenja ukupni maksimalni kapacitet uzgajališta.

F. SAŽETAK STUDIJE

F.1. OPIS ZAHVATA

Predmet ove Studije o utjecaju zahvata na okoliš je uspostava uzgajališta bijele morske ribe (lubin i komarča) na lokaciji kraj otoka Mauna (Pag, zona Z2 prostornog plana) izvan zaštićenog obalnog pojasa

¹⁵ The Aquaculture Stewardship Council, <https://www.asc-aqua.org>



mora. Nakon provedbe analiza tehnoloških mogućnosti uzgoja tijekom izrade ove studije i analize utjecaja na okoliš u konačnici se predlaže kapacitet proizvodnje do 5.000 t/god.

Površina planirane koncesije iznosi 168 ha, a sustav se sastoji od četiri flote kaveza, pri čemu svaka sadrži 12 kaveza promjera 50 m. Dubina mora na lokaciji uzgoja je 70 - 80 m. Na uzgajalištu će raditi 8 hranioca, 1 veterinar, 10 ronioca, 12 radnika na servisnim plovilima i 2 upravitelja uzgajališta. Od plovila koristit će se 4 brodice duljine 5-7 m i 2 radne brodice duljine do 15 m opremljene vitlima i dizalicama. Skladišta hrane, opreme i materijala nalazit će se na teglenici (plutajući objekt) koja će biti usidrena na lokaciji. Na teglenici će se također nalaziti spremnik za uginulu ribu. Kopnena baza za planirano uzgajalište je pogon u vlasništvu nositelja zahvata koji se nalazi u Gaženici (Zadar).

F.2. OPIS LOKACIJE

Zahvat je u skladu s relevantnim prostornim planovima – Prostornim planom Zadarske županije i Prostornim planom uređenja Grada Paga.

Lokacija zahvata prema Köppenovoj klasifikaciji nalazi se na granici između Csa (Sredozemne klime s vrućim ljetom) i Cfa (Umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom) klime. S obzirom na promjenu klime koja se već događa (2018. bila je ekstremno topla s obzirom na referentno razdoblje) očekuje se povišenje temperature zraka i mora, promjena raspodjele oborine kroz godinu, očekuje se porast srednje brzine vjetrova za 20-25 % dok se ne očekuje znatna promjena maksimalne brzine vjetrova.

Prema Osnovnoj geološkoj karti (Institut za Geološka istraživanja – Zagreb, 1967.) može se pretpostaviti da osnovnu stijenu morskog dna lokacije zahvata izgrađuju vapnenci i dolomiti kredne i eocenske starosti. Na osnovnoj stijeni leži sediment kvartarne starosti nepoznate debljine. Uzorak za analizu sedimenta uzorkovan je u rujnu 2019. godine u neposrednoj blizini planiranih kaveza. Analizirani sediment klasificiran je kao muljevito pjeskoviti šljunak. Analiza mineralnog sastava pokazuje da su glavni sastojci u analiziranom uzorku Mg-kalcit (s 10-ak mol% $MgCO_3$) i kalcit – $CaCO_3$. Sporedni sastojci su aragonit – $CaCO_3$ i halit – NaCl, a u trgovima je prisutan kvarc – SiO_2 , te možda i dolomit – $CaMg(CO_3)_2$. Dominacija magnezijevog kalcita i kalcita potvrđuje biogeni sastav sedimenta, kao i prisutnost aragonita. Dolomit i kvarc u tragovima ukazuju na neznatan terigeni donos. Halit je odraz sušenja uzorka na zraku i njegove kristalizacije iz morske vode.

Analiza organske tvari u sedimentu uzorkovanom na lokaciji planiranog zahvata pokazuje da je vrijednost TOC-a iznosila je 0.984 %, ukupnog dušika (TN) 0.095 % i vrijednost ukupnog fosfora (TP) 267.70 mg/kg. Ove vrijednosti u granicama su vrijednosti koje su zabilježene na referentnim točkama za monitoring koji provodi Zadarska županija svake druge godine. Također u uzorkovanom sedimentu zabilježen je pozitivan redoks potencijal (243,3 mV).

Lokacija planiranog zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. pripada priobalnom vodnom tijelu O423 – KVJ koje zauzima južni dio Kvarnerića. Površina vodnog tijela iznosi 1.143 km². Ukupno stanje vodnog tijela je „dobro“.

U okviru terenskih istraživanja proveden je biološki pregled i kartiranje staništa: G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijena (1170 Grebeni), G.3.5. Naselja posidonije (1120 *Posidonium oceanicae*) i G.4.2.2. Zajednica obalnih detritusnih dna (1110 Pješčana dna stalno prekrivena morem – obalna detritusna dna).

Lokacija planiranog uzgajališta se nalazi u blizini sljedećih područja ekološke mreže:

- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR3000059 *Otoci Škrda i Maun* (oko 300 m od najbliže točke planiranog uzgajališta),



- područje očuvanja značajno za ptice (POP) *HR1000023 SZ Dalmacija i Pag* (oko 200 m od najbliže točke planiranog uzgajališta).

Na udaljenosti većoj od 2 km od lokacije planiranog uzgajališta nalazi se područje očuvanja značajno za ptice (POP) *HR1000034 S dio zadarskog arhipelaga*.

Područje ekološke mreže značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) *HR3000059 Otoci Škrda i Maun* prostire se na površini od 606,642 ha. Najveći dio površine ovog područja zauzimaju morska staništa, morske uvale (99,79%). Ciljni stanišni tip ovog područja je naselje posidonije. Tijekom izrade ove studije o utjecaju na okoliš provedena je Prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu te je ishodoeno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Prilog IV), kojim se utvrđuje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu. Planirani zahvat ne nalazi se u zaštićenom području prirode definiranom Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19).

Na lokaciji planiranog zahvata provedeno je mjerenje vertikalnog profila morskih struja u razdoblju od 26. 9. 2019. do 7. 11. 2019. Strujomjer je bio postavljen na dubini 59 m. Srednja brzina na dubini 9 m iznosila je čak 13,3 cm/s, a u dubljim slojevima oko 7 cm/s. Smjer struja po svim dubinama bio je dominantno u smjeru sjeverozapada.

Plovila koja se koriste u redovitom radu uzgajališta dolazit će na uzgajalište redovito, a intenzitet tog prometovanja ovisi o dinamici izvođenja radova na uzgajalištu. Pohlipskim kanalom prolazi plovni put na udaljenosti većoj od 4 km od granice planirane koncesije. Oko 1,3 km sjevernije od zahvata, u uvali Olipski porat nalazi se lokacija za interventni privez, koja služi za privremeni prihvat plovila u slučaju vremenskih nepogoda i za prihvat plovila interventnih službi. Općenito je pomorski promet na lokaciji slabog intenziteta uz neznatno povećanje tijekom turističke sezone.

Šire područje obuhvata zahvata po svojim značajkama odgovara temeljnim datostima krajobrazne jedinice kvarnersko velebitskog prostora. To je prostor izduženih otoka u podvelebitskom prostoru, kojim dominira masiv Velebita. Sama lokacija zahvata je izložena pogledima s prostora otoka i otočića u okolici te s morske površine. Izvan turističke sezone frekvencija pružanja pogleda je niska. Za vrijeme turističke sezone prisutna je značajnija frekvencija pružanja pogleda budući da se broj uživatelja prostora višestruko povećava. U tom razdoblju pojačane su vizure na lokaciju zahvata kako iz udaljenih područja tako i iz neposredne blizine. Lokacija zahvata u regionalnom i nacionalnom kontekstu ne predstavlja značajnu i jedinstvenu vrijednost budući da se ne nalazi u relevantnim kategorijama zaštićenih krajobraza. Unatoč tome, zbog okolnog konteksta nenaseljenosti odnosno prirodosti i kvalitete vizura, predstavlja određenu prostornu vrijednost.

Prema administrativnoj podjeli Republike Hrvatske otok Maun je dio naselja Pag koji je na području Grada Paga. Na području otoka Paga prisutan, gotovo konstantni, porast broja stanovnika dok je na području Oliba prisutan značajan pad broja stanovnika koji je uzrokovao značajnu depopulaciju tog područja. Značajna depopulacija je proces koji je prisutan gotovo na svim hrvatskim otocima. Porast broja stanovnika na cijelom području otoka Paga je prisutan od 80-tih godina prošlog stoljeća zbog ubrzanog razvoja turizma i turističke atraktivnosti pašskog područja, ali i fiktivnog porasta broja stanovnika uzrokovanim prijavom vlasnika kuća za odmor (vikendica, apartmana) u rezidencijalni kontingent što je motivirano poreznim olakšicama.

F.3. POTENCIJALNI UTJECAJI NA OKOLIŠ

F.3.1. UTJECAJI TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA

Tijekom postavljanja sidrenih konstrukcija za kaveze moguća je pojava resuspenzije sedimenta na mjestu polaganja sidrenih blokova. Osim resuspenzije, blokovi će pokrivati vrlo malene površine morskog dna na čijoj će površini također imati utjecaj. S obzirom na relativno malu površinu na kojoj



će se postavljati sidreni blokovi, kao i na ograničeno trajanje ovog utjecaja samo na vrijeme polaganja, utjecaj se smatra prihvatljivim.

Prisutnost mehanizacije tijekom postavljanja kaveza u manjoj mjeri će promijeniti krajobrazne značajke područja, ali će utjecaj na krajobraz biti privremen odnosno ograničen na vrijeme trajanja radova i niskog je intenziteta.

F.3.2. UTJECAJI TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA

Tijekom uzgoja ribe najznačajnije za emisiju u okoliš prema količini i mogućim efektima jesu posljedice procesa hranjenja, tj. hrana i metabolički produkti njene razgradnje. Emitirana organska tvar (feces, hrana) najčešće se prikazuje kao emisija neotopljenoga organskog ugljika ili kao ukupno potrebna količina kisika za potpunu oksidaciju emitirane tvari. Numeričkim modelom proračunata je koncentracija kisika na površini morskog dna za tjedan s najvećom emisijom i uz nepovoljne oceanografske uvjete, za dvije varijante rasporeda kaveza. Rezultat modela je da u slučaju s najvišom emisijom koncentracija kisika na dnu pada ispod 1 mg/l, ali nije zabilježena anoksija. Također, kako bi se procijenio raspon koncentracije kisika na dnu proveden je proračun i za tjedan s najmanjom emisijom, ali također uz nepovoljne oceanografske uvjete. U tom slučaju vrijednosti neposredno ispod kaveza (gdje je najgore stanje) tek su neznatno više od vrijednosti u području gdje nema utjecaja uzgajališta. Od dvije razmatrane varijante, varijanta 2 koja podrazumijeva smještanje dviju flota kaveza nešto dalje od obale otoka Maun u odnosu na varijantu 1, je povoljnija s obzirom na utjecaj na okoliš.

Dobra praksa u upravljanju uzgojem s obzirom na zdravlje riba i higijensku ispravnost proizvoda obuhvaća mjere prevencije od izbijanja bolesti, liječenje oboljele ribe, uklanjanje uginule ribe, veterinarski nadzor nad uzgajalištem i stavljanje u promet higijenski ispravnog proizvoda. Liječeni organizmi izlučuju ljekovite tvari iz tijela čime te tvari dolaze u okoliš. Lijekovi se u uzgoju u pravilu koriste u vrlo niskim koncentracijama. Mogući utjecaj izlučivanja ovih sredstava je potencijalna toksičnost u odnosu na druge vrste ili poremećaj ravnoteže normalno prisutnih mikrobioloških aktivnosti. Stoga se ukupni tijek uzgoja riba u kavezima treba odvijati prema načelima dobre proizvođačke prakse i dobre higijenske prakse, uz poštivanje pravnog okvira za provedbu mjera kontrole zdravlja akvatičnih životinja.

Moguć utjecaj uzgajališta riba na morski okoliš i to ponajviše na morsko dno potječe od organskog opterećenja koje nastaje unosom metabolita riba (feces, urin, izlučevine škrga) te u znatno manjoj mjeri od nepojedene hrane s uzgajališta za vrijeme uzgojnog ciklusa. S obzirom da se uzgajalište nalazi na više od 450 metara od obale (varijanta 1), odn. više od 600 m od obale (varijanta 2), na dubinama većim od 70 metara, ne očekuje se utjecaj na posidoniju kao ni na infralitoralne makroalge koje nastanjuju plića obalna područja. Utjecaj uzgajališta na bentoske beskralježnjake očekuje se ispod samih kaveza i u njihovoj neposrednoj blizini. Emitirani feces je izvor organske tvari za bakterijske vrste koje žive u sedimentu, zbog čega u lokaliziranom području oko uzgajališta dolazi do pojačane razgradnje i potrošnje kisika. Ispod samih kaveza može doći do povremenih kratkotrajnih epizoda smanjenja količine kisika u sedimentu ispod naslaga bakterije *Beggiatoa*, odnosno ispod povremenih naslaga fecesa. S instalacija uzgajališta iz obraštaja na mrežnom tegu kaveza, konopima i plutačama će na dno padati uginule dagnje, školjkaši iz porodice *Pectenidae* i drugi organizmi, a pod uzgajalištem će se pojaviti i organizmi koji se njima hrane. Isto tako, ljuštore uginulih školjkaša predstavljat će podlogu na koju se mogu naseliti ličinke sedentarnih organizama, a posljedica toga bit će dodatna izmjena sastava bentosa ispod kaveza. Utjecaj uzgajališta bit će vidljiv isključivo ispod kaveznih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini. Ispod uzgajališta s vremenom će se razviti tip antropogenog staništa G.4.5.4.1. Uzgajališta riba - Cirkalitoralna zajednica ispod marikulturalnih zahvata.



Negativnog utjecaja na vodno tijelo O423-KVJ neće biti budući da će eventualni utjecaj na pojedine pokazatelje stanja biti ograničen isključivo na područje uzgajališta, koje čini zanemariv dio cijelog vodnog tijela.

Zahvat nije ranjiv s obzirom na klimatske promjene. Očekivani raspon temperatura mora neće biti takav da ne pogoduje uzgajanim organizmima. Eventualnom većem riziku od pojavljivanja bolesti može se lako prilagoditi smanjenjem gustoće nasada u kavezima. Procjena potrebe za kisikom pokazuje da su struje na lokaciji dovoljne za opskrbu riba kisikom i u slučaju predviđenih izmjenjnih okolišnih uvjeta. Povišenje temperature imat će i pozitivan utjecaj na uzgoj budući da više temperature omogućuju veći prirast. Budući da se ne očekuje povišenje brzina maksimalnog vjetra, ne očekuje se povećani rizik od incidenata na lokaciji.

Zahvat ima zanemariv utjecaj na klimatske promjene.

Zahvat će unijeti nove tehnogene elemente u krajobraz pretežno prirodnih i biokulturnih značajki koji će biti vidljivi s određenih dijelova nenaseljenog otoka Maun (zapadne obale) i naseljenog otoka Olib (istočne obale) te s okolnih otočića i morske površine u okolici do 5 km. S veće udaljenosti zahvat će biti slabije vidljiv, a to će ovisiti o specifičnim prostornim i vremenskim prilikama. Lokacija zahvata će biti izložena pogledima s plovila, i to iz neposredne blizine što će umanjiti doživljajnu vrijednost prostora. To se odnosi na ribarske brodice i lokalno stanovništvo te posebice na plovila turističke i rekreativne namjene u turističkoj sezoni i sezoni jedrenja.

Povezano s radom uzgajališta nastajat će komunalni, ambalažni, opasni i otpad životinjskog porijekla (uginula riba) te obraštaj na uzgojnim instalacijama. Obraštaj će se sukladno mjerama zaštite čistiti u ranoj razvojnoj fazi kako bi njegova količina ostala u prihvatljivim granicama. Komunalni, ambalažni i opasni otpad odvozit će se u logističku bazu nositelja zahvata u Gaženici, gdje će se razvrstavati u odvojene spremnike i predavati ovlaštenoj osobi. Uginula riba skuplja se u kavezima svaki dan i smrzava, te potom predaje ovlaštenoj osobi. Sva infrastruktura i procedure za postupanje s otpadom već postoje i nositelj zahvata ih primjenjuje za ostala uzgajališta.

Bijeg ribe iz kaveza mogući je izvanredni događaj u slučaju velikog nevremena koje bi oštetilo kaveze ili, u slučaju komarče, uslijed progrizanja mrežnog tega. Potencijalne negativne posljedice koje iz toga proizlaze (križanje uzgajanih i divljih populacija, predacija, kompeticija i prijenos bolesti) moguće je minimirati redovitim održavanjem kaveznih konstrukcija te redovitom primjenom zootehničkih mjera.

F.3.3. UTJECAJ TIJEKOM UKLJANJANJA KAVEZA

Utjecaj tijekom uklanjanja kaveza odnosi se na moguće oštećenje morskog dna i resuspenziju sedimenta tijekom uklanjanja sidrenih blokova. S obzirom na vremensku i prostornu ograničenost ovih aktivnosti te uz pravilno postupanje u skladu s mjerama zaštite okoliša ovaj utjecaj je zanemariv.

F.3.1. SKUPNI UTJECAJ PLANIRANOG ZAHVATA S DRUGIM ZAHVATIMA I PREKOGRANIČNI UTJECAJ

U okolini predmetnog zahvata nema aktivnosti koje bi kumulativno mogle uzrokovati negativan utjecaj na okoliš.

Veći dio obalnog mora Oliba u županijskom prostornom planu ucrtan je kao zona Z3 (područja u kojima se pod određenim uvjetima dozvoljavaju ograničeni oblici marikulture i u kojima ona služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima), ali trenutno na tom području nema aktivnih uzgajališta.



Nadalje, kod otoka Škrda u Ličko-senjskoj županiji također je u županijskom prostornom planu ucrtano područje za marikulturu, ali se niti ovdje ne odvijaju takve aktivnosti. I otok Olib i otok Škrda udaljeni su od područja planiranog zahvata kod otoka Maun oko 9 km. S obzirom na to da je utjecaj uzgajališta u pravilu ograničen na područje koncesije, mala je vjerojatnost negativnog kumulativnog utjecaja čak i kada bi na spomenutim lokacijama i započeo kavezni uzgoj riba. Ako do toga dođe mogućnost ovakvog utjecaja svakako će trebati provjeriti kroz odgovarajuće postupke procjene utjecaja na okoliš i prirodu.

S obzirom na geografski položaj lokacije zahvata i očekivani prostorni doseg utjecaja zahvata na okoliš nije moguć nikakav prekogranični utjecaj.

F.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

F.4.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA

1. Radove na vrijeme prijaviti Lučkoj kapetaniji koja će odrediti pozicije i karakteristike svjetala ili oznaka i mjere koje se odnose na sigurnu plovidbu.
2. U vremenskom roku kojeg odredi Lučka kapetanija postaviti svjetla i znakove na pozicije po odluci kapetanije.
3. Dok se obavljaju podvodni radovi vidljivo obilježiti područje postavljanjem plutače u sredini područja ronjenja, narančaste ili crvene boje, promjera najmanje 30 cm ili ronilačkom zastavicom (narančasti pravokutnik s bijelom dijagonalnom crtom) ili zastavicom A Međunarodnog signalnog kodeksa ili visoko istaknutom ronilačkom zastavom na plovilu sa kojeg se obavlja ronjenje. Noću plutača mora imati svjetlo s bijelim ili žutim bljeskovima vidljivosti najmanje 300 m.
4. Sidrene blokove postavljati na dno polaganjem pomoću dizalice ili uzgonskih „padobrana“. Eventualno premještanje blokova se također mora izvesti njihovim dizanjem od dna a ne tegljenjem po dnu. Primjenom navedenog, oštećenja bentoskih zajednica (biocenoza), turbiditet i resuspenziju sedimenta svesti na minimum.
5. Neposredno po završetku radova na uzgajalištu dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nove koordinate uzgajališta.

F.4.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM RADA UZGAJALIŠTA

6. Obraštaj s kaveza redovito uklanjati mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem ranih razvojnih oblika.
7. Zabranjuje se primjena protuobraštajnih sredstava na kavezima za uzgoj.
8. Upotrebu sredstava za liječenje riba koristiti isključivo uz dopuštenje ovlaštenog veterinara.
9. Redovito kontrolirati stanje mrežnog tega kako bi se sprječio bijeg ribe iz kaveza.
10. Ptice se na području uzgajališta ne smije tjerati metodama koje ih mogu ozlijediti ili ubiti.
11. Komunalni otpad odvojeno skupljati, skladištiti u označenim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.



Ambalažni neopasni otpad odvojeno skupljati, skladištiti u označenim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

Opasni otpad odvojeno skupljati i skladištiti u posebnim vodonepropusnim spremnicima te predavati ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

12. Uginulu ribu na uzgajalištu nakon pregleda veterinara privremeno skladištiti u hladnjači na teglenici na uzgajalištu, a zatim odvoziti u hladnjaču u kopnenu bazu u Gaženici odakle se predaje ovlaštenoj osobi s ispunjenim pratećim listovima.

F.4.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA

13. U slučaju masovnog uginuća riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, u skladu s važećim propisima.
14. U slučaju otkidanja kaveza, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
15. Ukoliko dođe do iznenadnog smanjenja koncentracije otopljenoga kisika u površinskom sloju morske vode (odnosno ukoliko zasićenje kisikom padne ispod 75%), neuobičajenog ponašanja riba ili dijagnosticiranja patoloških stanja, prekinuti hranjenje i odmah djelovati u smjeru otklanjanja uzroka.
16. Voditi evidenciju o bijegu ribe iz kaveza i izvještavati nadležne institucije o bijegu.

U slučaju bijega značajnih količina ribe iz kaveza, odmah obavijestiti nadležno ministarstvo i ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, te započeti aktivnosti ribolova s ciljem uklanjanja ribe iz akvatorija.

F.4.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA RADA UZGAJALIŠTA

17. Nakon prestanka rada uzgajališta nositelj zahvata mora ukloniti sve dijelove uzgojnih instalacija (podmorske i nadmorske) kao i sav otpad u moru i na dnu mora na području na kojem je bilo uzgajalište.
18. Na odgovarajući način primjenjivati mjere zaštite navedene u dijelu E.1.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM POSTAVLJANJA KAVEZA.

F.5. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Predlaže se praćenje stanja sedimenta na dvije postaje (ukupni organski ugljik, ukupni dušik, ukupni fosfor), praćenje zajednica makroalgi Carlit metodom duž obale Mauna u duljini od 3,7 km te praćenje stanja bentoskih zajednica na jednom transektu od obale do kaveza.

Program praćenja stanja okoliša provoditi jednom godišnje i to u doba najvećeg utjecaja (rujan) osim Carlit metode koju je potrebno provoditi u proljeće.

F.6. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Nakon analize stanja i potencijalnih utjecaja na okoliš zaključuje se da će uz uvjet pridržavanja svih relevantnih propisa i mjera zaštite okoliša zahvat biti prihvatljiv s obzirom na utjecaj na okoliš.



Zahvat je prihvatljiv za okoliš za svaki raspored i veličinu kaveza unutar u ovoj SUO navedene granice zahvata, pod uvjetom da se ne mijenja ukupni maksimalni kapacitet uzgajališta.

G. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Tijekom izrade studije o utjecaju na okoliš nije bilo nikakvih poteškoća.



H. POPIS LITERATURE I PROPISA

H.1. POPIS DOKUMENTACIJE

Idejni projekt za lokacijsku dozvolu, GiN-Company d.o.o., Zadar, prosinac 2019 i njegova izmjena, srpanj 2020,

Izvešća o ispitivanju pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije za 2013., 2015. i 2017. godinu (Zavod za javno zdravstvo Zadar, Služba za zdravstvenu ekologiju)

H.2. POPIS LITERATURE

Prostorni planovi

Prostorni plan Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“ br. 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 14/15) i

Prostorni plan uređenja Grada Paga ("Službeni glasnik Zadarske županije" br. 8/03, "Službeni glasnik Grada Paga" br. 5/13, 2/17).

Prostorni plan Ličko-senjske županije, kartografski prikaz: Korištenje i namjena prostora (<http://www.licko-senjska.hr/index.php/o-zupaniji/prostorni-planovi>, pristupljeno: 10. 3. 2020.)

Klimatološka i meteorološka obilježja, kvaliteta zraka

T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje (Geoadria; Vol 8/1; str. 17-37, 2003.)

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, HAOP, studeni 2018.

Statistički ljetopisi RH (1996. - 2018.), Državni zavod za statistiku RH

Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga), MZOE, studeni 2017.

Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracije na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, MZOE, studeni 2017.

Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske 1961–1990., 1971–2000., Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

More

DHI. Water Quality, MIKE ECO Lab WQ Templates, Scientific Description. s.l. : DHI, 2017.

Settling velocity of faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model. Magill, Shona H, Thetmeyer, Helmut and Cromey, Chris J. 2006, Aquaculture, pp. 295-305.



A numerical study of the interannual variability of the Adriatic Sea (2000-2002). Oddo, P., Pinardi, Nadia and Zavatarelli, M. 2005, *Sci. Total Environ.*, Vol. 353, pp. 39-56.

The Adriatic Basin forecasting system. Oddo, P., et al., et al. 2006, *Acta Adriatica*, Vol. 47 (Suppl), pp. 169-184.

The Adriatic Basin Forecasting System new model and system development. Guarnieri, A., et al., et al. [ed.] H Dahlin, N. C. Fleming and Petersson S. E. Exeter : *Proceeding of 5th EuroGOOS Conference*, 2008. *Coastal to Global Operational Oceanography: Achievements and Challenges*.

NCEP Climate Forecast System Version 2 (CFSv2) Selected Hourly Time-Series Products. Research Data Archive at the National Center for Atmospheric Research, Computational and Information Systems Laboratory. Dataset. <https://doi.org/10.5065/D6N877VB>. Access. Saha, S., et al., et al. 2011.

Nutrient leaching and settling rate characteristics of the faeces of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and the implications for modelling of solid waste dispersion. Chen, Y.-S., et al., et al. 2, 2003, Vol. 19, pp. 114-117.

Tehnologija uzgoja i emisije iz kaveza

Aleandri. R., Gali A., 2002. COMPARISON BETWEEN ATLANTIC AND MEDITERRANEAN SEABREAM STRAINS 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France

Aure J., Stigebrandt A. 1990. Quantitative estimates of the eutrophication effects of fish farming on fjords. *Aquaculture* 90. :135-156.

Bacher K., Gordo A, Sagué O., 2012., Spatial and temporal extension of wild fish aggregations at *Sparus aurata* and *Thunnus thynnus* farms in the north-western Mediterranean, *Aquacult Environ Interact*, Vol. 2: 239–252,

Ballester-Moltó, M., Sanchez-Jerez, P., García-García, B., García-García, J., Cerezo-Valverde, J., Aguado-Giménez, F., 2016. Controlling feed losses by chewing in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) on-growing may improve the fish farming environmental sustainability. *Aquaculture* 464 (2016) 111–116. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2016.06.018

Ballester-Moltó M., Sanchez-Jerez P., Aguado-Giménez F. 2017., Consumption of particulate wastes derived from cage fish farming by aggregated wild fish. An experimental approach, *Mar Environ Res*. 130:166-173.

Bavčević L. (2009): Model duljinskog prirasta komarče (*Sparus aurata*) u funkciji procjene masenog rasta, disertacija, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, pp.111

Bavčević, L. 2012. Priručnik i vodič za dobru proizvođačku praksu, Kavezni uzgoj lubina i komarče. Poljoprivredna savjetodavna služba, Zagreb, 120p.

Beveridge M. 1996. *Cage Aquaculture Second Edition*. Fishery News Books Oxford. pp 346.



Bonaldo A., Isani G., Fontanillas R., Parma L., Grilli E., Gatta P.P., 2010., Growth and feed utilization of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) fed to satiation and restrictively at increasing dietary energy levels, *Aquaculture International*, 909-919.

Brett J.R. and Growes T. D. D. (1979.) *Physiological Energetics, Fish Physiology*, Edited by W.S. Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett, Volume VIII, 280-344.

Brigolin D., Meccia V.L., Venier C., Tomassetti P., Porrello S., Pastres R., 2014. Modelling biogeochemical fluxes across a Mediterranean fish cage farm. *Aquaculture Environment Interactions*, 5: 71–88. DOI: 10.3354/aei00093

Boujard T., Gélinau A., Coves D., Corraze G., Dutto G., Gasset E., Kaushik S., 2004. Regulation of feed intake, growth, nutrient and energy utilisation in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed high fat diets, *Aquaculture* 231, p 529-545.

Burd B. (2000.) *Waste Discharge in Salmon Aquaculture Review VOL. 3*, pp 82 Environmental Assessment Office B.C. Canada

Bureau P.D., Cho C.Y. (2001.) A Flexible Approach for Estimating Waste Outputs from Fish Culture Operations. http://www.uoguelph.ca/fishnutrition/waste_est.htm.

Cromey CJ, Black KD (2005) Modelling the impacts of finfish aquaculture. In: Hargrave BT (ed) *Environmental effects of marine finfish aquaculture. Handb Environ Chem 5M*: 129–155

Cromey, C.J., Thetmeyer, H., Lampadariou, N., Black, K.D., Kögeler, J., Karakassis, I., 2012. MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *Aquacult Environ Interact* Vol. 2: 157–176. DOI: 10.3354/aei00034.

Dosdat, A., 2001. Environmental impact of aquaculture in the Mediterranean: nutritional and feeding aspects, *Environmental Impact Assessment of Mediterranean Aquaculture Farms. Cah Options Mediterr* 55:23–36

Ekmann K.S., Dalsgaard J, Holm J., Campbell P.J., Skov P.V. 2013., Glycogenesis and de novo lipid synthesis from dietary starch in juvenile gilthead sea bream (*Sparus aurata*) quantified with stable isotopes, *British Journal of Nutrition* 109, 2135–2146.

P. Enes , S. Panserat , S. Kaushik & A. Oliva-Teles (2011): Dietary Carbohydrate Utilization by European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata* L.) Juveniles, *Reviews in Fisheries Science*, 19:3,201-215

Fernandez-Jover, D., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J. T., Valle, C., and Dempster, T. 2008. Seasonal patterns and diets of wild fish assemblages associated with Mediterranean coastal fish farms. – *ICES Journal of Marine Science*, 65: 1153–1160.

Guinea J., Fernandez F. 1997 Effect of feeding frequency, feeding level and temperature on energy metabolism in *Sparus aurata*, *Aquaculture* 148, 125-142

Herskin J., Steffensen J.F., 1998., Energy savings in sea bass swimming in a school: measurements of tail beat frequency and oxygen consumption at different swimming speeds, *Journal of Fish Biology* 53, 366–376.



Ibarz A., Blasco J., Sala-Rabanal M., , Gallardo Á. Redondo A., and , Fernández-Borràs J., 2007., Metabolic rate and tissue reserves in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) under thermal fluctuations and fasting and their capacity for recovery, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 64(7): 1034-1042,

Jauralde, I., Martinez-Llorens, S., Tomás, A., Ballestrazzi, R., & Jover, M. (2013). A proposal for modelling the thermal-unit growth coefficient and feed conversion ratio as functions of feeding rate for gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) in summer conditions. *Aquaculture Research*, 44:242-253

Katavić I., Herstad T-J., Kryvi H., White P., Franičević V., Skakelja N., (2005.) Guidelines to marine aquaculture planing, integration and monitoring in Croatia, Project“Coastal zone management plan for Croatia“ Zagreb, 2005, pp78.

Lupatsch I., Kissil G.W., Sklad D., 2003. Comparison of energy and protein efficiency among three fish species gilthead sea bream (*Sparus aurata*), European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and white grouper (*Epinephelus aeneus*): energy expenditure for protein and lipid deposition, *Aquaculture* 225,175-189.

Lupatsch, I., Kissil, G.W. & Sklan, D. (2003b). Defining energy and protein requirements of gilthead seabream (*Sparus aurata*) to optimize feeds and feeding regimes. *Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah*, 55, 243-257.

Magill, S. H., Thetmeyer, H., and Cromey, C. J. (2006). Settling velocity of faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model. *Aquaculture*, 251(2-4):295–305.

Mayer, P., Estruch, V. D., & Jover, M. (2012). A two-stage growth model for gilthead sea bream (*Sparus aurata*) based on the thermal growth coefficient. *Aquaculture*, 358:6-13.

Morata T., Falco S., Gadea I., Sospedra J., Rodilla M. 2013. Environmental effects of a marine fish farm of gilthead seabream (*Sparus aurata*) in the NW Mediterranean Sea on water column and sediment, *Aquaculture research* Volume46, Issue1, p 59-74.

Olivia Teles A. (2000.) Recent advances in European sea bass and gilthead sea bream nutrition, *Aquaculture international* 8, 477-492.

Page F.H., Losier R., McCurdy P., Greenberg D., Chaffey J, Chang B. (2005) Dissolved Oxygen and Salmon Cage Culture in the Southwestern New Brunswick Portion of the Bay of Fundy, *Environmental Effects of Marine Finfish Aquaculture*, Ed. B. Hargrave; *The Handbook of Environmental Chemistry*, Vol. 5 Part M, 1-27.

Pitta, P., Apostolaki, E.T., Giannoulaki, M., Karakassis, I., 2005. Mesoscale changes in the water column in response to fish farming zones in three coastal areas in the Eastern Mediterranean Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 65, 501–512. DOI: 10.1016/j.ecss.2005.06.021

Price C, Black K.D, Hargrave B.T., Morris J.A. (2015). Marine cage culture and the environment: effects on water quality and primary production, *Aquacult Environ Interact*, vol. 6, 151-174.



Rad F. 2007. Evaluation of the Sea Bass and Sea Bream Industry in the Mediterranean, with Emphasis on Turkey, p445-459 In book: Species and System Selection for Sustainable Aquaculture pp 505., Editors: Leung PS, LeeCS, O'Bryen PL., Blackwell

Randal D., Burggren W., French K., (1997.) Using energy: meeting environmental challenges in Eckert Animal Physiology Mechanisms and Adaptation, W.H. Freeman and Company, New York. pp 645-723

Ravagnan, G., 1984. L'élevage du loup et de la daurade en valliculture. In: Barnab, G., Billard, R. (Eds.), L'Aquaculture

Du Bar Et Des Sparidés. INRA Publications, Paris, pp. 435–446.

Remen M., Nederlof M.A. J., Folkedal O., Thorsheim G., Sitjà-Bobadilla A., Pérez-Sánchez J., Oppedal F., Olsen R. E., 2015., Aquacult. Environ., Interact. Vol. 7: 115–123.

Seginer, I., 2016. Growth model of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) for aquaculture: A review. Aquacultural Engineering 70: 15-32. DOI: 10.1016/j.aquaeng.2015.12.001

Serpa, D., Pousão-Ferreira, P., Ferreira, H., Cancela da Fonseca, L., Dinis, M. T., & Duarte, P. (2013). Modelling the growth of white sea bream (*Diplodus sargus*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) in semi-intensive earth production ponds using the Dynamic Energy Budget approach. Journal of Sea Research, 76:135-145.

(Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Economic Report of the EU Aquaculture sector (STECF-18-19). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-79402-5, doi:10.2760/45076, JRC114801).

Sowles J.W., Churchill L., Silwert W. (1994.) The Effect of the Benthic Carbon Loading on the Degradation of Bottom Conditions Under Farm Sites. In Hargrave B.T. (Ed.) Modeling Benthic Impacts of Organic Enrichment From Marine Aquaculture. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1949. :31-78.

Strain P.M. and Hargrave B.T. (2005.) Salmon Aquaculture, Nutrient Fluxes and Ecosystem Processes in Southwest New Brunswick, Environmental Effects of Marine Finfish Aquaculture, Ed. B. Hargrave; The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 5 Part M, 30-56.

Tudor M., 1999., Diurnal changes of dissolved oxygen in fouling land-based tanks for rearing of sea bass, Aquacultural Engineering 19, 243–258.

Viegas I., Jarak, I., Rito J., Carvalho, R.A., Metón I., Pardal M.P., Baanante, I.V., Jones, J.G., 2019., Effects of dietary carbohydrate on hepatic de novo lipogenesis in European seabass (*Dicentrarchus labrax* L.), Journal of lipid research, Volume 57, 1264-1272.

Vassallo P., Doglioli M., Fabiani M., 2006. Aquaculture Impact Modelling in Eastern Ligurian Coastal Waters

http://www.fisica.unige.it/~doglioli/Vassallo_et_al_posterOcSc06.pdf#search=%22Magill%20The%20tmeyer%20Cromey%20Aquaculture%22

Osnovna geološka karta (OGK), list Silba (Institut za Geološka istraživanja – Zagreb, 1967.)

Plan upravljanja vodnim područjima (NN 66/16)

Krajobrazne značajke

Košćak, B. i sur., 1999, Krajoblik - Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb

Marsh, W., M., 1978, Environmental Analysis For Land Use and Site Planning, Department of Physical Geography, The University of Michigan – Flint, Michigan

McHarg, I., L., 1992, Design with nature, John Wiley & Sons, Inc., New York

The Landscape Institute and Institute of EMA, 2002, Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, London and New York

Prototype visual impact assessment manual, 1979, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, School of Landscape Architecture, New York

Lynch K., 1972, Image of the City, The M.I.T. Press, Cambridge MA, USA

Biološka raznolikost, zaštita prirode i ekološka mreža

Pod površinom Mediterana, Turk, T., 2011.

Bioportal: <http://www.bioportal.hr/gis/>

Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>

Stanovništvo

Popisi stanovništva po naseljima 1857.-2011. (Državni zavod za statistiku, Zagreb)

Popis stanovništva 2011.g. (Državni zavod za statistiku, Zagreb)

Milić M. Demografski razvoj otoka Paga od druge polovine 20. stoljeća do danas [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2018 [pristupljeno 27.02.2020.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:728967>

Ekonomska aktivnost

Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Zaposleni prema područjima djelatnosti, starosti i spolu, DZS, Zagreb, 2013.

Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Stanovništvo staro 15 i više godina prema trenutačnoj aktivnosti, starosti i spolu, DZS, Zagreb, 2013.



I. POPIS PROPISA

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

Zakon o akvakulturi (NN 130/17, 111/18)

Zakon o vodama (NN 66/19)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)

Zakon o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)

Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)

Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16, 98/19)

Pomorski zakonik (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19)

Direktiva 92/43/EEZ o zaštiti staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.7.1992.)

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/2014, 3/17)

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

Uredba o standardu kakvoće voda (NN 096/2019)

Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)

Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)

Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)

Pravilnik o kriterijima za utvrđivanje područja za akvakulturu na pomorskom dobru (NN 106/2018))

J. PRILOZI

1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d.o.o.
2. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d.o.o.
3. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i energetike



PRILOG I:

**Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih
poslova zaštite okoliša**





PRIMLJENO 20-02-2020

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE

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

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

KLASA: UP/I 351-02/13-08/136

URBROJ: 517-03-1-2-20-19

Zagreb, 14. veljače 2020.

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), a u vezi s člankom 71. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), te u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije,
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša,
4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća,
5. Izrada programa zaštite okoliša,
6. Izrada izvješća o stanju okoliša,
7. Izrada izvješća o sigurnosti,

8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
 9. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
 10. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
 11. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,
 12. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,
 13. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetee opasnosti,
 14. Praćenje stanja okoliša,
 15. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
 16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
 17. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel,
 18. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj 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 koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-03-1-2-19-17 od 18. studenoga 2019. godine, kojim je ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-03-1-2-19-17 od 18. studenoga 2019. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se sa popisa izostavi stručnjak Vjeran Magjarević jer nije više zaposlenik ovlaštenika. Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni poslovi izrade operativnog programa praćenja stanja okoliša i izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-03-1-2-19-17 od 18. studenoga 2019. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni te se navedeni djelatnik briše s popisa zaposlenika.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).



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

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Evidencija, ovdje

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT - ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-03-1-2-20-19 od 14. veljače 2020. godine

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.	Najla Baković, mag.oecol.
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	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.	Najla Baković, mag.oecol.

6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.	Najla Baković, mag.oecol. mr.sc. Ines Rožanić
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.
9. Izrada programa zaštite okoliša	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.	Najla Baković, mag.oecol.

10. Izrada izvješća o stanju okoliša	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc.Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling	Najla Baković, mag.oecol.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch.; Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.,dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Najla Baković, mag.oecol.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling	Najla Baković, mag.oecol.

14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.; Tomislav Hriberšek, mag. geol., dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Najla Baković, mag.oecol.
15.Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.;	Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Marta Brkić, mag.ing.prosp.arch.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Mirjana Marčenić, mag.ing.prosp. arch.; Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing, dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Najla Baković, mag.oecol.
16.Izrada izvješća o proračunu(inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff.; struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike	Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Najla Baković, mag.oecol. Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing	Najla Baković, mag.oecol.

21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteeće opasnosti,	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming., dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike	Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling. Najla Baković, mag.oecol.
22. Praćenje stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.	Najla Baković, mag.oecol.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Daniela Klaić Jančijev, magg.biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.	Najla Baković, mag.oecol.

24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike, Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing	Najla Baković, mag.oecol.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv., dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing	Najla Baković, mag.oecol.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing., dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike Imelda Pavelić Mrakužić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing	Najla Baković, mag.oecol.

PRILOG II:

**Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih
poslova iz područja zaštite prirode**





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 351-02/19-33/09

URBROJ: 517-03-1-2-20-3

Zagreb, 15. siječnja 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, radi izdavanja ovlaštenja, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
3. GRUPA:
 - Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana ili programa za ekološku mrežu.
 - Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.
 - Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke izdaje se na razdoblje od pet godina.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- IV. Ukidaju se dosadašnja rješenja (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. godine) Ministarstva zaštite okoliša i energetike kojim su ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjev za Rješenjem za poslove zaštite prirode kojim se u biti zamjenjuju Rješenja (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. godine) izdanim od Ministarstva zaštite okoliša i energetike, u daljnjem tekstu Ministarstvo). U zahtjevu se traži da se stalno zaposleni stručnjaci dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fizike kao i Najla Baković, mag.oecol. prema novim uvjetima uvedu u popis stručnih poslova kao stručnjaci, a svi ostali stručnjaci koji su bili na popisu voditelja da se zadrže, osim Jelene Fressl, mag.biol. koja više nije zaposlenik ovlaštenika. U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te je Uprava za zaštitu prirode svojim mišljenjem (KLASA: 612-07/19-75/07, URBROJ: 517-05-2-3-19-2 od 24. prosinca 2019. godine) zaključila da predloženi zaposlenici dr.sc. Tomi Haramina dipl.ing.fiz. i Najla Baković, mag.oecol. ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje stručnih poslova te se mogu uvrstiti na popis stručnjaka stručnih poslova iz područja zaštite prirode odnosno GRUPE 3. Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19 i 97/19).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA



Davorka Maljak

U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

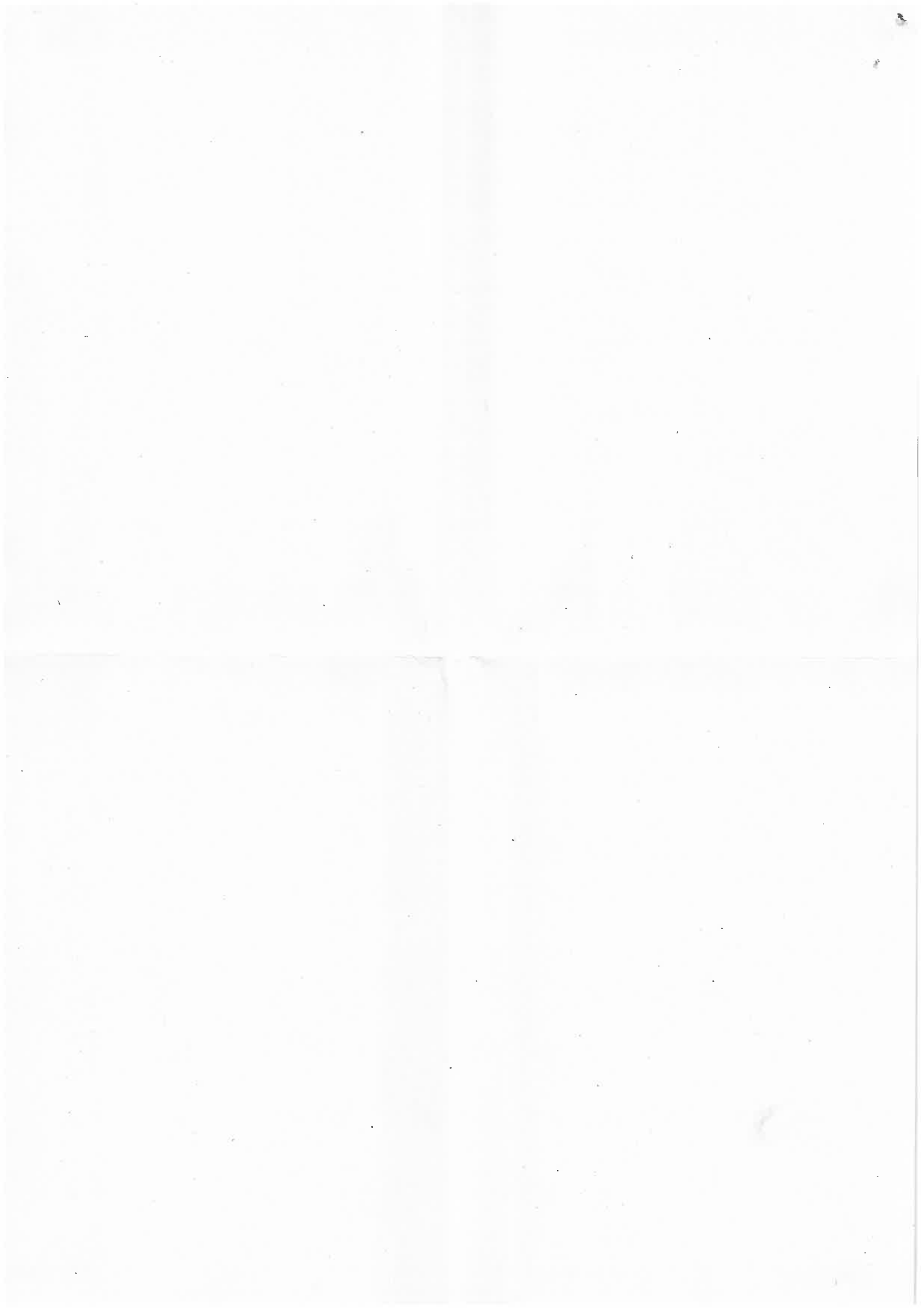
DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Očevidnik, ovdje

POPIS

**zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/19-33/09; URBROJ: 517-03-1-2-20-3 od 15. siječnja 2020.**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJAK</i>
3. GRUPA: 1). Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana ili programa za ekološku mrežu	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Mirjana Marčenić, mag.ing.prosp.arch. Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Najla Baković, mag.oecol.
2). Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu	Voditelji navedeni pod točkom 1).	Stručnjaci navedeni pod točkom 1).
3). Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Voditelji navedeni pod točkom 1).	Stručnjaci navedeni pod točkom 1).



PRILOG III:

**Potvrda o usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom
Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja**





REPUBLIKA HRVATSKA

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog
značaja

mgipu.gov.hr

KLASA: 350-01/20-02/3

URBROJ: 531-06-2-1-1-20-2

Zagreb, 14. veljače 2020.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, na temelju članka 116. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13., 65/17., 114/18. i 39/19.), na temelju članka 80. stavka 2. točka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13., 153/13., 78/15., 12/18. i 118/18.) te na temelju članka 160. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“ broj 47/09.), rješavajući po zahtjevu koji je podnijelo trgovačko društvo DVOKUT ECRO d.o.o., HR-10000 Zagreb, Trnjanska 37, OIB 29880496238, izdaje

POTVRDU

o usklađenosti s prostornim planovima za

UZGAJALIŠTE BIJELE RIBE DO 6.000 TONA/GODIŠNJE

KOD OTOKA MAUN,

Na području Grada Paga, u Zadarskoj županiji.

- I. Uzgajalište bijele ribe do 6.000 tona/godišnje kod otoka Maun, glede namjene, u skladu je sa slijedećim prostornim planovima:
- Prostornim planom Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“, broj 2/01., 6/04., 2/05., 17/06., 3/10., 15/14. i 14/15.).
 - Prostorni plan uređenja Grada Paga („Službeni glasnik Zadarske županije“, broj 08/03. i 06/07. i „Službeni glasnik Grada Paga“ broj 05/13. i 2/17.).
- II. Činjenice iz točke I. ove potvrde utvrđena je uvidom u:
- Prostorni plan Zadarske županije, grafički dio, kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora – Prostori za razvoj i uređenje i tekstualni dio, odredbe članaka 8., 9. i 29.,
 - Prostorni plan uređenja Grada Paga, grafički dio, kartografski prikazi 1. Korištenje i namjena površina i tekstualni dio, odredbe članka 11, 12, 40, 47 i 50.

- III. U studiji je potrebno planirano povećanje kapaciteta prikazati obzirom na ukupni kapacitet zone određen u Studiji korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije te utjecaj zahvata na ostala ograničenja iz prostornih planova.
- IV. Ova potvrda izdaje se za potrebe podnošenja zahtjeva za provođenje postupka procjene utjecaja na okoliš za „Uzgajalište bijele ribe do 6.000 t/god. kod otoka Maun“, prema priloženoj dokumentaciji izrađenoj od strane podnositelja zahtjeva, DVOKUT ECRO d.o.o. iz Zagreba, dostavljenom uz zahtjev od 06.02.2020. godine.

NAČELNICA SEKTORA
Snježana Đurišić, dipl.ing.građ.



DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., HR-10000 Zagreb,
Trnjanska 37
2. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava
za procjenu utjecaja na okoliš i održivo
gospodarenje otpadom, HR-10000 Zagreb,
Radnička cesta 80
3. U spis, ovdje

PRILOG IV:

**Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu Ministarstva zaštite
okoliša i energetike**





REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE

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

KLASA: UP/I 612-07/20-60/03

URBROJ: 517-05-2-2-20-2

Zagreb, 17. veljače 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike temeljem članka 30. stavka 4. vezano za članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19), a povodom zahtjeva nositelja zahvata CROMARIS d.d., Gaženička cesta 4/b, 23000 Zadar, zastupan putem opunomoćenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, 10000 Zagreb za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat Uzgajalište bijele morske ribe na lokaciji kraj otoka Mauna nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

- I. Planirani zahvat - Uzgajalište bijele morske ribe na lokaciji kraj otoka Mauna, nositelja zahvata CROMARIS d.d., Gaženička cesta 4/b, 23000 Zadar, prihvatljiv je za ekološku mrežu.
- II. Ovo Rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike.
- III. Ovo rješenje izdaje se na rok od četiri godine.

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Ministarstvo), zaprimilo je 4. veljače 2020. godine zahtjev nositelja zahvata CROMARIS d.d., Gaženička cesta 4/b, 23000 Zadar, podnesenog putem opunomoćenika DVOKUT ECRO d.o.o. Trnjanska 37, 10000 Zagreb, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat - Uzgajalište bijele morske ribe na lokaciji kraj otoka Mauna, u Zadarskoj županiji. U zahtjevu su sukladno odredbama članka 30. stavak 2. Zakona o zaštiti prirode navedeni svi podaci o nositelju zahvata, podaci o zahvatu, lokaciji i ekološkoj mreži.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo je razmotrilo predmetni zahtjev, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove) te je utvrdilo sljedeće.

Lokacija zahvata se nalazi na području grada Paga u Zadarskoj županiji, na dijelu pomorskog dobra, s jugozapadne strane otoka Mauna i zauzima površinu od oko 200 ha. Uzgajalište je planirano za uzgoj bijele morske ribe lubina (*Dicentrarchus labrax*) i podlanice (*Sparus aureta*) te će imati uzgojni kapacitet do 6000 tona godišnje. Koristit će se tehnologiju kaveznog uzgoja. U moru će se nalaziti plutajuće plastične kavezne konstrukcije (četiri sklopa plutajućih platformi s dvanaest kaveza dimenzije promjera 50 m). Na plutajuće platforme se vješaju mrežni kavezi i dodaju sidrene instalacije, koje se sastoje od plutajućih bova, konopa i sidrenih betonskih blokova ili čeličnih sidara.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, broj 80/19) planirani zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže. Najbliža područja ekološke mreže na udaljenosti od oko 200 metara od lokacije zahvata su: Područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000023 SZ Dalmacija i Pag i Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR3000059 Otoci Škrda i Maun.

U provedbi postupka, analizom mogućih utjecaja, uzevši u obzir karakteristiku zahvata (kavezni uzgoj ribe), da se uzgajalište nalazi izvan područja ekološke mreže (na udaljenosti od oko 200 metara) te lokalni doseg mogućih utjecaja, zaključeno je da zahvat neće imati značajnih negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip Naselja posidonije (*Posidonion oceanicae*) 1120* POVS-a HR3000059 Otoci Škrda i Maun, kao niti na ciljne vrste ptica POP-a HR1000023 SZ Dalmacija i Pag. Slijedom iznijetog za planirani zahvat može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za planirani zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Člankom 27. stavkom 2. Zakona o zaštiti prirode propisano je da se za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na okoliš, Prethodna ocjena obavlja prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu iz područja zaštita okoliša, kao i za zahvate čiji obuhvat se nalazi na području dvije ili više jedinica područne (regionalne) samouprave i/ili Grada Zagreba.

Prema članku 30. stavku 4. Zakona o zaštiti prirode ako nadležno tijelo isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

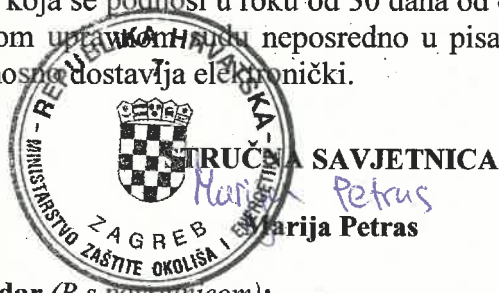
Prema članku 43. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje izdaje se na rok od četiri godine.

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

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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



DOSTAVITI:

1. CROMARIS d.d. Gaženička cesta 4/b, 23000 Zadar (R s povratnicom);
2. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska cesta 37, 10000 Zagreb (R s povratnicom);
3. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite prirode, Šubićeva 29, 10000 Zagreb;
4. U spis predmeta, ovdje.