



INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO SPLIT

Završno izvješće o provedbi „Plana prikupljanja podataka u ribarstvu Republike Hrvatske za razdoblje 2020. – 2021. godine“ u 2021. godini

sukladno

Ugovoru Ev. br. 73/2021/IZU o provedbi Praćenje bioloških bogatstava mora u sklopu
Nacionalnog plana prikupljanja podataka u ribarstvu Republike Hrvatske u 2021. godini
(KLASA: 324-01/20-01/14, URBROJ: 525-13/0744-21-10 od 30. ožujka 2021. godine)

15. veljače 2022. godine, Split

Plan prikupljanja podataka u ribarstvu Republike Hrvatske sufinanciran je sredstvima Europske unije
iz Europskog fonda za pomorstvo i ribarstvo



EUROPSKA UNIJA



Naručitelj: Ministarstvo poljoprivrede

Izvršitelj: Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

Suradnici na izradi dokumenta:

Prof. dr. sc. Nedo Vrgoč

Prof. dr. sc. Jakov Dulčić

Prof. dr. sc. Vjekoslav Anđelko Tičina

Doc. dr. sc. Igor Isajlović

Dr. sc. Vanja Čikeš Keč

Dr. sc. Barbara Zorica

Dr. sc. Daria Ezgeta Balić

Dr. sc. Branko Dragičević

Mr. sc. Josip Maleš

Dipl. ing. Damir Ivanković

Ravnateljica Instituta:

Prof. dr. sc. Živana Ninčević Gladan

SADRŽAJ

UVOD	3
1. Relacijska baza podataka	7
2. Pridnena povlačna mreža koća: OTB DEF >=40_0_0	12
3. Vrše za lov škampa: FPO_DEF_0_0_0	17
4. Rampon: DRB_MOL_0_0_0	18
5. Plivarice za sitnu plavu ribu (PS_SPF_>=14_0_0 "SRDELARA")	22
6. Male plivarice (PS_LPF_>=50_0_0 "PALAMIDARA", PS_SPF_>=14_0_0 "IGLIČARA", PS_SPF_>=14_0_0 "LOKARDARA", PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "CIPLARA", PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "OLIŽNICA")	32
7. Jednostruke mreže stajaćice: GNS DEF >=16_0_0	47
8. Trostruke mreže stajaćice: GTR DEF >=16_0_0	49
9. Obalne pridnene potegače: SB SV DEF >=0_0_0	53
10. Vrše za velike rakove: FPO_DEF >=0_0_0	59
11. Stajaći parangali (otvoreno more i priobalje): LLS_DEF >=0_0_0	61
12. Plivarica tunolovka (<i>Thunnus thynnus</i>): PS_LPF_>=40_0_0 (BFT)	65
13. Plutajući parangali za lov plavoperajnih tuna (<i>Thunnus thynnus</i>): LLD_LPF_0_0_0 (BFT)	68
14. Plutajući parangali za lov igluna (<i>Xiphias gladius</i>): LLD_LPF_0_0_0 (SWO)	68
15. Lov plavoperajne tune udičarskim alatima: LHP_LPF_0_0_0 (BFT)	69
16. Rekreativski ribolov, natjecanja u lovu na veliku ribu: BGF REC	70
17. Ribolov tune albakor	71
18. Znanstveno istraživanje na moru MEDITS	72
19. Znanstveno istraživanje na moru MEDIAS	78
20. Znanstveno istraživanje na moru: SoleMon 2021	91
21. Akronimi	94

UVOD

Sukladno članku 8. stavku 4. Zakona o morskom ribarstvu („Narodne novine“, br. 62/17, 13/17 i 14/19) Institut za oceanografiju i ribarstvo određen je kao nadležno tijelo za prikupljanje bioloških podataka u okviru godišnjeg plana prikupljanja podataka. Budući da je Ministarstvo poljoprivrede u okviru Operativnog programa za pomorstvo i ribarstvo RH za programsko razdoblje 2014. – 2020. korisnik mjere VI.2. Prikupljanje podataka, Institut za oceanografiju i ribarstvu sklapa godišnje ugovore za provedbu biološke komponente plana prikupljanja podataka s Ministarstvom poljoprivrede.

Provedba prikupljanja podataka u ribarstvu započela je u 2012. godini kada je uspostavljen monitoring stanja ribljih resursa i ribarstva, te su definirani potrebni parametri i metodologije za budući monitoring koji bi u cijelosti zadovoljavao zahtjeve propisane Uredbom Vijeća (EZ) br. 199/2008 od 25. veljače 2008..

Prikupljanje podataka u 2021. godini provedeno je sukladno Uredbi (EU) 2017/1004 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. svibnja 2017., Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2019/909 od 18. veljače 2019., Delegiranom odlukom Komisije (EU) 2019/910 od 13. ožujka 2019. te Uredbi Komisije (EZ) br. 665/2008 od 14. srpnja 2008. koje uređuju trenutni Okvir za prikupljanje podataka Europske unije (en. *Data Collection Framework*, DCF). Navedenim Okvirom za prikupljanje podataka uspostavljen je monitoring stanja ribljih resursa i ribarstva, te su definirani potrebni parametri i metodologije monitoringa koji u cijelosti zadovoljavaju zahtjeve propisane Zajedničkom ribarstvenom politikom Europske Unije (Uredba (EU) br. 1380/2013).

Nacionalni Plan prikupljanja podataka u ribarstvu Republike Hrvatske za 2020.-2021. godinu ustrojen je prema odredbama Višegodišnjeg programa Unije za prikupljanje podataka te upravljanje i korištenje njima u sektorima ribarstva i akvakulture za razdoblje 2020.-2021. godine koji je donesen Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2019/909 od 18. veljače 2019. o utvrđivanju popisa obveznih istraživanja i pragova za potrebe višegodišnjeg programa Unije za prikupljanje podataka u sektorima ribarstva i akvakulture i upravljanje njima (SL L 145, 4.6.2019.) i Delegiranom odlukom Komisije (EU) 2019/910 od 13. ožujka 2019. o utvrđivanju višegodišnjeg programa Unije za prikupljanje bioloških, okolišnih, tehničkih i socioekonomskih podataka u sektoru ribarstva i akvakulture te za upravljanje tim podacima (SL L 145, 4.6.2019.).

Sukladno Planu uzorkovanja bioloških podataka (Tablica 4A Plana) u 2021. godini bilo je predviđeno uzorkovanje 18 kombinacija ribolovnog alata i ciljane skupine morskih organizama (tzv. metiera). Odabir metiera načinjen je kumulativnom analizom uzimajući u obzir ostvareni ulov, vrijednost godišnjeg ulova i ribolovni napor kojim je taj ulov ostvaren, te su u 2021. godine uzorkovani sljedeći metieri:

Ribolovni alat	Šifra metiera	Planirani broj uzorkovanja na moru	Planirani broj uzorkovanja na iskrcajnim mjestima	Ciljane vrste morskih organizama
Dredže	DRB_MOL_0_0_0	4	6	<i>Ostrea edulis</i> , <i>Pecten jacobaeus</i> , <i>Pectinidae</i> , <i>Solea solea</i>
Pridnena povlačna mreža – koća	OTB_DEF_>=40_0_0	28	72	<i>Eledone moschata</i> , <i>Merluccius merluccius</i> , <i>Mullus barbatus</i> , <i>Nephrops norvegicus</i> , <i>Octopus vulgaris</i> , <i>Parapenaeus longirostris</i> , <i>Solea solea</i>
Plivarica za veliku plavu ribu - tunolovka	PS_LPF_>=40_0_0 (BFT)	16	4	<i>Thunnus thynnus</i>
Plivarica za malu plavu ribu - srdelara	PS_SPF_>=14_0_0 "SRDELARA"	36	24	<i>Sardina pilchardus</i> , <i>Engraulis encrasicolus</i> , <i>Scomber spp.</i> , <i>Trachurus trachurus</i>
Plivarica oližnica	PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "OLIŽNICA"	0	6	<i>Atherina spp.</i>
Plivarica palamidara	PS_LPF_>=50_0_0 "PALAMIDARA"	0	6	<i>Auxis rochei</i> , <i>Euthynnus alletteratus</i> , <i>Seriola dumerili</i>
Plivarica lokardara	PS_SPF_>=14_0_0 "LOKARDARA"	4	4	<i>Scomber spp.</i>
Plivarica ciplarica	PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "CIPLARA"	2	6	<i>Mugilidae</i> , <i>Oblada melanura</i> , <i>Sarpa salpa</i>
Plivarica igličara	PS_SPF_>=14_0_0 "IGLIČARA"	0	4	<i>Belone belone</i>
Jednostruke mreže stajačice	GNS_DEF_>=16_0_0	2	35	<i>Solea solea</i> , <i>Merluccius merluccius</i>
Trostruke jednopodne mreže stajačice	GTR_DEF_>=16_0_0	6	18	<i>Solea solea</i>
Vrše za lov rakova	FPO_DEF_0_0_0	0	12	<i>Nephrops norvegicus</i>
Stajaći parangal	LLS_DEF_0_0_0	0	12	<i>Merluccius merluccius</i>
Obalne mreže potegače	SB-SV_DEF_0_0_0	10	18	<i>Atherina spp.</i> , <i>Boops boops</i> , <i>Seriola dumerili</i> , <i>Spicara smaris</i>
Plutajući parangal za lov plavoperajne tune	LLD_LPF_0_0_0 (BFT)	2	2	<i>Thunnus thynnus</i>
Ribolov plavoperajne tune udičarskim alatima	LHP_LPF_0_0_0 (BFT)	7	28	<i>Thunnus thynnus</i>
Plutajući parangal za lov igluna	LLD_LPF_0_0_0 (SWO)	8	17	<i>Xiphias gladius</i>
"Big game fishing" natjecanja (rekreacijski ribolov, natjecanja u lovu na veliku ribu)	BGF REC	0	35	<i>Thunnus thynnus</i> , <i>Xiphias gladius</i>
Ribolov tune albakor	Ulov kod svih metiera	2	5	<i>Thunnus alalunga</i>

Podaci za navedene metiere prikupljani su na iskrcajnim mjestima i na ribolovnim plovilima tijekom ribolovnih aktivnosti i to u cijelom ribolovnom moru Republike Hrvatske.

Osim prije navedenih prikupljanja podataka o komercijalnom ulovu tijekom ribolovnih aktivnosti i nakon ribolova na iskrcajnim mjestima, kroz Okvir za prikupljanje podataka obavljana su i prikupljanja podataka nevezanih uz ribolovne aktivnosti, tj. znanstvene ekspedicije. Obavljene su dvije ekspedicije: MEDITS – monitoring stanja pridnenih zajednica (en. *International bottom trawl survey in the Mediterranean*), MEDIAS eho - monitoring pelagičkih zajednica (en. *Pan-Mediterranean Acoustic Survey*) i SoleMon (*Solea Monitoring*) monitoring stanja demerzalnih zajednica (najvažnije vrste su list i sipa) u Sjevernom Jadranu. Vrste morskih organizama za uzorkovanje bioloških varijabli propisane su Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2019/909 od 18. veljače 2019., Delegiranom odlukom Komisije (EU) 2019/910 od 13. ožujka 2019., Preporukom br. GFCM/40/2016/2 Opće komisije za ribarstvo Mediterana (GFCM) i UNCLOS sporazumom za visoko-migratorne pelagične vrste, dok se dio vrsta definira nacionalnim planovima upravljanja određenim ribolovnim alatima (Plan upravljanja za ribolov okružujućim mrežama plivaricama u Republici Hrvatskoj i Plan upravljanja za ribolov obalnim mrežama potegačama u Republici Hrvatskoj). U okviru Tablice 1A Plana (Popis stokova za uzorkovanje) planirano je uzorkovanje ukupno 52 vrste, od kojih 30 čine komercijalno značajne vrste te 22 vrste koje pratimo tijekom znanstvenih ekspedicija. Imajući u vidu kriterije propisane DCF-om, biološke varijable su prikupljane za sljedeće vrste:

- srdela (*Sardina pilchardus*),
- inćun (*Engraulis encrasicolus*),
- oslić (*Merluccius merluccius*),
- trlja blatarica (*Mullus barbatus*),
- crni muzgavac (*Eledone moschata*),
- škamp (*Nephrops norvegicus*),
- gira (*Spicara smaris*),
- list (*Solea solea*),
- sarun široki (*Trachurus trachurus*),
- sarun mediteranski (*Trachurus mediterraneus*),
- hobotnica (*Octopus vulgaris*),

- dubinska kozica (*Parapenaeus longirostris*),
- plavoperajna tuna (*Thunnus thynnus*),
- iglun (*Xiphias gladius*),
- skuša (*Scomber scombrus*),
- lokarda (*Scomber colias*),
- gavun (*Atherina boyeri*),
- trup (*Auxis rochei*),
- iglica (*Belone belone*),
- cipal zlatar (*Chelon auratus*),
- ušata (*Oblada melanura*),
- palamida (*Sarda sarda*),
- salpa (*Sarpa salpa*),
- gof (*Seriola dumerili*),
- kamenica (*Ostrea edulis*),
- Jakovljeva kapica (*Pecten jacobaeus*),
- luc (*Euthynnus alletteratus*),
- bukva (*Boops boops*),
- tuna albakore (*Thunnus alalunga*)

Svi biološki uzorci su obrađeni u laboratoriju IOR-a, a dobiveni podaci (dužina, masa, spol, stupanj zrelosti gonada te starost) su upisani u elektronsku bazu podataka IOR-a.

Osim biološkog uzorkovanja na komercijalnim plovilima te praćenja gore navedenih vrsta, promatrači na ukrcajima i ekspedicijama prate slučajan ulov osjetljivih vrsta (morski sisavci, ptice, kornjače, hrskavičnjače) u skladu sa protokolom Opće komisije za ribarstvo Mediterana (FAO, 2019.). U tekstu koji slijedi ukratko su opisane aktivnosti poduzete prema pojedinim metierima iz kojih je vidljivo kako je uzorkovanje obavljeno prema planiranom protokolu i u planiranom obimu. Prilikom tumačenja rezultata ovog izvješća treba imati na umu da su ovdje prikazane preliminarne analize.

1. Relacijska baza podataka

Poslužitelj

Migracija na novi poslužitelj započeta njegovom nabavkom 2019. uspješno je odrađena, poslužitelj vrtlac.izor.hr radi bez prekida zadnjih 376 dana i cijelo vrijeme je bio dostupan korisnicima sa DCF-a. Tijekom 2021. nije bilo ispada električne energije niti ispada mrežne povezanosti. U navedenom periodu prosječno opterećenje svih procesorskih jezgri je bilo oko 1,5%. Korištenje memorije je variralo od 60GB do 122GB od raspoloživih 128GB, što je optimalno i nije korištena pomoćna pohrana na disku (swap). Na polju diskova gdje se nalaze datoteke iskošteno je 1,7TB od ukupno 28TB (6%). Zauzeće pohrane za bazu podataka je oko 0,5TB od dostupnih 28TB.

Sigurnost i održavanje

Krajem 2021 godine (u prosincu) pojavila 'Apache Log4j' sigurnosna prijetnja, ranjivost poslužitelja. Kritična ranjivost Java biblioteke log4j; dana 9. prosinca 2021. objavljena je nova ranjivost nultog dana u popularnom Java paketu za evidentiranje log4j, naziva Log4Shell (CVE-2021-44228).

Log4j je tradicionalno najodabraniji okvir zapisa dnevnčkih zapisa za Java aplikaciju, te je prisutan u velikom broju proizvoda, uključujući uređaje kod kojih zakrpe mogu biti problematične ili nemoguće. Ranjivost je kritična iz razloga što je dovoljno da potencijalni napadač pošalje zloćudni niz koji informacijski sustav bilježi i uspostavlja komunikaciju sa navedenim. S obzirom na navedeno rute eksploatacije su široke i često ne zahtijevaju razinu provjerenog pristupa.

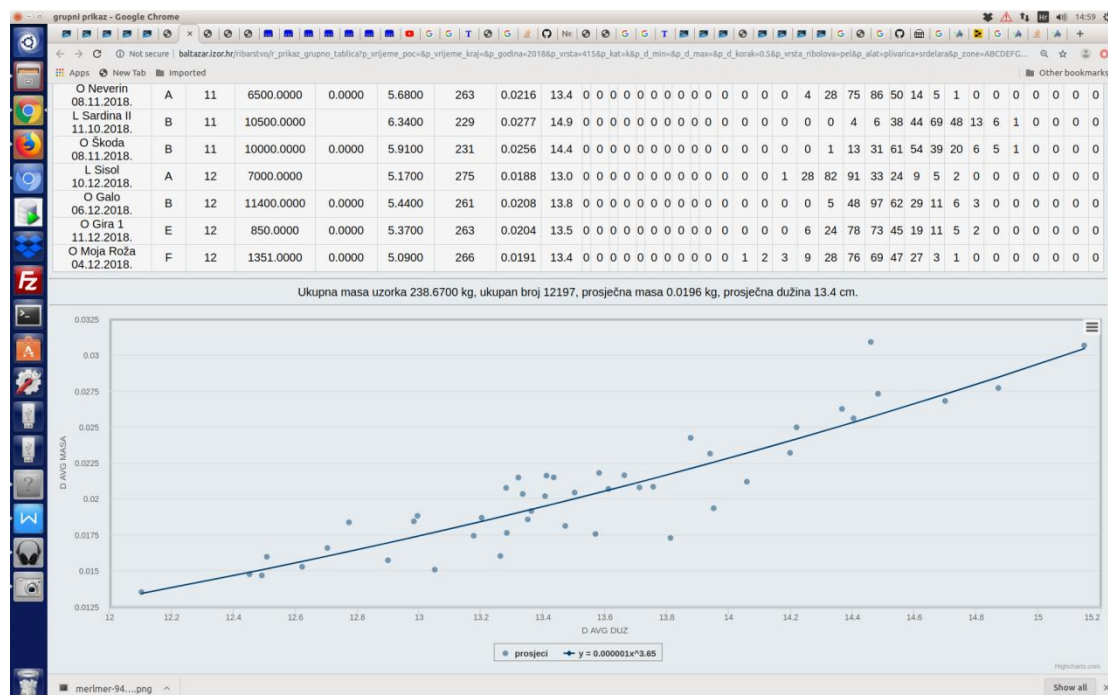
Odmah je poduzeta akcija kojom je poslužitelj testiran na ranjivost i ista je neutralizirana na poslužitelju.

Poslužitelj vrtlac.izor.hr je testiran na korištenje navedene biblioteke log4j, te su sve instance biblioteke koje se koriste na poslužitelju modificirane na način da se ukloni otkrivena ranjivost i onemogućiti neovlašten pristup. Analizom logova poslužitelja utvrđeno je da prije krpanja ranjivosti nije bilo neovlaštenih upada.

Funkcionalnost i korisnička podrška

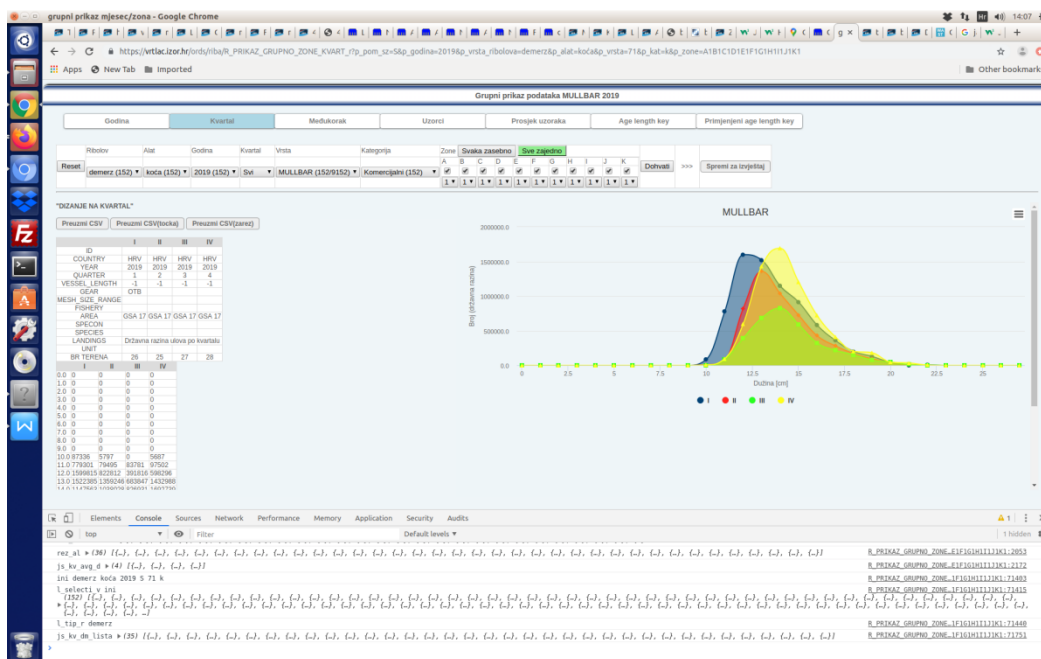
Mrežne aplikacije omogućuju direktan upis u bazu podataka prikupljenih u modulu A2, upis podataka iz excel tablica (povijesni podatci, MEDIAS,) ili direktni upis veće količine podataka (podatci Uprave ribarstva).

Omogućen je grafički prikaz pojedinačnih uzoraka kao i grupni prikazi namjenjeni za detekciju grešaka, korekcije i validaciju podataka.



Slika 1.1. Grupni prikaz - odnos mase uzorka i prosječne dužine

Aplikacije za izradu izvješća i izvještaja uspješno se koriste i značajno olakšavaju te znatno skraćuju proces izrade tablica za 'data call' (drugu godinu).



Slika 1.2. Aplikacija za izvještaj, dužinska struktura

Korisnici imaju podršku Računskog centra i administratora baze u korištenju postojećih aplikacija u cijelom procesu od upisa do izrade izvještaja kao i podršku kod baratanja podacima kad npr. neke obrade nisu automatizirane.

Razvoj i održavanje

Razvoj postojećih i izrada novih aplikacija je najzahtjevnija je aktivnost vezana za bazu podataka. Povećanjem broja različitih modula i korisnika te konkretnih i specifičnih zahtjeva za funkcionalnost i praktičnost proporcionalno raste i broj različitih tablica i aplikacija (raste baza). Svježi primjer u tom smislu je modul/aplikacija za prikupljanje (detaljnijih) podataka o 'bycatch-u' osjetljivih vrsta.

On-board observation – general information on vulnerable species

Vessel characteristics Fishing trip **Vulnerable species** Marine mammals Sharks, rays, chimaera Sea turtles Seabirds Benthic species

RIBARSTVO: GODINA Spremi

Polja označena sa zvijezdicom(*) nisu obvezna

ID	Fishing trip	Date	Fishing trip	Time of starting operation	Time of ending operation	Map	Gear type	Depth (in metres)	Cloud	Wind direction	Visibility	Light condition	Sea state	Species	Total number of individual(s) caught	Total weight of individual(s) caught (kg)	Biological data collected (Y/N)	Presence of vulnerable benthic species (Y/N)	Species/family/genus around the vessel during fishing operations*	Number of specimens around the vessel*	Behaviour of specimens around the vessel*	Photo*	Notes
3122	12.12.18	1202_18		07:20	08:35	Karta	koda	31						SPONGIA spp	70	N	N	Y				X (+)	X
3132	04.12.18	1201_18		06:30	09:30	Karta	koda	70						SPONGIA spp	5	N	N	Y				X (+)	X
3134	19.12.18	1203_18		11:45	17:15	Karta	koda	112						SPONGIA spp	2	N	N	Y				X (+)	X
3305	16.04.19	0305_19		10:30	15:00	Karta	koda	49						SPONGIA spp	30	4.5	N	Y				X (+)	X
1823	06.06.18	0601_18		09:30	12:30	Karta	koda	61						SPONGIA spp	7	N	N	Y				X (+)	X
1821	06.06.18	0602_18		19:15	09:30	Karta	koda	69						SPONGIA spp	8	N	N	Y				X (+)	X
3782	05.12.19	1201_19		06:00	09:30	Karta	koda	170						SPONGIA spp	6	N	N	Y				X (+)	X
1821	28.02.18	0203_18		07:20	09:20	Karta	koda	26						SPONGIA spp	1	N	N	Y				X (+)	X
3441	30.05.19	0304_19		09:30	13:30	Karta	koda	66						SPONGIA spp	20	N	N	Y				X (+)	X
1852	13.03.18	0301_18		15:30	20:00	Karta	koda	52						SPONGIA spp	20	N	N	Y				X (+)	X
1810	09.05.18	0502_18		12:30	18:00	Karta	koda	330						RAJABAT	7.9	N	N	N				X (+)	X
3484	03.06.19	0601_19		09:50	11:50	Karta	koda	24						SPONGIA spp	36	N	N	Y				X (+)	X
3484	03.06.19	0601_19		09:50	11:50	Karta	koda	24						SUBERITES DOM	30	1.05	N	Y				X (+)	X
2922	20.09.18	0903_18		09:00	09:00	Karta	koda	62						SPONGIA spp	3	N	N	Y				X (+)	X
1380	06.12.17	1201_17		06:20	11:20	Karta	koda	130						SPONGIA spp	9	N	N	Y				X (+)	X
1382	27.09.17	0903_17		06:15	12:15	Karta	koda	74						SPONGIA spp	1	N	N	Y				X (+)	X
1381	05.11.17	1101_17		05:00	09:30	Karta	koda	75						SPONGIA spp	1.2	N	N	Y				X (+)	X
1388	13.09.17	0901_17		06:45	09:00	Karta	koda	31						SPONGIA spp	15	N	N	Y				X (+)	X
1373	19.12.17	1205_17		06:45	10:00	Karta	koda	107						SPONGIA spp	2.4	N	N	Y				X (+)	X
1379	17.12.17	1203_17		10:00	15:00	Karta	koda	122						SPONGIA spp	4	N	N	Y				X (+)	X
2844	10.07.18	0603_18		06:15	08:15	Karta	koda	21						SUBERITES DOM	3300	30	N	Y				X (+)	X
3746	10.07.18	0603_18		06:15	08:15	Karta	koda	21						SPONGIA	280	N	N	Y				X (+)	X

Slika 1.3. Aplikacija za upis, prikaz i uređivanje podataka o osjetljivim vrstama

Kreiran je file sustav na serveru čime je omogućen upload i pohranjivanje dokumenata (slike otolita, echogrami,...) kao i aplikacija koja prikazuje broj spremljenih dokumenata po laboratoriju, vrsti, godini.

FILESUŠTAV - Google Chrome

FILESUŠTAV

Karta

grupni pri

grupni pri

FILESUŠTAV

DCF maso

g

LAB

KARTA

BIOS DV

BIOS DV

Karta

MEDIAS

https://vrtlac.jazochr/jrba/dba/DCF_FILESUŠTAV

Apps

New Tab

Imported

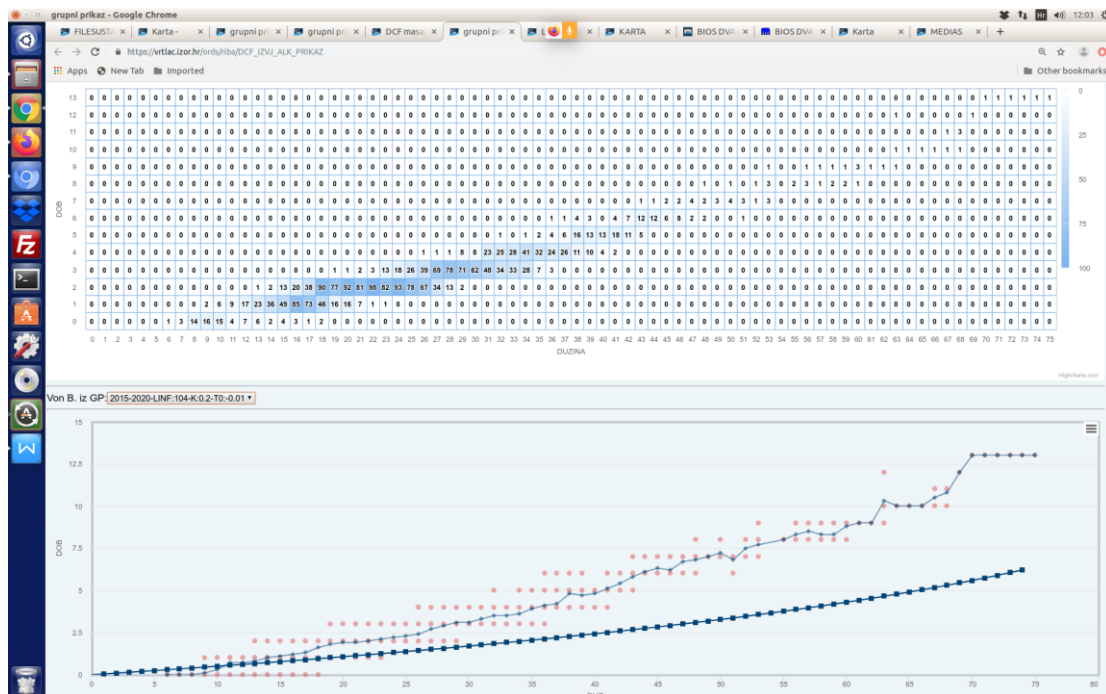
Other bookmarks

Broj uploadanih fileova na serveru OTOLITI

mapa	total br. dokumenata	pod mape
medias	17585	2020 1374 Incun 628 Srdela 744
		2019 1365 Incun 664 Srdela 699
		2018 1392 Incun 691 Srdela 699
		2017 1874 Incun 912 Srdela 960
		2016 4096 Incun 3057 Srdela 1037
		2015 2126 Incun 1168 Srdela 956
		2014 2219 Incun 2014 1005 Srdela 2014 1212
		2013 2428 Incun 2013 1548 Srdela 2013 878
		CTD 711
		priobalni
2019 938 Boops b otoliti 2019 249 S. smarini otoliti 2019 687		
tuna	586	2016 4 Parangal BFT 14 PS BFT 104
		2014 144 Parangal BFT 22 PS BFT 120

Slika 1.4. File sustav (br. dokumenata)

Iz kategorije kontrole kvalitete podataka novost je korisna i zanimljiva aplikacija koja uspoređuje age-length ključeve i Von Bertalanffyjeve funkcije rasta.



Slika 1.4. Von B. I age length

2. Pridnena povlačna mreža koća: OTB DEF >=40_0_0

Voditelji: Prof.dr.sc. Nedo Vrgoč i doc.dr.sc. Igor Isajlović



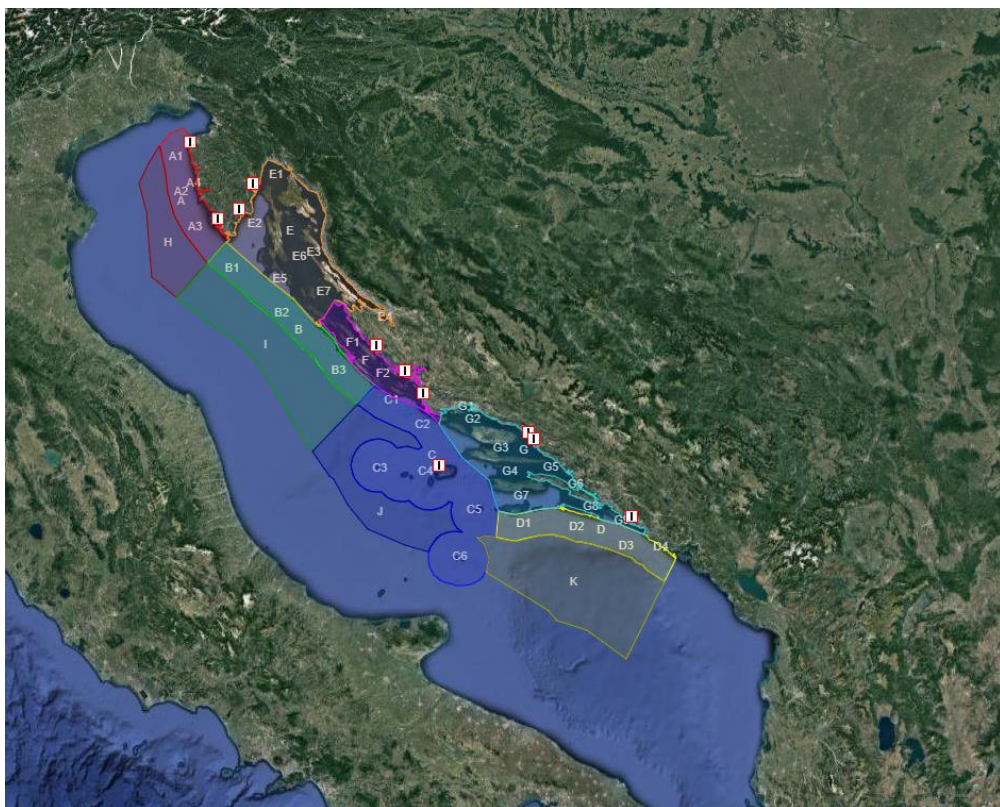
Slika 2.1. Prikaz spuštanja mreže koće

Kratki izvještaj:

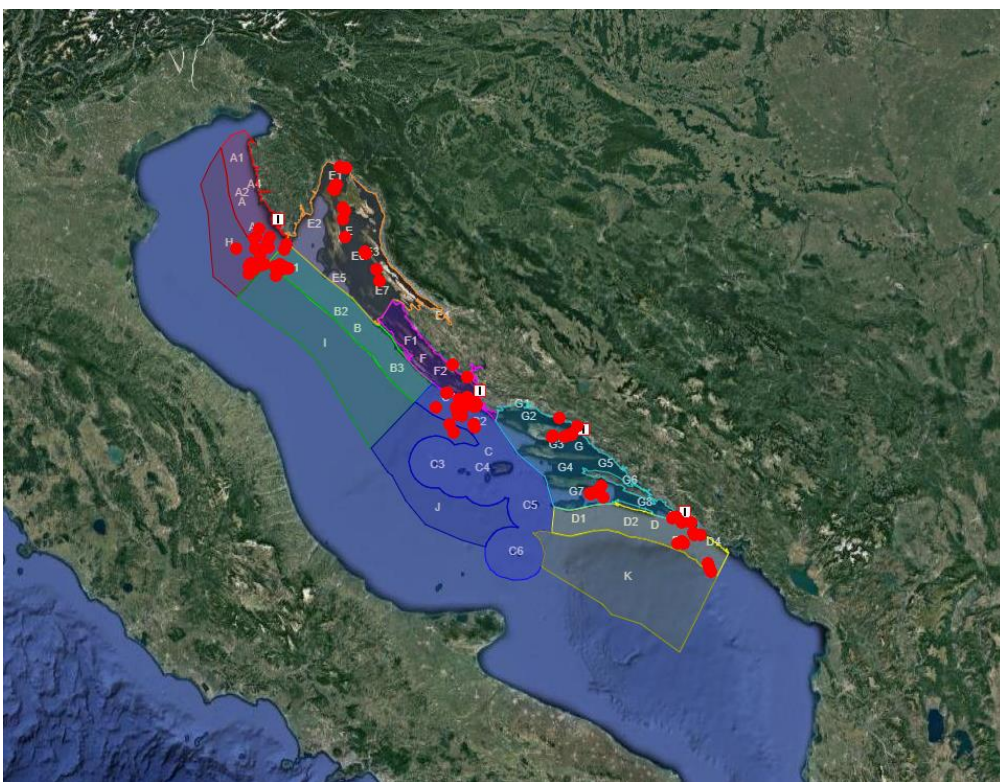
Metodologija uzorkovanja za ovaj metier obavljena je prema Nacionalnom Planu, a uzorkovalo se u svim ribolovnim zonama Republike Hrvatske (zone E i F su zbog sličnog ulova i sastava pridnenih zajednica uzorkovane zajedno).

Podaci su se prikupljali u skladu s Planom i to:

- a) na iskrcajnim mjestima s ciljem utvrđivanja sastava lovine kao i dužinske strukture ciljanih vrsta. Kroz 2021. godinu, obavljeno je 72 od planiranih 72 uzorkovanja na iskrcajnim mjestima (Slika 2.2.) te
- b) na brodovima tijekom ribolovnih aktivnosti s ciljem procjene kvalitativnog i kvantitativnog sastava odbačenog dijela ulova (25 obavljenih uzorkovanja od planiranih 28; slika 2.3.) i praćenja slučajnog ulova osjetljivih vrsta.



Slika 2.2. Područje uzorkovanja na iskrcajnim mjestima u 2021. godini



Slika 2.3. Područje uzorkovanja na ribarskim brodovima u 2021. godini

Glavne vrste ovog metiera su:

- Trlja blatarica (*Mullus barbatus*),
- Oslić (*Merluccius merluccius*),
- Crni muzgavac (*Eledone moschata*),
- Škamp (*Nephrops norvegicus*),
- Kozica (*Parapenaeus longirostris*),
- Hobotnica (*Octopus vulgaris*)
- Sarun široki (*Trachurus trachurus*)
- Sarun mediteranski (*Trachurus mediterraneus*)

Dinamika uzorkovanja kroz 2021. godinu odvijala se s ciljem što detaljnije procjene dužinske strukture ciljanih vrsta te je odrađeno 97 terena predviđenih u planu provedbe, od toga: 25 uzorkovanja na brodovima i 72 na iskrcajnim mjestima. Kako je navedeno u Planu, planirani broj uzoraka je postignut tijekom terenskog dijela te slijedi:

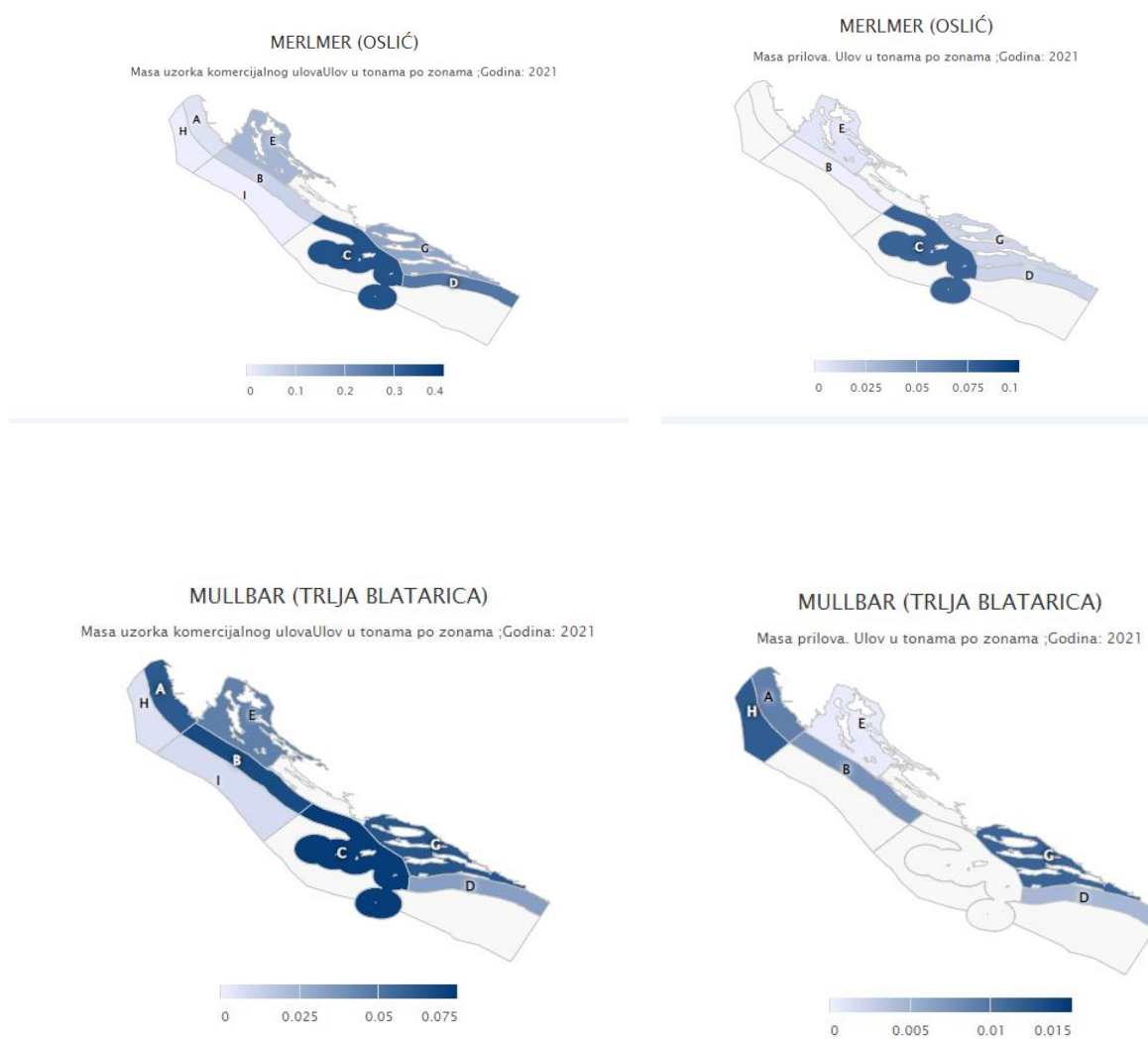
Tablica 2.1. Planirani i ostvareni broj uzoraka (broj jedinki)

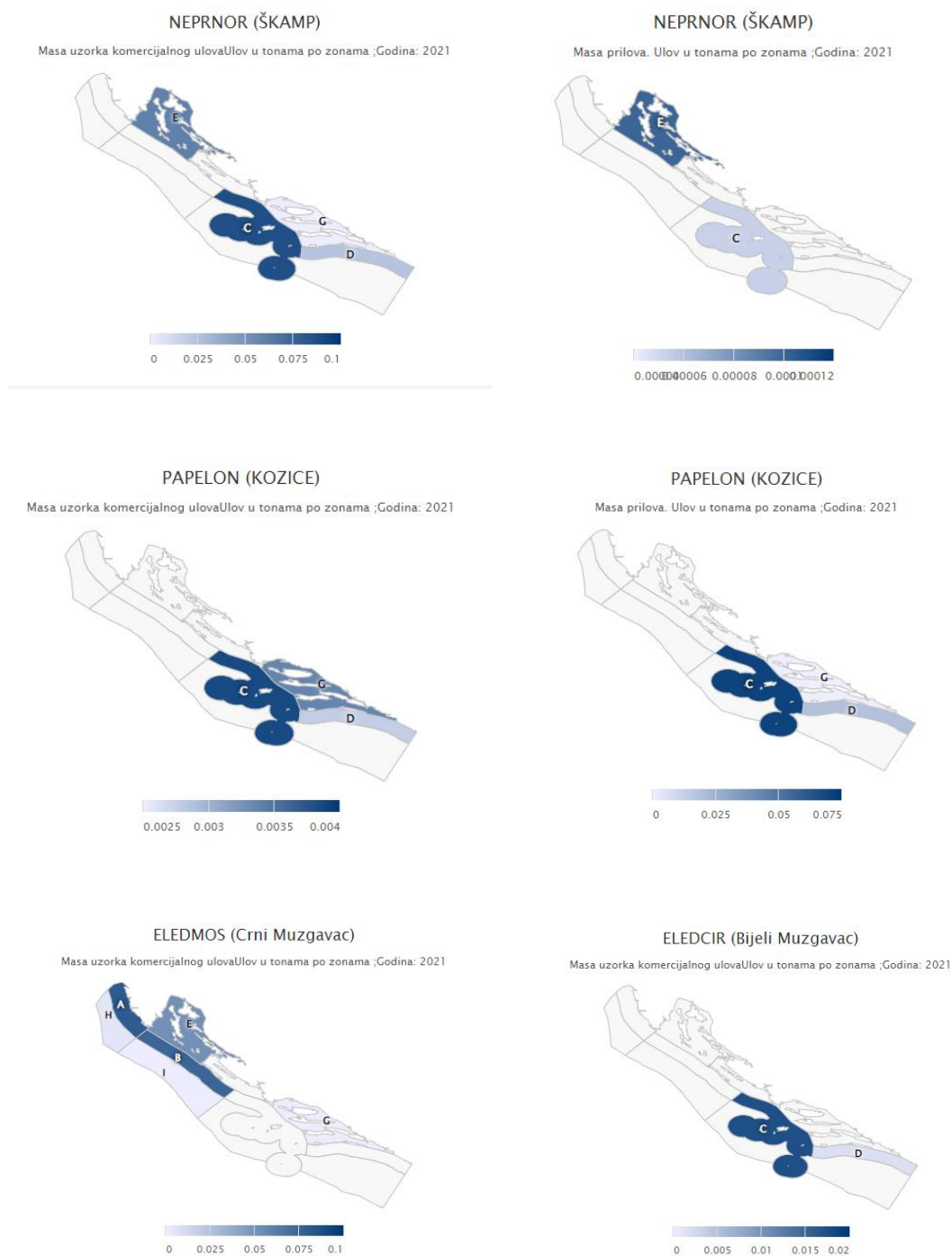
VRSTA	PLANIRANI BROJ UZORAKA	PRIKUPLJENO UZORAKA
<i>Mullus barbatus</i>	8000	9362
<i>Merluccius merluccius</i>	12000	11000
<i>Eledone moschata</i>	1000	1000
<i>Nephrops norvegicus</i>	8000	5044
<i>Octopus vulgaris</i>	100	100
<i>Parapenaeus longirostris</i>	2000	2000
<i>Trachurus mediterraneus</i>	300	679
<i>Trachurus trachurus</i>	300	571

Za svaku ciljanu vrstu ukupno je uzorkovano:

- Trlja blatarica (*Mullus barbatus*) – 753 jedinki za određivanje dužine, mase, spola te stupnja zrelosti gonada, a od toga 400 jedinki za određivanje starosti.
- Oslić (*Merluccius merluccius*) – 1125 jedinki za određivanje dužine, mase, spola te stupnja zrelosti gonada, a od toga 500 jedinki za određivanje starosti.

- Crni muzgavac (*Eledone moschata*) – 500 jedinki za određivanje dužine, mase, spola te stupnja zrelosti gonada.
- Škamp (*Nephrops norvegicus*) – 700 jedinki za određivanje dužine, mase, spola te stupnja zrelosti gonada.
- Sarun široki i mediteranski (*T. trachurus* i *T. mediterraneus*) – po 100 jedinki za određivanje dužine, mase, spola te stupnja zrelosti gonada.
- Hobotnica (*Octopus vulgaris*) – 100 jedinki za određivanje dužine od čega je 100 jedinki izuzeto za određivanje, mase, spola te stupnja zrelosti gonada.
- Dubinska kozica (*Parapenaeus longirostris*) – 500 jedinki za određivanje dužine, mase, spola, stupnja zrelosti gonada te određivanja starosti.





Slika 2.4. Prikaz ulova gospodarski najvažnijih vrsta po ribolovnim zonama (komercijalni ulov i prilov)

Za sve ciljane vrste, u sklopu uzorkovanja tijekom programa MEDITS, prikupljen je dodatan uzorak za obradu bioloških parametara tijekom proljetne i ljetne sezone.

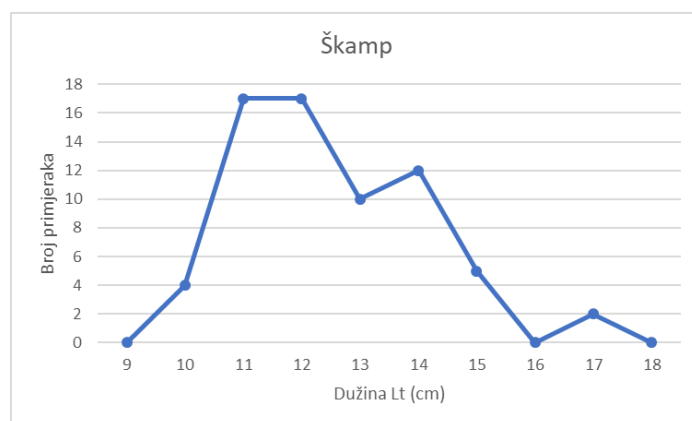
3. Vrše za lov škampa: FPO_DEF_0_0_0

Voditelji: Prof.dr.sc. Nedo Vrgoč i doc. dr.sc. Igor Isajlović

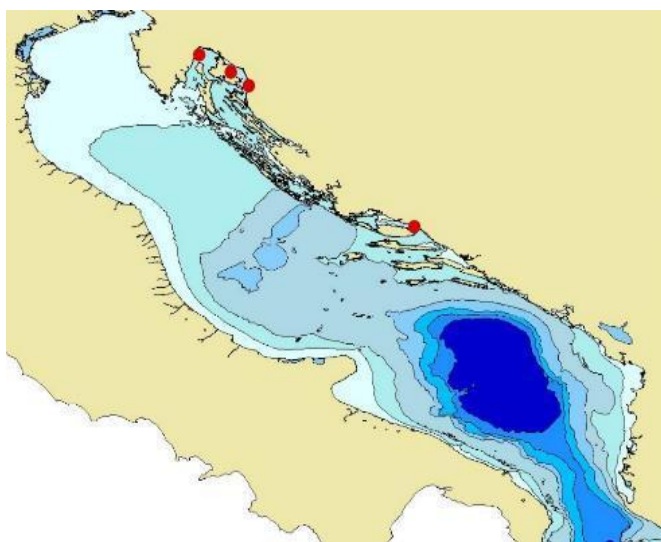
Kratki izvještaj:

Ciljana vrsta ovog ribolova je dekapodni rak škamp (*Nephrops norvegicus*) koji obitava u Jadranskom moru na muljevitim sedimentima. Glavnina ulova ovim alatima se ostvaruje u unutrašnjem moru i to većinom u ribolovnim zonama E i G. Ovaj alat je izabran za monitoring u sklopu Plana na osnovu ostvarenog ribolovnog napora.

Tijekom 2021. godine promatrači su napravili svih 6 planiranih izlazaka na iskrcajna mjesta te prikupili 6 uzoraka dnevnih lovina.



Slika 3.1.. Dužinska frekvencija škampa iz vrša za lov škampa



Slika 3.2. Područje uzorkovanja vršama za lov škampa

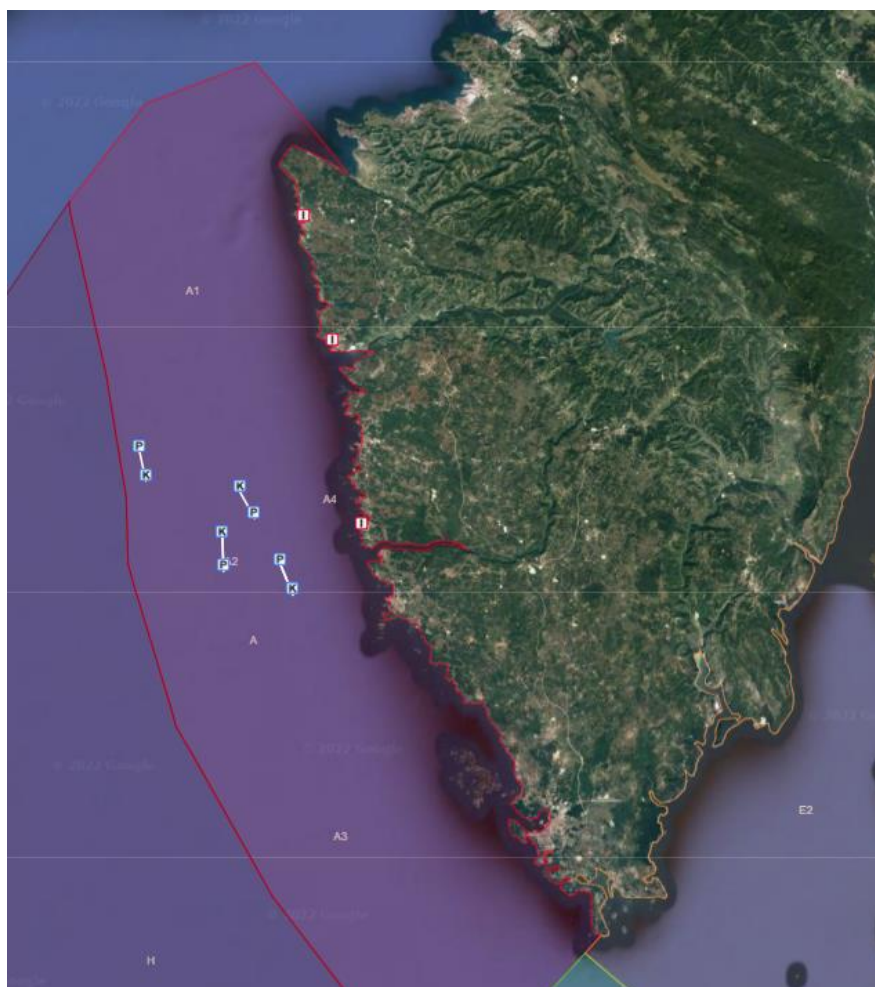
4. Rampon: DRB_MOL_0_0_0

Voditelji: Prof.dr.sc. Nedo Vrgoč i dr.sc. Daria Ezgeta Balić

Kratki izvještaj:

Metodologija uzorkovanja za ovaj metier obavljena je prema Planu te se uzorkovanje obavljalo u ribolovnoj zoni A i to:

- a) na iskrcajnim mjestima s ciljem utvrđivanja sastava lovine kao i dužinske strukture ciljanih vrsta te
- b) na brodovima tijekom ribolovnih aktivnosti s ciljem procjene kvalitativnog i kvantitativnog sastava odbačenog dijela ulova.



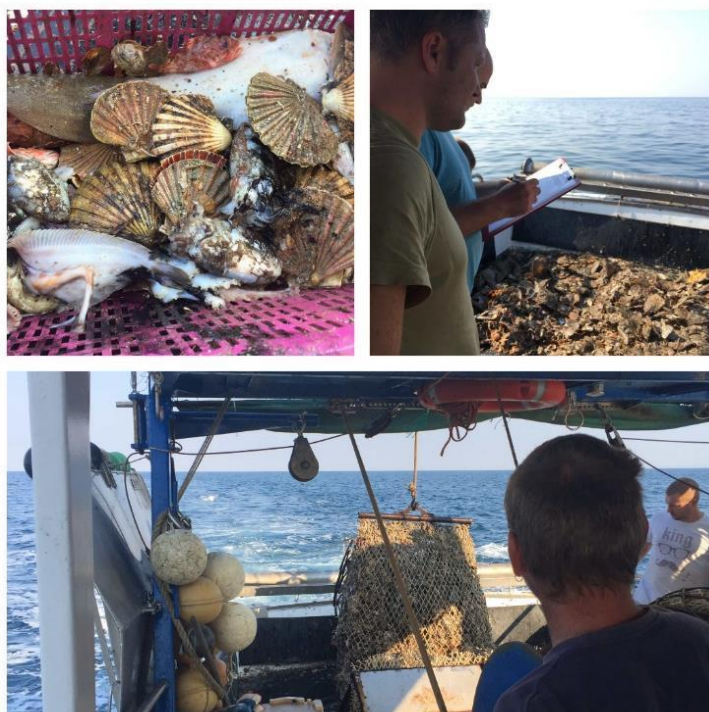
Slika 4.1. Područje uzorkovanja ramponom na brodovima i na iskrcajnim mjestima tijekom 2021. godine

Kao što je predviđeno Planom, tijekom 2021. godine promatrači su napravili svih 10 planiranih izlazaka te prikupili 6 uzoraka dnevnih lovina na iskrcajnim mjestima, kao i 4 uzorkovanja na plovilu.

Glavne vrste ovog metiera su:

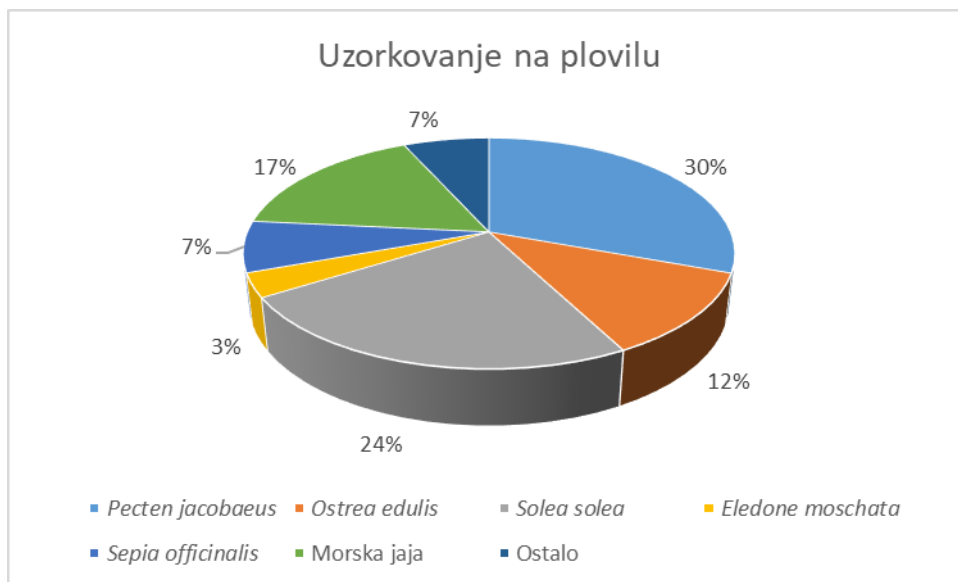
- Jakovljeva kapica (*Pecten jacobaeus*),
- Kamenica (*Ostrea edulis*),
- Male kapice (*Aequipecten opercularis* i *Flexopecten glaber*)
- List (*Solea solea*)
- Crni muzgavac (*Eledone moschata*)
- Sipa (*Sepia officinalis*).

Valja naglasiti da se male kapice sakupljaju samo ukoliko za njih postoji narudžba dok se u protivnim vraćaju u more zajedno s ostalim prilovom. Od ostalih vrsta ovisno o narudžbi prikupljaju se dvije vrste volaka (*Bolinus brandaris* i *Hexaplex trunculus*) te morska jaja (*Microcosmus spp.*). Kada se ove vrste prikupljaju čine izrazito veliki dio biomase komercijalnog ulova.

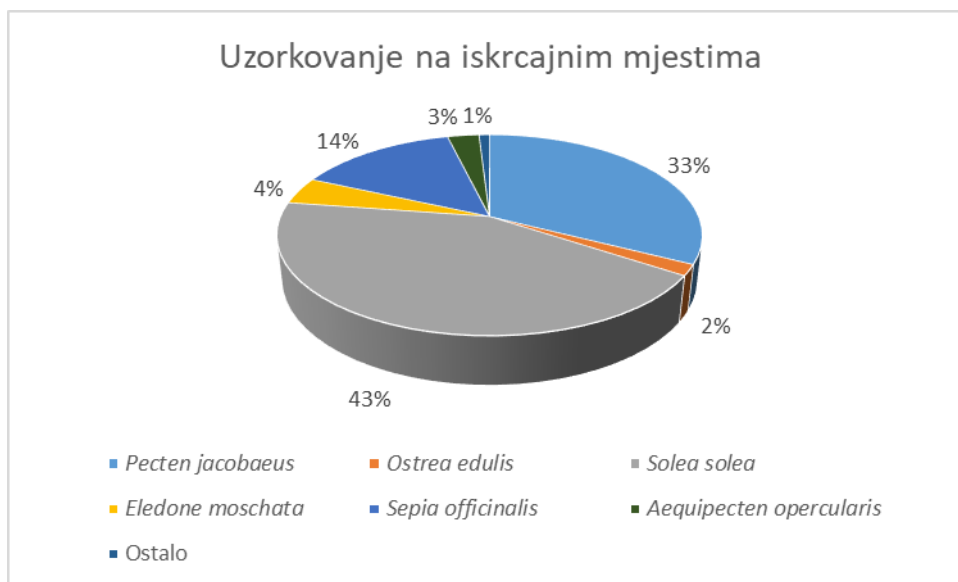


Slika 4.2. Obavljanje ribolova ramponom i analiza ulova

Slika 4.3 prikazuje maseni sastav komercijalnog ulova rampona tijekom četiri uzorkovanja provedena na plovilu. Slika 4.4 prikazuje sastav komercijalnog ulova rampona tijekom šest uzorkovanja na iskrcajnim mjestima. Iz navedenog je vidljivo da biomasom najviše komercijalnom ulovu doprinosi Jakobova kapica *P. jacobaeus* i list *S. solea*.



Slika 4.3. Maseni sastav komercijalnog ulova rampona prilikom uzorkovanja na plovilu tijekom 2021. godine



Slika 4.4. Maseni sastav komercijalnog ulova rampona prilikom uzorkovanja na iskrcajnim mjestima tijekom 2021. godine

Tablica 4.1 prikazuje predviđene vrste i ostvaren uzorak ovoga metiera. Uzorak je ostvaren za sve vrste osim za kamenicu. Razlog tome je što je tijekom uzorkovanja na plovilu ova vrsta bila izuzetno rijetka, a kad je i bila prisutna bila je već prethodno naručena te pripremljena za transport (uglavnom izvoz) te djelatnici IOR-a nisu mogli doći do takvih uzoraka.

Tablica 4.1. Planirani i ostvareni broj uzoraka (broj jedinki)

Vrsta	Planirani broj primjeraka	Ostvareni broj primjeraka	Planirali broj laboratorijske obrade	Ostvareni broj laboratorijske obrade
<i>P. jacobaeus</i>	1000	1177	400	400
<i>O. edulis</i>	400	391	400	251
<i>A. opercularis</i> i <i>F. glaber</i>	1000	1000	1000	1000
<i>Solea solea</i>	n/a	720	n/a	n/a
<i>Eledone moschata</i>	n/a	57	n/a	n/a
<i>Sepia officinalis</i>	n/a	314	n/a	n/a

Vrsta	Planirani broj primjeraka	Ostvareni broj primjeraka	Planirali broj laboratorijske obrade	Ostvareni broj laboratorijske obrade
<i>P. jacobaeus</i>	1000	1231	400	400
<i>O. edulis</i>	1000	263	400	211
<i>A. opercularis</i> i <i>F. glaber</i>	1000	1000	1000	1000
<i>Solea solea</i>	n/a	557		
<i>Eledone moschata</i>	n/a	145		
<i>Sepia officinalis</i>	n/a	557		

5. Plivarice za sitnu plavu ribu (PS_SPF_ $\geq$ 14_0_0 "SRDELARA")

Voditeljica: dr.sc. Vanja Čikeš Keč



Slika 5.1. Ribolov okružujućom mrežom plivaricom srdelarom

Kratki izvještaj:

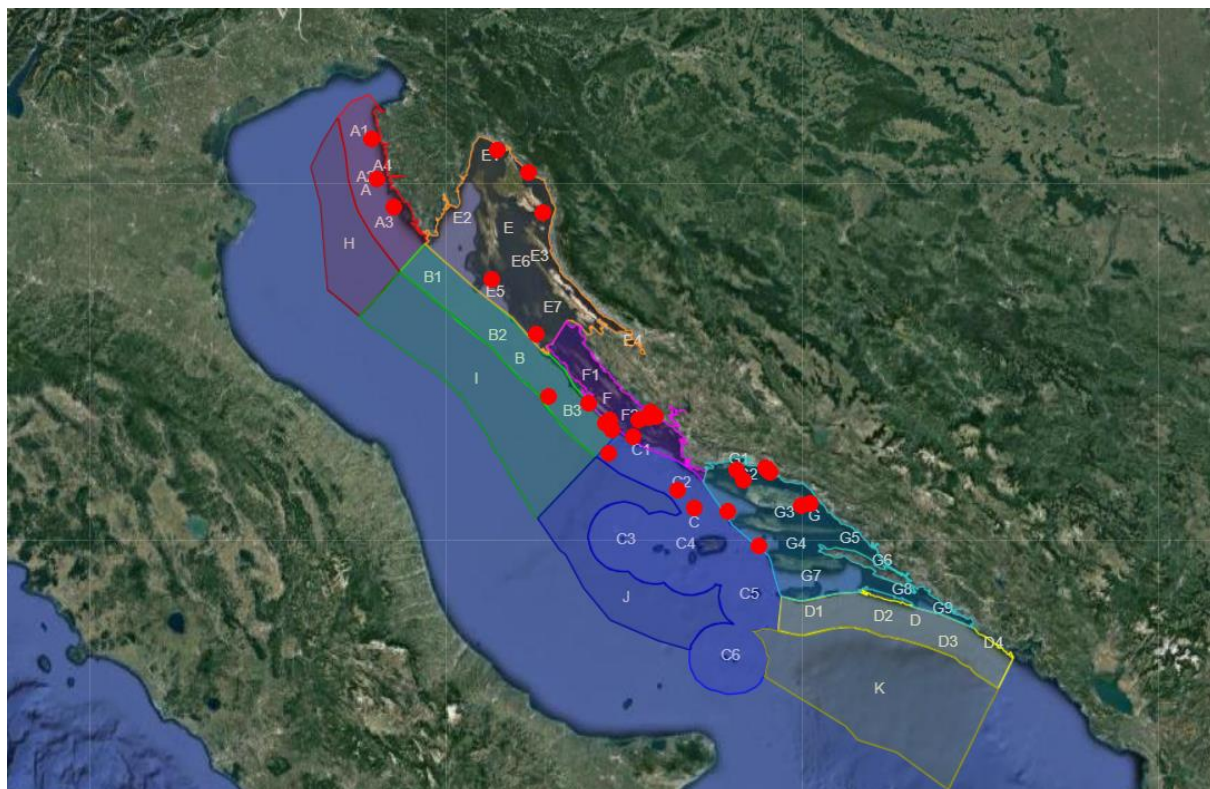
METODOLOGIJA

Uzorkovanjem na moru i uzorkovanjem na iskrcajnom mjestu su prikupljeni biološki podaci koji su propisani OPP-om: (i) podaci vezani uz metiere („metier-related variables“), (ii) podaci vezani uz promatrane stokove („stock-related variables“), (iii) transverzalni podaci („transversal variables“) koje je moguće prikupiti na brodovima.

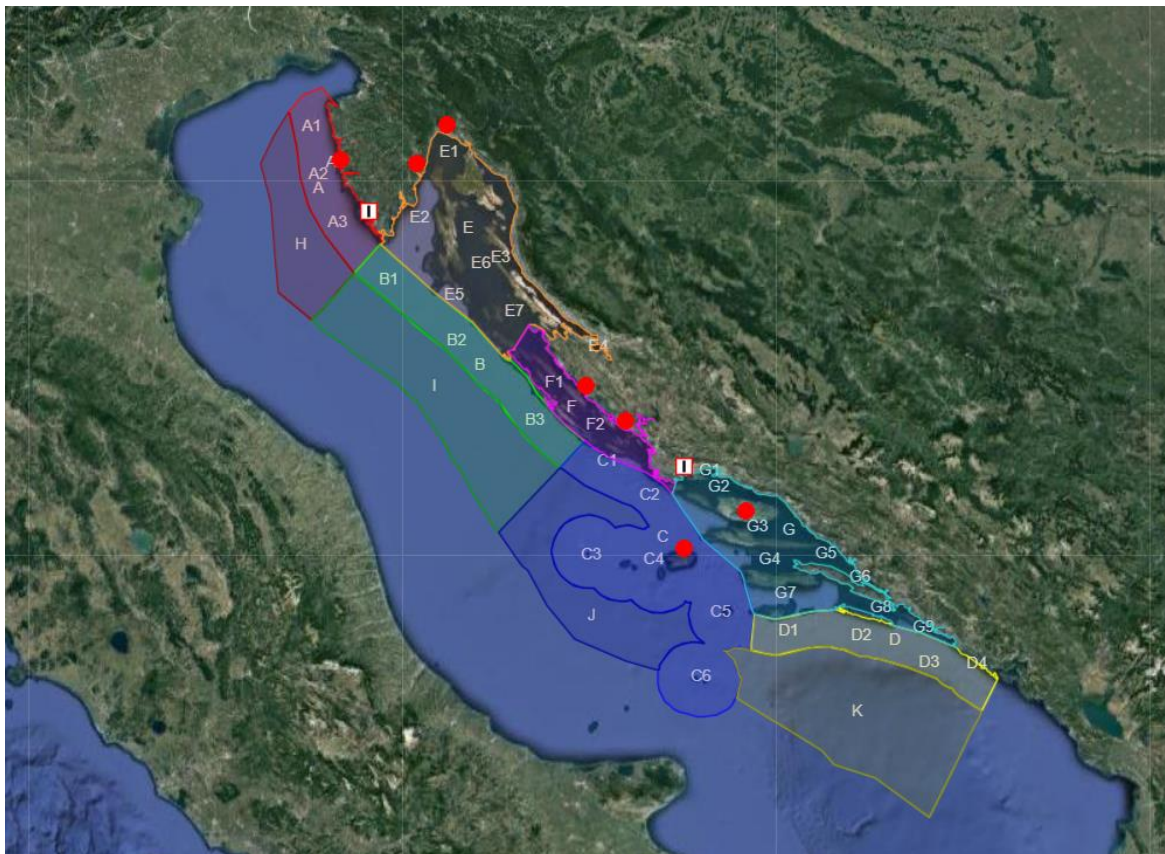
Podaci su se prikupljali u skladu s Planom i to:

- c) na iskrcajnim mjestima s ciljem utvrđivanja sastava lovine i dužinske strukture ciljanih vrsta, kao i vrsta u prilovu. Kroz 2021. godinu, obavljeno je više od planiranih uzorkovanja na iskrcajnim mjestima (27 teren, 25 uspješna) te
- d) na brodovima tijekom ribolovnih aktivnosti s ciljem procjene kvalitativnog i kvantitativnog sastava odbačenog dijela ulova (41 teren, 32 uspješna).

Dinamika i način uzorkovanja su se u 2021. godini, kao i do sada, odvijali sukladno s planiranim. Naime, direktno uzorkovanje na komercijalnim brodovima odvijalo se unutar ribolovnih zona A, B, C, E, F, G (Slika 5.2.), a uzorkovanje na iskrcajnim mjestima odvijalo se u četiri primorske županije RH (Slika 5.3.).



Slika 5.2. Područje uzorkovanja na komercijalnim plovilima na kojima su prikupljeni uzorci ciljanih vrsta tijekom 2021. godine



Slika 5.3. Područja uzorkovanja na iskrcajnim mjestima na kojima su prikupljeni uzorci ciljanih vrsta plivarica srdelara tijekom 2021. godine

Ciljane vrste:

Ciljane vrste za koje se prikupljaju biološki uzorci su određene s obzirom na njihovu zastupljenost u ukupnim lovinama u RH (godišnji ulov preko 200 tona), kao i obaveze prikupljanja podataka za pojedine riblje stokove prema DCF-u (grupe G1). U sklopu monitoringa ovog ribolovnog alata glavne (ciljane) vrste su

1. inćun (*Engraulis encrasicolus*)
2. srdela (*Sardina pilchardus*)

3. lokarda (*Scomber colias*)

Prilikom analize uzoraka u laboratoriju bilježila se totalna dužina i masa tijela, spol, stadij gonada te starost jedinki. Odnos dužine i mase tijela jedinki se analizirao na reprezentativnim uzorcima lovina, te se odredio alometrijski odnos između totalne dužine i mase. Spol i pojedini stadiji razvoja gonada su određeni makroskopski na temelju oblika, izgleda, veličine, strukture i boje gonada. Pri determinaciji stadija razvoja gonada se koristila empirijska skala od četiri stadija. Za određivanje starosnog sastava populacija se koristila metoda izravnog očitavanja otolita. Očitavanje se starosti sastojalo od brojanja koncentričnih prstenova odnosno prstenova prirasta koji se formiraju u otolitu tijekom života. Nakon sakupljanja i analize reprezentativnih uzoraka ciljanih vrsta se, koristeći podatke Uprave za ribarstvo o mjesečnim ulovima ovog alata za pojedinu ciljanu vrstu, procijenio broj i masa jedinki u pojedinom dužinskom i starosnom razredu u ukupnom ulovu RH.

REZULTATI

Ukupno promatrajući tijekom 2021. godine, srdela je uzorkovana 48 puta na iskrcajnom mjestu i na ribolovnom plovilu. Inćun je uzorkovan 21 puta, a lokarda je uzorkovana 15 puta.

Ostale vrste prisutne u analiziranim ulovima srdelare su bile:

Aequipecten opercularis

Alloteuthis media

Argentina Sphyræna

Atherina hepsetus

Auxis rochei

Belone belone

Boops boops

Illex coindetti

Lepidotrigla cavillone

Loligo vulgaris

Merlangius merlangus

Merluccius merluccius

Oblada melanura

Parapenaeus longirostris

Sardinella aurita

Scomber scombrus

Serranus hepatus

Serranus scriba

Spicara flexuosa

Spicara smaris

Sprattus sprattus

Trachurus mediterraneus

Trachurus spp.

Trachurus trachurus

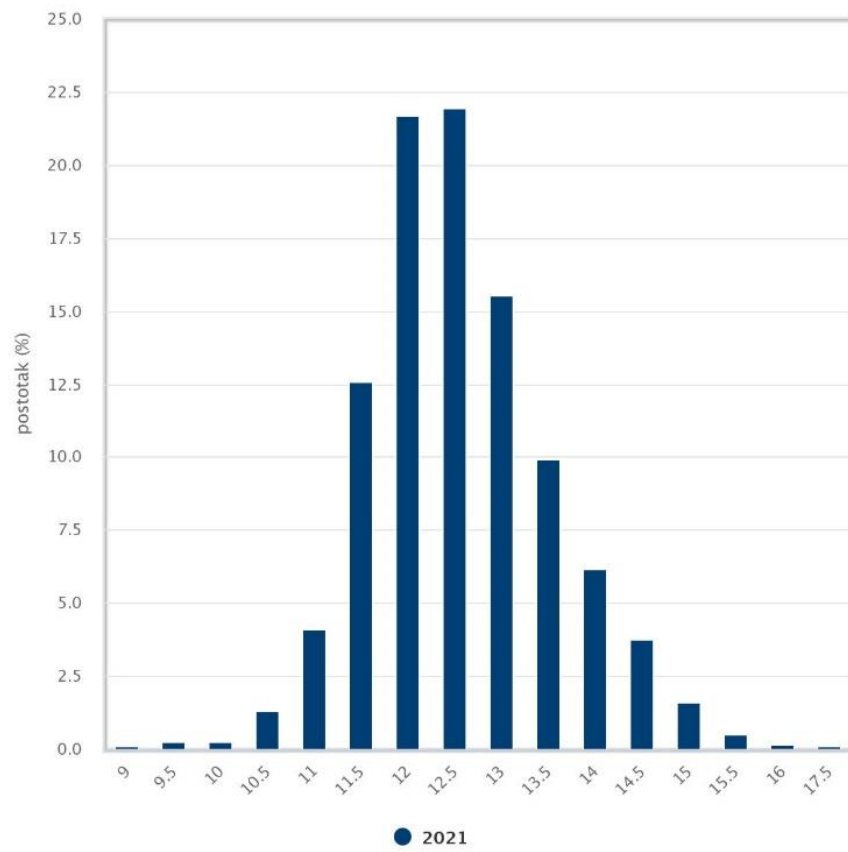
S ciljem što detaljnijeg praćenja dužinske strukture ciljanih jedinki plivarice srdelare, prema planu su zabilježene biološke karakteristike pojedinačnih jedinki (Tablica 5.1.).

Vrsta	planirano	ostvareno
<i>Sardina pilchardus</i>	10000	14792
<i>Engraulis encrasicolus</i>	10000	10230
<i>Scomber colias</i>	400	459

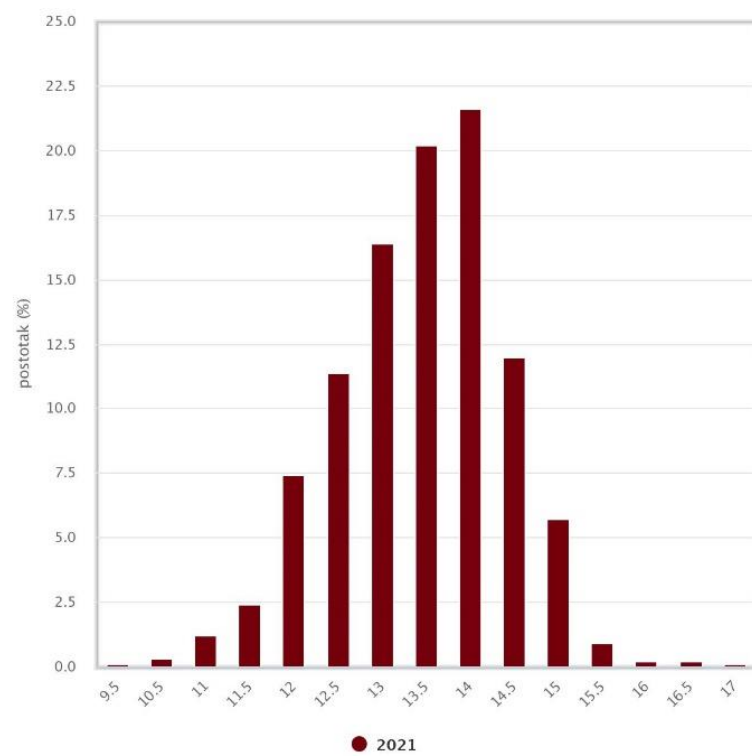
Tablica 5.1. Planirani i ostvareni broj uzorkovanih jedinki plivarice srdelare

Vrijednosti totalne tjelesne dužine (LT) su se za srdelu u 2021. godini. kretale u granicama od 9,1 cm do 17,5 cm, dok je ista vrijednost za inćuna bila u rasponu od 9,6 cm do 17,1 cm (Slika 5.4.). Za jedinke lokarde mjerila se vrijednost vilične dužine tijela jedinke, koja se tijekom 2021. godine kretala u rasponu od 20,5 do 27,3 cm (Slika 5.5.).

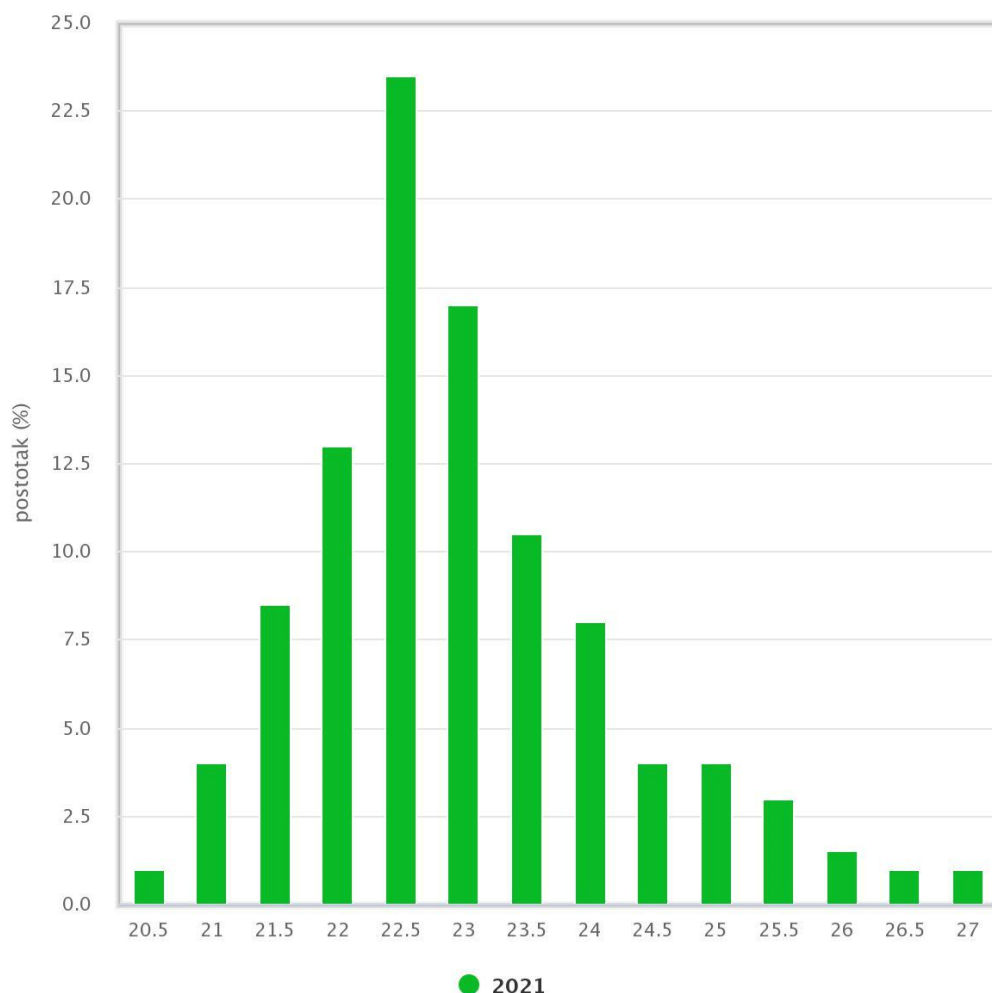
(a)



(b)



Slika 5.4. Učestalost totalnih tjelesnih dužina (LT) analiziranih jedinki srdele (a) i inćuna (b) u komercijalnim lovinama ostvarenim plivaricom srdelarom na istočnom dijelu Jadrana tijekom 2021. godine.



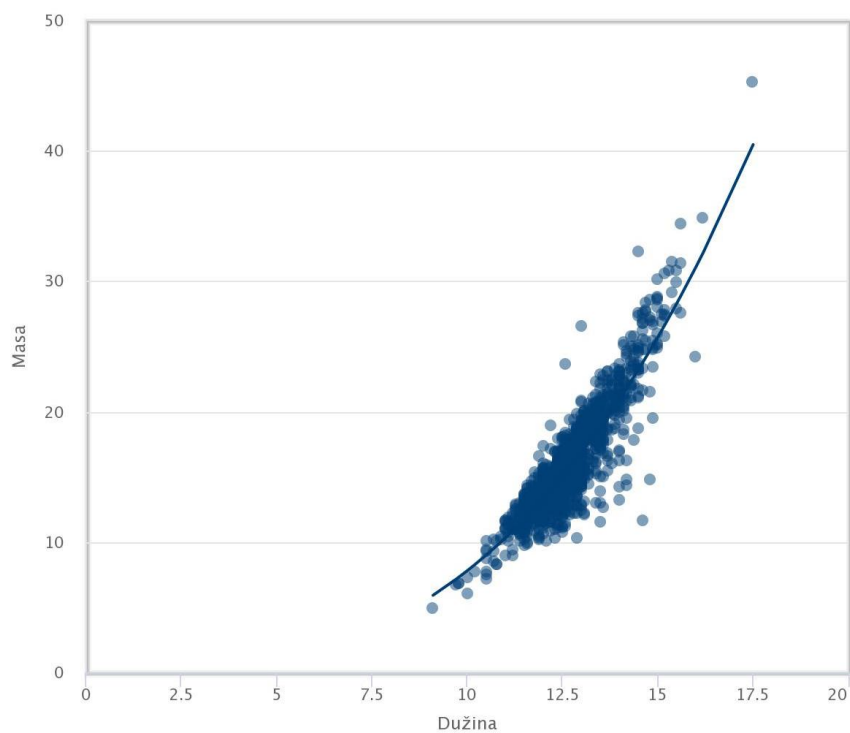
Slika 5.5. Učestalost viličnih dužina (LF) analiziranih jedinki lokarde u komercijalnim lovinama ostvarenim plivaricom srdelarom na istočnom dijelu Jadrana tijekom 2021. godine.

Analizom reprezentativnih uzoraka ciljanih vrsta je zabilježena masa za 1027 jedinki srdele i 1001 jedinki inćuna i 200 lokardi.

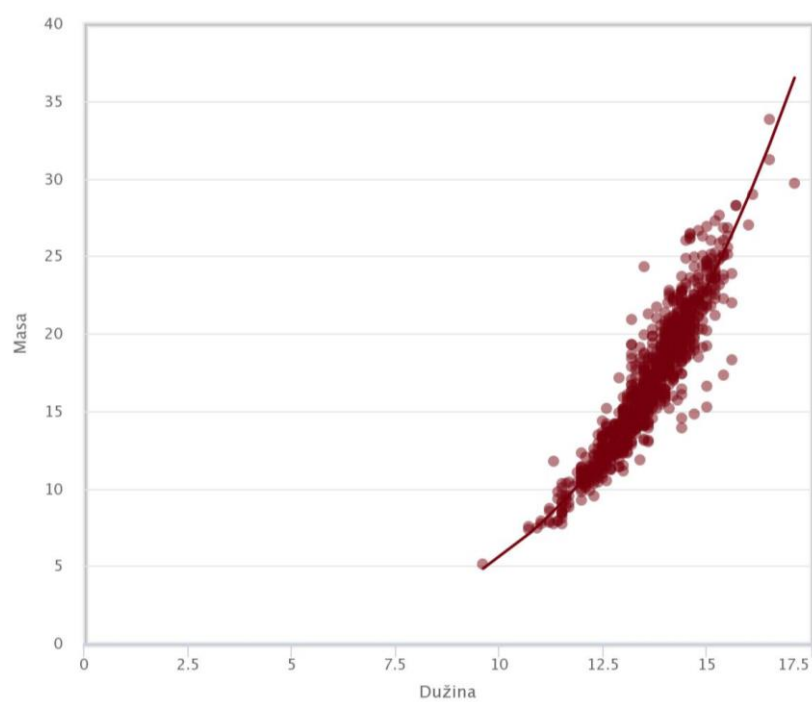
Vrijednosti ukupne mase tijela analiziranih jedinki su se kretale u sljedećim rasponima: za srdelu 4,89-45,30 g, za inćuna 5,14-33,78 g, a za lokardu 104,36-240,29 g. Definirani su

dužinsko - maseni odnosi za svaku proučavanu vrstu te su ujedno i grafički prikazani na slikama 5.6. i 5.7.

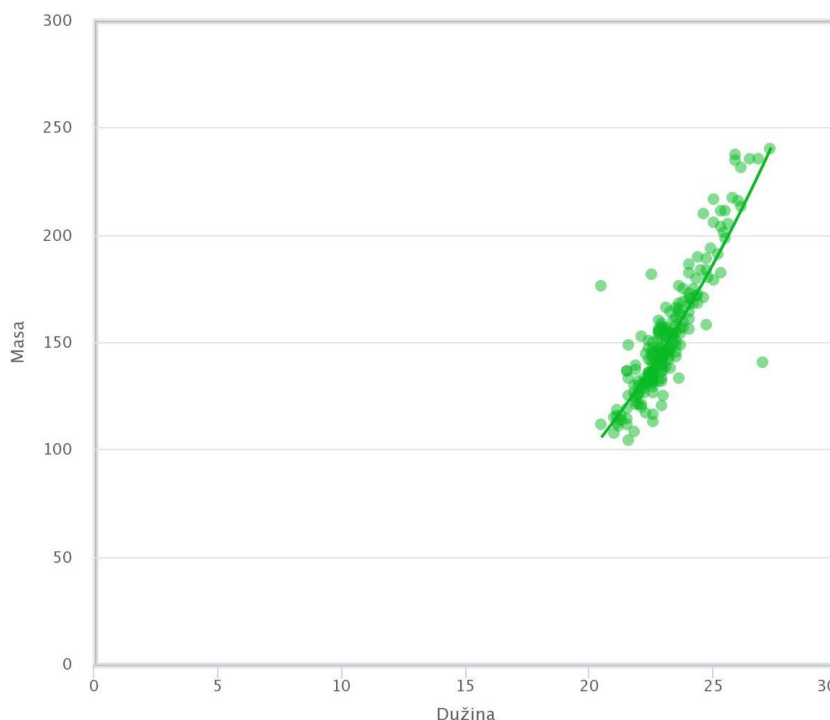
(a)



(b)

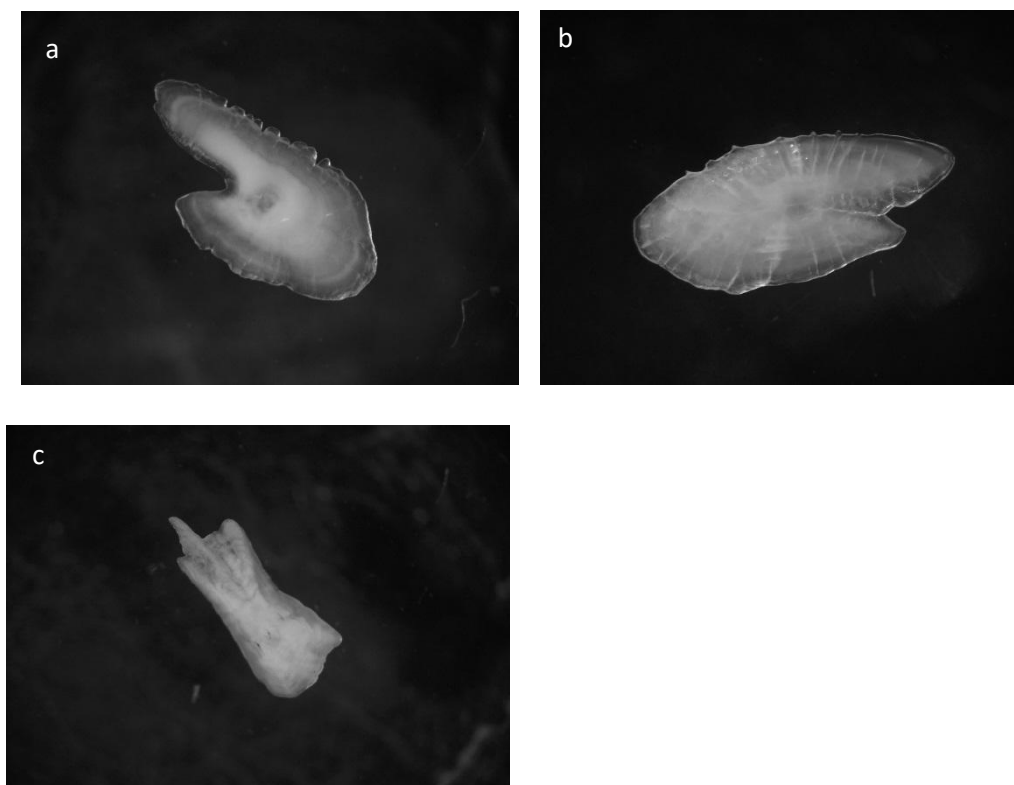


Slika 5.6. Dužinsko-maseni odnos srdele (a) i inćuna (b) iz komercijalnih lovina ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine.



Slika 5.7. Dužinsko-maseni odnos lokarde iz komercijalnih lovina ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine.

Spol i stanje spolne zrelosti gonada je određeno na 1027 jedinki srdele, 1001 jedinki inćuna i 200 lokardi. Starost je određena na 301 jedinki srdele, 300 jedinki inćuna i 101 jedinki lokarde (Slika 5.8.).



Slika 5.8. Prikaz otolita analiziranih jedinki (a - srdela, b - inćun, c – lokarda).

Svi prikupljeni podaci su dostupni u papirnatom formatu, kao i u Excel formatu te u elektronskoj bazi podataka, koja je načinjena u skladu sa uputama ekspertnog tima za izradu Nacionalnog plana za prikupljanje podataka.

6. Male plivarice (PS_LPF_>=50_0_0 "PALAMIDARA", PS_SPF_>=14_0_0 "IGLIČARA", PS_SPF_>=14_0_0 "LOKARDARA", PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "CIPLARA", PS_DEF_>=14_0_0 (MISC) "OLIŽNICA")

Voditeljica: dr.sc. Vanja Čikeš Keč

Kratki izvještaj:

Uzorkovanje ovog metiera uključuje sljedeće ribolovne alate:

1. Okružujuća mreža palamidara
2. Okružujuća mreža igličara
3. Okružujuća mreža lokardara
4. Okružujuća mreža ciplara
5. Okružujuća mreža oližnica

METODOLOGIJA

Uzorkovanjem na moru i uzorkovanjem na iskrcajnom mjestu su prikupljeni biološki podaci koji su propisani DCF-om: (i) podaci vezani uz metiere („metier-related variables), (ii) podaci vezani uz promatrane stokove („stock-related variables“), (iii) transversalni podaci („transversal variables“) koje je moguće prikupiti na brodovima.

Podaci su se prikupili u skladu s Planom i to:

- a) na iskrcajnim mjestima s ciljem utvrđivanja sastava lovine i dužinske strukture ciljanih vrsta, kao i vrsta u prilovu.
- b) na brodovima tijekom ribolovnih aktivnosti s ciljem procjene kvalitativnog i kvantitativnog sastava odbačenog dijela ulova.

matski prikaz okružujuće mreže oličnice

175 m E = 0,1

8 m 4 m

8 m

10 mm

210/4 dtex

210/4 dtex

10 mm

210/2 dtex

1,5 m

50 m

E=0,2

3 m

28 mm

80 mm

300 m Ø 8 mm

4 m

0,6 kg/m

30 cm

50 cm

Ciljane vrste za koje se prikupljaju biološki uzorci su određene s obzirom na njihovu

aurata i *Chelon ramada*, *Oblada melanura*, *Sarda sarda*, *Sarpa salpa*, *Scomber colias*, *Seriola dumerili*, *Trachurus* spp.

Prilikom analize uzoraka u laboratoriju bilježile su se totalna dužina i masa tijela, spol, stadij gonada te starost jedinki. Odnos dužine i mase tijela jedinki je analiziran na reprezentativnim uzorcima lovina, te se određuje alometrijski odnos između totalne dužine i mase. Spol i pojedini stadiji razvoja gonada su određeni makroskopski na temelju oblika, izgleda, veličine, strukture i boje gonada. Pri determinaciji stadija razvoja gonada se koristila empirijska skala od četiri stadija. Za određivanje starosnog sastava populacija se koristila metoda izravnog očitavanja otolita. Očitavanje se starosti sastojalo od brojanja koncentričnih prstenova odnosno prstenova prirasta koji se formiraju u otolitu tijekom života. Nakon sakupljanja i analize reprezentativnih uzoraka ciljanih vrsta se, koristeći podatke Uprave za ribarstvo o mjesečnim ulovima ovog alata za pojedinu ciljanu vrstu, procijenio broj i masa jedinki u pojedinom dužinskom i starosnom razredu u ukupnom ulovu RH.

REZULTATI

Uzorkovanje alata

Plivarica oližnica nije bila uzorkovana tijekom 2021. godine. Naime, ovim ribolovnim alatom zabranjen je rad na području bližem obali te stoga nisu obavljale ribolovne aktivnosti na kojima bi mogli biti prisutni djelatnici Instituta. Isto tako na iskrcajnom mjestu nisu bile moguće sakupiti uzorke niti podatke o ribolovu.

Plivarica ciplara uzorkovana je ukupno 2 puta, jedanput na ribolovnom brodu i jedanput na iskrcajnom mjestu. Prilikom uzorkovanja popisan je ulov kao i prilov. Ciljana vrsta koja je zabilježena u ulovu i analizirana je bila *Chelon auratus*.

Plivarica igličara analizirana je jedan put prilikom iskrcaja ulova. Ciljana vrsta bila je *Belone belone* koje je činila 100% analiziranog ulova.

Plivarica palamidara uzorkovana je sedam puta na iskrcajnom mjestu te je tom prilikom zabilježen ulov samo ciljanih vrsta *Sarda sarda*, *Seriola dumerili* i *Auxis rochei*.

Plivarica lokardara tijekom 2021. godine nije bila uzorkovana. Naime zbog malog broja ribara koji imaju upisan ovaj ribolovni alat te koji ga redovito koriste, dogovor oko terena bio je u 2021. godini neostvariv.

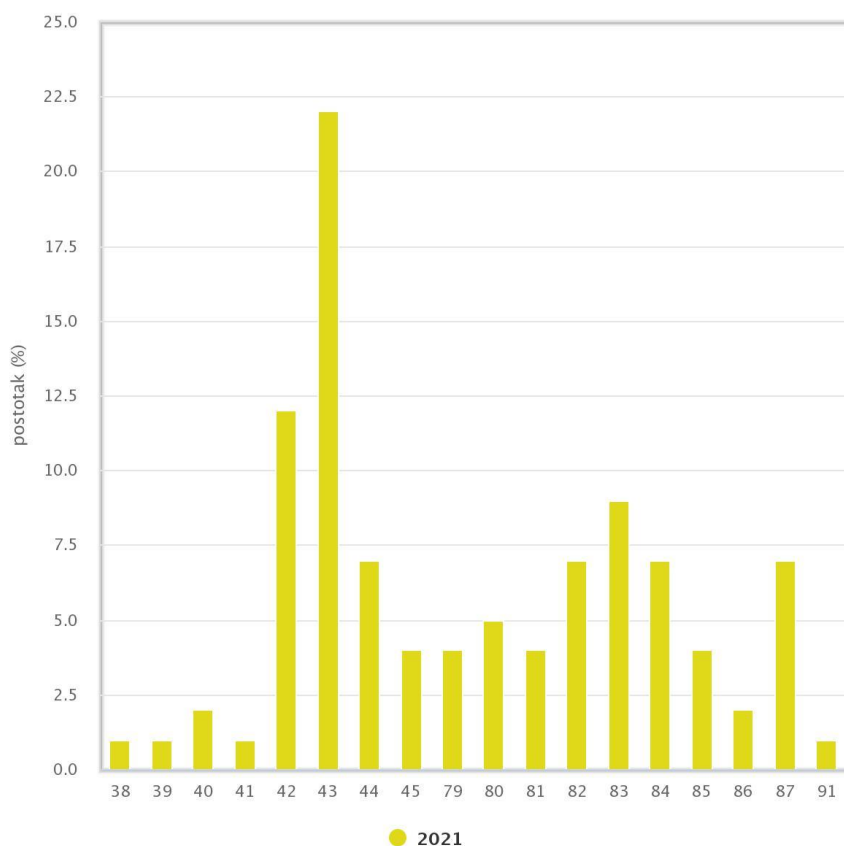
Uzorkovanje vrsta

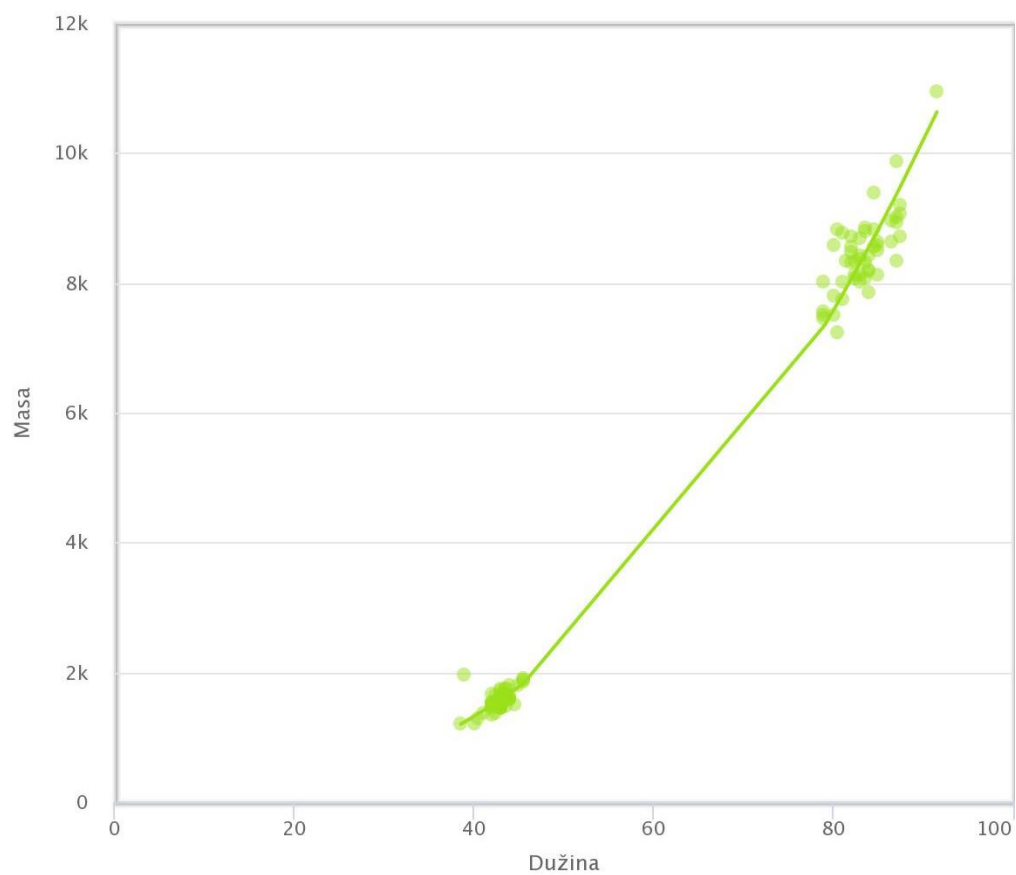
Atherina spp.

Tijekom 2021. godine jedinke gavuna nisu bile analizirane.

Auxis rochei

Tijekom 2021. godine izmjereno je 100 jedinki trupa. Vilična dužina im je fluktuirala u rasponu od 38,5 do 91,5 cm, dok je masa jedinki bila u rasponu od 1198,29 do 10940,00 g. Dužinska raspodjela kao i dužinsko maseni odnos prikazani su na slici 6.3. Svim jedinkama određen je stadij spolne zrelosti i masa gonada.

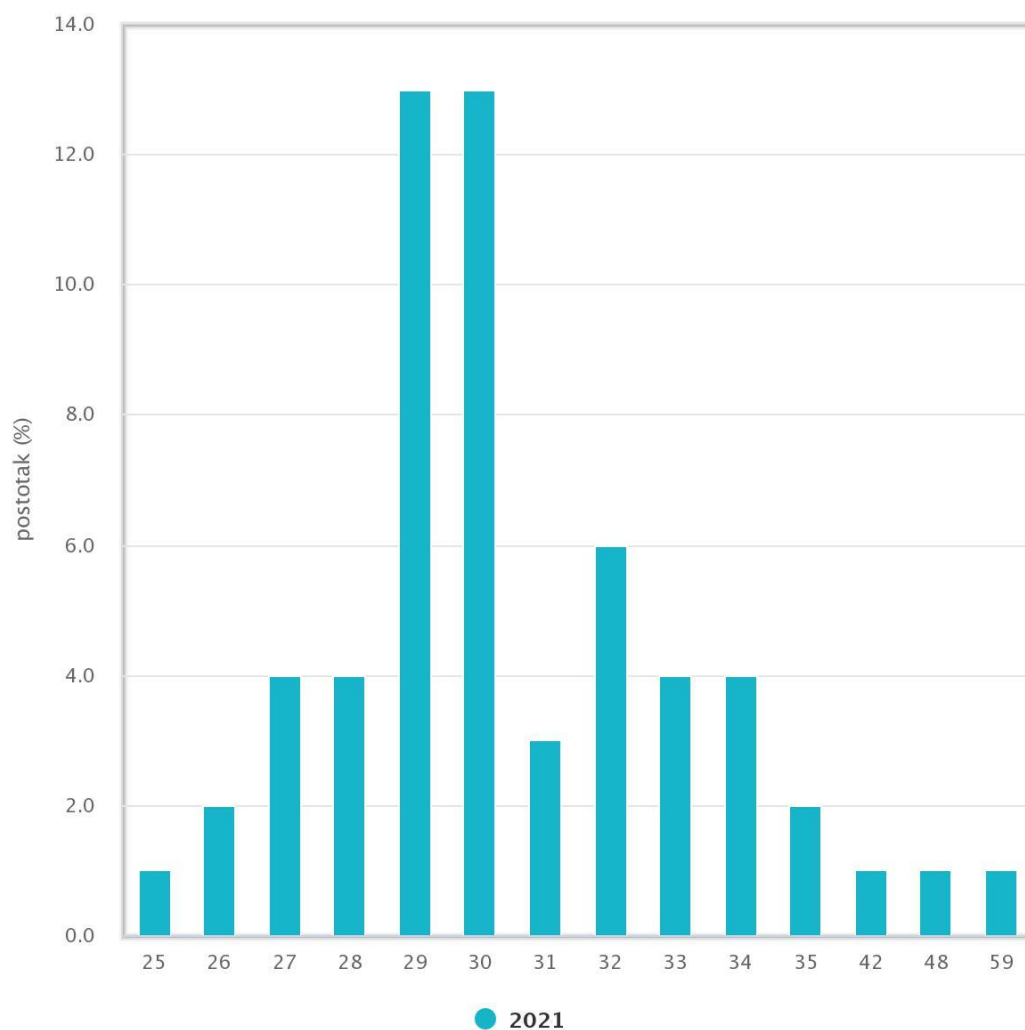


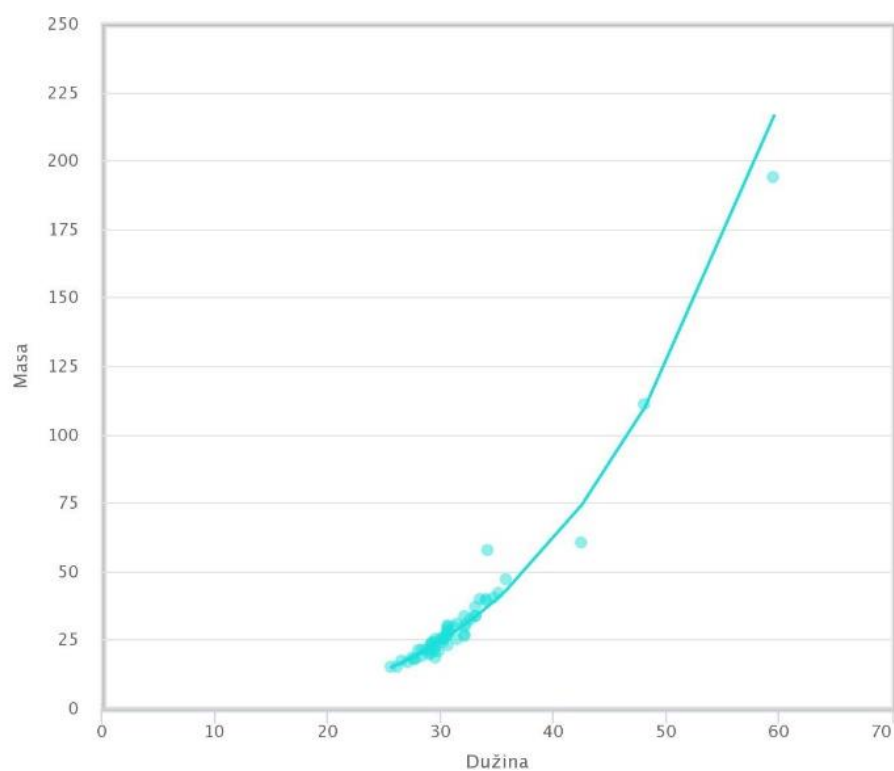


Slika 6.3. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos trupa iz komercijalnih lovina palamidare ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine

Belone belone

Dužina i masa jedinki iglice, koje su potjecale iz lovina ostvarenih igličarom, je zabilježena na 100 jedinki iglice. Dužina iglice se kretala u rasponu od 30,1 do 59,2 cm dok je vrijednost njene masa varirala od 15,66 do 193,96 g (Slika 6.4.). Svim jedinkama određen je stadij spolne zrelosti i masa gonada.





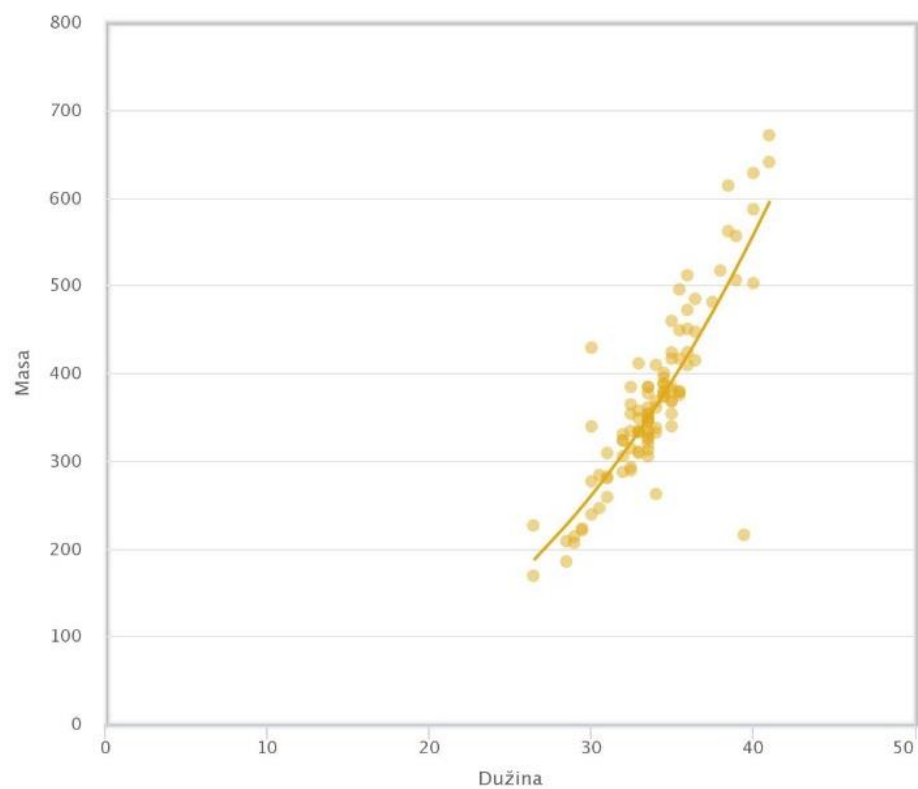
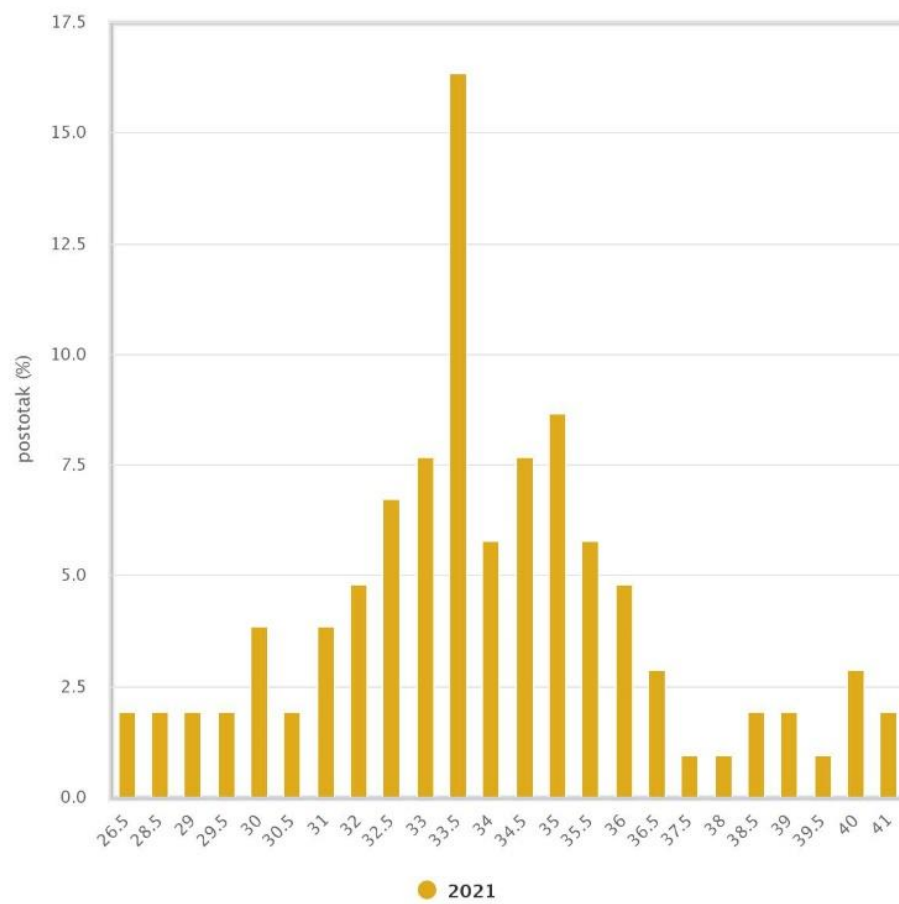
Slika 6.4. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos iglice iz komercijalnih lovina ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine

Euthynnus alletteratus

Tijekom 2021. godine jedinke luca nisu analizirane.

Mugilidae (Chelon aurata)

Tijekom 2021. godine, uzorkovano je 104 jedinki cipla. Dužinski raspon analiziranih jedinki bio je u rasponu od 26,5 i 41,0 cm dok se masa kretala od 168,75 do 670,74 g (Slika 6.6.). Svim jedinkama određen je stadij spolne zrelosti i masa gonada.



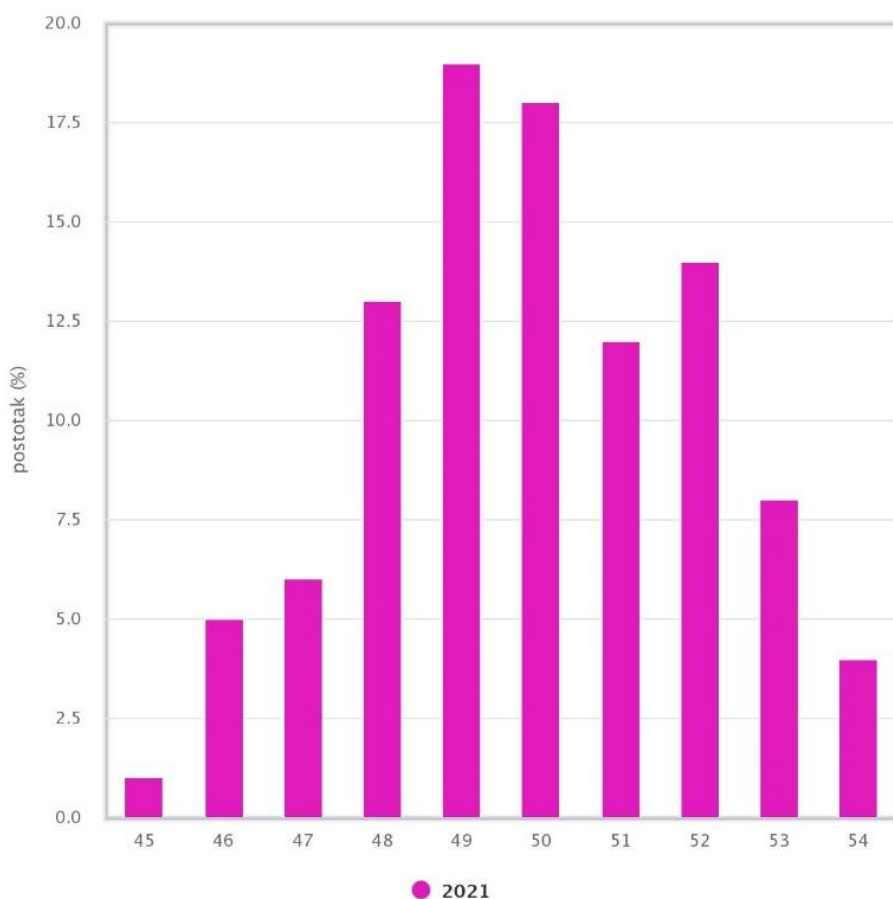
Slika 6.6. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos cipla iz komercijalnih lovina ciparice ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine

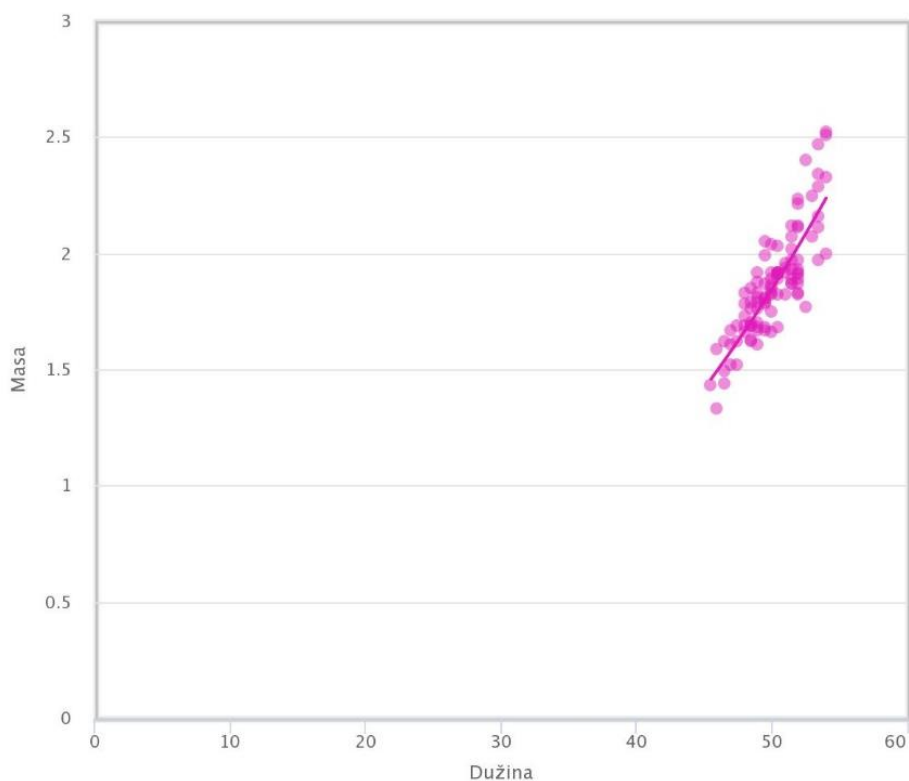
Oblada melanura

Tijekom 2021. godine nije uzorkovana ova vrsta.

Sarda sarda

Sve analizirane jedinke palamide su potjecale iz lovina ostvarenih mrežom palamidarom. Dužina 100 jedinki palamide se kretala u rasponu od 46,5 do 54,0 cm. Masa je izmjerena na svim uzorkovanim jedinkama i kretala se u rasponu od 1492,45 do 2513,90 g (Slika 6.8.). Svim jedinkama određen je stadij spolne zrelosti i masa gonada.





Slika 6.8. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos palamide iz komercijalnih lovina palamidare ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine

Sarpa salpa

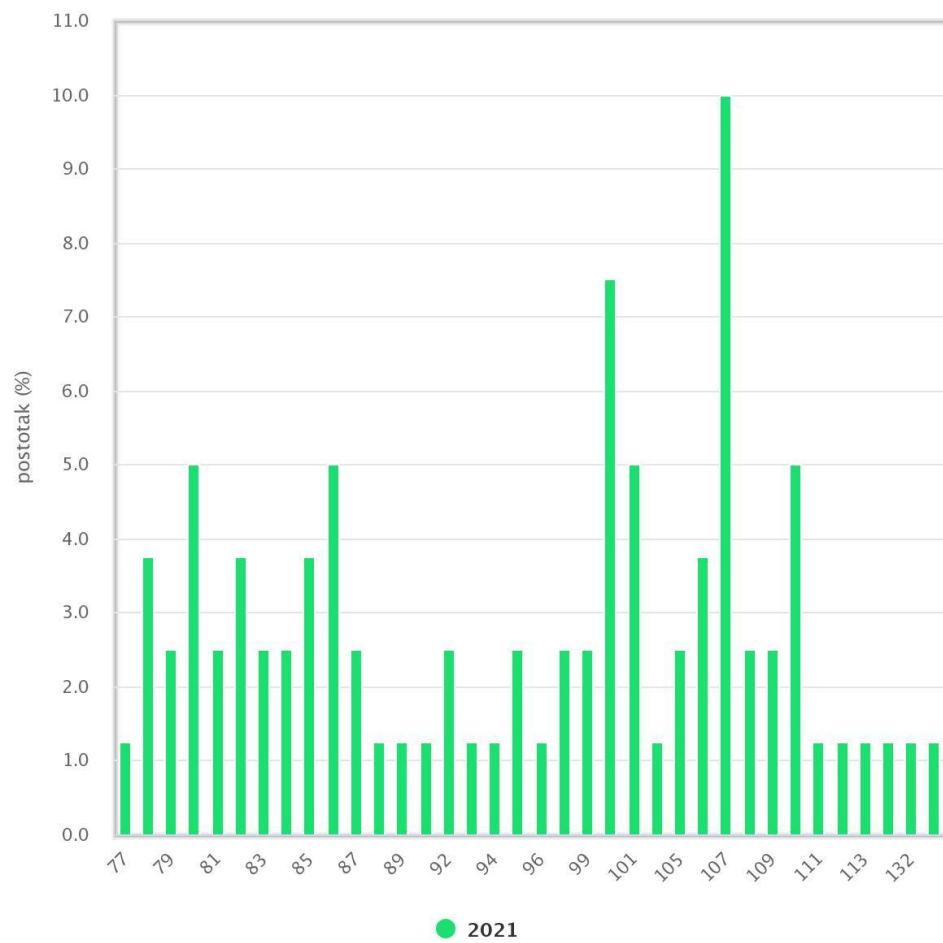
Tijekom 2021. godine salpa nije uzorkovana.

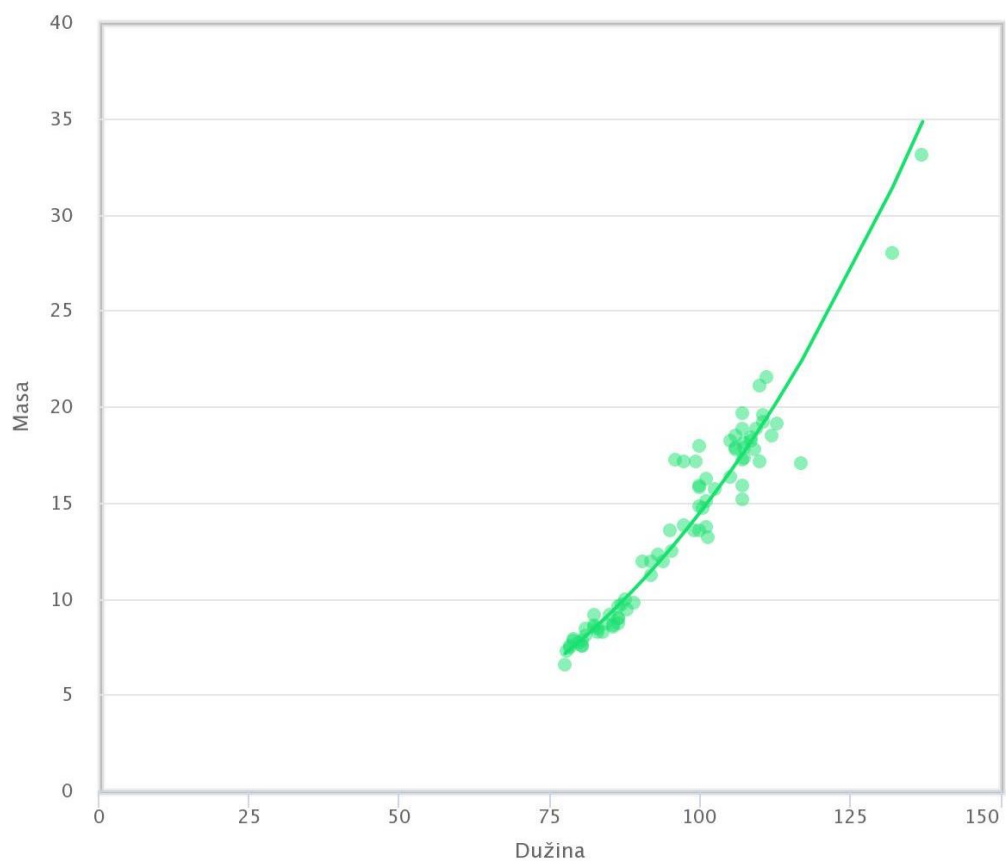
Scomber colias

Tijekom 2021. godine lokarda nije uzorkovana iz ovih alata.

Seriola dumerili

Jedinke gofa iz mreže plivarice palamidare uzorkovane su tijekom 2021. godine. Na 80 jedinki izmjerena je vilična dužina koja je varirala u rasponu od 77,5 do 137,0 cm. Masa jedinki bila je u rasponu od 6,58 do 33,08 kg. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos prikazani su na slici 6.11. Spol je određen na analiziranim jedinkama koje svojim dužinama nisu pripadale juvenilima, odnosno kojima spol nije bilo moguće odrediti.





Slika 6.11. Dužinska raspodjela i dužinsko maseni odnos gofa iz komercijalnih lovina palamidare ostvarenih na širem ribolovnom području istočnog dijela Jadrana tijekom 2021. godine.

PRIOBALNI RIBOLOV 2021.

Voditelj: prof. dr. sc. Jakov Dulčić i dr.sc. Branko Dragičević

Kratki izvještaj: U 2021. godini program prikupljanja bioloških podataka u priobalnom ribolovu obavljen je u skladu sukladno propisanim EU regulativom i u skladu s planom. Prikupljanje podataka obavljeno je prema prethodno definiranoj dinamici i metodologiji uzorkovanja te se monitoring provodio u potpunosti u skladu s propisima definiranim DCF-om. Ciljane vrste za koje se prikupljaju biološki uzorci su određene s obzirom na njihovu zastupljenost u ukupnim lovinama u RH (godišnji ulov preko 200 tona), kao i obaveze prikupljanja podataka za pojedine stokove prema DCF -u.

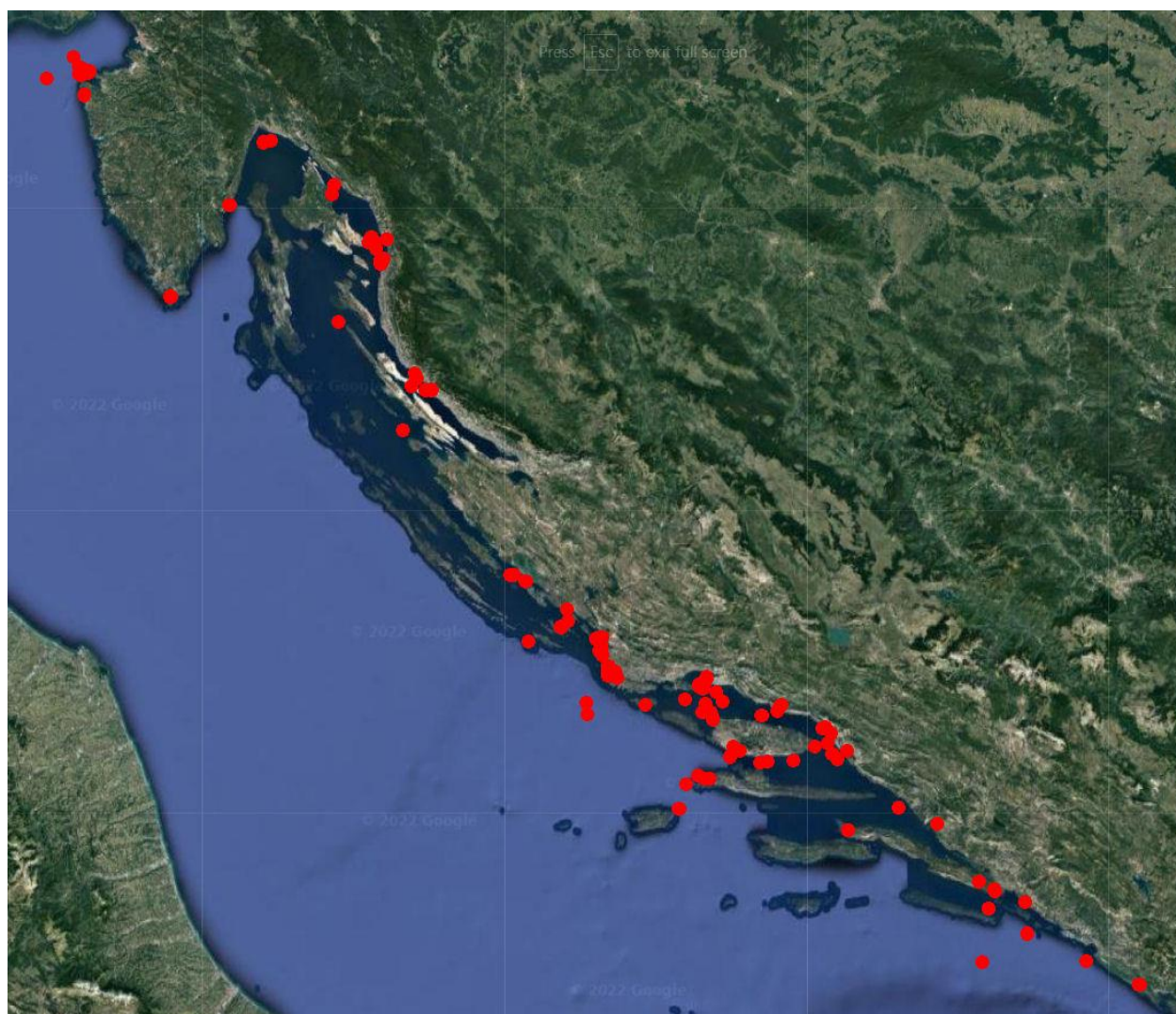
Samo uzorkovanje uključivalo je mjerenje i bilježenje ukupne dužine i mase jedinki svih ciljanih, ali i ostalih vrsta zabilježenih u lovinama pojedinih ribolovnih alata. Za potrebe biološke analize, uzeti su uzorci vrsta za koje je potrebno praćenje bioloških parametara. U ovom slučaju radi se o vrstama *Spicara smaris*, *Boops boops*, *Solea solea* te *Merluccius merluccius*.

U svrhu praćenja bioloških parametara od spomenutih vrsta zabilježeni su spol, spolna zrelost te masa gonada, uzeti su otoliti, a starost se određivala čitanjem godišnjih prirasta otolita i to za vrste *Solea solea* (list), *Spicara smaris* (gira oblica) i *Boops boops* (bukva). U svrhu utvrđivanja starosti većih jedinki oslića *Merluccius merluccius*, prikupljene su jedinke iz lovinu parangala te su iste podvrgnute laboratorijskoj analizi prilikom koje su osim određivanja spola i stadija zrelosti, prikupljeni i otoliti te je utvrđen spol i stupanj zrelosti istih.

Uzorkovanjem na moru i uzorkovanjem na iskrcajnom mjestu su se prikupili biološki podaci koji su propisani DCF-om: (i) podaci vezani uz metiere ("metier-related variables"), (ii) podaci vezani uz promatrane stokove ("stock related variables") te (iii) transversalni podaci ("transversal variables") koje je moguće prikupiti na brodovima.

Na **slici 7** prikazana su područja uzorkovanja, tj. područja gdje je obavljan ribolov čije lovine su analizirane. Uzorkovanje je obuhvatilo gotovo cijelo područje hrvatske obale Jadrana, a ovisno o alatima koji se dominantno upotrebljavaju na pojedinom područje. Tako su primjerice mreže listarice uzorkovane samo na području Istre zbog ciljanog ribolova vrste

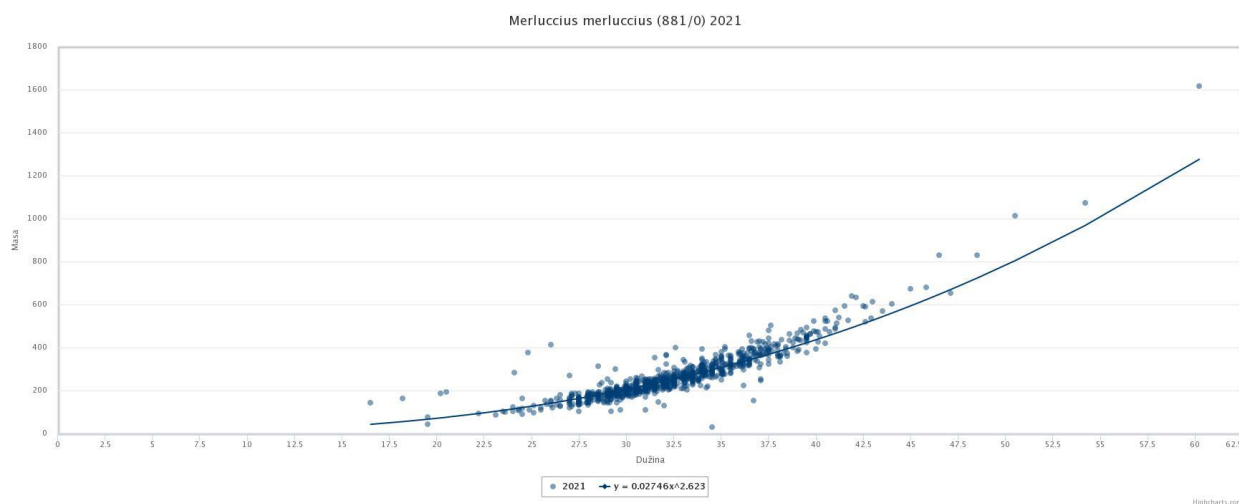
Solea solea dok su dubinski parangali i vrše za velike rakove te dubinski parangali većinom uzorkovani na područjima srednjeg i južnog Jadrana, posebice na područjima vanjskih otoka.



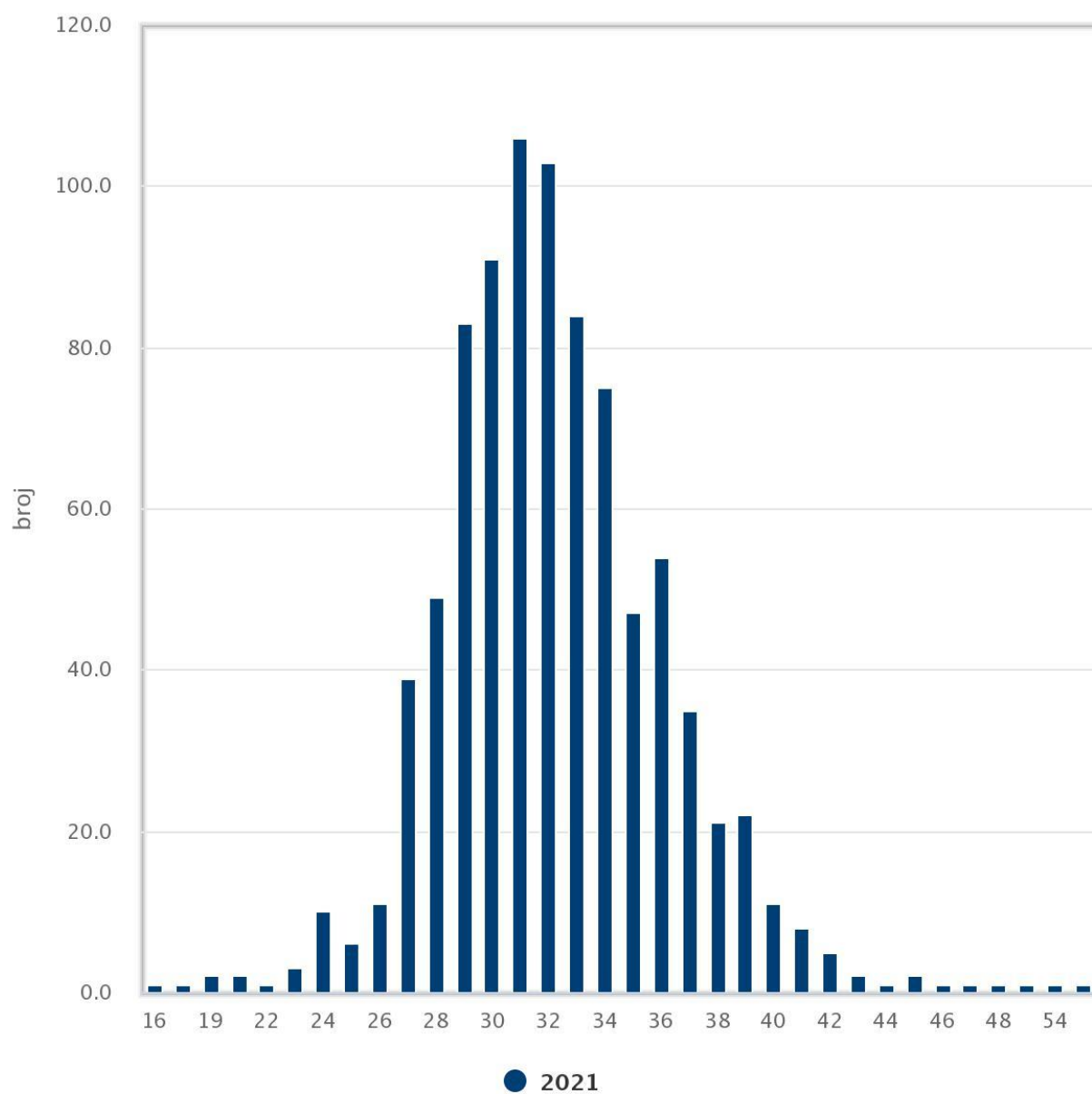
Slika 7. Prikaz postaja uzorkovanja priobalnog ribolova u istočnom Jadranu u 2021. godini

7. Jednostruke mreže stajaćice: GNS DEF >=16_0_0

Dinamika i način uzorkovanja su se odvijali sukladno Planu. Tijekom 2021. godine obavljeno je ukupno 35 analiza lovina od kojih 33 na iskrcajnim mjestima, te 2 analize lovina na ribarskim plovilima. Obavljeno je uzorkovanje mreža prostica (24 na iskrcajnim mjestima, 2 na brodu), polandare (7 na iskrcajnim mjestima) i psare (4 na iskrcajnim mjestima). Tijekom uzorkovanja na ribarskim plovilima za vrijeme ribolovnih aktivnosti, analizirala se kvalitativna i kvantitativna struktura ulova i prilova te je analizirana dužinska struktura vrsta (u ulovu i prilovu). Najvažnija ciljana vrsta mreža prostica je *Merluccius merluccius* (oslić) te je tokom 2021. godine ukupno izmjereno 881 jedinki ove vrste iz spomenutog tipa mreža. Dužinsko-maseni odnos ove vrste prikazan je na slici 7.1., a dužinska struktura na slici 7.2. Oslić je maseno bio zastupljen sa 52.3 %. U ukupnim lovinama mreže prostica, zabilježeno je 43 vrsta riba, rakova i glavonožaca. Na slici 7.3., prikazani su maseni udjeli najučestalijih vrsta u mrežama prosticama.

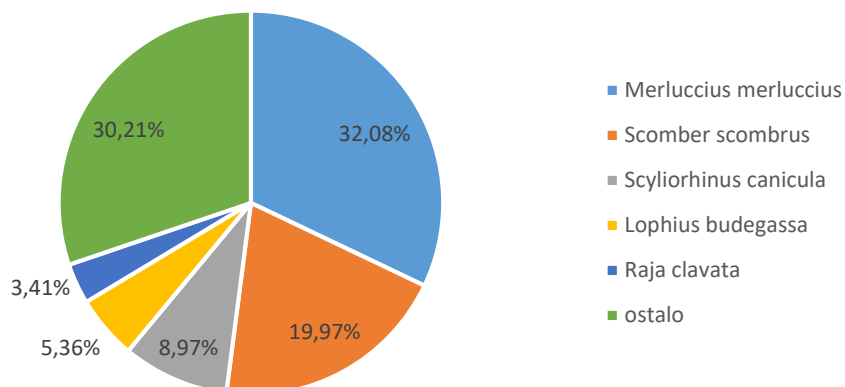


Slika 7.1. Dužinsko-maseni odnos vrste *Merluccius merluccius* iz mreža prostica u 2021. godini.



Slika 7.2. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Merluccius merluccius* iz mreža prostica u 2021. godini.

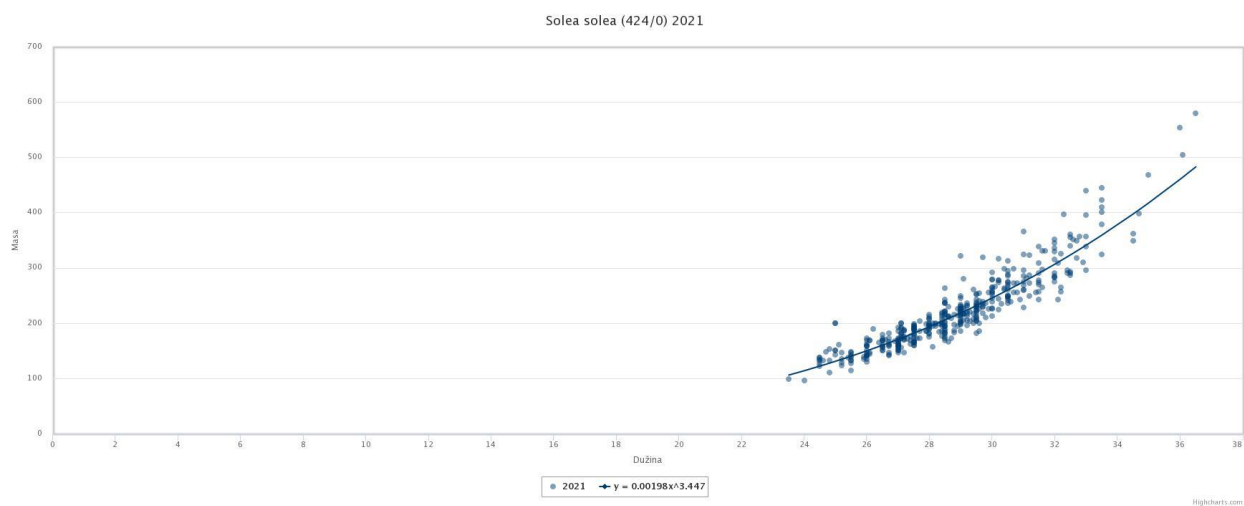
Maseni udjeli u lovinama Prostice



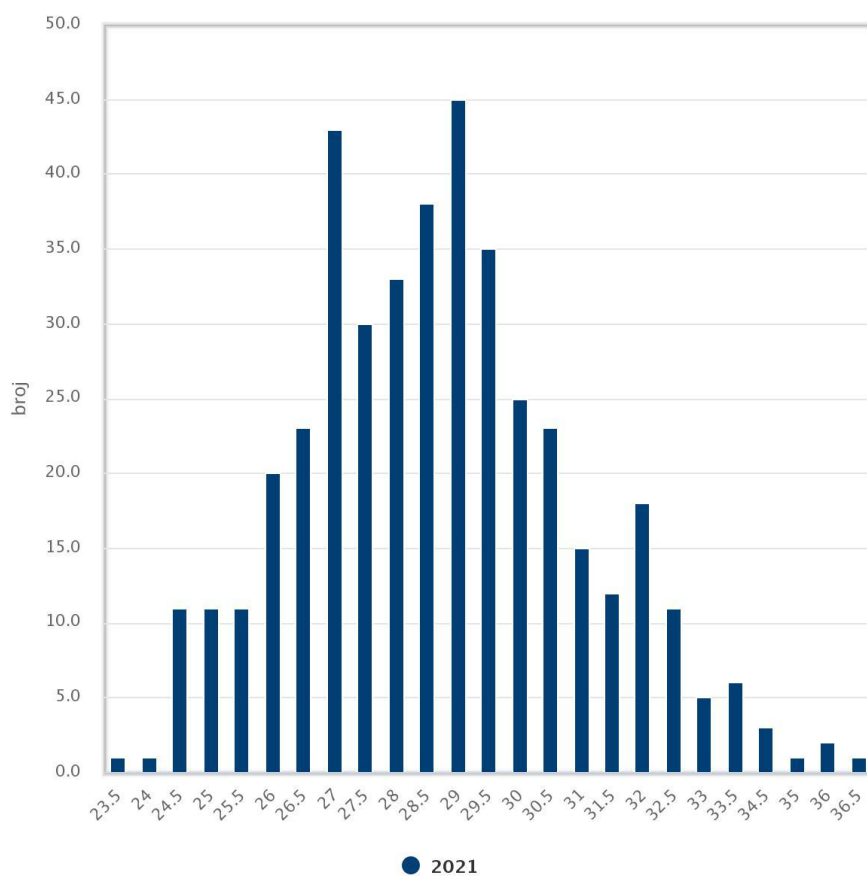
Slika 7.3. Maseni udjeli najučestalijih vrsta u mrežama prosticama u 2021. godini

8. Trostruke mreže stajačice: GTR DEF >=16_0_0

Dinamika i način uzorkovanja su se odvijali sukladno Planu. Tijekom 2021. obavljene su analize poponica (14 na iskrcajnim mjestima, 6 na brodu), listarica (10 na iskrcajnim mjestima), te mreža sipara (4 na iskrcajnim mjestima). U lovinama mreža poponica ukupno je zabilježeno 49 vrsta riba i ostalih morskih organizama. U lovinama mreža listarica ukupno je zabilježeno 20 vrsta riba i ostalih morskih organizama. Tijekom analiza lovina mreža poponica na komercijalnim plovilima zabilježena je ukupna količina ulova i prilova kao i njihova struktura. Tokom analize mreža lovina listarica, ukupno je izmjereno 424 jedinki vrste *Solea solea*. Maseni udio ove vrste u svim lovinama mreža listaricama bio je 71.7 %. Također, 234 jedinki lista (*S. solea*) prikupljeno je u svrhu daljnje laboratorijske analize koja uključuje utvrđivanje osnovnih bioloških parametara (spol, spolna zrelost, starost). Dužinsko-maseni odnos ove vrste prikazan je na **slici 8.1.**, a dužinska struktura na **slici 8.2.** Na **slici 8.3.** prikazani su udjeli najučestalijih vrsta u mrežama poponicama i listaricama.

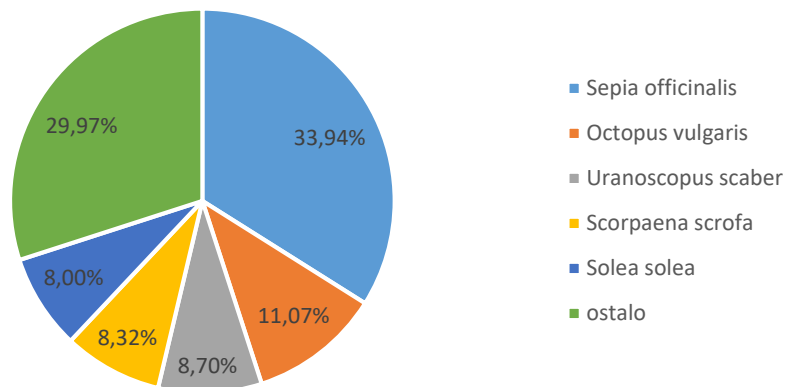


Slika 8.1. Dužinsko-maseni odnos vrste *Solea solea* iz lovina mreža listarica u 2021. godini.

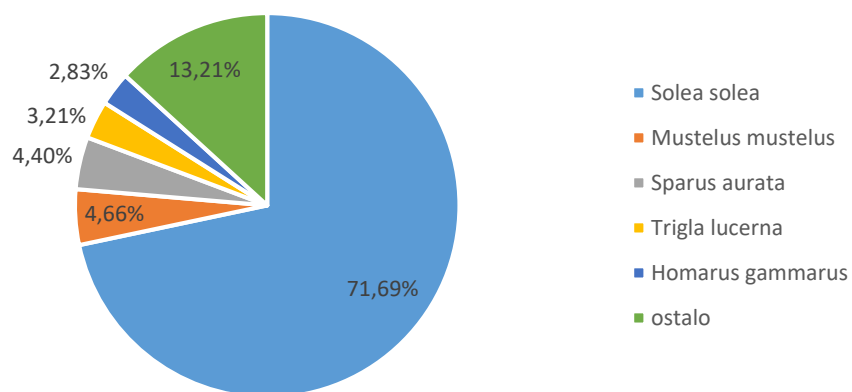


Slika 8.2. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Solea solea* u 2021. godini.

Maseni udjeli u lovinama poponice



Maseni udjeli u lovinama listarice



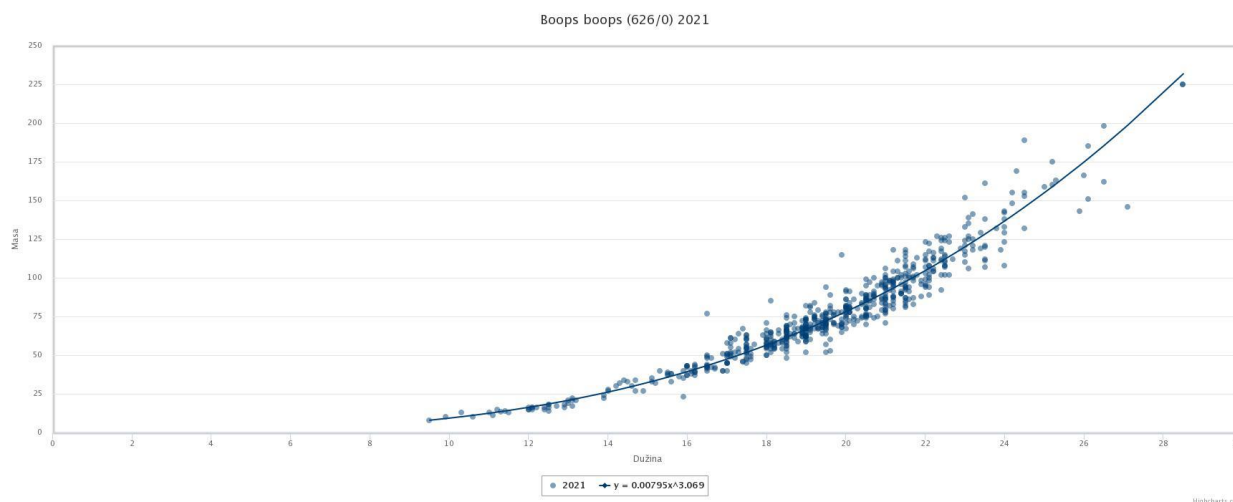
Slika 8.3. Maseni udjeli najučestalijih vrsta u mrežama poponicama i listaricama u 2021. godini



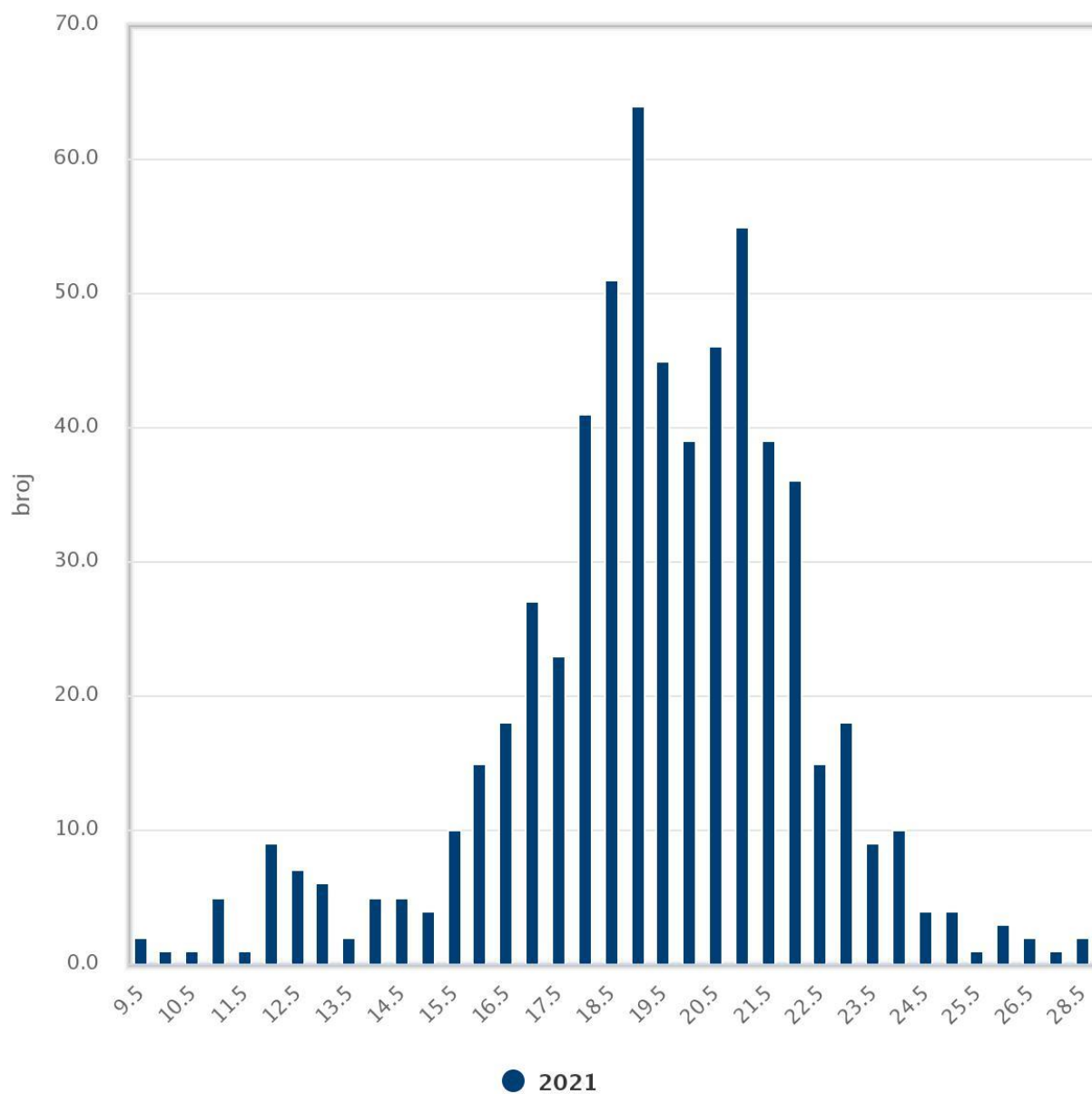
Slika 8.4. Mjerenje lovine lista *Solea solea* iz mreža listarica u 2021. godini.

9. Obalne pridnene potegače: SB SV DEF >=0_0_0

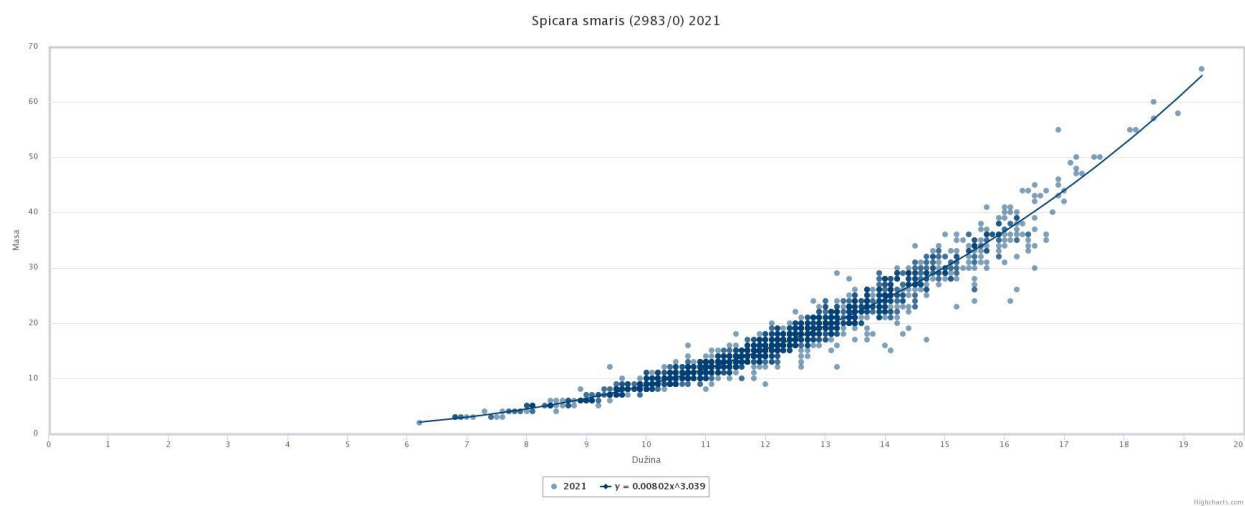
Dinamika i način uzorkovanja su se odvijali sukladno predviđenom programu. Tijekom 2021. obavljene su analize 2 tipa obalnih potegača i to migavice i girarice (17 uzorkovanja na iskrcaju, 10 na brodu). Tijekom analize lovina na komercijalnim plovilima određena je kvalitativna i kvantitativna struktura ulova i prilova, te dužinska struktura ciljane vrste *Spicara smaris* u ulovu i prilovu. Izmjerene su dužine od ukupno 3069 jedinki vrste *Spicara smaris* (300 primjeraka prikupljenih za laboratorijsku analizu) te 646 primjeraka bukve (*Boops boops*). Također, prikupljeni su i uzorci bukve *Boops boops* za biološku analizu (spol, zrelost, starost) te je ukupno prikupljeno 100 primjeraka ove vrste ulovljenih giraricom i migavicom. Primjerci su naknadno laboratorijski obrađeni. Na **slikama 9.1. i 9.2.** prikazani su dužinsko-maseni odnos, odnosno dužinska struktura lovina vrste *Boops boops* iz mreža migavice i girarice. Na **slikama 9.3. i 9.4.** prikazani su dužinsko-maseni odnos, odnosno dužinska struktura lovina vrste *Spicara smaris* iz lovina migavice i girarice. Također su prikupljeni i uzorci ciljane vrste *Spicara smaris* u svrhu određivanja bioloških parametara vrste (spol, spolna zrelost i starost). Ukupno je u migavici i girarici zabilježena 57 vrsta riba i ostalih morskih organizama. Na **slici 9.5.** prikazani su maseni udjeli pojedinih vrsta u lovinama migavice i girarice.



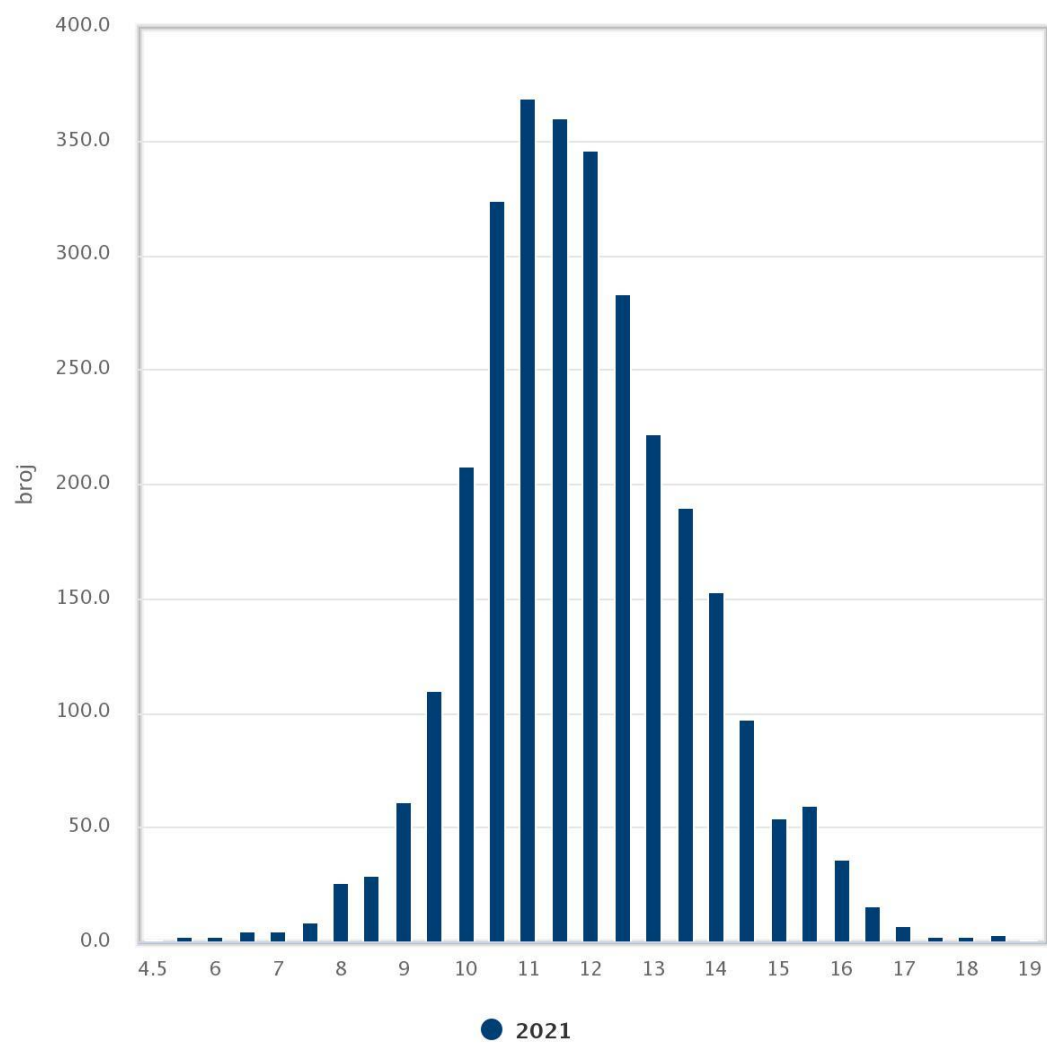
Slika 9.1. Dužinsko-maseni odnos kod vrste *Boops boops* iz mreže migavice u 2021. godini



Slika 9.2. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Boops boops* iz mreža migavice i girarice u 2021. godini

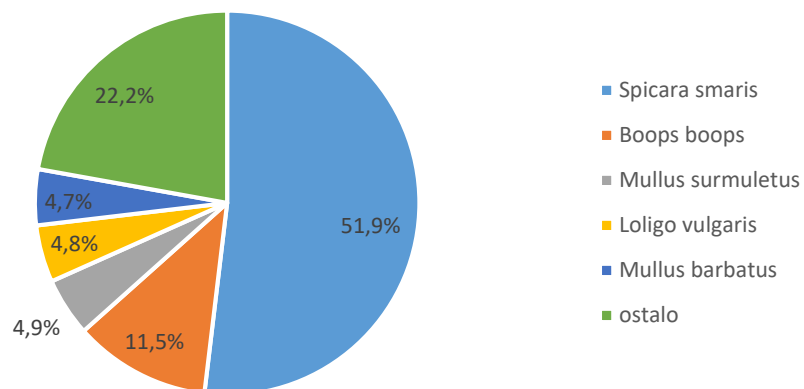


Slika 9.3. Dužinsko-maseni odnos kod vrste *Spicara smaris* iz mreža migavice i girarice u 2021. godini.



Slika 9.4. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Spicara smaris* iz mreža migavice i girarice u 2021. godini

Maseni udjeli u lovinama migavice i girarice



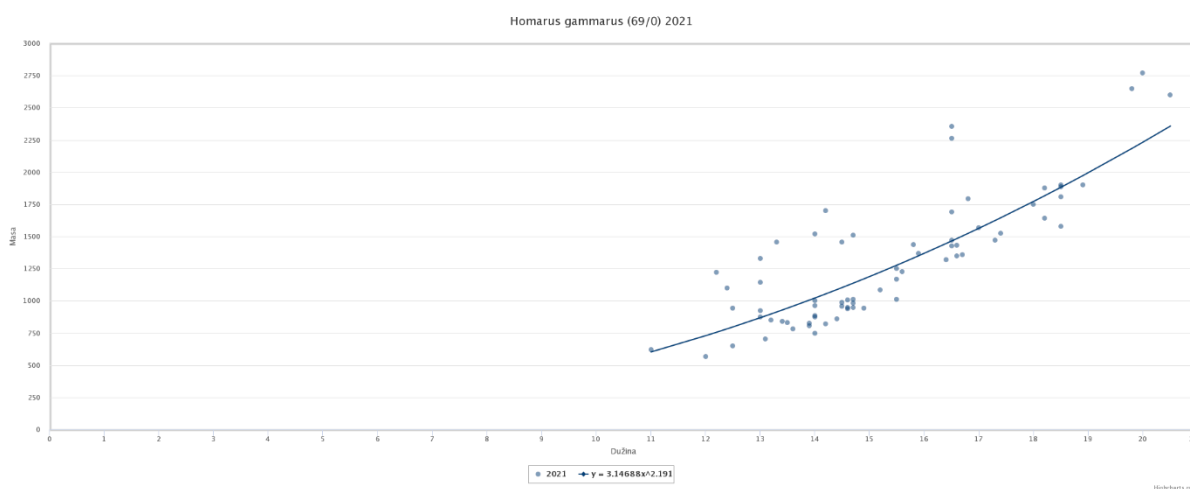
Slika 9.5. Maseni udjeli pojedinih vrsta u lovinama mreža migavice i girarice u 2021. godini



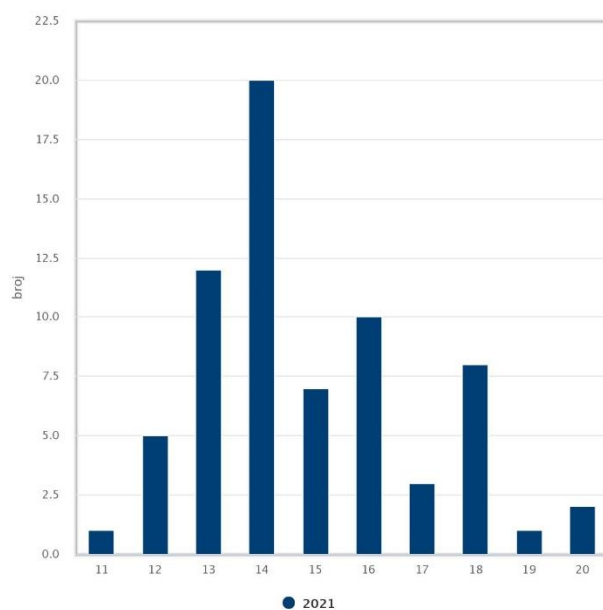
Slika 9.6. Mjerenje ulova iz mreže migavice u laboratoriju (2021).

10. Vrše za velike rakove: FPO_DEF >=0_0_0

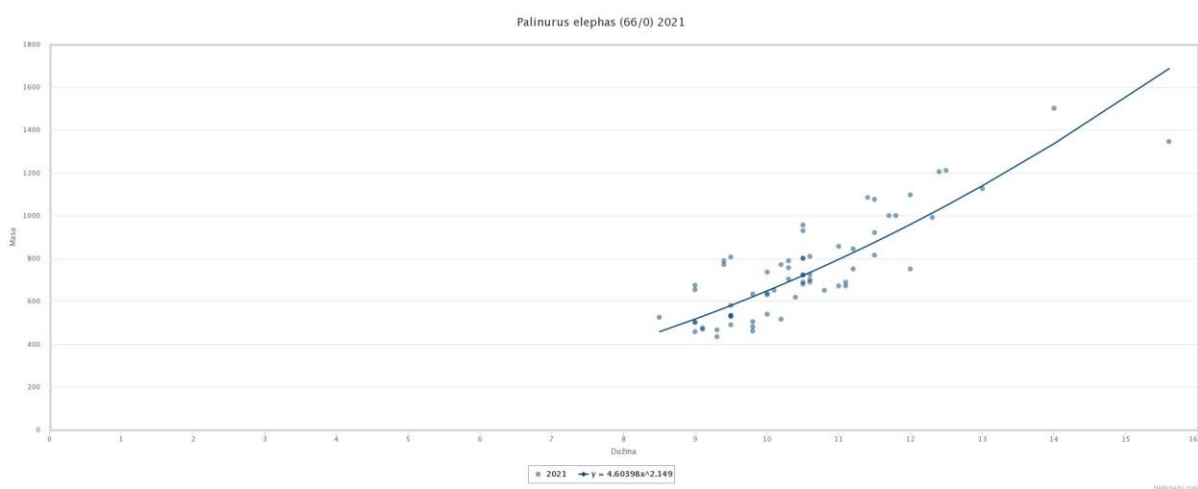
Dinamika i način uzorkovanja odvijali su se sukladno Planu. Ukupno je tijekom 2021. godine obavljeno 6 uzorkovanja te i to na području srednjodalmatinskih otoka i Istre. Ukupno je izmjereno 69 jedinke vrste *Homarus gammarus* (hlap) te 66 vrste *Palinurus elephas* (jastog). Osim spomenute dvije vrste, nisu zabilježene drug vrste u lovinama kao prethodne godine. Kod analize lovina zabilježena je struktura lovina, te ukupna dužina tijela ciljanih vrsta. Na slikama 10. 1 – 10.4. prikazane su dužinska struktura i dužinsko maseni odnos hlapa i jastoga.



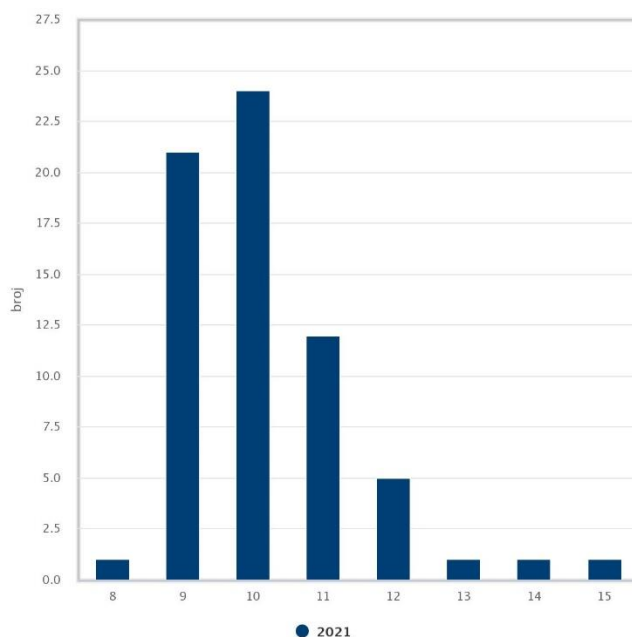
Slika 10.1. Dužinsko-maseni odnos jastoga *Palinurus elephas* iz vrša za velike rakove u 2021. godini.



Slika 10.2. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Homarus gammarus* iz vrša za velike rakove u 2021. godini.



Slika 10.3. Dužinsko-maseni odnos jastoga *Palinurus elephas* iz vrša za velike rakove u 2021. godini.

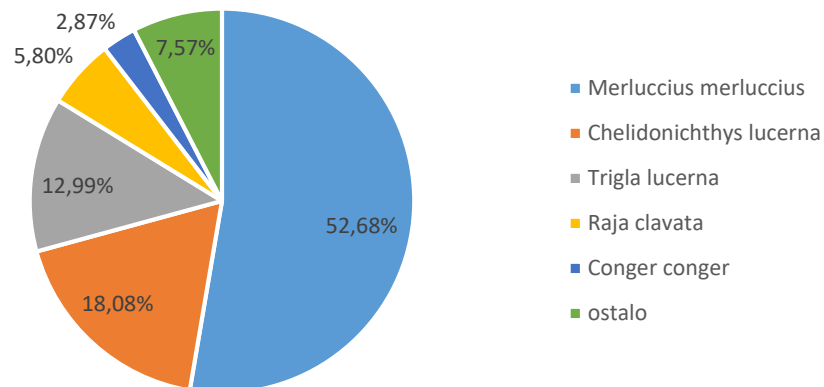


Slika 10.4. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Palinurus elephas* iz vrša za velike rakove u 2021. godini.

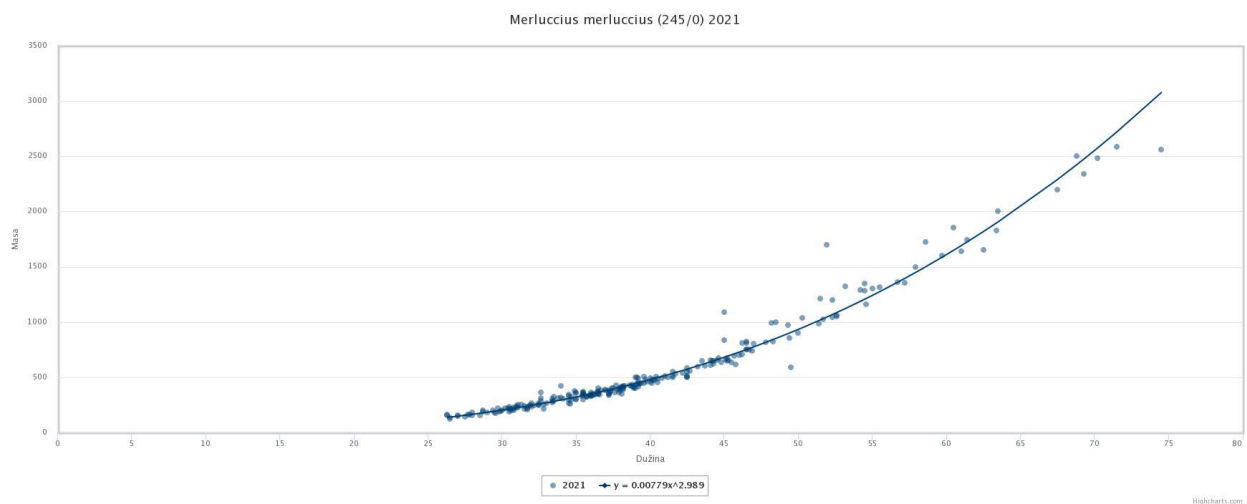
11. Stajaći parangali (otvoreno more i priobalje): LLS_DEF >=0_0_0

Dinamika i način uzorkovanja odvijali su se sukladno predviđenom programu. Uzorkovali su se parangali otvorenog mora (dubinski) i priobalni parangali. Ukupno je obavljeno 12 uzorkovanja, a analizirano je 6 lovina dubinskog i 6 priobalnog parangala. U lovinama dubinskih i priobalnih parangala zabilježeno je ukupno 20 vrsta riba. Na **slici 11.1.** prikazani su maseni udjeli najučestalijih vrsta u lovinama parangala, a na **slici 11.2.** dužinsko maseni odnos oslića *Merluccius merluccius* iz lovina parangala. Također su prikupljene i laboratorijski obrađene 83 jedinki ove vrste.

Maseni udjeli u lovinama parangala



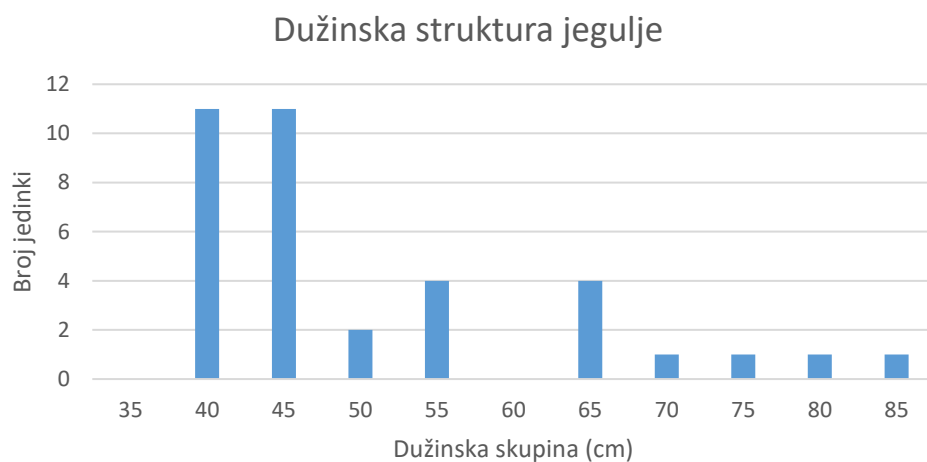
Slika 11.1. Maseni udjeli najzastupljenijih vrsta riba u lovinama obalnog i dubinskog parangala u 2021. godini.



Slika 11.2. Dužinsko maseni odnos oslića *Merluccius merluccius* iz lovinu parangala u 2021. godini.

12. Stajaći kogol – pilot studija Jegulja

Dinamika i način uzorkovanja obavljani su u skladu sa Planom uz izuzetak 2 terena. Iako je planirano bilo 6 izlazaka u svrhu ovog uzorkovanja, obavljena su 4. Naime, zbog jako malog broja licenciranih ribara koji na području ušća Neretve koriste ovaj alat (3) te jako kratkog vremenskog perioda kada se ovaj alat aktivno koristi, nije bilo moguće obaviti sve terenske izlaske u predviđenom razdoblju. Također, samo uzorkovanje ove vrste nije moguće obavljati na način kao za druge vrste već se radi o poduzorkovanju jegulja iz bazena gdje ribari jegulje čuvaju. Isto tako, zbog specifičnog načina ribolova i čuvanja živih jedinki, ulov po jedinici napora još uvijek nije jasno definiran. Ukupno je tokom uzorkovanja izmjereno i uzeto za laboratorijsku analizu tek 36 jedinki jegulje (jedan dio još uvijek nije laboratorijski obrađen pa će naknadno biti pridodan ovom broju). Na slici **12.1.** prikazana je dužinska struktura jegulje sa područja ušća Neretve.



Slika 12.1. Učestalost dužinskih skupina kod vrste *Anguilla anguilla* iz stajaćeg kogola u 2021. godini.



Slika 12.2. Laboratorijska analiza vrste *Anguilla anguilla* iz stajaćeg kogola u 2021. godini.

12. Plivarica tunolovka (*Thunnus thynnus*): PS_LPF_>=40_0_0 (BFT)

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

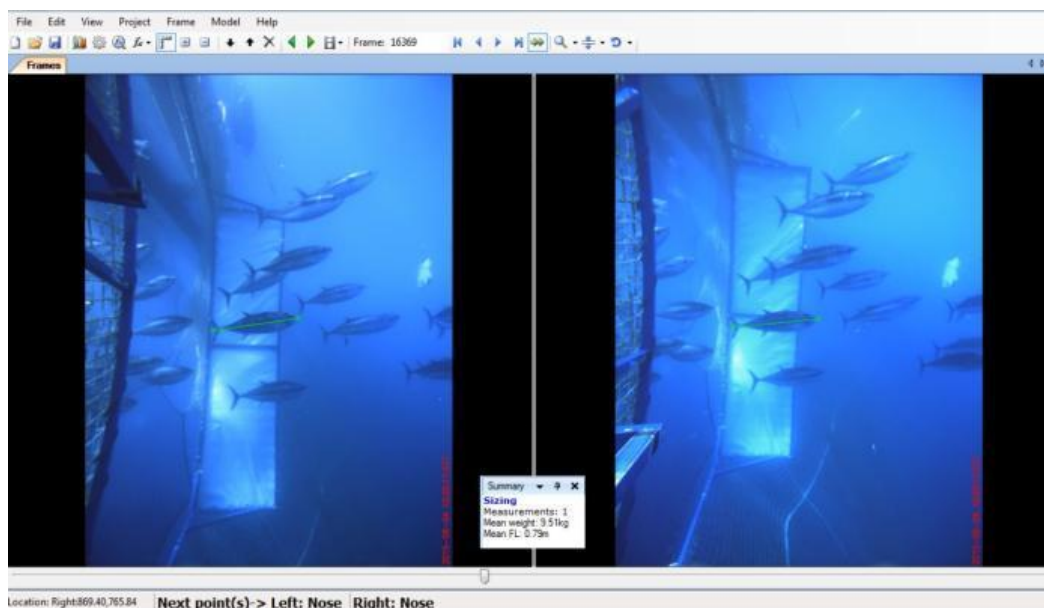
Kratki Izvještaj:

Ribolov plavoperajne tune (*Thunnus thynnus*) mrežama plivaricama u Jadranskom moru je u 2021. godini bio dozvoljen u periodu od 26. svibnja do 01. srpnja ili do ispunjenja dodijeljene ulovne kvote, odnosno do 15. srpnja ako se obavlja ribolov za potrebe uzgoja a prema preporuci Međunarodne komisije za zaštitu atlantskih tuna – ICCAT. Ulovna kvota za 2021. godinu je ostala ista kao i u prethodnoj godini te je iznosila 833.46 tona.

Lov na plavoperajne tune plivaricama u Hrvatskoj se razlikuje od ostalih načina ribolova po tome što ulov ne ide direktno na tržište, već se ulovljena živa riba transportira na farme tuna za daljnji uzgoj. Nakon što se plavoperajna tuna opaše mrežom plivaricom, upućuje se poziv brodu tegljaču koji prebacuje ulovljenu tunu iz mreže ukavez za tegalj. Prilikom ovog prebačaja dolazi do prve provjere i kontrole ulova. Zatim se plavoperajna tuna polako transferira do farme tuna gdje će biti prebačena u stacionarne kaveze za daljnji uzgoj. Ovaj transfer se uz standardnu kontrolu prebačaja snima i stereoskopskom kamerom.

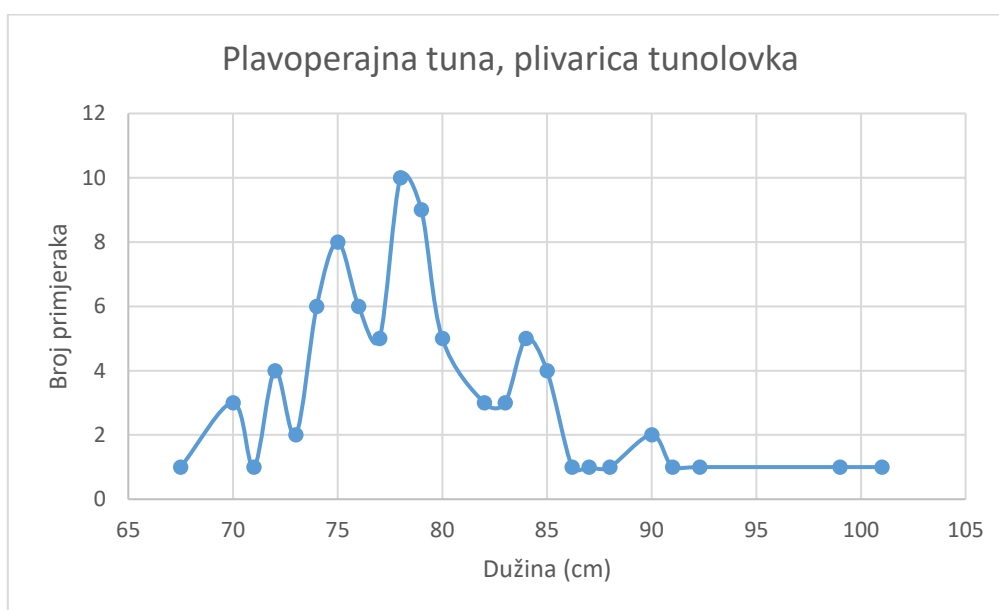
Uzorkovanje plavoperajne tune se vrši na moru pri ulovu ribarskim brodovima plivaričarima i tijekom transporta živog ulova brodovima tegljačima, te na „iskrcajnim mjestima“ kada se tuna prebacuje iz kaveza za tegalj u stacionarne kaveze za daljnji uzgoj. Kako je krajnji cilj ribara ostvariti što manji mortalitet ulovljene tune, sama veličina uzorka je ograničena pošto se uzorkuju samo uginule tune, prilikom ulova, transporta ili prebačaja u stacionarne kaveze.

Da bi se unatoč tome dobio reprezentativni uzorak ukupnog ulova tuna prema propisima definiranim u Okviru za prikupljanje podataka (DCF) koriste se dobiveni podaci snimljeni sustavom stereoskopskih kamera pri određivanju dužinske strukture i ukupne bio mase. Koristeći snimke stereoskopske kamere moguće je procijeniti dužinu i masu ulovljene ribe pomoću algoritma temeljenog na maseno – dužinskom odnosu dužinskog odnosa prihvaćenog od strane ICCAT-a.



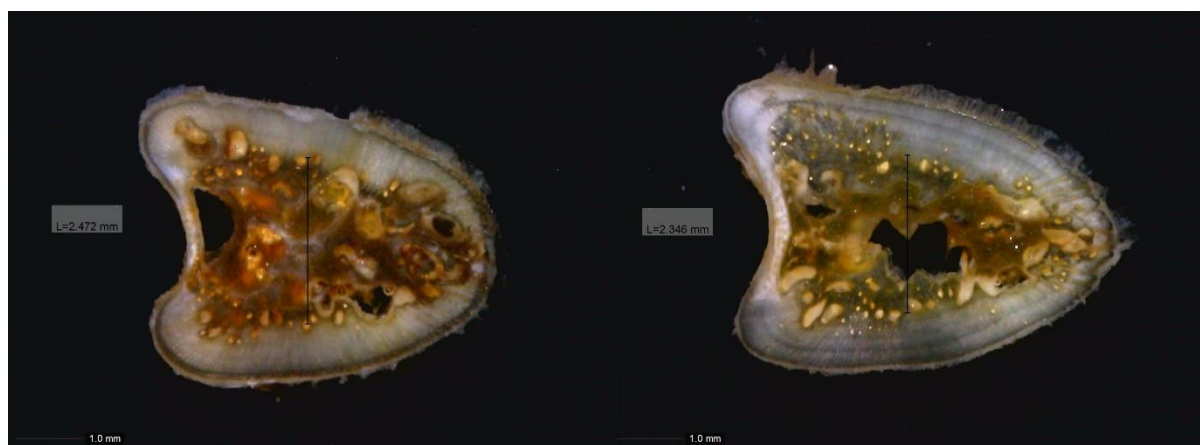
Slika 12.1. Prikupljanje dužinskih i masenih vrijednosti pomoću stereoskopske kamere

Prema Planu za prikupljanje podataka u 2021. odrađeno je 17 uzorkovanja na terenima te su sakupljena 84 uzorka za laboratorijsku obradu i određivanje starosti, te su ukupno uzorkovane 664 jedinke plavoperajne tune direktnim mjerenjem i mjerenjima podataka dobivenim stereoskopskom kamerom da bi se odredila dužinska struktura i masa jedinki.



Slika 12.2. Dužinska frekvencija uzoraka plavoperajne tune sakupljene sa plivarica tunolovki na terenima u 2021. godini

Pri analizi svih prikupljenih uzoraka bilježili su se morfometrijske vrijednosti (ravna vilična dužina tijela, zakrivljena vilična dužina tijela) te ukupna masa. Kod uzoraka koji su prikupljeni na moru i iskrcajnim mjestima, uz prije spomenute mjere dodatno je utvrđen spol i izvršeno uzorkovanje prve žbice leđne peraje kako bi se odredila starost jedinke u laboratoriju prema utvrđenom protokolu gdje se dobiveni transekti prikupljenih žbica promatraju pod binokularnom lupom te se broje prstenovi koji se formiraju tijekom života plavoperajne tune. Svi prikupljeni podaci su redovito ažurirani u elektronskim bazama podataka.



Slika 12.3. Transekti prve žbice leđne peraje plavoperajnih tuna korišteni za određivanje starosti jedinki u uzorku PS_LPF_>=40_0_0 (BFT) metiera za 2021. godinu

13. Plutajući parangali za lov plavoperajnih tuna (*Thunnus thynnus*): LLD_LPF_0_0_0 (BFT)

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

Kratki Izvještaj:

Metodologija uzorkovanja određena je prema Planu te prema odredbama definiranim DCF-om. U Hrvatskoj je ovaj način ribolova slabo zastupljen, dok su nepredvidljivost ulova i mala godišnja ulovna kvota glavne karakteristike ovog metiera.

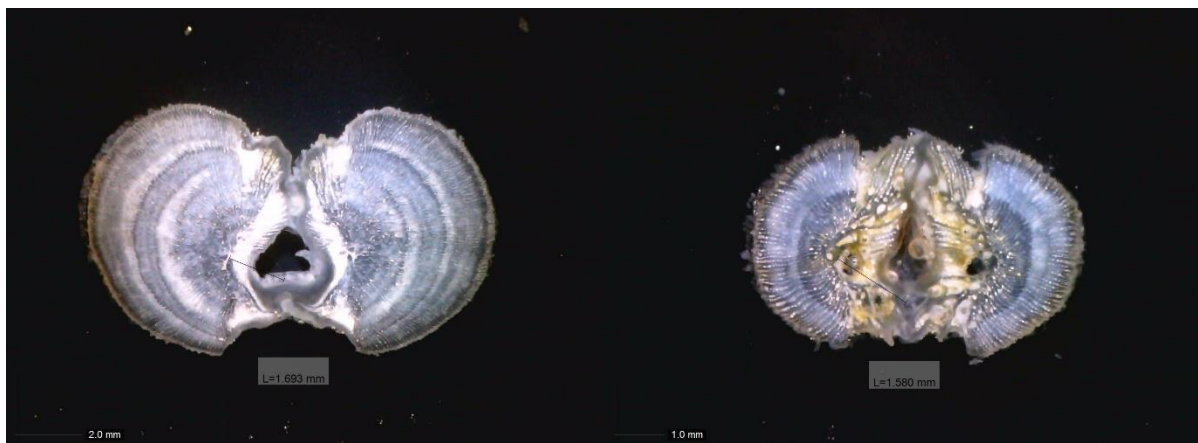
Ribarski brodovi sa individualnom kvotom za ulov plavoperajne tune su registrirani za ulov parangalom i ručnim udičarskim alatom, međutim trenutna dostupnost plavoperajne tune u Jadranu i bolja kvaliteta mesa tuna ulovljenih udičarskim alatom, a samim time i lakša prodaja i distribucija navodi ribare da preferiraju lov udičarskim alatom dok parangal uglavnom koriste vrlo rijetko. Premda se održavao kontakt s ribarima da bi se informirali o lovu plavoperajne tune parangalom, zbog ovog razloga obavljeno je samo jedno uzorkovanje u 2021. godini.

14. Plutajući parangali za lov igluna (*Xiphias gladius*): LLD_LPF_0_0_0 (SWO)

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

Kratki Izvještaj:

Državna kvota za lov igluna u 2021. godinu je iznosila 49.981 tona te je po odredbama definiranim DCF-om i prema Planu određena metodologija uzorkovanja. Ovaj ribolov je sličan lovu plavoperajne tune plutajućim parangalom s jedinom razlikom u ciljanoj vrsti - velika pelagična riba iglun (*Xiphias gladius*). Iz tog razloga se događa da u ulovu uz igluna bude ulovljena i plavoperajna tuna kao prilov, te se također uzorkuje po metodologiji uzorkovanja određenoj prema Planu i odredbama definiranim DCF-om. Prema Planu, odrađeno je 16 uzorkovanja na moru i iskrcajnim mjestima te je prikupljeno i obrađeno 46 uzoraka prema predviđenom protokolu. Prikupljaju se morfometrijske vrijednosti - donja ravna vilična dužina tijela, određuje se spol i sakuplja uzorak druge tvrde žbice analne peraje da bi se odredila starost u laboratoriju determiniranjem prstenova formiranih tijekom života igluna. Obradom šipčice se dobiva transekt na kojem se ispod binokularne lupe broje prstenovi. Svi prikupljeni podaci su redovito ažurirani u elektronskim bazama podataka.



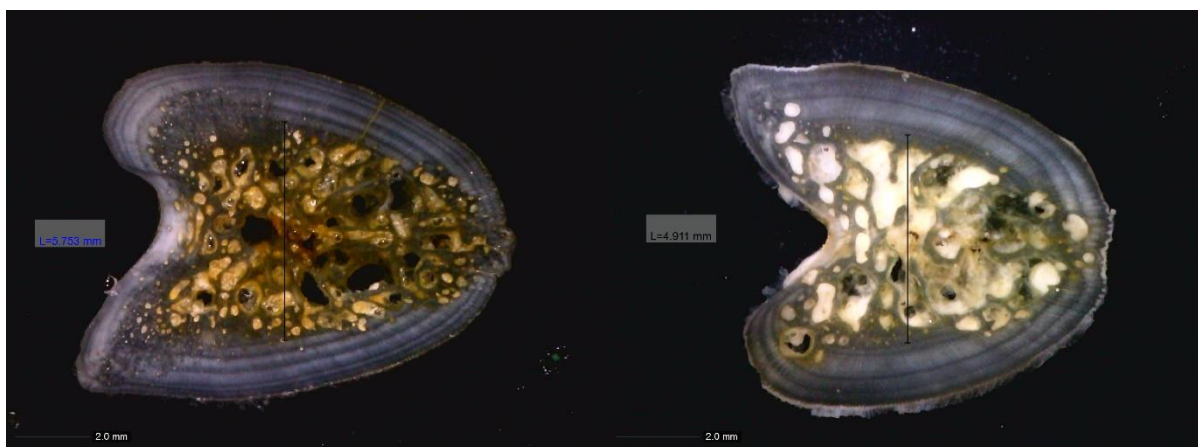
Slika 14.1. Transekti druge žbice analne peraje igluna korišteni za određivanje starosti jedinki u uzorku LLD_LPF_0_0_0 (SWO) metiera za 2021. godinu

15. Lov plavoperajne tune udičarskim alatima: LHP_LPF_0_0_0 (BFT)

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

Kratki izvještaj:

Lov tuna udičarskim alatom je poslije ribolova plivaricama tunolovkama najzastupljeniji način ribolova plavoperajnih tuna. Ulovna kvota za lov tune udičarskim alatima u 2021. godini je bila 90 tona. U skladu s Planom odrađeno je 26 uzorkovanja na ulovnim brodovima registriranim za ovu djelatnost na iskrcajnim mjestima i na moru prilikom ribolova te su prikupljena i obrađena 42 uzorka. I ove godine je Covid19 pandemija utjecala na uzorkovanje. S obzirom na veličinu ulovnih brodova (<15m), većina uzorkovanja se obavljala na iskrcajnom mjestu dok su uzorkovanja na moru bila minimalizirana. Otežana je i distribucija ulovljene tune od strane ribara pa je intenzitet ribarenja u određenim periodima bio manji od prethodnih godina. Za sve uzorkovane primjerke uzeta je ukupna masa, ravna vilična dužina tijela i spol, te je prikupljena prva žbica leđne peraje da bi se naknadno u laboratoriju odredila starost uzorkovanih jedinki analizom transekata žbice i brojanjem prstenova formiranih tijekom života prema utvrđenom protokolu. Svi prikupljeni podaci su redovito ažurirani u elektronskoj bazi podataka IOR-a.



Slika 15.1. Transekti prve žbice leđne peraje plavoperajnih tuna korišteni za određivanje starosti jedinki u uzorku metiera LHP_LPF_0_0_0 (BFT) za 2021. godinu

16. Rekreativski ribolov, natjecanja u lovu na veliku ribu: BGF REC

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

Kratki izvještaj:

U 2021. godini, prema pravilniku o raspodjeli kvote za plavoperajnu tunu, raspodijeljeno je 17,5 tona za športski ribolov i rekreativski ribolov za trofejne primjerke. U sklopu Plana je predviđeno uzorkovanje plavoperajnih tuna ulovljenih na svim održanim natjecanjima u lovu na trofejne primjerke (Big Game Fishing). Kako ova natjecanja predstavljaju okupljanje većeg broja ribolovaca i gostiju, kao i u prethodnoj godini Covid19 pandemija i popratne mjere su imale velik utjecaj na održavanje ovih natjecanja te ih se održalo samo 5.

MJESTO ODRŽAVANJA	DATUM
Rogoznica	12-14.08.2021.
Kaštela	21.08.2021.
Omišalj	27-29.08.2021.
Silba	17-19.2021.
Jezera	24-25.2021.

Tablica 16.1. Lista održanih natjecanja u ribolovu na trofejne primjerke u 2021. godini

Odrađena su uzorkovanja svih tuna izvučenih na brod na svim održanim natjecanjima. Za svaki uzorak uzete su dužinske mjere (ravna vilična dužina) i ukupna masa, određen je spol i sakupljena prva leđna žbica da bi se naknadno u laboratoriju odredila starost očitavanjem transekata žbica i brojanjem prstenova rasta. Dobiveni podaci su uvedeni u elektronsku bazu podataka.

17. Ribolov tune albakor

Voditelj: mr. sc. Josip Maleš

Kratki izvještaj:

Prema preporuci Znanstvenog, tehničkog i gospodarskog odbora za ribarstvo (STECF) i zahtjevima Plana, gdje se traži ostvarivanje mjera za održavanje stoka tune albakor (*Thunnus alalunga*) ova vrsta je u 2021. godini bila na listi za uzorkovanje. Albakor je tuna umjerenih mora koja je prisutna i u Jadranskom moru iako većinom sezonski te se u Mediteranu vrši monitoring ulova albakora raznim ribolovnim alatima. U 2021. godini nije bilo javljanja ribara znanstvenicima o ulovu albakora te nije obavljeno uzorkovanje. Obradi uzoraka albakora se pristupa kao i u obradi uzoraka plavoperajne tune - za svaki uzorak se uzimaju dužinske mjere (ravna vilična dužina i zakrivljena vilična dužina tijela) i ukupna masa, određuje se spol i sakuplja prva leđna žbica da bi se naknadno u laboratoriju odredila starost očitavanjem prstenova rasta u žbici te se dobiveni podaci uvode u elektronsku bazu podataka IOR-a.

18. Znanstveno istraživanje na moru MEDITS

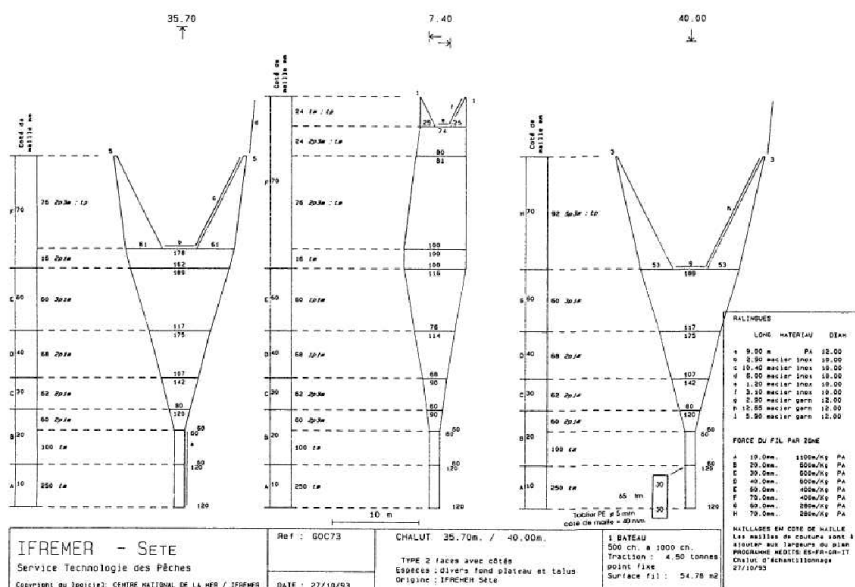
Voditelji: Prof.dr.sc. Nedo Vrgoč i doc.dr. Igor Isajlović

MEDITS istraživanje ima za cilj ocjenu stanja pridnenih resursa i dinamike populacije gospodarski najvažnijih vrsta metodom neovisnom o gospodarskom ribolovu. Uzorkovanje je obavljeno na 79 nasumično raspoređenih postaja ovisno o dubinskim stratumima koji su definirani kao područja od 10 do 50 m dubine; 50 do 100 m dubine; 100 do 200 m dubine te 200 do 500 m dubine.



Slika 18.1. Prikaz uzorkovanja i održavanja alata tijekom istraživanja

Prema propisanom protokolu programa MEDITS na svakoj postaji je rađen potez mrežom GOC 73 u trajanju od 30 min na područjima plićim od 200 m te po 60 min na područjima dubljim od 200 m. Mreža GOC 73 je posebno dizajnirana znanstvena pridnena povlačna mreža koća koja se razlikuje od tradicionalne mreže koće koja se koristi u pridnenom gospodarskom ribolovu po tome što ima veći horizontalni i vertikalni otvor na ustima mreže te manji otvor oka na saki mreže. (Slika 18.2.).



Slika 18.2. Shematski prikaz pridnene povlačne mreže kočice GOC 73

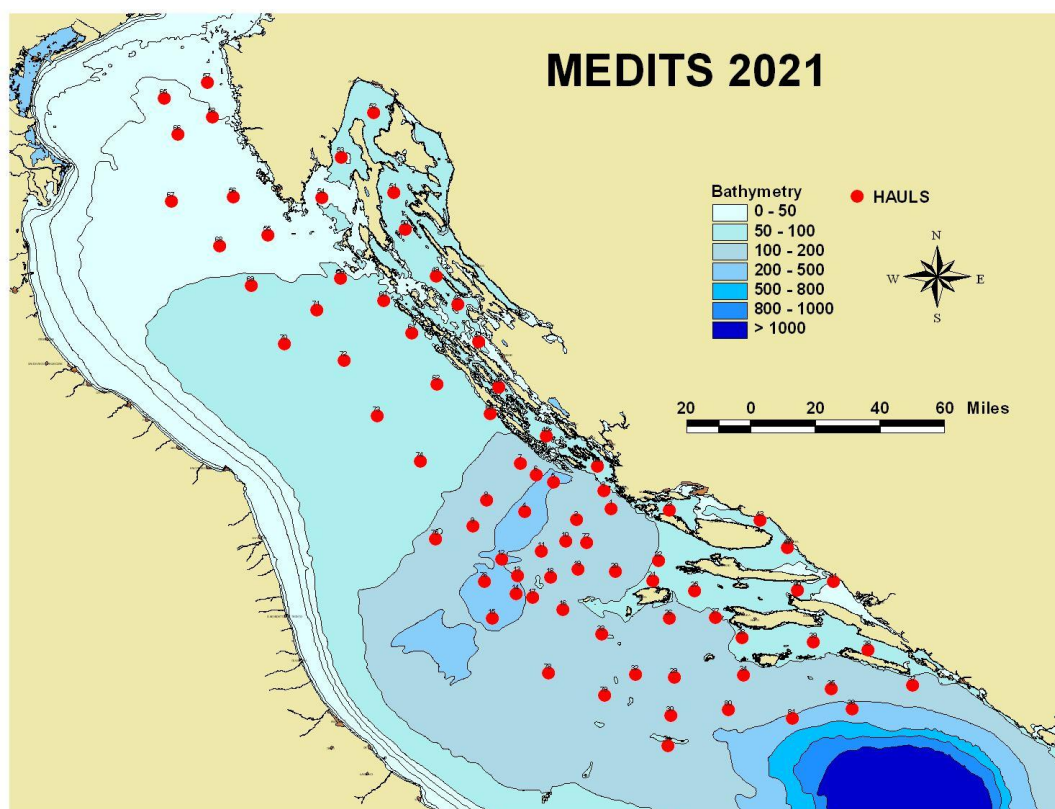
Tijekom obavljanja potega vertikalni i horizontalni otvor mreže je praćen mrežnim sondama tipa SIMRAD. Kada nije bila moguća uporaba mrežnih sonde zbog neadekvatnog ili potencijalno opasnog terena tada je otvor određivan računskim putem prema izrazu:

$$\text{Horizontalni otvor} = 17,46(1 - e^{-0,33 [(L/100) + 3,61]}),$$

$$\text{Vertikalni otvor} = 5,35(L^{-0,086}),$$

gdje je L dužina čeličnog užeta.

Metodologija obrade biološkog materijala sastojala se od kreiranja fotodokumentacije ulova, zatim klasifikacije svih vrsta ulovljenih na postajama te određivanjem njihove brojnosti i mase. Nadalje, za vrste iz skupine G1 i G2 MEDITS-ove referentne liste, mjerena je ukupna dužina tijela, a dodatno za vrste iz skupine G1 obavljalo se detaljno mjerenje bioloških parametara (dužina, masa, spol, stupanj zrelosti gonada te uzimanje tvrdih struktura tijela za određivanje starosti) svakog lovljenog primjerka. Također, prema protokolu se bilježila prisutnost otpada u moru (Slika 18.4).



Slika 18.3. Prikaz postaja uzorkovanja tijekom ekspedicije MEDITS 2021. godine



Slika 18.4. Prikaz ulova na postaji (lijevo) te otpada u moru (desno)

Tablica 18.1. Postaje MEDITS uzorkovanja (geografska širina i dužina te dubina)

UNIT	N.HAUL	DATE	LATITUDE SP	LONGITUDE SP	DEPTH SP	LATITUDE EP	LONGITUDE EP	DEPTH EP	STRATUM
HRV	1	28.06.2021	N43°26.203	E015°54.085	140	N43°26.211	E015°52.159	144	21118
HRV	2	28.06.2021	N43°23.193	E015°41.292	173	N43°25.293	E015°39.323	177.6	21118
HRV	3	28.06.2021	N43°31.066	E015°51.405	146	N43°31.876	E015°49.815	154	21118
HRV	4	29.06.2021	N43°25.390	E015°21.899	232	N43°25.734	E015°25.714	215	21119
HRV	5	30.06.2021	N43°33.466	E015°32.733	202	N43°31.310	E015°29.958	200	21119
HRV	6	29.06.2021	N43°35.371	E015°26.219	178.3	N43°37.395	E015°27.786	166.9	21118
HRV	7	15.07.2021	N43°38.555	E015°20.390	121.1	N43°37.754	E015°18.747	116.8	21118
HRV	8	30.06.2021	N43°28.448	E015°07.713	130	N43°29.645	E015°08.713	129.7	21118
HRV	9	30.06.2021	N43°21.438	E015°02.618	126	N43°20.089	E015°03.381	126	21118
HRV	10	29.06.2021	N43°17.417	E015°37.203	164.7	N43°16.941	E015°39.108	156	21118
HRV	11	01.07.2021	N43°14.707	E015°28.278	179	N43°13.947	E015°26.472	181	21118
HRV	12	01.07.2021	N43°12.575	E015°13.464	217	N43°13.658	E015°09.602	289	21119
HRV	13	01.07.2021	N43°08.006	E015°19.227	187	N43°09.107	E015°17.910	189.2	21118
HRV	14	03.07.2021	N43°03.078	E015°18.665	216	N43°05.308	E015°15.906	229	21119
HRV	15	03.07.2021	N42°56.454	E015°09.849	211.1	N42°59.198	E015°10.468	232.6	21119
HRV	16	04.07.2021	N42°58.809	E015°36.321	146	N42°57.941	E015°34.771	153	21118
HRV	17	03.07.2021	N43°02.010	E015°25.028	184	N43°03.254	E015°24.204	187	21118
HRV	18	02.07.2021	N43°07.661	E015°31.597	144	N43°08.774	E015°30.206	149	21118
HRV	19	01.07.2021	N43°09.690	E015°41.841	134	N43°09.666	E015°43.937	133	21118
HRV	20	02.07.2021	N43°09.104	E015°55.817	120	N43°10.662	E015°57.634	117	21118
HRV	21	02.07.2021	N43°06.600	E016°09.600	91.9	N43°05.996	E016°11.343	91.5	21117
HRV	22	02.07.2021	N43°12.211	E016°11.915	93	N43°11.021	E016°12.973	87	21117
HRV	23	14.07.2021	N43°25.859	E016°15.824	66.1	N43°25.665	E016°13.392	67.9	21117
HRV	25	05.07.2021	N43°03.827	E016°25.338	78	N43°02.665	E016°26.310	76	21117
HRV	26	05.07.2021	N42°56.340	E016°15.887	123	N42°55.823	E016°17.639	120	21118
HRV	27	05.07.2021	N42°56.614	E016°33.084	99.4	N42°57.076	E016°31.280	100	21117
HRV	28	05.07.2021	N42°50.990	E016°42.922	93.3	N42°52.096	E016°41.820	95.1	21117
HRV	29	06.07.2021	N42°40.199	E016°17.687	166	N42°38.793	E016°18.334	170.5	21118
HRV	30	06.07.2021	N42°29.726	E016°16.451	178	N42°28.302	E016°16.017	174	21118
HRV	31	06.07.2021	N42°21.372	E016°15.217	110	N42°21.075	E016°17.081	116	21118
HRV	32	06.07.2021	N42°40.990	E016°03.233	173	N42°41.636	E016°01.452	173	21118
HRV	33	04.07.2021	N42°51.996	E015°50.704	137	N42°52.893	E015°49.116	139	21118
HRV	34	07.07.2021	N42°40.830	E016°43.578	141	N42°41.639	E016°45.250	129	21118
HRV	35	10.07.2021	N42°36.967	E017°16.235	156	N42°37.109	E017°14.328	155	21118
HRV	36	11.07.2021	N42°31.537	E017°23.934	246	N42°31.365	E017°20.254	246	21119
HRV	37	10.07.2021	N42°38.029	E017°46.365	131	N42°37.081	E017°44.925	145	21118
HRV	38	10.07.2021	N42°47.680	E017°29.777	84	N42°47.108	E017°31.516	84	21117
HRV	39	11.07.2021	N42°49.843	E017°09.578	85	N42°48.773	E017°10.963	85	21117
HRV	40	09.07.2021	N43°04.151	E017°03.636	57.7	N43°04.191	E017°01.697	62	21117
HRV	41	09.07.2021	N43°06.340	E017°17.033	49	N43°05.277	E017°17.137	49	21116
HRV	42	09.07.2021	N43°15.571	E016°59.939	67.9	N43°14.477	E017°01.359	64.7	21117
HRV	43	09.07.2021	N43°23.166	E016°49.683	78	N43°22.559	E016°51.491	77	21117
HRV	44	14.07.2021	N43°37.717	E015°49.062	81.8	N43°38.736	E015°48.081	74.4	21117
HRV	45	14.07.2021	N43°45.880	E015°29.921	88.3	N43°46.953	E015°28.631	88.5	21117
HRV	46	16.07.2021	N43°58.983	E015°12.438	66.9	N43°58.510	E015°14.111	66.9	21117
HRV	47	16.07.2021	N44°11.147	E015°04.940	51	N44°11.835	E015°03.175	51.5	21117
HRV	48	16.07.2021	N44°21.174	E014°57.118	74.2	N44°21.821	E014°55.729	76.5	21117
HRV	49	16.07.2021	N44°28.705	E014°48.984	86.3	N44°30.111	E014°49.698	84	21117
HRV	50	17.07.2021	N44°41.160	E014°37.454	75.4	N44°42.298	E014°36.240	76	21117
HRV	51	17.07.2021	N44°50.883	E014°33.175	94.2	N44°52.211	E014°34.073	96.1	21117
HRV	52	17.07.2021	N45°12.035	E014°25.809	64.5	N45°12.927	E014°27.459	64	21117
HRV	53	17.07.2021	N45°00.315	E014°13.596	53	N44°59.081	E014°13.461	52.5	21117
HRV	54	17.07.2021	N44°49.583	E014°06.517	50.65	N44°49.055	E014°04.977	50.1	21117
HRV	55	18.07.2021	N44°39.568	E013°46.358	46.5	N44°40.105	E013°44.891	45	21116
HRV	56	18.07.2021	N44°49.831	E013°33.549	42.5	N44°50.543	E013°35.083	44	21116
HRV	57	19.07.2021	N45°19.954	E013°23.729	28.1	N45°20.945	E013°24.019	27	21116
HRV	58	19.07.2021	N45°10.838	E013°25.700	31	N45°11.960	E013°24.849	31.7	21116
HRV	59	21.07.2021	N44°28.118	E014°13.534	52	N44°26.865	E014°13.156	56	21117
HRV	60	22.07.2021	N44°22.200	E014°29.400	55	N44°21.605	E014°31.161	58.5	21117
HRV	61	22.07.2021	N44°13.464	E014°40.050	62	N44°12.655	E014°41.386	61	21117
HRV	62	15.07.2021	N43°59.817	E014°49.342	66.5	N44°01.052	E014°49.197	65.4	21117
HRV	63	15.07.2021	N43°51.857	E015°09.111	81.9	N43°52.977	E015°07.977	78.5	21117
HRV	65	19.07.2021	N45°15.727	E013°07.844	34	N45°16.791	E013°06.839	32.9	21116
HRV	66	19.07.2021	N45°06.277	E013°12.766	35.5	N45°07.555	E013°12.917	35.6	21116
HRV	67	20.07.2021	N44°48.521	E013°10.422	43	N44°47.292	E013°10.984	43	21116
HRV	68	18.07.2021	N44°36.811	E013°28.451	44	N44°37.773	E013°27.438	43.5	21116
HRV	69	20.07.2021	N44°26.223	E013°40.109	56.4	N44°24.001	E013°41.009	56.5	21117
HRV	70	21.07.2021	N44°10.694	E013°52.498	65.5	N44°09.479	E013°53.259	67	21117
HRV	71	21.07.2021	N44°19.768	E014°04.589	59	N44°19.260	E014°03.049	58	21117
HRV	72	21.07.2021	N44°06.150	E014°14.666	74	N44°04.158	E014°16.980	73	21117
HRV	73	22.07.2021	N43°51.304	E014°27.112	77	N43°50.753	E014°29.061	76	21117
HRV	74	15.07.2021	N43°39.025	E014°43.069	82.5	N43°39.615	E014°41.707	82	21117
HRV	75	30.06.2021	N43°17.959	E014°48.765	107	N43°18.548	E014°50.499	105	21118
HRV	76	03.07.2021	N43°06.390	E015°06.931	266.9	N43°03.956	E015°04.718	263.7	21119
HRV	77	29.06.2021	N43°17.030	E015°45.082	147.8	N43°17.773	E015°43.423	151.2	21118
HRV	78	04.07.2021	N42°41.396	E015°30.732	145.4	N42°41.150	E015°32.670	142	21118
HRV	79	04.07.2021	N42°35.184	E015°51.700	136.1	N42°34.454	E015°53.394	135	21118
HRV	80	07.07.2021	N42°31.346	E016°37.900	182	N42°31.731	E016°39.722	178	21118
HRV	81	11.07.2021	N42°28.998	E017°01.657	228	N42°27.563	E016°58.413	234	21119

Tablica 18.2. Vrste zabilježene tijekom ekspedicije MEDITS 2021. godine

MEDITS CODE	SCIENTIFIC NAME	MEDITS CODE	SCIENTIFIC NAME
OSTEICHTHYES			
ACATPAL	<i>Acantholabrus palloni</i>	MERLMER	<i>Merluccius merluccius</i>
ALOSFAL	<i>Alosa fallax</i>	MICMPOU	<i>Micromesistius poutassou</i>
ANTOMEG	<i>Antonogadus megalokynodon</i>	MICUVAR	<i>Microchirus variegatus</i>
APHIMIN	<i>Aphia minuta</i>	MOLVDYP	<i>Molva dipterygia</i>
ARGESPY	<i>Argentina sphyraena</i>	MULLBAR	<i>Mullus barbatus</i>
ARNOLAT	<i>Arnoglossus laterna</i>	MULLSUR	<i>Mullus surmuletus</i>
ARNORUP	<i>Arnoglossus rueppelli</i>	PAGEACA	<i>Pagellus acarne</i>
ARNOTHO	<i>Arnoglossus thori</i>	PAGEBOG	<i>Pagellus bogaraveo</i>
ASPICUC	<i>Aspitrigla cuculus</i>	PAGEERY	<i>Pagellus erythrinus</i>
BLENOCE	<i>Blennius ocellaris</i>	PHYIBLE	<i>Phycis blennoides</i>
BOOPBOO	<i>Boops boops</i>	PSETMAX	<i>Psetta maxima</i>
CALMMAC	<i>Callionymus maculatus</i>	SARDPIL	<i>Sardina pilchardus</i>
CALMRIS	<i>Callionymus risso</i>	SCOMPNE	<i>Scomber colias</i>
CAPOAPE	<i>Capros aper</i>	SCOMSCO	<i>Scomber scombrus</i>
CEPOMAC	<i>Cepola rubescens</i>	SCORELO	<i>Scorpaena elongata</i>
CITHMAC	<i>Citharus linguatula</i>	SCORNOT	<i>Scorpaena notata</i>
CLORAGA	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	SCORPOR	<i>Scorpaena porcus</i>
CONGCON	<i>Conger conger</i>	SCORSCO	<i>Scorpaena scrofa</i>
DENTDEN	<i>Dentex dentex</i>	SERACAB	<i>Serranus cabrilla</i>
DENTMAC	<i>Dentex macrophthalmus</i>	SERAHEP	<i>Serranus hepatus</i>
DIPLANN	<i>Diplodus annularis</i>	SOLEVUL	<i>Solea vulgaris</i>
DIPLPUN	<i>Diplodus puntazzo</i>	SPARAUR	<i>Sparus aurata</i>
DIPLVUL	<i>Diplodus vulgaris</i>	SPICFLE	<i>Spicara flexuosa</i>
ECHEMIR	<i>Echelus myrus</i>	SPICMAE	<i>Spicara maena</i>
ENGRENC	<i>Engraulis encrasicolus</i>	SPICMAE	<i>Spicara smarar</i>
EUTRGUR	<i>Eutrigla gurnardus</i>	SPODCAN	<i>Spondylusoma cantharus</i>
GADIARG	<i>Gadiculus argenteus</i>	SPRASPR	<i>Sprattus sprattus</i>
GADUMER	<i>Merlangius merlangus</i>	SYMPNIG	<i>Symphurus nigrescens</i>
GOBIFRI	<i>Leusueurigobius friesii</i>	SYNGACU	<i>Syngnathus acus</i>
GOBINIG	<i>Gobius niger</i>	TRACMED	<i>Trachurus mediterraneus</i>
GOBIQUA	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	TRACPIC	<i>Trachurus picturatus</i>
HELIDAC	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	TRACTRA	<i>Trachurus trachurus</i>
LEPICAU	<i>Lepidopus caudatus</i>	TRAHDRA	<i>Trachinus draco</i>
LEPMBOS	<i>Lepidorhombus boscii</i>	TRIGLUC	<i>Trigla lucerna</i>
LEPMWHS	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	TRIGLYR	<i>Trigla lyra</i>
LEPTCAV	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	TRIPLAS	<i>Trigloporus lastoviza</i>
LEPTDIE	<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	TRISCAP	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>
LOPHBUD	<i>Lophius budegassa</i>	URANSCA	<i>Uranoscopus scaber</i>
MACOSCO	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	ZEUSFAB	<i>Zeus faber</i>
MAURMUE	<i>Maurolucus muelleri</i>		
ELASMOBRANCHII			
DASIPAS	<i>Dasyatis pastinaca</i>	RAJAMIR	<i>Raja miraletus</i>
MUSTMED	<i>Mustelus mediterraneus</i>	SCYOCAN	<i>Scyliorhinus canicula</i>
MUSTMUS	<i>Mustelus mustelus</i>	SCYOSTE	<i>Scyliorhinus stellaris</i>
MYLIAQU	<i>Myliobatis aquila</i>	SQUAACA	<i>Squalus acanthias</i>
RAJACLA	<i>Raja clavata</i>	TORPMAR	<i>Torpedo marmorata</i>
CEPHALOPODA			
ALLOMED	<i>Alloteuthis media</i>	ROSSMAC	<i>Rossia macrosoma</i>
ELEDCIR	<i>Eledone cirrosa</i>	SEPIELE	<i>Sepia elegans</i>
ELEDMOS	<i>Eledone moschata</i>	SEPIOFF	<i>Sepia officinalis</i>
ILLECOI	<i>Illex coindetii</i>	SEPIORB	<i>Sepia orbignyana</i>
LOLIVUL	<i>Loligo vulgaris</i>	SEPOSPP	<i>Sepiola spp</i>
OCTOSAL	<i>Octopus salutii</i>	TODASAG	<i>Todarodes sagittatus</i>
OCTOVUL	<i>Octopus vulgaris</i>	TODIEBL	<i>Todaropsis eblanae</i>
CRUSTACEA			

PAPOLON	<i>Parapenaeus longirostris</i>	CALAGRA	<i>Calappa granulosa</i>
PASISIV	<i>Pasiphaea sivado</i>	MAJASQU	<i>Maja squinado</i>
PLESHET	<i>Plesionika heterocarpus</i>	NEPRNOR	<i>Nephrops norvegicus</i>
SQUIMAN	<i>Squilla mantis</i>	SOLOMEM	<i>Solenocera membranacea</i>

Na osnovu preliminarnih rezultata u proljetnom ljetnom periodu najzastupljenije vrste prema indeksu biomase bile su: srdela, trlja blatarica, oslić, arbun, inćun, morski psi mekušci, ugotica pučinka te druge.

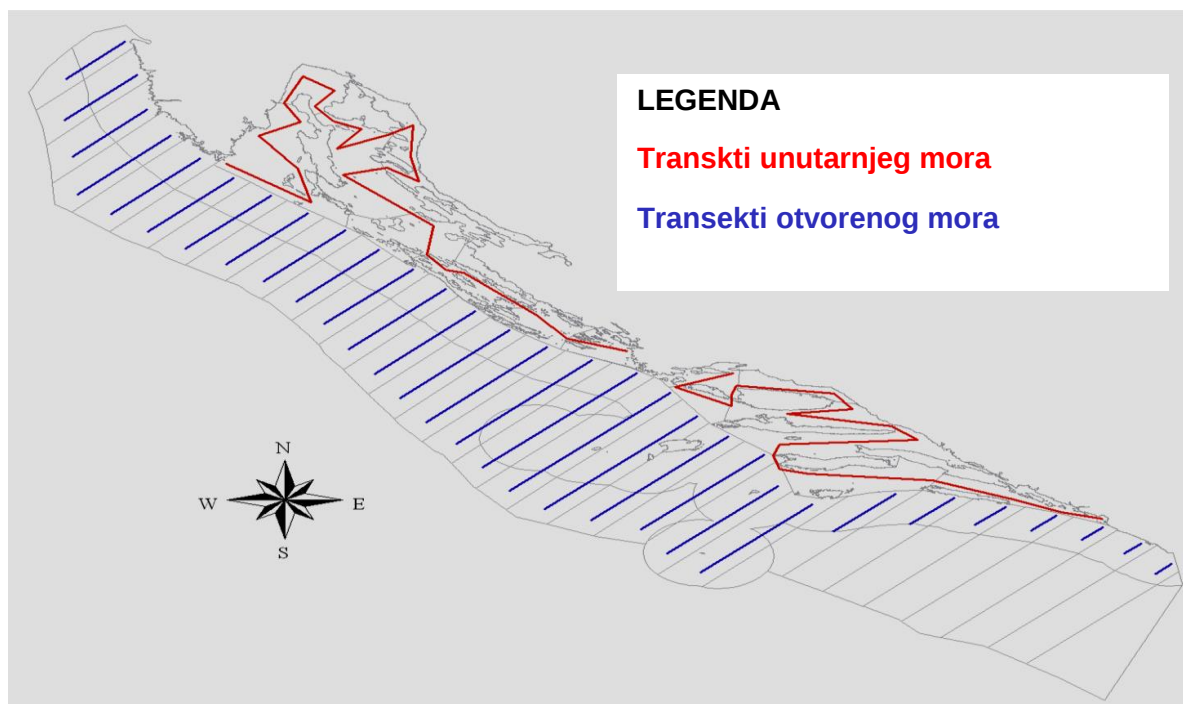
19. Znanstveno istraživanje na moru MEDIAS

Preliminarno izvješće

Voditelj: prof.dr.sc. Vjekoslav Tičina i mag. biol. et oecol. mar. Tea Juretić

Temeljni cilj ovogodišnjeg projekta DCF-MEDIAS 2021 je bio izravna procijena abundancije i prostorne rasprostranjenosti gospodarski važnih pelagičnih vrsta u Jadranskom moru obavljanjem eho-monitoringa, napose inćuna (*Engraulis encrasicolus*) i srdele (*Sardina pilchardus*) prisutnih tijekom rujna 2021. u području istraživanja koje je obuhvaćalo istočni dio Jadranskoga mora, a neovisno o podacima iz gospodarskog ribolova. U tu svrhu organizirani eho-monitoring je proveden u skladu s propozicijama definiranim Okvirom za prikupljanje podataka u ribarstvu (OPP, engl. Data Collection Framework, DCF), tj. u skladu s protokolom EU-MEDIAS (travanj, 2021.).

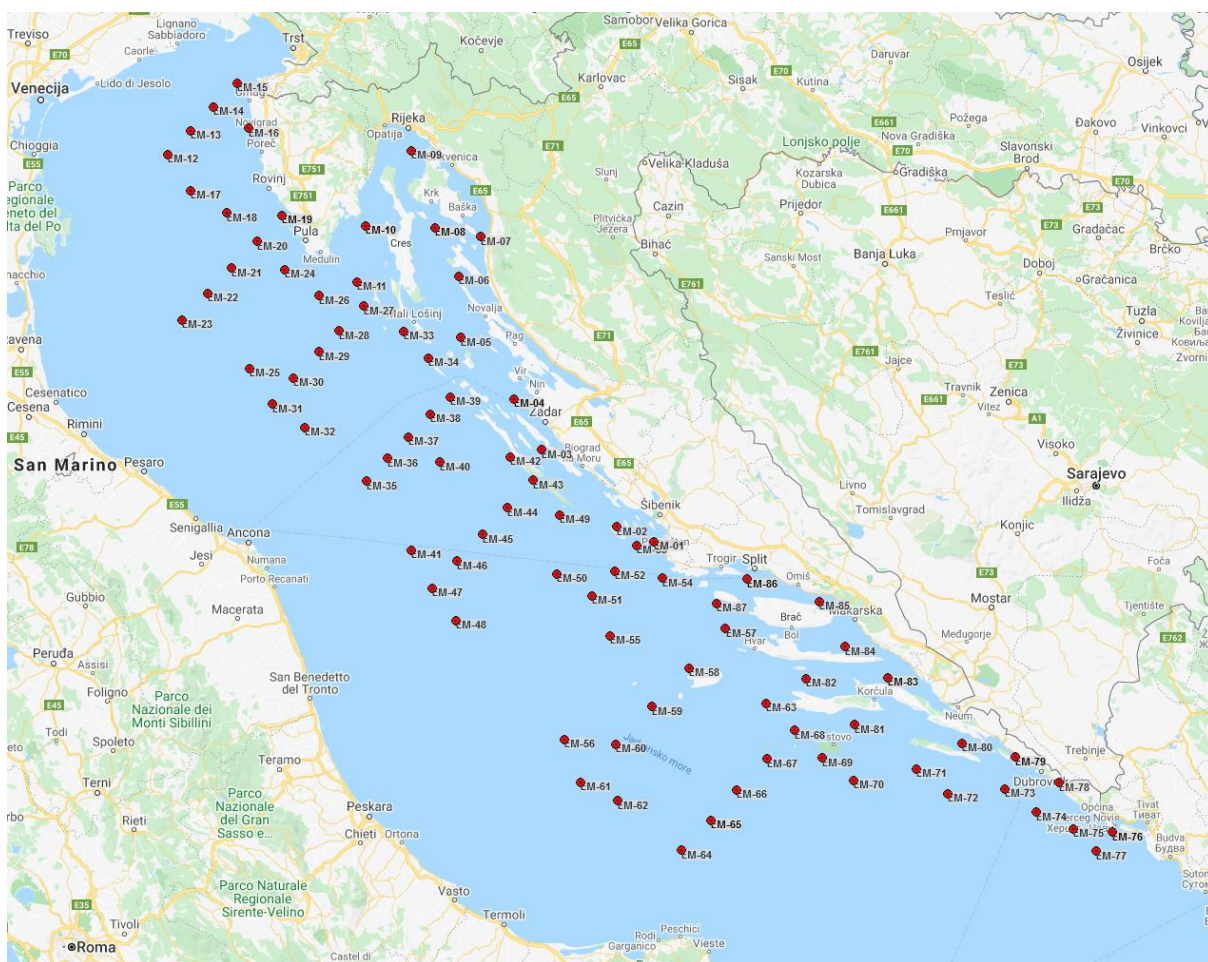
Akustičko uzorkovanje se obavljalo s i/b «BIOS DVA» pomoću eho-sondera SIMRAD EK80, na području otvorenog mora po djelomično slučajno raspoređenim paralelnim transektima međusobno udaljenim po 10 NM, dok je na području kanalnih voda akustičko uzorkovanje obavljeno duž transekata prilagođenih geomorfološkim značajkama područja (Slika 19.1).



Slika 19.1. Područje istraživanja DCF-MEDIAS 2021. s položajem transekata akustičkog uzorkovanja.

Istraživanje je obuhvatilo područje sjevernog dijela unutarnjeg mora (Rt Kamenjak – Rt Ploča) i južnog dijela unutarnjeg mora (Rt Ploča – Rt Oštro), te sjeverni, srednji i južni dio područja otvorenog mora (transekti 1 – 30), tj. područje istočnog dijela Jadranskog mora (istočni dio GSA 17).

Položaj postaja na kojima je obavljeno uzorkovanje hidrografskih osobitosti određen je u skladu s protokolom MEDIAS-a na način da se dobije mreža postaja odgovarajuće gustoće za opisivanje hidrografije područja monitoringa. Ovo je ostvareno na način da je na svakom trećem transektu, na približno jednakim udaljenostima, obavljeno 4-5 mjerenja CTD sandom od površine do dna mora, ukupno 88 mjerenja. Sveukupan prostorni raspored postaja na kojima se je obavljeno uzorkovanje ribljih naselja kao i postaja s CTD mjerenjima prikazan je na slici 19.2.



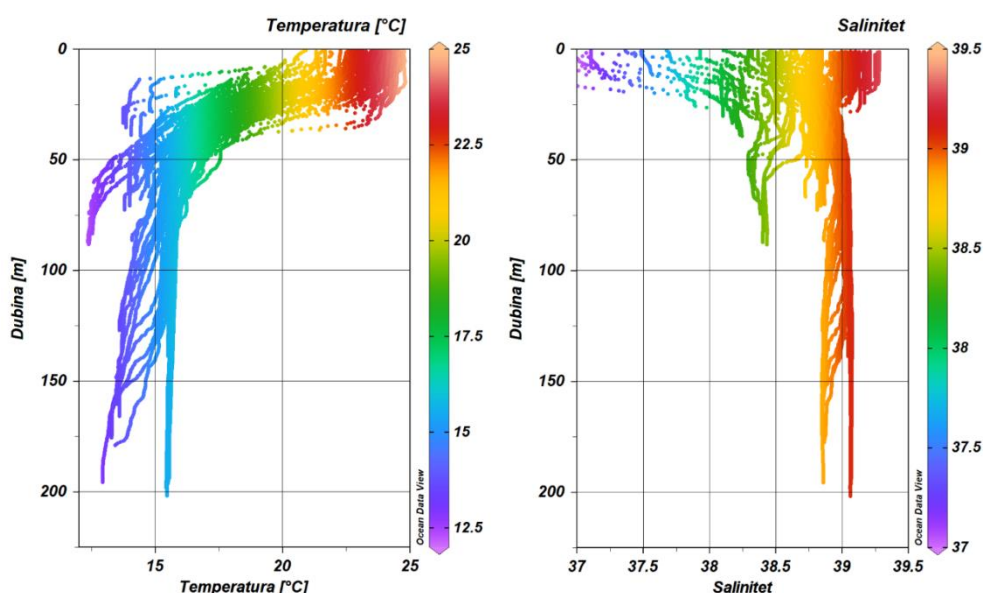
Slika 19.2. Prostorni položaj CTD postaja na kojima su obavljena mjerenja tijekom ehomonitoringa DCF-MEDIAS (rujan, 2021.) - <http://faust.izor.hr/roscomp/>

Mjerenje termohalinih osobina mora (CTD mjerenja) je obavljeno pomoću dvije više-parametarske oceanografske sonde tipa SeaBird SBE-25 uz korak vertikalnog usrednjavanja od jednog metra. Sonde su redovito kalibrirane. U sklopu istraživanja MEDIAS 2021 (01.-30. rujna) napravljeno je 87 CTD mjerenja koja obuhvaćaju područje otvorenih i obalnih voda sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana (slika 19.2).

Zbog činjenice da su temperatura i salinitet vodenog stupca rezultat uravnoteženosti procesa u moru te onih procesa koji svoju realizaciju ostvaruju u graničnom sloju atmosfera-more, poznavanje klimatskih osobina razdoblja mjerenja te prevladavajućih sinoptičkih situacija neposredno prije i za vrijeme krstarenja neophodni su za razumijevanje složene dinamike u moru i njegovih akustičkih osobina. Klimatološki gledano zbog smanjenja energije koju more primi kratkovalnim zračenjem tijekom jeseni prestaje zagrijavanje površinskog sloja mora. Početak jeseni je razdoblje kad more počinje predavati energiju atmosferi, a oborina prevladavati nad evaporacijom. Uz jačanje vjetrova, slojevi u moru postepeno tijekom zime postižu vertikalnu homogenost. Preduvjeti, odnosno situacije tijekom ljetnih mjeseci i stupanj zagrijanosti mora kao i njegov salinitet te eventualno prolongiranje ljetnih uvjeta na jesensko razdoblje također treba uzimati u obzir pri opisivanju termohalinih osobina. Ovogodišnje ljeto (lipanj, srpanj, kolovoz) u području sjevernog i južnog Jadrana bilo je vrlo toplo (od 91. do 98. percentila) do ekstremno toplo (od 98. do 100 percentila). Nad većim dijelom Jadrana je pala prosječna količina oborine, osim u manjem dijelu srednjeg i sjevernog Jadrana gdje je bilo sušno (od 9. do 25. percentila). Ljetne vrućine u manjoj mjeri zadržale su se i tijekom rujna koji je klasificiran kao topao mjesec (od 75. do 91. percentila). Količina kiše koja je pala u rujnu i dalje je bila manja od prosjeka za područje Istre te južnije od Šibenika. (Meteorološki i hidrološki bilten DHMZ, 06-09, 2022., www.meteo.hr).

Vrijeme početkom ekspedicije MEDIAS 2021, od 1. do 14. rujna, karakterizirao je ogranak anticiklone koja se prostirala nad zapadom i sjeverozapadom Europe te je vrijeme nad Jadranom bilo toplo i vrlo toplo, a puhala je slaba do umjerena bura koja je podno Velebita bila i jaka. Promjena vremena nastupila je 15. i 16. rujna kad je počeo puhati južni i jugoistočni vjetar praćen povećanjem naoblake i porastom temperature zraka. Ciklonalni poremećaj praćen oborinom, koja je bila i obilna u dijelovima sjevernog Jadrana, je trajao do 18. rujna. Nakon kraćeg smirivanja vremena 19. rujna se prema Jadranu počela približavati hladna fronta. Prolaskom fronte zapuhala je bura ali je atmosfera ostala nestabilna. Nakon 25. rujna zapuhalo je jugo i jugozapadnjak, a temperatura zraka je porasla.

Prevladavajući sinoptički uvjeti, prostorno dosta ujednačeni pogodovali su održavanju stratifikacije zvučnog polja (tj. vodenog stupca) tijekom cijelog istraživanja (slike 19.3, 19.4 i 19.5). Dubina piknokline (MLD) je površinski kvazi homogeni sloj u kojem su vertikalne promjene gustoće mora i brzine zvuka zanemarive. U sjevernom dijelu unutarnjeg (EM01-EM11) mora MLD je bila prostorno neujednačena i nalazila se između 4,3 m na postaji EM-01 i 22,2 m na postaji EM-05. Vertikalno izmiješan sloj prostorno je ujednačeniji na postajama sjevernije od Pule (EM12-EM20) i nalazi se do dubine od 10 m. Prostorno vrlo promjenjiva dubina piknokline nalazila se u akvatoriju između postaja EM21 i EM40, vjerojatno zbog postojanja horizontalnog gradijenta temperature i saliniteta na tom području. Prosječna dubina piknokline na postajama sjevernog dijela otvorenog mora iznosila je 11,76 m. Piknoklina je na postajama srednjeg dijela otvorenog mora prostorno bila vrlo promjenjiva i kretala se od 5,2m na postaji EM51 do 25,76 m na postaji EM70, a prosječna vrijednost je iznosila 16,3 m. Uzrok velikoj promjenjivosti dubine piknokline krije se u činjenici da su se spomenute postaje istraživale u razdoblju od deset dana tijekom kojih je prošao i jedan atmosferski poremećaj. Južni dio otvorenog mora karakterizira najdublje izmiješani vertikalni sloj mora, čija se piknoklina u prosjeku nalazi na dubini od 21,7m. Termohaline osobine južnog dijela unutarnjeg mora su prostorno vrlo varijabilne pa je posljedično i dubina piknokline vrlo različita i nalazila se u intervalu od 3,3 m na postaji EM83 do 25,5 m na postaji EM80 (slika 19.3).

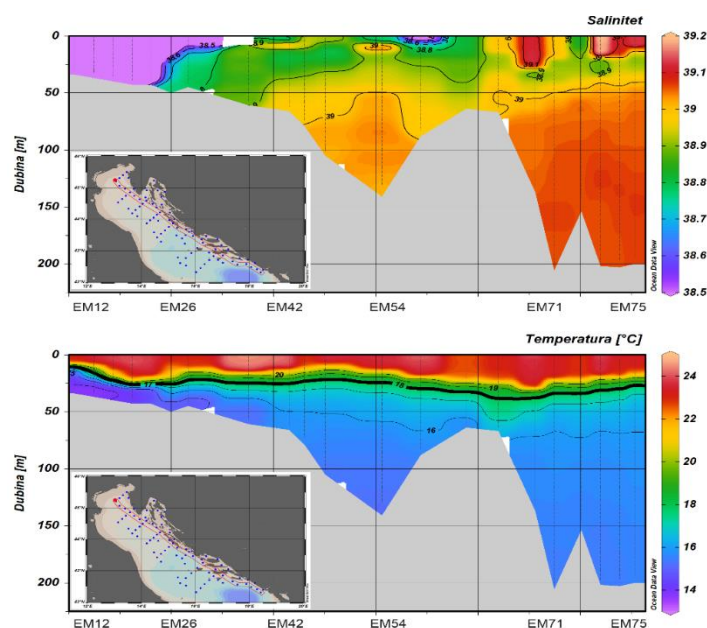


Slika 19.3. Vertikalni profili temperature mora (°C) i saliniteta na postajama EM-01 – EM-87 izmjerenih u razdoblju od 1. rujna do 30. rujna 2021. godine.

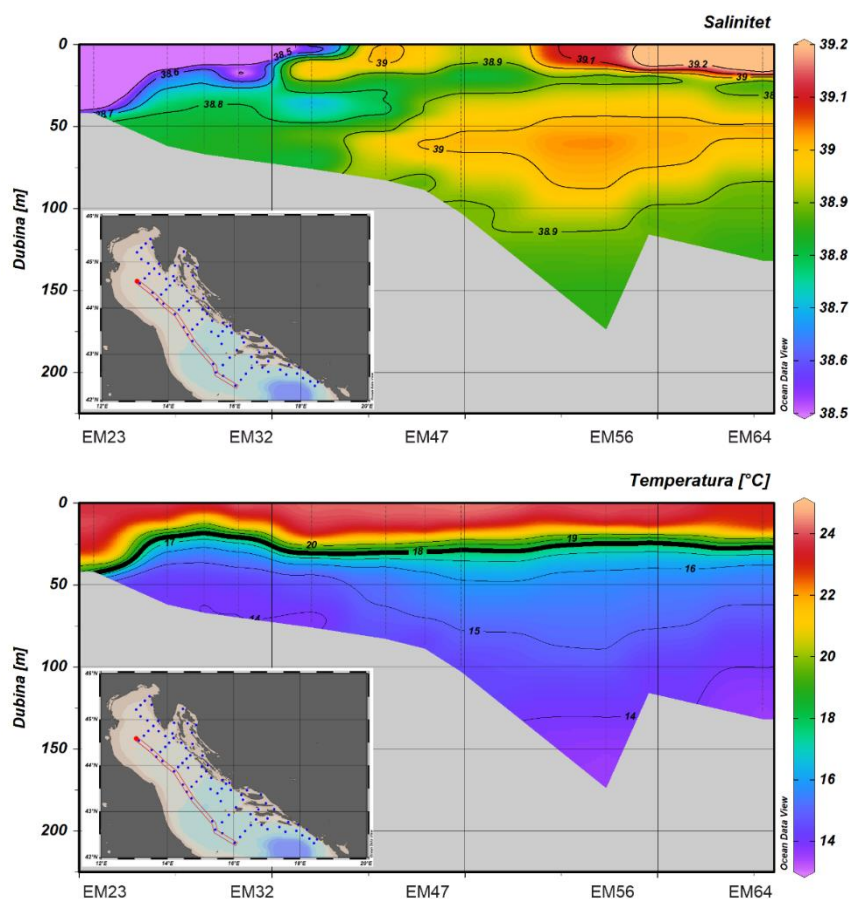
Analiza vertikalnih profila temperature i saliniteta mora pokazala je postojanje tri različite pridnene vodene mase, jedna se nalazi u Jabučkoj kotlini, jedna ispod 150 m dubine na postajama južnog dijela otvorenog mora i jedna u sjevernom dijelu unutarnjeg mora. Sve tri vodene mase karakteriziraju različita akustička svojstva, temperatura i salinitet. Pridneni sloj mora na postajama Kvarnerića i Velebitskog kanala ima salinitet manji od 38,5 i temperaturu manju od 12,4°C, što je najniži salinitet i najhladnije pridneno mora u cjelokupnom analiziranom području. Na 195 m dubine u Jabučkoj kotlini temperatura mora iznosi 12,92°C, a salinitet 38,86, dok na postajama južnog Jadrana temperatura mora iznosi 15,45°C, a salinitet 39,06.

U vertikalnom profilu saliniteta na postajama srednjeg i južnog Jadrana u sloju koji je pod djelovanjem atmosfere uočava se prisutnost povišenih vrijednosti saliniteta. Salinitet iznad piknokline je ili isti ili veći nego onaj u intermedijalnom sloju.

Na slikama vertikalnih profila otvorenog mora (slike 19.4 i 19.5) u sloju koji nije pod izravnim djelovanjem vertikalnih atmosferskih procesa uočava prostorna ujednačenost saliniteta u intermedijalnom sloju mora. U spomenutom sloju, osim u Kvarneriću, salinitet je povišen i nalazi se između 38,80 i 39,4, što ukazuje da je i ove godine prisutna vodena masa koja je u Jadran ulazila iz Jonskog mora pod djelovanjem ciklonalne komponente bimodalne Jadransko-Jonske cirkulacije. U intermedijalnom sloju sjevernog dijela otvorenog mora vidljiv je meridionalni gradijent saliniteta i on se nalazi između 38,40 i 38,70.



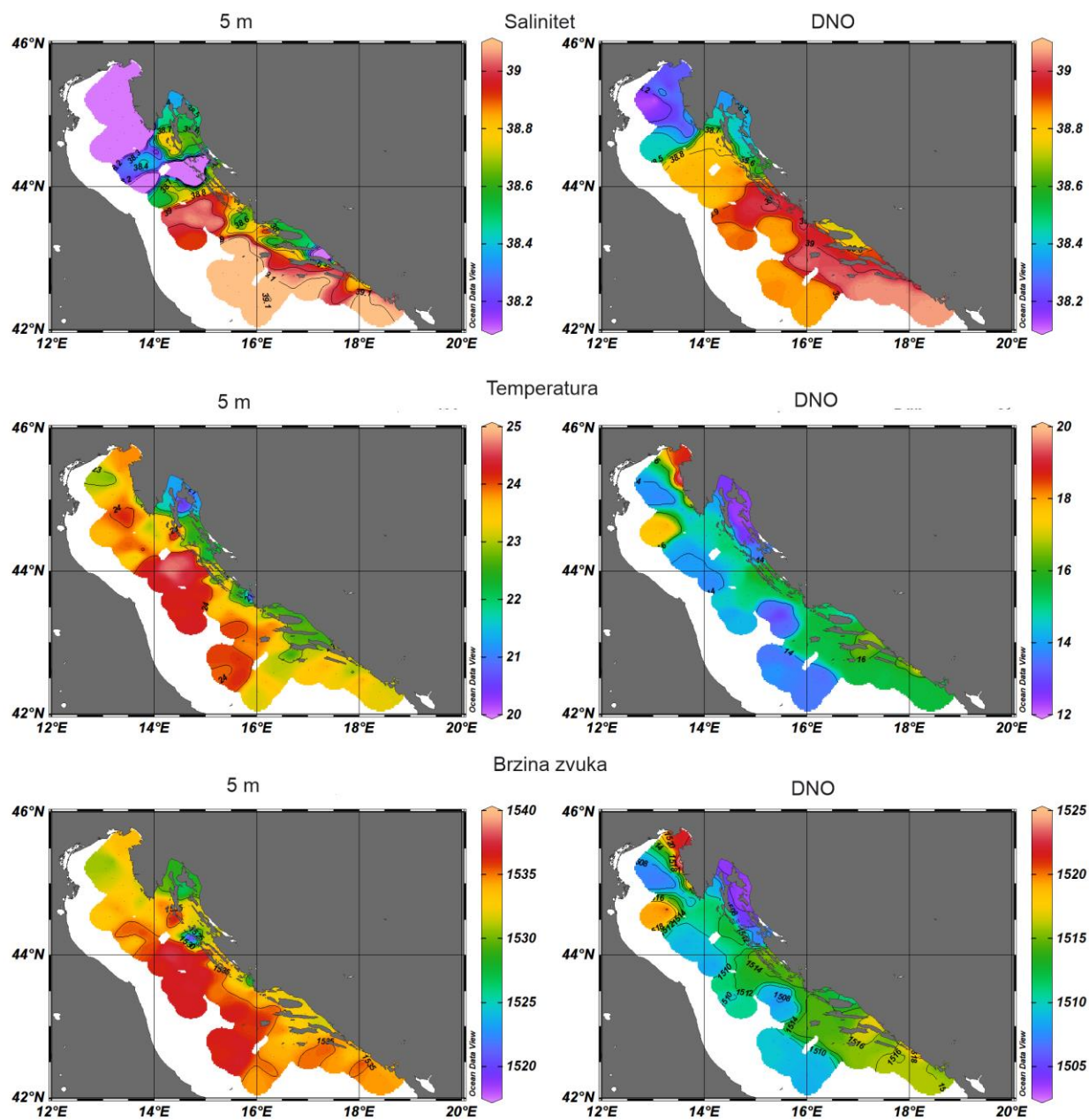
Slika 19.4. Vertikalni presjek temperature mora (°C) i saliniteta duž unutarnje granice otvorenog mora izmjerenih u razdoblju od 1. rujna do 30. rujna 2021. godine.



Slika 19.5. Vertikalni presjek temperature mora (°C) i saliniteta duž vanjske granice otvorenog mora izmjerenih u razdoblju od 1. rujna do 30. rujna 2021. godine.

Na slici 19.6 prikazani su temperatura mora, salinitet i brzina zvuka na dubini od 5 m te na dnu vodenog stupca. Zbog činjenica da je istraživanje trajalo tijekom cijelog rujna te da je tijekom istraživanja preko Jadrana prošao značajan meteorološki poremećaj vertikalna izmjena energije i mase značajno se mijenjala tijekom istraživanja. Nasuprot tome, zbog utjecaja dotoka slatke vode s kopna, prostorna promjenjivost saliniteta površinskog sloja odražava njegovo smanjenje idući sjevernije te približavajući se obali. Ističu se područja estuarija sjevernojadranskih rijeka te specifični utjecaj rijeke Po. Vidljiv je meridionalan gradijent saliniteta u cijelom vodenom stupcu na postajama između četvrtog i osmog transeka (slika 19.6). Površinska temperatura mora (slika 19.6) prostorno je homogenija od saliniteta. Temperatura otvorenih voda je ujednačena i nalazi se u intervalu između 23°C i 24 °C. Niže vrijednosti temperature mora izmjerene su na postajama obalnog mora južnog Jadrana kao posljedica, između ostalog, i meteoroloških prilika koje su vladale pred kraj istraživanja. Na slikama horizontalne raspodjele pridnene temperature mora uočavaju se dva

područja niske temperature. Najhladnije more zabilježeno je u Jabučkoj kotlini (13,10 °C) te u pridnenim slojevima sjevernog dijela unutarnjeg mora (13,20 °C). Najtoplije more zabilježeno je u sjevernom dijelu otvorenog mora. U polju saliniteta pridnenog sloja uz istočnu obalu Jadrana uočava se more povišenog saliniteta



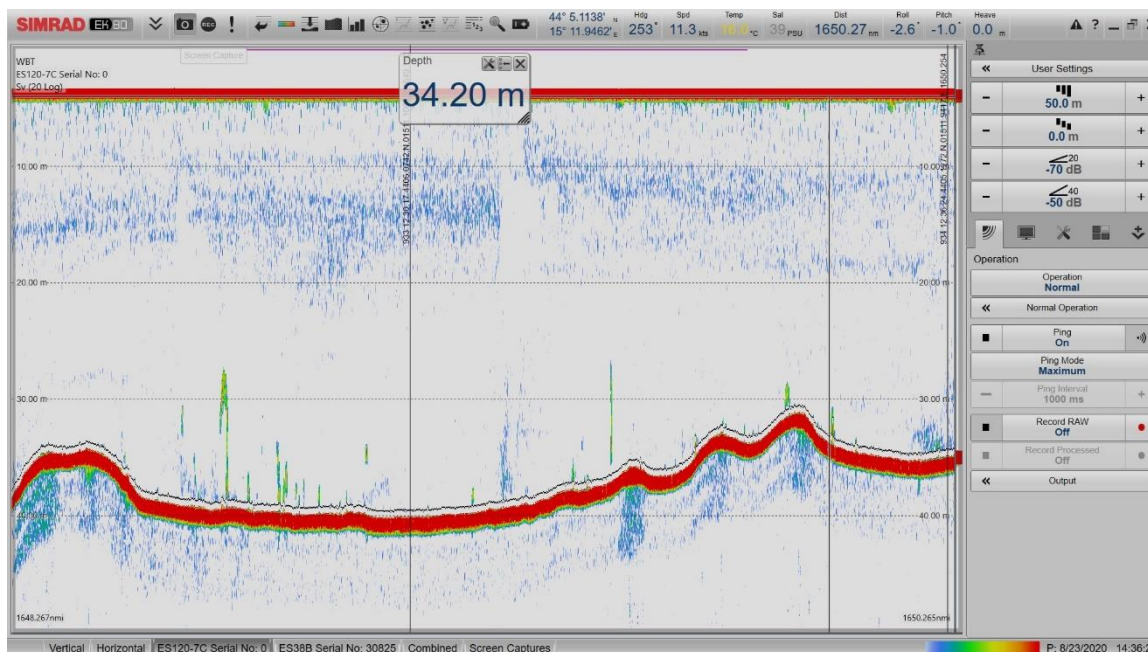
Slika 19.6. Prostorna raspodjela temperature mora (°C) , saliniteta i brzine zvuka (m/s) na 5m dubine te na dnu vodenog stupca izmjenjenih u razdoblju od 1. rujna do 30. rujna 2021. godine.

Ekstremna temperatura zraka i smanjena oborina karakteristika su ovogodišnjeg ljetno-jesenskog razdoblja, bez većih ekstremnih sinoptičkih poremećaja tijekom većeg dijela ekspedicije MEDIAS u rujnu 2021. godine.

Temeljem harmonizacije protokola rada u okviru radne grupe EU-MEDIAS, neposredno prije početka eho-monitoringa, obavljena je i kalibracija znanstvenog eho-sondera. S ciljem međusobnog usklađivanja izrade procjena od strane znanstvenika pojedinih zemalja, u 2021. godini su se za ciljane vrste sitne plave ribe u Jadranu primjenjivale slijedeće jednadžbe snage cilja (TS):

- za srdelu: $TS = -72,6 + 20 \log L$
- za incuna: $TS = -74,6 + 20 \log L$;

Hidroakustički podatci o abundanciji i rasprostranjenosti sitne plave ribe prikupljali su se znanstvenim ehosonderom SIMRAD EK80. Tijekom monitoringa provedeno je prikupljanje akustičkih podataka frekvencijama zvuka od 38kHz i 120kHz. Prikupljeni podatci u obliku ehograma (slika 19.7) su pohranjeni kao zapisi u boji ispisani na papiru, te u elektronskom obliku (raw data files) i pohranjeni na eksternom tvrdom disku.



Slika 19.7. Primjer niza hidroakustičkih podataka prikupljenih znanstvenim ehosonderom SIMRAD EK80 u obliku ehograma (software: ER80).

Prilikom obrade hidroakustičkih podataka, koristiti će se software Echoview 11.1 kojim će se procjenjivati gustoća ribljih naselja ciljanih vrsta (broj primjeraka/ NM^2) na određenom području. Gustoća ribljih naselja ciljanih vrsta s obzirom na biomasu (kg/NM^2) na određenom području će se računati koristeći pripadajući dužinsko maseni odnos za svaku pojedinu ciljanu vrstu te uzimajući u obzir srednju masu primjeraka u pojedinom uzorku i/ili području istraživanja.

Analizirani biološki uzorci riba potječu iz lovina ostvarenih tijekom 30-45 minuta uzorkovanja pelagičnom povlačnom koćom. Uzorci su se odmah po ulovu analizirali po vrstama u za to predviđenom separatoru (slika 19.8) te potom detaljnije obradili u broskom laboratoriju.



Slika 19.8. Primjer prikupljenog uzorka riba pelagijskom koćom.

Ulovljene su ribe određene po vrstama prema ključu za određivanje riba. Sve analizirane vrste provedenog istraživanja su podijeljene u skupine obzirom na važnost u ovom istraživanju, vrstu organizma te stanište istih.

Podjela organizama po skupinama:

- ciljane vrste:

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)

Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758)

- ostale pelagičke vrste riba (s plivaćim mjehurom):

Aphia minuta

Boops boops

Merlangius merlangus

Micromesistius poutassou

Notolepis rissoi

Sardinella aurita

Scomber colias

Spicara flexuosa

Spicara maena

Spicara smaris

Trachurus mediterraneus

Trachurus trachurus

Trachurus picturatus

Trisopterus minutus capelanus

- pridnene vrste:

ribe,
glavonošci,
rakovi,
školjkaši i
ostalo.

Tijekom obrade akustičkih podataka (ehograma) dio vodenog stupca u visini od 0,5 m neposredno iznad morskog dna isključen je iz analiza ehointegrala, pa je tako navedena skupina „pridnene vrste“ najvećim dijelom isključena iz daljnjih analiza akustičkih podataka.

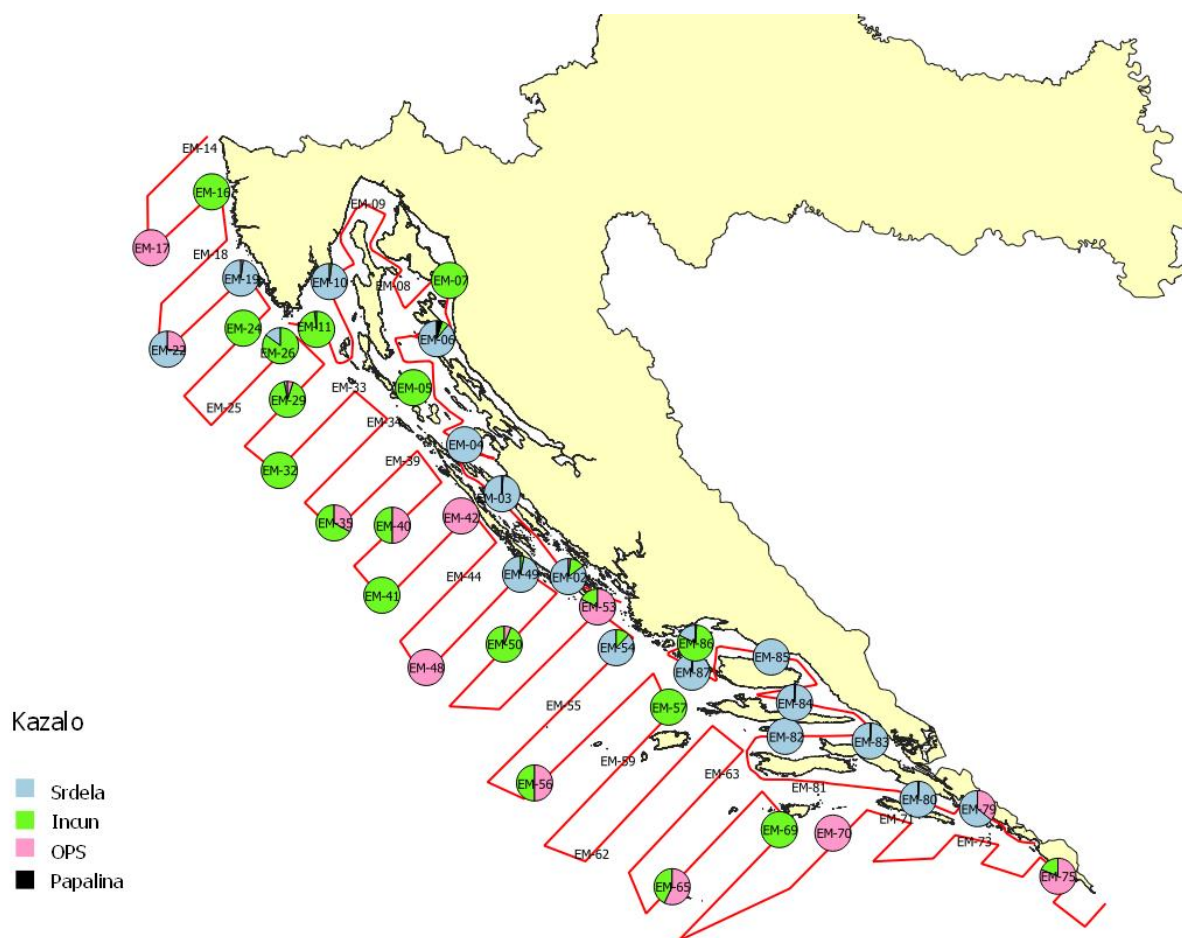
Sve pelagijske vrste, u skladu s protokolom MEDIAS-a (www.medias-project.eu/medias/website), su analizirane po dužinskim frekvencijama u odnosu na dužinske razrede od 0,5 cm (slika 19.9). Ukupna masa svih jedinki iz pojedinih dužinskih razreda kao i masa pojedinih jedinki mjerena s točnošću od ± 1 g. Obrađenim jedinkama u uvjetima rada na brodu nisu rađene detaljnije biološke analize (spol, zrelost, starost) već su u skladu s protokolom MEDIAS-a prikupljeni odgovarajući uzorci s ciljem daljnje obrade u laboratorijima Instituta za oceanografiju i ribarstvo. Dužinska i masena struktura prikupljenih uzoraka ciljanih vrsta sitne plave ribe je izračunata na temelju postotne brojčane i postotne masene zastupljenosti jedinki raspoređenih po 0,5 cm dužinskim razredima na cjelokupnom istraživanom području.



Slika 19.9. Primjer analize uzorka srdele po dužinskim razredima od 0,5 cm.

Dužinsko-maseni odnosi za pelagijske vrste na cjelokupnom istraživanom području su analizirani preko srednjih vrijednosti mase (W) i ukupne dužine tijela (LT) ribe po 0,5 cm dužinskim razredima.

Na istraživanom području su bile zastupljene obje ciljane vrste određene protokolom MEDIAS-a (inćun i srdela), te veći broj drugih pelagijskih vrsta. Budući da je ovom prilikom akustičko uzorkovanje obavljano samo tijekom dana, na ehogramima su navedene vrste registrirane samo u različitim oblicima agregacija (plova). S ciljem identifikacije akustičkih ciljeva i što točnije obrade ehograma, duž akustičkih transekata obavljeno je uzorkovanje ribljih naselja pelagijskom kočom na 57 postaja. Mjesta uzorkovanja i kvalitativno-kvantitativni rezultati analiza sastava lovina ostvarenih pelagijskom kočom duž akustičkih transekata, prikazana su na slici 19.10.



Slika 19.10. Prostorni raspored uzorkovanja i sastav lovina ostvarenih pelagijskom kočom duž akustičkih transekata (zeleno-inćun, plavo-srdela, crno-papalina, ružičasta-OPS) tijekom rujna 2021. godine.

Po deveti put od početka ovih istraživanja, akustičko je uzorkovanje, u skladu s protokolom MEDIAS-a (travanj, 2021.), obuhvatilo cijelo područje istočnog dijela Jadranskoga mora (istočni dio GSA 17), a pri čemu se obavljaju protokolom predviđene analize prikupljenih

akustičkih podataka, te biološke analize (starosti i spolne zrelosti) primjeraka inćuna i srdele. Metodologija određivanja starosti srdele i inćuna putem otolita usklađena je s ICES metodologijom dogovorenom na sastanku WKARA2, a koja je predviđena i MEDIAS protokolom. Nakon završenih analiza, rezultati će biti u elektronskoj formi dostavljeni Ministarstvu poljoprivrede u za to predviđenim predlošcima.

20. Znanstveno istraživanje na moru: SoleMon 2021

Uvod

Projekt „SoleMon“ (Solea Monitoring) financirao je 2005. - 2006. talijansko Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva (Uprava za ribarstvo i akvakulturu) u okviru šestog trogodišnjeg plana morskog ribarstva i akvakulture u morskim i boćatim vodama (Tema C - C6), i okupio institucije za istraživanje mora utemeljene na zapadnoj i istočnoj obali Jadranskog mora. Uključene institucije bile su: CNR -ISMAR Ancona (Istituto di Scienze Marine, Italija, sada CNR-IRBIM), ICRAM Chioggia (Venecija) (sada dio ISPRA, Istituto Superiore Protezione e Ricerca Ambientale, Italija), Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu (IOR, Hrvatska) i Institut za istraživanje ribarstva Slovenije (FRIS) u Ljubljani. Suradnja između spomenutih instituta omogućena je međunarodnom mrežom koja je prethodno uspostavljena u okviru FAO AdriaMed regionalnog projekta. Projekt SoleMon obuhvaćao je istraživanja na moru primjenom modificiranog rampona (zvanom „rapido“) i prikupljanje podataka o iskrcaju, ulovu i naporu komercijalne flote s obje strane Jadranskog mora. Od 2007. godine, istraživanje se provodi u okviru projekta FAO AdriaMed, što je omogućilo nastavak serije podataka do danas.

Obrazloženje

Na području sjevernog i srednjeg Jadrana (GSA 17) list je ciljane vrste te predstavlja važan dio ulova u ribolovu ramponom, mrežama stajaćicama te u koćarskom. Ribolovni napor koji su ulagale obje ribolovne flote na zajedničkom stoku lista povećavao se tijekom posljednjeg desetljeća zbog promjena srednjih veličina ribolovnih plovila, motora i fiksnih mreža, zajedno s povećanjem učinkovitosti ribolovnih alata i iskorištavanjem najproduktivnijih područja rasprostranjenosti uz pomoć sve modernijih navigacijskih sustava. Obzirom na svoju gospodarsku važnost *S. solea* uključena je u zajedničke resurse Jadranskog mora prema FAO-a AdriaMed-u, kao i u vrste s prioritetom za procjenu resursa prema SAC-GFCM-u. *S. solea* je također uključena u jadranske morske vrste koje su podvrgnute biološkom uzorkovanju u okviru Uredbe o prikupljanju podataka EU.

Nadalje, u novije vrijeme stok lista uvršten je u resurse koji se trebaju pratiti putem MEDITS istraživanja. Međutim, budući da se istraživanja u okviru MEDITS-a provode upotrebom posebne pridnene povlačne mreže koja je djelomično neprikladna za uzorkovanje morskih riba koje se ukopavaju u sediment, malo se informacija dobiva o trenutnom stanju stoka lista.

Treba napomenuti da ni komercijalni ulov lista, niti njegova dinamika stoka nisu bili temeljito procijenjeni, stoga su postojale velike neizvjesnosti u vezi stanja ovog važnog i osjetljivog morskog resursa. Procjena stanja prilagođena ovoj vrsti u Jadranu potrebna je radi postizanja cilja zajedničkog upravljanja i zaštite obalnih bentoskih zajednica koje se nalaze pod pretjeranim ribolovnim naporom ribolova ramponom, jer je poznato da ova oprema snažno utječe na morska staništa i ekosustav.

Projekt SoleMon

Glavni ciljevi projekta su: a) procjena gustoće i rasprostranjenosti *S. solea* u gornjem i srednjem Jadranu istraživanjem povlačnim alatima prikladnim za hvatanje plosnatica i drugih duboko ukopanih bentoskih životinja; b) uspoređivanje prostorne raspodjele ribolovnog napora, prema métierima koji ciljaju ovu vrstu; c) nastavak provođenja studija koje su neke od gore spomenutih institucija pokrenule početkom devedesetih o utjecaju na ribolova ramponima na ekosustav. U razdoblju od 2005. do 2006. godine provedena su četiri istraživanja (u proljeće i jesen) na površini od 44.880 km² od Trsta do sjevernog grebena Jabučke kotline na dubinama od 5-143 m. Sljedećih godina istraživanja su pokrivala veća područja kako bi obuhvatila i cjelokupno GSA 17 područje.

Tijekom 2005. godine istraživanja su provedene duž transekata koji se protežu između dviju suprotnih obala Jadrana (eksplorativno istraživanje), ali od 2006. godine uzorkovanje je podijeljeno u četiri različita sloja prema gustoći i varijanci lista zabilježenoj godini ranije: tri sloja koja obuhvaćaju različite raspone dubina (0-30 m; 31-50 m; > 50 m) i četvrto je geografsko područje između hrvatskih otoka i kopna. Ukupno je bilo 42 proljetne i 67 jesenskih postaja tijekom prve dvije godine, ali samo je zadnja skupina zadržana tijekom istraživanja u periodu od 2007. do 2010., kada četvrti spomenuti sloj nije bio uključen. Svi podaci obrađeni su putem softvera AdriaMed trawl survey Information System (AtrIS) radi stvaranja homogene baze podataka korisne za standardizaciju terenskih i laboratorijskih postupaka i kasnije praćenje zajedničkog upravljanja zajedničkim resursima. U skladu s tim, omogućeno je dobivanje nekoliko procjena bioloških parametara običnog lista u Jadranskom moru: procjene srednje gustoće i biomase cjelokupne populacije, kao i juvenila i zrelih ženki; biomasa za mrijest (SSB); ukupna (Z), prirodna (M) i ribolovna (F) smrtnost zajedno sa stopom eksploatacije ($E = F / Z$). Podaci o dobnoj razdiobi populacije korišteni su i za podešavanje standardnih metoda za procjenu stokova (npr. VPA, XSA, SCAA, SURBA). Rasprostranjenost,

Provedba istraživanja SoleMon 2021: GSA17

[illegible]

93

21. Akronimi

DCF - Okvir za prikupljanje podataka Europske unije (en. Data Collection Framework)

DCRF - referentni okvir za prikupljanje podataka (en. Data Collection Reference Framework (DCRF))

GFCM - Opća komisija za ribarstvo Sredozemlja (en. General Fisheries Commission for the Mediterranean)

GSA - Geografsko područje (en. Geographical subarea)

ICCAT - Međunarodna komisija za očuvanje i zaštitu atlantskih tuna (en. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas)

ICES - Međunarodno vijeće za istraživanja mora (en. International Council for the Exploration of the Sea)

IGP - Isključivi Gospodarski Pojas

MEDIAS - Eho-monitoring Sredozemnog mora (en. Mediterranean Acoustic Survey)

MEDITS - Međunarodno istraživanje koćarskih područja Sredozemnog mora (en. International bottom trawl survey in the Mediterranean)

OPP - Okvirni plan za prikupljanje podataka u ribarstvu

SAC - Znanstveni savjetodavni odbor za ribarstvo (en. Scientific Advisory Committee on Fisheries)

SoleMon - Međunarodno istraživanje lista u Jadranskom moru (en. Evaluation of stock of *Solea vulgaris* in the central and northern Adriatic Sea and impact of the different fishing activities)

STECF - Znanstveni, tehnički i gospodarski odbor za ribarstvo (en. The Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries)