

Obrazac za procjenu stokova

Male pelagične ribe

Referentna godina: 2018.godina

Godina izvještavanja: 2019.godina



[Ovdje se može dodati kratak sažetak]



Obrazac za procjenu stokova, verzija 1.0 (januar 2014.god.)

Postavio/la: *Molimo navedite svoje ime i prezime*

Obrazac za procjenu stokova

1. Osnovni identifikacioni podaci.....	3
2. Identifikacija stokova i biološki podaci	5
2.1. Jedinica stoka	5
2.2. Rast i zrelost.....	6
3. Informacije o ribarstvu.....	8
3.1. Opis flote.....	8
3.2. Istorijski trendovi	10
3.3. Propisi o upravljanju	11
3.4. Referentne tačke.....	13
4. Informacije koje ne zavise od ribarstva	14
4.1. AKUSTIČNO ISPITIVANJE MEDIAS PROGRAMA	14
4.1.1. Kratak opis odabrane metode i korišćenih pretpostavki	14
4.1.2. Prostorna rasprostranjenost resursa.....	20
4.1.3. Istorijski trendovi	20
4.1.4. Biološki parametri i Raspodjela frekvencija dužine (LFD).....	23
5. Informacije o životnoj sredini	26
5.1. Zaštićene vrste na koje bi ribolov mogao uticati	26
5.2. Indeksi životne sredine.....	26
6. Procjena stokova.....	26
6.1. Program procjene prostora stanja (SAM)	26
6.1.1. Pretpostavke modela	26
6.1.2. Skripte.....	27
6.1.3. Ulazni podaci i parametri.....	30
Tabela 6.1.1. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) za cijelo područje GSA17-18.....	30
Tabela 6.1.2. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Zapad + GSA 18 Zapad-Istok.....	31
Tabela 6.1.3. Brojnost po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Istok.	33
6.1.5. Rezultati	36
Tabela 6.1.4. Rezultati konačne procjene inćuna u GSA17-18 u FLSAM modelu	36
1. Analiza pouzdanosti.....	48
2. Retrospektivna analiza, poređenje izvođenja modela, analiza osjetljivosti itd.	48
3. Kvalitet procjene	50
7. Simulacije stokova	52
2. Kratkoročna predviđanja	52
3. Srednjeročna predviđanja	53
4. Dugoročna predviđanja.....	53
7. Nacrt naučnog savjeta	54
7.1. Objašnjenje kodova	55

1. Osnovni identifikacioni podaci

Naučni naziv:	Uobičajeni naziv:	ISCAAP grupa (Međunarodna standardna statistička klasifikacija vodenih životinja i biljaka):
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Inćun	[ISCAAP grupa]
1. Geografsko potpodručje:	2. Geografsko potpodručje:	3. Geografsko potpodručje:
GSA17	GSA18	
4. Geografsko potpodručje:	5. Geografsko potpodručje:	6. Geografsko potpodručje:
1.zemlja	2. zemlja	3.zemlja
Italija	Hrvatska	Slovenija
4.zemlja	5.zemlja	6.zemlja
Albanija	Crna Gora	
Metoda procjene stoka: (direktna, indirektna, kombinovana, bez metode)		
Program procjene prostora stanja SAM		
Autori:		
Angelini S. ¹ , Arneri E. ² , Belardinelli A. ¹ , Biagiotti I. ¹ , Bratina P. ⁵ , Brunel T. ⁷ , Canduci G. ¹ , Cacciamani R. ¹ , Calì F. ¹ , Colella S. ¹ , Costantini I. ¹ , Croci C. ¹ , De Felice A. ¹ , Domenichetti F. ¹ , Donato F. ¹ , Gašparević D. ³ , Hintzen N. ⁷ , Ibaibarraga L. ⁸ , Juretic T. ³ , Leonori I. ¹ , Martinelli M. ¹ , Milone N. ² , Modic T. ⁵ , Pallaoro A. ³ , Panfili M. ¹ , Pešić A. ⁴ , Ikica Z. ⁴ , Santojanni A. ¹ , Tesauro C. ¹ , Ticina v. ³ , Palluqi A. ⁶ , Kule M. ⁶		
Veza sa:		
¹ CNR – ISMAR (Nacionalno istraživački savjet – Institut za nauku o moru), Italija ² FAO-AdriaMed, Rim, Italija ³ Institut za oceanografiju i ribarstvo, Hrvatska ⁴ Institut za biologiju mora, Univerzitet Crne Gore, Kotor, Crna Gora ⁵ Institut za ribarstvo Slovenije ⁶ Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, Albanija ⁷ Wageningen Marine Research (WMR))/Institut za istraživanje mora Waningen, Ijmuiden, Nizozemska ⁸ Azti centar, Španija		

Oznaka ISSCAAP dodjeljuje se u skladu s „Međunarodnom standardnom statističkom klasifikacijom vodenih životinja i biljaka“ (ISSCAAP) Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO) koja komercijalne vrste dijeli u 50 grupa na osnovu njihovih taksonomskih, ekoloških i ekonomskih karakteristika. Ovo može obezbijediti Sekretarijat Generalne komisije za ribarstvo za Mediteran (GFCM), ako je potrebno. Spisak grupa možete pronaći ovdje:

<http://www.fao.org/fishery/collection/asfis/en>

Indirektna metoda (možete odabrati više od jedne):

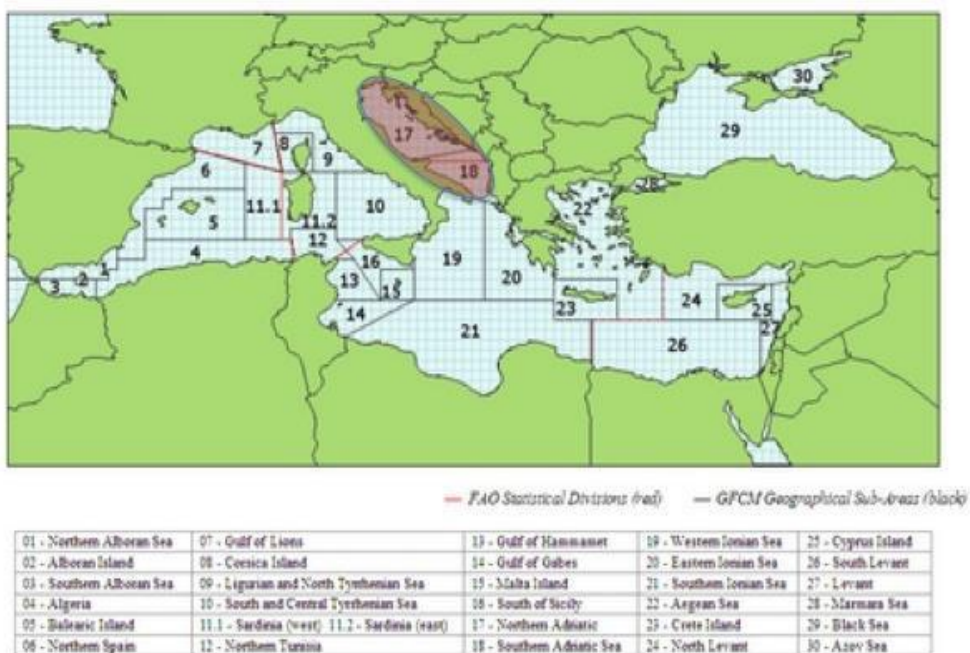
- Program procjene prostora stanja (SAM)

2. Identifikacija stokova i biološki podaci

2.1. Jedinica stoka

Sprovedena su mnoga istraživanja o prisutnosti jedinstvenog stoka ili različitih subpopulacija inćuna u Jadranskom moru (GSA 17 i 18). To ima nekoliko implikacija na upravljanje, odnosno razlike u karakteristikama rasta između subpopulacija podrazumijevaju neophodnost *ad hoc* strategija u upravljanju. Hipoteza o dvije različite populacije tvrdi da postoje dokazi o morfometrijskim razlikama između sjevernog i južnog Jadrana, kao što su boja i dužina, i o određenoj varijabilnosti u njihovoj genetskoj strukturi (Bembo et al., 1996.). Ipak, mnogi autori upozoravaju na korišćenje morfoloških podataka u istraživanjima o strukturi populacije (Tudela, 1999.god.) i, nedavna studija Magoulas et al. (2006.god.), otkrila je prisutnost dva različita kladusa u Mediteranu, od kojih jedan karakteriše visoka učestalost u Jadranskom moru (veća od 85%) s niskom nukleotidnom raznolikošću (oko 1%). Takođe, rezultati EU projekta STOCKMED ukazuju na postojanje jednog stoka inćuna u GSA17 i zapadnom dijelu GSA 18 (Fiorentino et al., 2014.god.).

U novije vrijeme Ruggeri et al. (2016.god.) analizirali su genetske markere iz uzoraka inćuna iz Jadranskog i Tirenskog mora i nisu pronašli jasne dokaze o dvije različite populacije inćuna u tim područjima, čak i ako se u sjevernom Jadranskom moru čini da geografski gradijenti temperature mora, saliniteta i otopljenog kiseonika pokreću adaptivne razlike u vremenu mriješćenja i ranom razvoju larvi među populacijama. Pored toga, nedavni rezultati EU projekta STOCKMED i EWG 17-02 ukazuju na postojanje jedinstvenog stoka inćuna u Jadranskom moru. Stoga je, i s obzirom na činjenicu da mnogo plovila registrovanih u GSA 18 lovi ribu u GSA 17, odlučeno da se dva GSA spoje i na taj način sprovede procjena inćuna u GSA 17-18. (Slika 2.1.1.).



Slika 2.1.1.: Geografski položaj GSA 17 i 18

Rast i zrelost

Parametri rasta koji se upotrebljavaju za procjenu prirodne smrtnosti isti su kao i u prethodnim procjenama i prikazani su u Tabelama 2.2.1. i 2.2.3.

Tabela 2.2.1.: Najveća Najveća veličina, veličina pri prvoj zrelosti i veličina prilikom priključivanja novih jedinki populaciji.

Izmjerena somatska magnituda (LT, LC, itd.)				Jedinice	
Pol	Ženka	Mužjak	Kombinovano	Sezona razmnožavanja	april - oktobar
Najveća zabilježena veličina			19 cm	Sezona priključivanja novih jedinki populaciji	
Veličina pri prvoj zrelosti			6-8 cm	Područje za mriješćenje	Jadransko more, iznad kontinentalnog pojasa
Veličina prilikom priključivanja novih jedinki populaciji			7,5 cm	Područje za rast mlađi	Jadransko more

Tabela 2.2.2.: M vektor i udio zrelih jedinki prema veličini ili starosti (pol kombinovano)

Veličina/starost	Prirodna smrtnost	Udio zrelih jedinki
0	2.36	0.5
1	1.10	1
2	0.81	1
3	0.69	1
4+	0.625	1

Vrijednost prirodne smrtnosti za starost 4+ srednja je vrijednost između vrijednosti prirodne smrtnosti za starost od 4 i 5 godina.

Tabela 2.2.3.: Parametri modela težine rasta i dužine

		Pol				
		Jedinice	Ženka	Mužjak	Kombinovano	Godine
Model rasta	L_{∞}	CM			19.4	
	K	y-1			0.57	
	t0	y			-0.5	
	Izvor podataka	Sinovčić, 2000.				
Odnos težine i dužine	a				0.0032	
	b				3.2339	
	M (skalar)					
	Odnos polova (% ženki/ukupno)					

3. Informacije o ribarstvu

3.1 Opis flote

Inćuni se love plivaričarima i pelagičnim kočarama iz Italije, Hrvatske i, u mnogo manjoj mjeri, Slovenije, Albanije i Crne Gore.

Italijanska flota sastoji se od oko 128 parova kočara za ribolov u srednjim vodama i oko 20 plivaričara (s prilično različitom tonažom), pri čemu ovih prvih ima više. Većina italijanskih brodova čija se luka registracije nalazi u GSA 18 zapravo lovi ribu i pristaje u GSA 17. Hrvatska ima oko 115 aktivnih plivaričara za lov malih pelagičnih riba (uglavnom srdele), dok su u Sloveniji trenutno aktivna samo 2 plivaričara.

U Crnoj Gori većina ulova potiče od ribolova mrežama potegačama malog obima i ribolova malim plivaričarima u obalnim vodama (< dubine od 70 m).

Eksploatacija se zasniva na svim starosnim razredima od 0 do 4+.

Italijanski ulov inćuna čini većinu ulova, dok je hrvatski ribolov malih pelagičnih riba uglavnom fokusiran na srdelu.

Tabela 3.1.1.: Opis operativnih jedinica koje eksploatiši stok u 2018.godini

	Zemlja	GSA	Segment flote	Klasa ribolovnog alata	Grupa ciljnih vrsta	Vrsta
ITA_PTM_17 18	Italija	GSA17-18	PTM_0640	Pelagične kočare	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i> <i>Mugilidae</i> spp.
ITA_PS_1718	Italija	GSA17-18	PS_0640	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i> <i>Mugilidae</i> spp.
HRV_PS_17	Hrvatska	GSA17	PS_0640	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
SLO_PS_17	Slovenija	GSA17	PS_1218	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
ALB_18	Albanija	GSA18		Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
MNE_18	Crna Gora	GSA18	PS_0624	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>

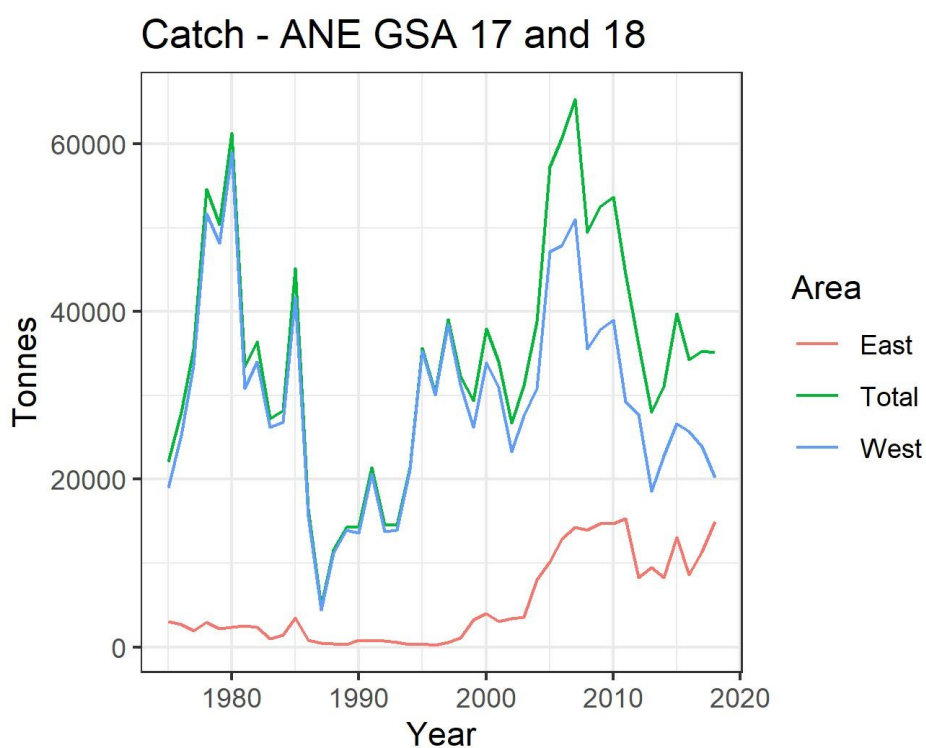
Tabela 3.1.2.: Ulov, usputni ulov, odbačeni ulov i napor po operativnoj jedinici u referentnoj godini (2018.)

Operativne jedinice*	Flota (broj brodova)*	Ulov (tona ili kg procijenjene vrste)	Ostale ulovljene vrste (nazivi i masa)	Odbačeni ulov (procijenjene vrste)	Odbačeni ulov (ostale ulovljene vrste)	Napor (jedinice)
ITA_PTM_1718	128*	20,199		< 1%		
ITA_PS_1718	33*			< 1%		
HRV_PS_17	115**	13,240		< 1%		
SLO_PS_17	2*	0.01		< 1%		
ALB_PS_18		1,516		< 1%		
MNE_PS_18		189		< 1%		
Ukupno		35,143				

*Izvor: podaci o naporima Okvira za prikupljanje podataka (DCF) za 2017. ** Izvor: Godišnji ekonomski izvještaj za 2019.godinu

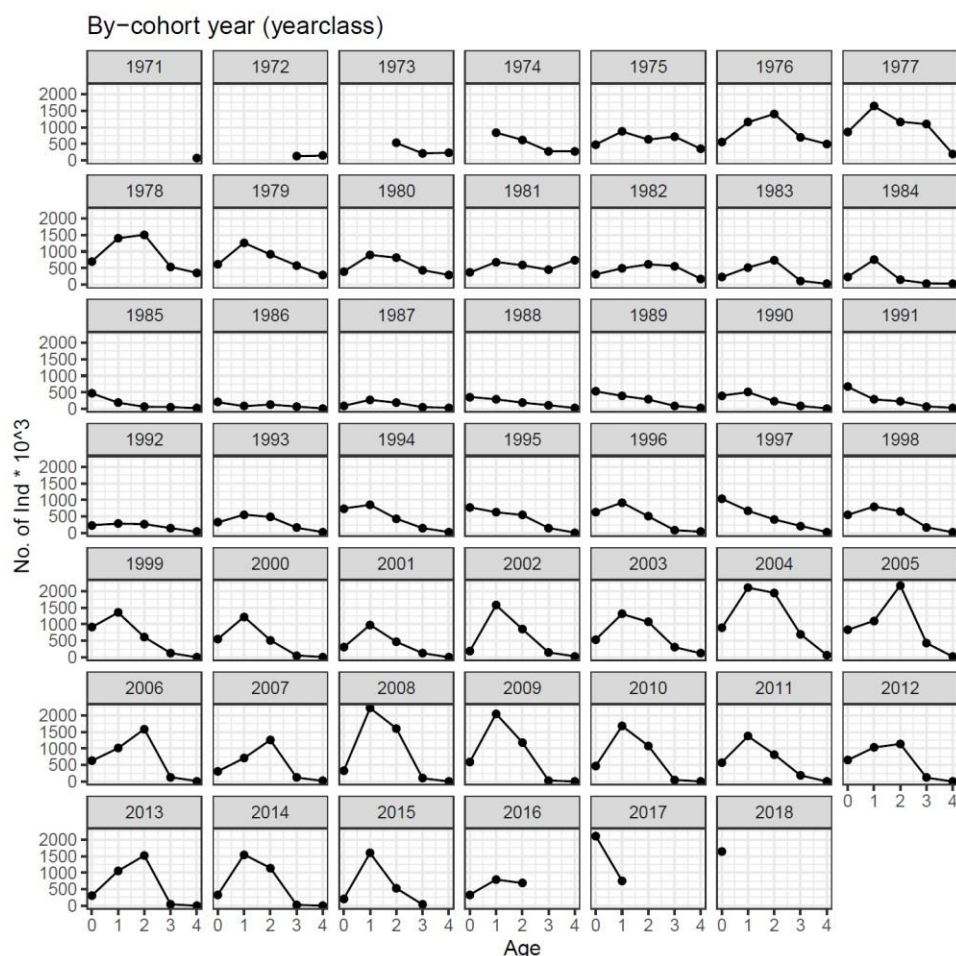
3.2 Istorijski trendovi

Ulov inćuna pokazuje fluktuirajući trend tokom godina (1975 – 2018.godine), dostignuvši najnižu vrijednost 1987.godine (4.848 tona), a veću vrijednost 2007.godine (65.317 tona). Stok uglavnom eksploatišu zemlje koje se nalaze na zapadnoj strani Jadranskog mora (Italija GSA 17 i 18 i Slovenija), dok ulovi (Hrvatska, Crna Gora i Albanija) s istočne strane Jadranskog mora imaju manju vrijednost povećavajući svoj ulov od 2000-ih. Slovenski ulov posljednjih godina ima vrlo niske vrijednosti.



Slika 3.2.1.: Jadranski ulovi za cijeli procijenjeni period (1975–2018.god) za istočnu i zapadnu stranu GSA 17-18.

Na slici 3.2.2. prikazan je trend u podgrupama ukupnog ulova. Starost 1 je starost potpunog priključenja nove jedinke populaciji u velikom dijelu vremenskog niza.



Slika 3.2.2.: Dijagrami podgrupa ulova po starosti za inćune u GSA 17-18.

3.3 Propisi o upravljanju

U skladu s „Preporukom GFCM/42/2018/8“ u periodu od 2019–2021. godine potrebno je primijeniti i kontrolisati sljedeće hitne mjere:

- Ribarska plovila koja love male pelagične ribe ne smiju prelaziti 180 ribolovnih dana godišnje, pri čemu najviše 144 ribolovna dana za srdelu, a najviše 144 ribolovna dana za inćun.
- U 2019, 2020. i 2021. godini ugovorne strane Generalne komisije za ribarstvo Mediterana (GFCM) i neugovorne strane koje sarađuju ne smiju prekoračiti nivo ulova malih pelagičnih riba ostvaren 2014. godine, kako je prijavljen u skladu s Preporukom GFCM/33/2009/3 o sprovođenju zadatka 1. GFCM-a. Odredba se ne primjenjuje na ugovorne strane s ulovom manjim od 2 500 tona u 2014. godini i te ugovorne strane ne smiju premašiti ulov od 2 500 tona ni u jednoj od tri obuhvaćene godine.
- Ugovorne strane i neugovorne strane koje sarađuju obezbjeđuju da ukupni kapacitet flote kočara i plivaričara koji aktivno love stokove malih pelagičnih riba u smislu bruto tonaže (BT)

i/ili bruto registrovane tonaže (BRT), snage motora (kW) i broja plovila, kako je zabilježen u nacionalnim registrima i registrima Generalne komisije za ribarstvo za Mediteran (GFCM), ne prelazi kapacitet flote za male pelagične ribe u 2014. godini. Odredba se ne primjenjuje na nacionalne flote s manje od deset plivaričara i/ili kočara za pelagični ribolov koje aktivno love stokove malih pelagičnih riba. U tom slučaju kapacitet aktivne flote može se povećati za najviše 50 odsto u broju plovila i u smislu bruto tonaže (BT) i/ili bruto registrovane tonaže (BRT) i snage motora (kW).

- d) Sprovođenje zabrane ribolova koja obuhvata cjelokupnu rasprostranjenost stokova malih pelagičnih riba u Jadranskome moru, na periode od najmanje 30 dana po segmentu flote. Za srdele se mora sprovesti u periodu od 1. oktobra do 31. marta. Za inćune se mora sprovesti u periodu od 1. aprila do 30. septembra. Međutim, ta se zabrana ribolova može sprovoditi na periode od najmanje 15 neprekidnih dana za nacionalne flote s manje od 15 plivaričara i/ili kočara za pelagični ribolov.

Nadležni organi vlasti Slovenije prate sprovođenje mjera iz alineja (a) i (b) tako što redovno provjeravaju „InfoRiba“, informacijski sistem s podacima o ribolovnim dozvolama, svim podacima iz dnevnika i deklaracija o iskrcanju i podacima o prvoj prodaji. Podatke iz dnevnika koji omogućavaju kontrolu izvršenih ribolovnih dana i ulovljenih i iskrcanih količina potrebno je unijeti u „InfoRiba“ sistem u roku od 24 sata nakon završetka svakog izlaska u ribolov. Datumi za period zabrane ostaju isti: od 17. marta do 15. aprila.

Kad je riječ o periodu zabrane ribolova, Italija već godinama sprovodi opštu uredbu o ribolovnim alatima, a od 1988. ljeta je uvedena obustava (oko 42 dana) ribolovnih aktivnosti kočara za pelagični ribolov i plivaričara. Posljednjih godina ova zabrana je podijeljena po oblastima. Posmatrani period zabrane sproveden je u 2018. godini kako slijedi:

- Od Trsta do Ankone, od 30. jula do 9. septembra
- Od San Benedeto del Tronto do Termolija, od 13. avgusta do 23. septembra
- Od Manfredonije do Barija, od 27. avgusta do 7. oktobra

Ove obustave uključivale su 15 dana prekida za vrstu inćuna.

U 2018. godini hrvatske flote za ribolov malih pelagičnih riba pridržavale su se perioda zabrane ribolova srdele od 1. januara do 15. februara. Pored toga, od 15. februara do 28. februara svako plovilo ima najviše 5 ribolovnih dana s maksimalnim ograničenjem ukupnog ulova od 35 tona po plovilu. Zabrane ribolova inćuna pridržavale su se od 1. maja do 31. maja; znači zabrana za sva povezana ribarska plovila 15 dana u kontinuitetu i najviše 5 ribolovnih dana po plovilu u preostalom periodu zabrane ribolova. Takođe, od 2015. godine na hrvatskom ribolovnom području odobrene su prostorne zabrane u unutrašnjem moru za ribarska plovila iznad 12 m. U Crnoj Gori je od 1. do 15. aprila poštovan period zabrane od 15 dana.

2.2. Referentne tačke

Tabela 3.3.-1.: Spisak referentnih tačaka i empirijskih referentnih vrijednosti koje su prethodno dogovorene (ako postoje)

Indikator	Granična referentna tačka/empirijska referentna vrijednost	Vrijednost	Ciljna referentna tačka/empirijska referentna vrijednost	Vrijednost	Komentari
B					
Biomasa stokova koji se mrijeste (SSB)	B_{lim}	45,936	Bpa	91,872	Ocjena referentne vrijednosti GFCM-a za 2015.
F			FMSY	0.554	Ocjena referentne vrijednosti GFCM-a za 2015.
			F vrijednost koja odgovara E = 0,4	0.57	STECF EWG 17-15
Y					
Ulov po jedinici napora (CPUE)					
Indeks biomase na moru					

4. Informacije koje ne zavise od ribarstva

4.1. AKUSTIČNO ISPITIVANJE MEDIAS PROGRAMA

4.1.1. Kratak opis odabrane metode i korišćenih pretpostavki

U zapadnom dijelu Jadranskog mora akustična ispitivanja „ECHOADRI“ sprovode se od 1976. godine na sjevernom Jadranu (2/3 površine: GSA 17 Zapad), a od 1987. godine i na srednjem Jadranu (1/3 površine: GSA 17 Zapad) i južnom Jadranu (GSA 18). Od 2009. godine akustična istraživanja sprovode se u okviru Program monitoringa stanja pučinskih naselja ehodetekcijom (MEDIAS).

S obzirom na to da je u 2004. godini akustičnim ispitivanjem praćen samo dio zapadne geografske zone 17 (2/3 od ukupnog), procjena brojnosti i biomase za ostatak područja sprovedena je uzimajući u obzir gustinu i sastav vrsta posmatranog područja i uz pretpostavku iste Raspodjele frekvencija dužina (LFD) obuhvaćenog dijela.

U 2004. godini nije sprovedeno akustično ispitivanje u GSA 18 Zapad; brojnost i biomasa procijenjeni su uzimajući u obzir odnos između podataka za GSA 17 i GSA 18 u periodu od 2005–2014. godine i primjenjujući isti odnos na brojnost i biomasu u GSA 17 iz 2004. godine.

Počevši od 2008. godine i s izuzetkom 2009.godine, 2017.godine (samo za Albaniju) i 2018. godine, italijanska grupa za akustično ispitivanje u saradnji s lokalnim institutima vršila je monitoring područja GSA 18 Istok (vode Crne Gore i Albanije) kao nastavak istraživanja MEDIAS programa.

Zbog različitih vremenskih nizova dostupnih za GSA 18 Zapad i Istok (GSA 18 Zapad započeo je 2005. godine, GSA 18 Istok započeo je 2008. godine) izračunat je prosječan udio tokom godina za procjenu biomase u GSA 18 Istok za period od 2004 -2007. godine (~2% ukupnog GSA 17-18 Zapad). Isti postupak primijenjen je i za 2009. godinu. Kada su nedostajale Raspodjele frekvencija dužine, pretpostavljalo se da je struktura dužine jednaka onoj u narednoj godini.

U 2017. godini akustičnim ispitivanjem obuhvaćen je samo crnogorski vodni sektor, a podaci za Albaniju izračunati su uzimajući u obzir gustinu i sastav vrsta posmatranog područja i uz pretpostavku iste Raspodjele frekvencija dužina (LFD) obuhvaćenog dijela.

U 2018. godini nije sprovedeno akustično ispitivanje u GSA 18 Istok, brojnost i biomasa izračunati su primjenom prosjeka koji se odnosi na brojeve u periodu 2015, 2016. i 2017. godine.

GSA 17 Istok (osim Slovenije) bio je obuhvaćen hrvatskim nacionalnim programom monitoringa pelagija (odnosno akustičnim ispitivanjem) PELMON u periodu od 2004-2010. godine, ali bez analize starosti riba, što je rezultiralo nedostatkom procjena/podataka o starosti u tom periodu. Promjene u istraživačkim plovilima i alatima za uzorkovanje ribe u programu PELMON dogodile su se 2009. godine i dovele su do značajne razlike u Raspodjeli frekvencija dužine (LFD) ribe prije i nakon 2009. godine. Tokom dvije prelazne godine 2011. i 2012. godine (odnosno prilagođavanje i usklađivanje radnih protokola PELMON programa sa protokolima MEDIAS programa) pokriveno je samo oko 1/2 područja istraživanja. Od 2013. godine ovo akustično ispitivanje sprovedeno je u okviru EU MEDIAS programa, pružajući rezultate koji se odnose na istočni dio GSA 17 u skladu sa zahtjevima EU Okvira za prikupljanje podataka (DCF).

Procjene iz akustičnih ispitivanja uključene su u model procjene uzimajući u obzir tri indeksa podešavanja:

- 1) Podaci iz istraživanja u GSA 17 Zapad i cijelom GSA 18 u obliku brojnosti po starosti od 2004. do 2018. godine.
- 2) Akustično ispitivanje Istok, koje uključuje GSA 17 Istok u obliku brojnosti po starosti od 2013 - 2018. godine.
- 3) Akustično ispitivanje biomase Istok, koje uključuje GSA 17 Istok u obliku ukupne biomase od 2003 - 2010. godine;

Rezultati ispitivanja objedinjeni su na sljedeći način:

- GSA 17 Zapad + GSA 18 Zapad + GSA 18 Istok;
- GSA 17 Istok.

Zbog različitih vremenskih nizova dostupnih za GSA 18 Zapad i Istok (GSA 18 Istok započeo je 2008. godine) izračunat je prosječan udio tokom godina kako bi se procijenila biomasa u GSA 18 Istok za period od 2004 – 2007. godine. (~2% ukupnog GSA17-18 Zapad).

Kada su nedostajale Raspodjele frekvencije dužine, pretpostavljalo se da je struktura dužine jednaka onoj u narednoj godini.

Brojnost po starosti za akustično ispitivanje Zapada procijenjena je pomoću ALK iz 2016.godine, koji je korišćene tokom prethodne procjene stokova. Brojnost po starosti za eho-monitoring Istoka određena je prema ICES WKARA2 protokolu za očitavanje starosti, a ALK se određuje za svaku godinu zasebno.

Standardizovana metodologija koja se primjenjuje tokom istraživanja MEDIAS programa data je u priručniku MEDIAS programa (MEDIAS, april 2019. godine) koji se revidira svake godine (izvještaj Upravnog odbora MEDIAS programa, 2019. god.).

Direktne metode: akustika

I. GSA 17 ZAPAD + GSA 18 ZAPAD-ISTOK

Tabela 4.1.1.1.: Akustične informacije o krstarenju.

Datum	Od 16. juna do 17. jula 2018. godine (sjeverni i južni Jadran: Italija, Slovenija, Crna Gora i Albanija)		
Krstarenje	MEDIAS Adriatic GSA 17 i GSA 18	Istraživački brod - RV	Dallaporta
Ciljne vrste	Inćun, srdela		
Strategija uzorkovanja	Paralelna mreža transekata vertikalno uz obalu		
Sezona uzorkovanja	Ljeto		
Istraženi opseg dubine (m)	10-200 m		
Ehsonder	Simrad EK60		
Uređaj za uzorkovanje ribe	Pelagične povlačne mreže (koče)		
Veličina oka mrežnog tega kao otvor (mm)	18		
ESDU (Elementarna jedinica uzorkovanja udaljenosti) (odnosno 1 nautička milja)	1 nautička milja		
TS (ciljna snaga)/vrsta	Inćun b20: -74,6; Srdela b20: -72.5		
Softver koji se koristi u naknadnoj obradi	Prikaz odjeka		
Uzorci (upotrijebljeni alat)	Uzorci inćuna, srdele i drugih pelagičnih vrsta (sekundarne pojave) ulovljene pelagičnom povlačnom mrežom (kočom)		
Dobijeni biološki podaci	Numerička brojnost i biomasa inćuna i srdele po nautičkoj milji i ukupnoj površini; Prostorna rasprostranjenost inćuna i srdele u broju i biomasi		
Metoda razdvajanja po starosti	Ključ starost – dužina (ALK) očitavanjem otolita		
Korišćene ogive polne zrelosti	Makroskopska identifikacija polnih žlijezda		

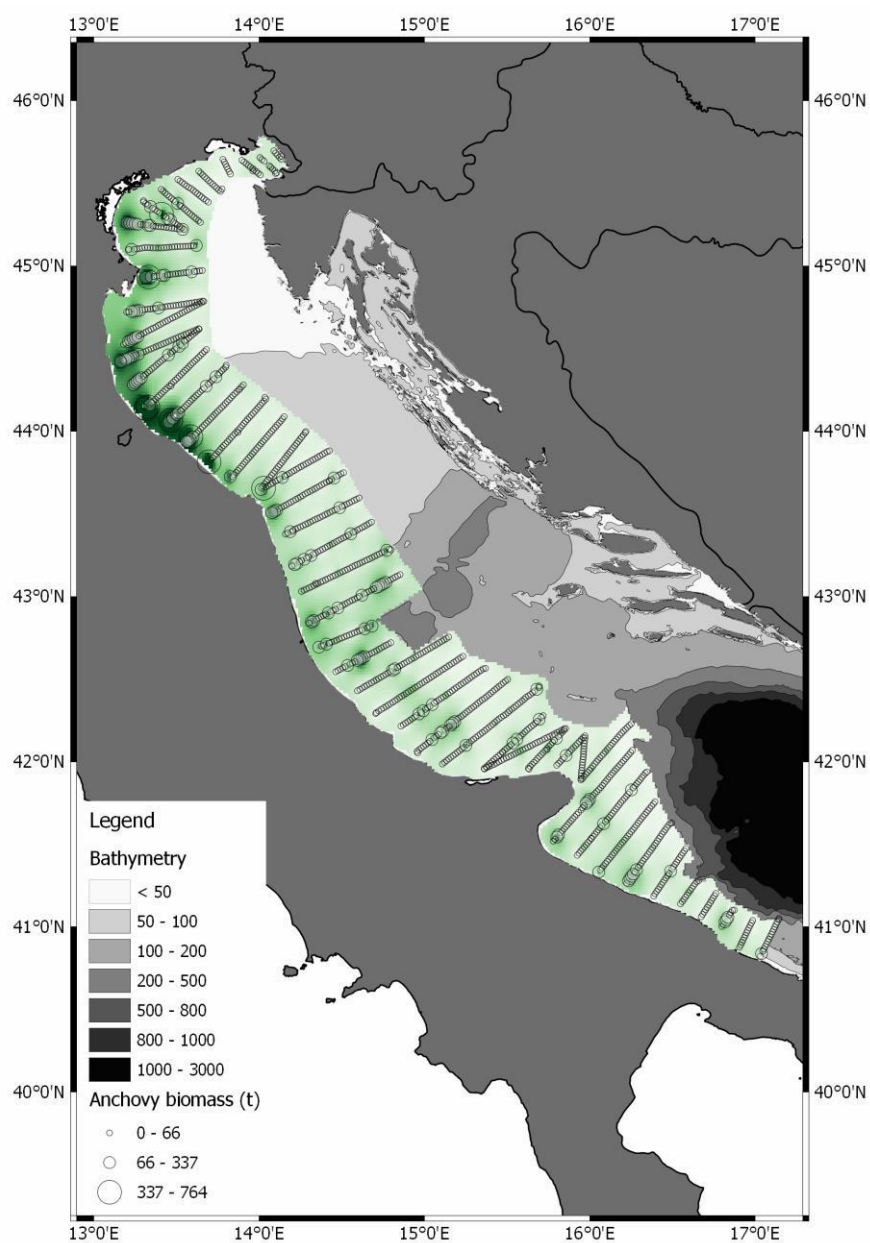
Tabela 4.1.1.2.: Brojnost ulova po starosti u akustičkom ispitivanju za period 2004 – 2018.godine

Godina	Starost 0	Starost 1	Starost 2	Starost 3	Starost 4
2004	35560684.9	18764019.5	613692.291	5645.13828	2540.31222
2005	40787856.7	10033202.1	134556.873	4071.97436	1832.38846
2006	76696622	26700887.6	3988381.17	151803.213	61547.1085
2007	73618537.8	28091727.7	2747682.06	70127.2059	25026.4262
2008	64723232.3	44561925.9	1557485.57	64161.2556	13155.999
2009	73769476.8	21903650.5	429700.55	16420.985	19589.947

2010	45236307.6	26066281.5	566015.614	21459.645	25600.98
2011	49485704.4	23424898.2	305349.909	17105.153	13497.9207
2012	86799211	18037774.1	62577.0285	6364.26054	6914.5557
2013	43260113.2	18805485.3	480455.723	946.02643	157.671072
2014	28448152.9	18667773.4	273617.197	133.277938	0
2015	18458762.2	14705983.8	656549.151	50714.4937	24457.4282
2016	11384027.6	4493346.54	21872.2315	0	0

2017	27733834.5	8706505	214688.197	18573.7058	7508.17109
2018	33767344.8	13904764.5	558891.303	27371.2254	13574.5224

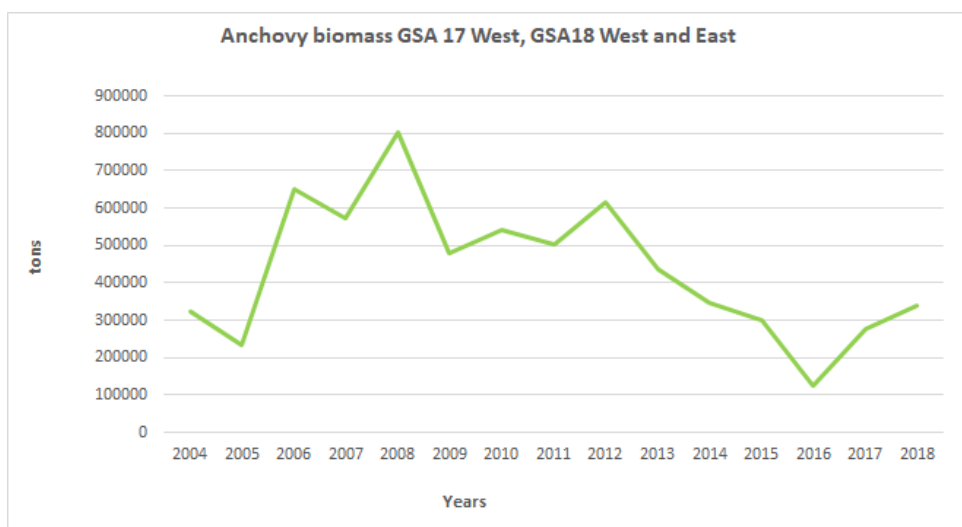
4.1.2. Prostorna raspodjela resursas



Slika 4.1.2.1. Prostorna raspodjela inćuna u GSA17 i GSA 18 Zapad u akustičnom ispitivanju 2018.godine

4.1.3. Istorijski trendovi

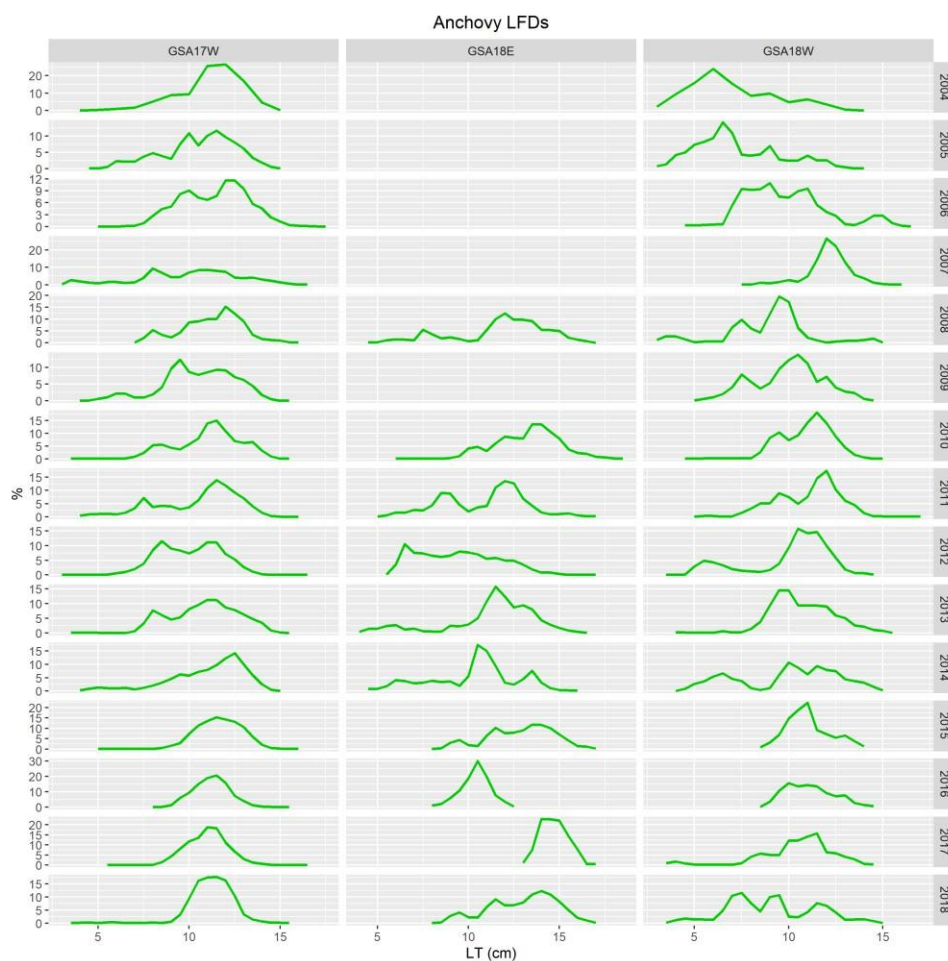
GSA 17 ZAPAD + GSA 18 ZAPAD-ISTOK



Slika 4.1.3.1. Biomasa (u tonama) inćuna u GSA 17 Zapad i GSA 18 Zapad i Istok u akustičnim ispitivanjima sprovedenim od 2004 -2018. godine

4.1.4. Raspodjele frekvencija dužina (LFD) inćuna od 2004. do 2018.godine za GSA 17 Zapad, GSA 18 Zapad i Istok

Na dijagramu u nastavku prikazane su raspodjele frekvencija dužine uočene u akustičnom ispitivanju za tri područja (GSA 17 Zapad, GSA 18 Istok i GSA 18 Zapad) od 2004 - 2018. godine (slika 4.1.4.1.).



Slika 4.1.4.1. Raspodjela frekvencija dužine (LFD) zabilježena u akustičnom ispitivanju GSA 17 Zapad, GSA 18 Zapad i GSA 18 Istok u periodu od 2004 - 2018. godine

II. GSA 17 ISTOK

Tabela 4.1.1.4.: Informacije o akustičnom krstarenju.

Datum	29. avgust – 23. septembar 2018. godine		
Krstarenje	MEDIAS GSA 17 ISTOK	R/V	BIOS DVA
Ciljne vrste	Inćun, srdela		
Strategija uzorkovanja	Djelimično slučajno; Paralelni transekti na otvorenom moru i transekti prilagođeni geomorfologiji u unutrašnjem moru		
Sezona uzorkovanja	septembar		
Istraženi opseg dubine (m)	7 - 200		

Ehsonder	SIMRAD EK60 (38 kHz)
Uređaj za uzorkovanje ribe	Pelagične povlačne mreže (koče)
Veličina oka mrežnog tega kao otvor (mm)	18 mm (s poklopcem koji se koristi u ribolovu srdele – 4 mm)
ESDU (Elementarna jedinica uzorkovanja udaljenosti) (odnosno 1 nautička milja)	1 nm
TS (ciljna snaga)/vrsta	Inćun b20: -74,6
Softver koji se koristi u naknadnoj obradi	Prikaz odjeka
Uzorci (upotrijebljeni alat)	Uzorci inćuna, srdele i drugih pelagičnih vrsta (sekundarne pojave) ulovljene pelagičnom povlačnom mrežom (kočom)
Dobijeni biološki podaci	Numerička brojnost i biomasa inćuna i srdele po nautičkoj milji i ukupnoj površini; Prostorna rasprostranjenost inćuna i srdele u broju i biomasi, LFD, polna i starosna struktura u broju i biomasi
Metoda razdvajanja po starosti	Ključ starost – dužina (ALK) očitavanjem otolita
Korišćene ogive polne zrelosti	Makroskopska identifikacija polnih žlijezda

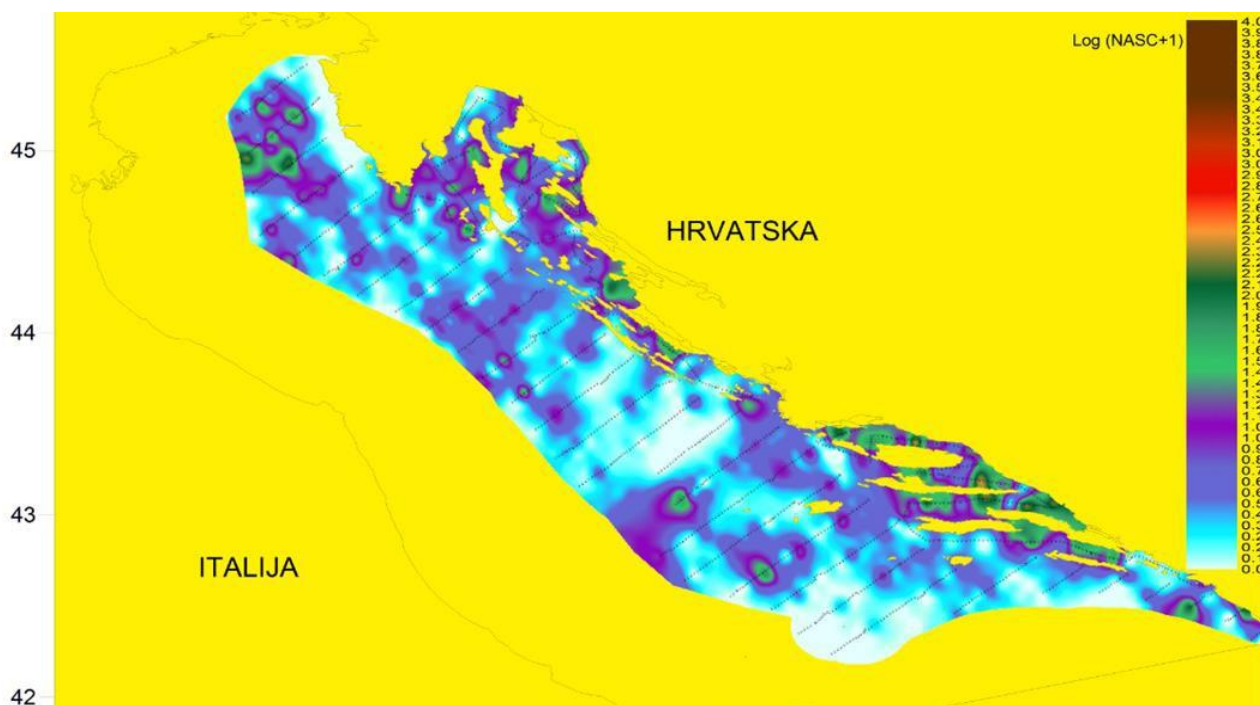
4.1.5. Biološki parametri i LFD

Tabela u nastavku (Tabela 4.1.5.1.) prikazuje brojnost po starosti u akustičnom ispitivanju GSA17 Istok u periodu od 2013 - 2018. godine. Očitavanje starosti sprovodi se na osnovu smjernica za očitavanje starosti sa sastanka Međunarodnog savjeta za istraživanje mora (ICES) WKARA2 (2016.), a ALK se određuju na godišnjem nivou, odnosno za svako akustično ispitivanje posebno, u skladu s MEDIAS protokolom.

Tabela 4.1.5.1: Brojnost (u hiljadama) po starosti u akustičnom ispitivanju (GSA17 Istok) za period od 2013-2018.godine

Godina	Starosna grupa 0	Starosna grupa 1	Starosna grupa 2
2013	2477404	2384276	1846
2014	8202814	1417362	1531
2015	3024067	1585048	1875
2016	3410073	1220159	15772
2017	1186925	1344073	0
2018	840929	3381384	0

Prostorna rasprostranjenost resursa

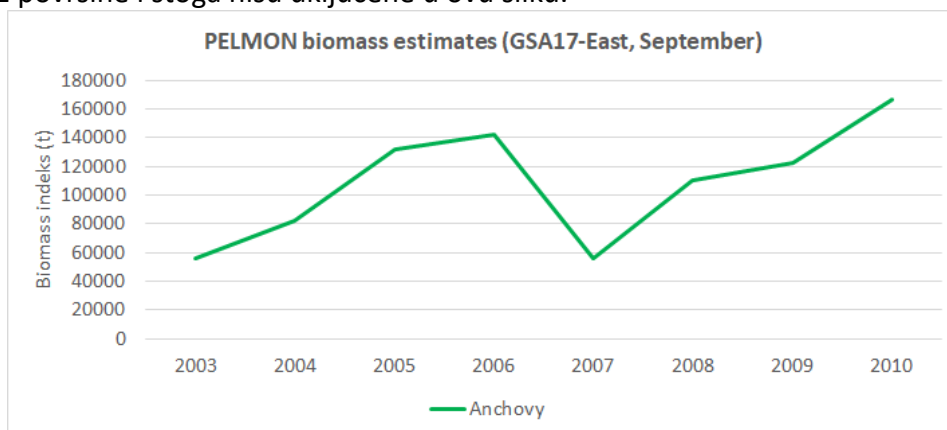


Slika 4.1.4.2. Prostorna rasprostranjenost inćuna u istočnom dijelu GSA17 (septembar, 2018).

Istorijski trendovi

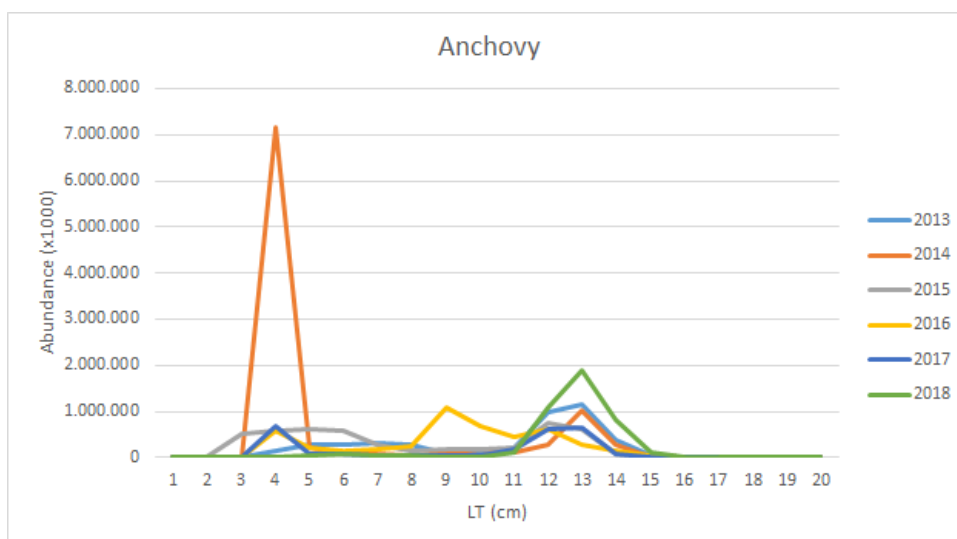
Na slici 4.1.4.2 prikazan je trend biomase u eho-monitoringu Istok koji se sprovodi u okviru hrvatskog nacionalnog programa monitoringa PELMON.

Ove godine model procjene stoka uključuje i procjene biomase iz ovog ispitivanja od 2003 - 2010. godine. Odlučeno je da se uključi ovaj treći indeks jer su podaci o biomasi jedini validni dostupni podaci ispitivanje za ove godine. Međutim, treba napomenuti da u 2011. i 2012. godini eho-monitoring nije sproveden na cijelom području, pa su se ukupne procjene odnosile samo na približno 1/2 površine i stoga nisu uključene u ovu sliku.



Slika 4.1.4.3. Biomasa (u tonama) inćuna u GSA 17 Istok procijenjena akustičnim ispitivanjima sprovedenim od 2003- 2010. godine kako je upotrijebljena u procjeni za potrebe podešavanja.

Raspodjela frekvencija dužine (LFD) inćuna u periodu od 2013 - 2018. godine za eho-monitoring za Istok GSA 17



Slika 4.1.4.4. Raspodjela frekvencija dužine (LFD) inćuna iz MEDIAS programa za period od 2013-2018. godine sproveden u GSA17 Istok

5. Informacije o životnoj sredini

5.1 Zaštićene vrste na koje bi ribolov mogao uticati

N/A

5.2 Indeksi životne sredine

N/A

6. Procjena stokova

6.1 Program procjene prostora - stanja (SAM)

6.1.1. Pretpostavke modela

Program procjene prostora stanja (SAM) sproveden je za procjenu stanja stokova inćuna u GSA 17 za period od 1975 - 2018. godine.

Podaci iz akustičnih ispitivanja bili su dostupni i korišćeni kao indeksi podešavanja od 2004-2018.godine.

Okruženje SAM programa sažeto je u Fisheries library in R (FLR) (Kell *et al.*, 2007.) u obliku paketa „FLSAM“. Model procjene prostora stanja (SAM) je model procjene koji se upotrebljava za nekoliko procjena unutar Međunarodnog savjeta za istraživanje mora (ICES). Model omogućava da se selektivnost postupno razvija tokom vremena. Ima manje parametara modela od modela potpune parametarske statističke procjene, s količinama kao što su priključivanje novih jedinki populaciji i ribolovna smrtnost modelovanim kao slučajni efekti. Procjene akustičnih ispitivanja uključene su u model procjene uzimajući u obzir tri indeksa podešavanja:

- 1) Akustično ispitivanje Zapad koje uključuje zapadnu stranu GSA 17 i cijelu GSA 18 u obliku brojnosti po starosti za period od 2004 - 2018. godine dobijeno ALK iz 2016.godine;
- 2) Akustično ispitivanje Istok, koje uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku brojnosti po starosti za period od 2013 - 2018. godine; ALK iz istraživanja na istočnom dijelu GSA 17 dobijeni su na godišnjoj osnovi, u skladu s protokolom istraživanja, u skladu sa smjernicama Međunarodnog savjeta za istraživanje mora (ICES) WKARA2 (2016.) za očitavanje starosti koje je dogovorio Upravni odbor MEDIAS programa (2019.).
- 3) Akustično ispitivanje biomase Istok, koje uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku ukupne biomase za period od 2003 - 2010. godine.

Sve procjene sprovode se u verziji 0.99-3 FLSAM, zajedno s verzijom 2.5 FLR library (FLCore).

6.1.2 Skripte

Kontrolna datoteka s konačnim postavkama prikazana je u nastavku:

```
#####
```

An object of class "FLSAM.control"

Slot "name":

[1] "Anchovy - Adriatic Sea - GSA 17 and 18"

Slot "desc":

[1] "Imported from a VPA file. (D:/FAO/ANE/update/Ane17_18.ndx). Fri May 17 11:01:22 2019"

Slot "range":

min	max	plusgroup	minyear	maxyear	minfbar	maxfbar
0	4	4	1975	2018	1	2

Slot "fleets":

catch	unique	Echo West	Echo East	Echo East Biomass
0		2	2	3

Slot "plus.group":

plusgroup
TRUE

Slot "states":

	age					
fleet	0	1	2	3	4	
catch unique	0	1	2	3	3	
Echo West	-1	-1	-1	-1	-1	

```
Echo East      -1 -1 -1 -1 -1
Echo East Biomass -1 -1 -1 -1 -1
```

```
Slot "logN.vars":
0 1 2 3 4
0 0 0 0 0
```

```
Slot "logP.vars":
numeric(0)
```

```
Slot "catchabilities":
      age
fleet    0 1 2 3 4
catch unique  -1 -1 -1 -1 -1
Echo West      0 1 2 3 3
Echo East      4 5 6 -1 -1
Echo East Biomass 7 -1 -1 -1 -1
```

```
Slot "power.law.exps":
      age
fleet    0 1 2 3 4
catch unique  -1 -1 -1 -1 -1
Echo West      -1 -1 -1 -1 -1
Echo East      -1 -1 -1 -1 -1
Echo East Biomass -1 -1 -1 -1 -1
```

```
Slot "f.vars":
      age
fleet    0 1 2 3 4
catch unique  0 0 1 1 1
Echo West      -1 -1 -1 -1 -1
Echo East      -1 -1 -1 -1 -1
Echo East Biomass -1 -1 -1 -1 -1
```

```
Slot "obs.vars":
      age
fleet    0 1 2 3 4
catch unique  0 1 2 3 3
Echo West      4 5 6 6 7
Echo East      8 9 10 -1 -1
Echo East Biomass 11 -1 -1 -1 -1
```

Slot "srr":
[1] 0

Slot "scaleNoYears":
[1] 0

Slot "scaleYears":
[1] NA

Slot "scalePars":
age
years 0 1 2 3 4

Slot "cor.F":
[1] 0

Slot "cor.obs":
age
fleet 0-1 1-2 2-3 3-4
catch unique NA NA NA NA
Echo West NA NA NA NA
Echo East NA NA -1 -1
Echo East Biomass -1 -1 -1 -1

Slot "cor.obs.Flag":
[1] ID ID ID ID
Levels: ID AR US

Slot "biomassTreat":
[1] -1 -1 -1 0

Slot "timeout":
[1] 3600

Slot "likFlag":
[1] LN LN LN LN
Levels: LN ALN

Slot "fixVarToWeight":
[1] FALSE

Slot "simulate":
[1] FALSE

Slot "residuals":
[1] FALSE

Slot "sumFleets":
logical(0)

#####

6.1.3 Ulazni podaci i parametri

Brojnost ulova i indeksi po starosti upotrijebljeni u procjeni iskazani se u Tabelama od 6.1.3.1. do 6.1.3.3.

Tabela 6.1.3.1. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) za cijeli GSA17-18.

Brojnost ulova po starosti (u hiljadama)										
Starost	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
0	482092	546700	855182	703778	608478	396695	363550	311340	226546	235759
1	838593	871860	1151096	1635116	1401892	1263525	897099	684511	491870	515742
2	526958	620105	628420	1405033	1169253	1507232	909873	813774	585420	612714
3	126873	212748	276774	721213	701390	1093211	536268	580203	437479	448569
4	67692	143470	230727	276345	346055	496358	195789	354486	285655	293053
Starost	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	469534	199939	91551	360736	529317	399513	664502	239126	321326	743359
1	752725	186764	80929	271133	287824	391977	503464	285232	285794	557188
2	739741	144217	62344	129518	185917	187817	281725	229990	227184	272533
3	564111	115497	39121	56632	69425	53015	111255	89614	86514	74472
4	739260	175410	25316	31938	18800	13257	33338	25370	23056	15473
Starost	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
0	779560	637643	1033852	550646	910877	551555	303874	185243	540595	889913
1	854068	629839	921285	675040	802753	1352876	1223921	980195	1576735	1310272
2	488011	436178	547882	505319	411223	658685	610490	517524	468440	852746
3	149939	160960	150329	152831	88520	215994	176276	128525	54943	126502
4	32304	39182	30795	32790	15399	42218	32814	24269	1473	9896
Starost	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	828627	625804	306937	328454	588808	470353	578464	648892	306895	332484
1	2105130	1104045	1008445	708483	2220233	2048993	1678148	1369598	1029190	1053303
2	1067552	1945985	2172848	1584265	1255758	1606682	1183670	1079939	819622	1136174
3	147358	305944	698241	432828	130538	121756	98578	32647	51239	186128
4	1814	30817	121239	67849	19687	15213	19466	4065	1570	3169

Starost	2015	2016	2017	2018
0	215147	332131	2103659	1641336
1	1547601	1594711	791204	791204
2	1517949	1142627	528361	528361
3	116784	45008	27852	27852
4	3219	478	270	1324

Tabela 6.1.3.2. Brojnost po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju u GSA 17 Zapad + GSA 18 Zapad-Istok.

Godina	Starost 0	Starost 1	Starost 2	Starost 3	Starost 4
2004	35560684.9	18764019.5	613692.291	5645.13828	2540.31222
2005	40787856.7	10033202.1	134556.873	4071.97436	1832.38846
2006	76696622	26700887.6	3988381.17	151803.213	61547.1085
2007	73618537.8	28091727.7	2747682.06	70127.2059	25026.4262
2008	64723232.3	44561925.9	1557485.57	64161.2556	13155.999
2009	73769476.8	21903650.5	429700.55	16420.985	19589.947

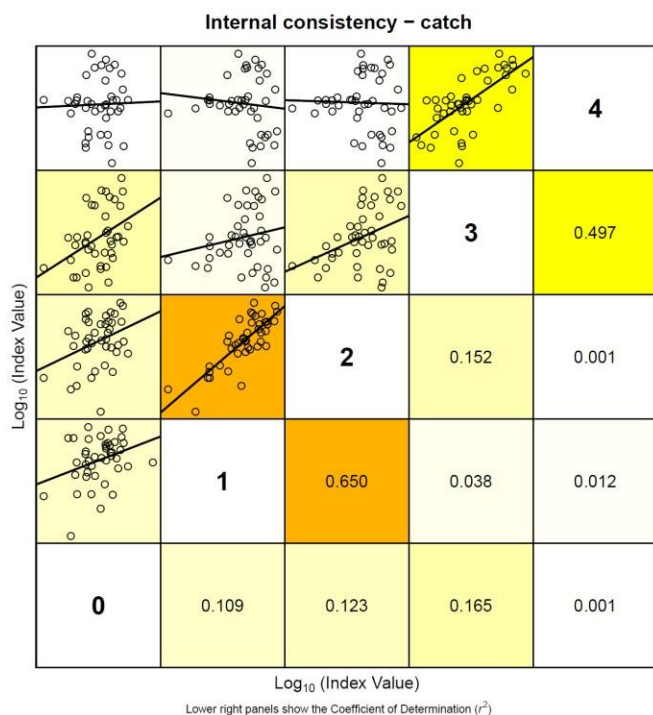
2010	45236307.6	26066281.5	566015.614	21459.645	25600.98
2011	49485704.4	23424898.2	305349.909	17105.153	13497.9207
2012	86799211	18037774.1	62577.0285	6364.26054	6914.5557
2013	43260113.2	18805485.3	480455.723	946.02643	157.671072
2014	28448152.9	18667773.4	273617.197	133.277938	0
2015	18458762.2	14705983.8	656549.151	50714.4937	24457.4282
2016	11384027.6	4493346.54	21872.2315	0	0

2017	27733834.5	8706505	214688.197	18573.7058	7508.17109
2018	33767344.8	13904764.5	558891.303	27371.2254	13574.5224

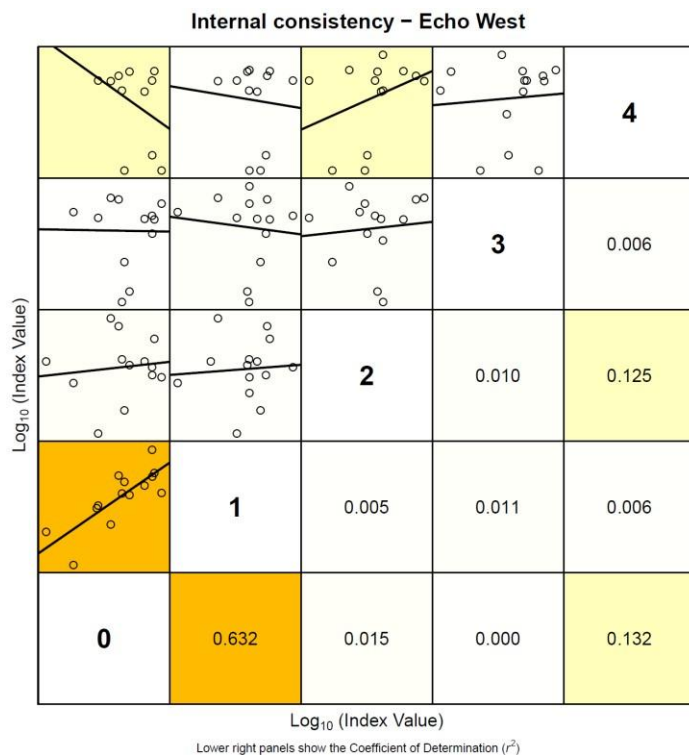
Tabela 6.1.3.3. Brojnost po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Istok.

Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) – akustično ispitivanje GSA 17 ISTOK					
Starost	2013	2014	2015	2016	
0	2477404	8202814	3024067	3410073	
1	2384276	1417362	1585048	1220159	
2	1846	1531	1875	15772	

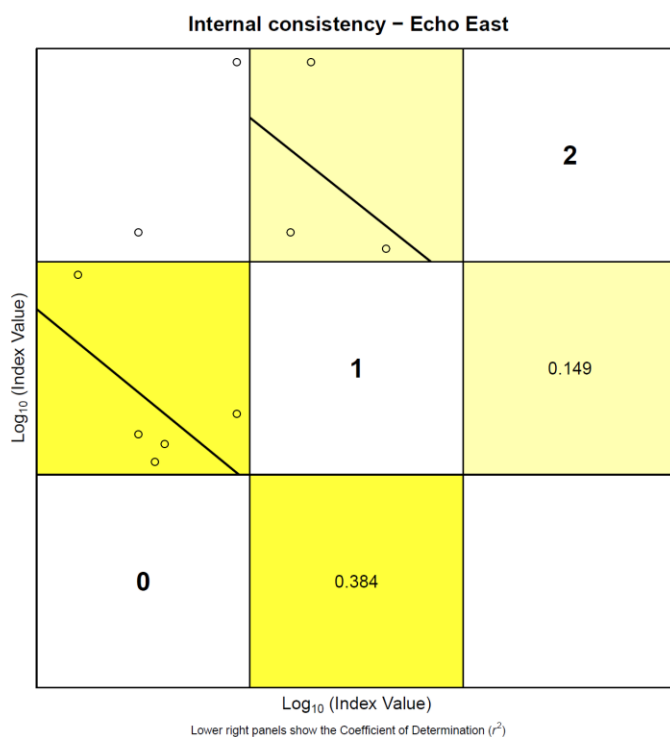
Naredni dijagrami prikazuju unutrašnju međugodišnju konzistenciju starosnih razreda u ulovu (6.1.3.1.) i u indeksima podešavanja (6.1.3.2. i 6.1.3.3.).



Slika 6.1.3.1. Podaci o ulovu po starosti (brojnost po starosti) međugodišnjeg dijagrama konzistencije za GSA 17 Zapad-istok i GSA 18 Zapad-istok za inćune.



Slika 6.1.3.2. Indeks akustičnog ispitivanja MEDIAS programa (brojnost po starosti) međugodišnjeg dijagrama konzistencije GSA 17 Zapad i GSA18 Zapad - Istok za inćune.



Slika 6.1.3.3. Indeks akustičnog ispitivanja MEDIAS programa međugodišnjeg dijagrama konzistencije za GSA 17 Istok za inćune.

6.1.4 Rezultati

Prosječna ribolovna smrtnost u starosti od 1 do 2 godine (prikazana na slici 6.1.4.1, sredina) pokazuje trend rasta tokom posmatranih vremenskih nizova, dostignuvši prvi vrhunac u 2011.godini ($F=1,439$), a drugi u 2015.godini ($F=1,545$). U narednim godinama blagi trend pada pokazuje dostizanje vrijednosti 1.075 u 2018.godini.

Biomasa stoka u mrijestu (slika 6.1.4.1., gore) varira od najviših vrijednosti početkom sedamdesetih godina (oko 348.574 tone) do prvog pada 1987. s biomasom od 46.451 tone. Nakon toga, stok se polako oporavlja i dostiže vrhunac 2005. godine s biomasom od 201.720 tona. Od tada nadalje, pokazuje generalno silazni trend koji je dostigao novi pad u 2015. godini (56.188). Vrijednost za 2028. godinu iznosi 113.353 tone.

Priključivanje novih jedinki populaciji (starost 0 – slika 6.1.4.1, u nastavku) prati trend biomase stokova koji se mrijeste (SSB), međutim manje fluktuacije. Nakon velikog vrhunca sedamdesetih godina (23.401.552 jedinki) i minimuma 1999. godine (10.786.219 hiljada jedinki), priključivanje novih jedinki populaciji pokazuje prilično konstantan porast dostižući vrhunac 2005. godine (113.071.263 brojeva ili jedinki). Nakon toga pokazuje blago, ali stalno smanjenje. Trenutna vrijednost (2018.) je 62.608.989 jedinki.

Tabela 6.1.4. Rezultati konačne procjene inćuna u GSA17-18 u FLSAM modelu

Godina	Nove jedinke Starost 0 (u hiljadama) Srednja vrijednost	Nove jedinke Starost 0 (u hiljadama) Niska vrijednost	Nove jedinke Starost 0 (u hiljadama) Visoka vrijednost	Ukupna biomasa (u tonama) Srednja vrijednost	Ukupna biomasa (u tonama) Niska vrijednost	Ukupna biomasa (u tonama) Visoka vrijednost	Biomasa (u tonama) Srednja vrijednost	Biomasa (u tonama) Niska vrijednost	Biomasa za mriješenje (u tonama) Visoka vrijednost
1975	1.91E+08	1.19E+08	3.09E+08	983853.9	647184.3	1495661	246642.1	164327.2	370190.3
1976	2.13E+08	1.4E+08	3.26E+08	1353685	916860.1	1998630	320856.7	219775.3	468428.6
1977	2.24E+08	1.5E+08	3.35E+08	1333496	932812.9	1906289	348573.9	245288.3	495350.9
1978	2.07E+08	1.41E+08	3.05E+08	1281570	915760	1793506	343843.4	247306.5	478063.8
1979	1.71E+08	1.17E+08	2.5E+08	1130378	821048.9	1556247	316819.3	231512.2	433560
1980	1.33E+08	91776022	1.94E+08	872236.9	642980.5	1183235	256766.4	189290	348296.1
1981	1.03E+08	70972347	1.48E+08	760543.8	560256.3	1032433	209231.3	155716.7	281137
1982	77487612	54066777	1.11E+08	574943.2	430410.1	768010.9	166661.1	124853.2	222468.7
1983	57229970	39936071	82012811	435014.8	328493.9	576077.3	126409.1	96132.54	166221.1

1984	39490441	27512975	56682164	318472.1	242654.8	417978.4	95585.94	73171.76	124866.1
1985	28266058	19611539	40739794	179800.4	138595.8	233255.2	57422.74	42460.04	77658.21
1986	23401552	16229711	33742601	215876.6	159198.5	292733.3	54865.92	40270.9	74750.46
1987	24747317	17247756	35507791	210348.9	151941.7	291208	46450.84	34251.64	62994.96
1988	29988874	21199446	42422455	238083.6	176538.8	321084.3	56678.52	42844.96	74978.58
1989	34806664	24662203	49123911	273743.9	203799.3	367693.6	64375.14	49017.21	84544.96
1990	35569879	25282826	50042518	282264.4	211882.4	376025.4	69613.4	53166.92	91147.36
1991	36226659	25785376	50895936	245663.8	187244.2	322310.1	65586.42	50306.26	85507.83
1992	36198206	25728461	50928430	267825	201953.4	355182.1	66575.69	51206.47	86557.88
1993	44023450	31494984	61535645	296920	224154.5	393306.6	71651.92	55262.87	92901.41

1994	52443199	37685750	72979552	359349.8	274107.8	471100.5	90268.71	70011.4	116387.3
1995	54914582	39536179	76274729	487003.2	371195.5	638941.2	115154.5	89708.84	147817.7
1996	56343137	40628691	78135650	483117.7	368150	633988.1	112489.6	87803.58	144116.2
1997	57497038	41440017	79775772	456214.3	350594	593653.9	110540.4	86436.7	141365.5
1998	58514558	42246533	81046970	554428.6	420071	731759.9	121180.2	94315.07	155697.8
1999	62891398	45613510	86713955	558734.3	424449	735504.1	120919.4	94400.05	154888.8
2000	60238014	43829401	82789594	342028.9	267145.5	437902.7	83085.64	65695.84	105078.6
2001	59111422	42908798	81432256	384280.5	296298.4	498387.7	84516.51	66510.58	107397.1
2002	70152067	50597848	97263277	453881	342685.6	601157.2	91982.27	71427.28	118452.5
2003	89736525	65473088	1.23E+08	546320.9	416870.3	715969.7	115665.4	90390.36	148007.8

2004	1.08E+08	79034858	1.47E+08	723235.5	554474.8	943360.5	152826.6	120438.5	193924.4
2005	1.13E+08	83938105	1.52E+08	873521.7	680301.5	1121620	201719.6	158796.8	256244.3
2006	1.12E+08	83606861	1.51E+08	845187.3	664292.4	1075342	193735.2	155367.8	241577.3
2007	1.02E+08	75702617	1.38E+08	607806.7	481259.2	767630.1	141769.2	114737.8	175169.1
2008	1.07E+08	79443678	1.45E+08	644525.5	503931.7	824344.2	137755.9	110350.4	171967.5
2009	1.06E+08	78344347	1.44E+08	607608.9	475080.3	777107.8	135336.9	108269.4	169171.4
2010	93032232	69241047	1.25E+08	522830.2	414087.3	660130	115768.9	92784.23	144447.3
2011	84737218	62999721	1.14E+08	483934.3	381495.7	613879.5	104719.3	83695.69	131023.8
2012	82881478	61095715	1.12E+08	329589.5	260852.4	416439.6	75971.75	60571.23	95287.92
2013	70586661	52689181	94563563	369202.2	293466.8	464482.8	85866.11	69236.83	106489.4

2014	62657972	46449628	84522128	504932.1	390455.6	652971.5	100882.9	79520.2	127984.6
2015	49089038	35628499	67635005	362779.4	281163	468087.5	76913.75	61181.22	96691.85
2016	47114949	33689384	65890738	272974.3	208322.9	357689.7	56187.54	43964.28	71809.19
2017	61658693	42480987	89494021	447999.5	326049.1	615562.5	92509.9	69482.49	123168.9
2018	62608989	39368914	99568036	504447.2	337748	753422.7	113353	76233.33	168547.2

Godina	Iskrcaj (u tonama) Srednja vrijednost	Iskrcaj (u tonama) Niska vrijednost	Iskrcaj (u tonama) visoka vrijednost	Prinos / SSB (odnos) Srednja vrijednost	Prinos / SSB (odnos) Niska vrijednost	Prinos / SSB (odnos) Visoka vrijednost	Srednja vrijednost F starost 1-3 godine Srednja vrijednost	Srednja vrijednost F starost 1-3 godine Niska vrijednost	Srednja vrijednost F starost 1-3 godine Visoka vrijednost	Srednja vrijednost F starost 0-1 godina	SoP (%)
1975	22830.8	18619.98	27993.88	0.0926	0.1133	0.0756	0.1609	0.0952	0.2720	0.0516	1
1976	28884.58	23990.56	34776.97	0.0900	0.1092	0.0742	0.1596	0.1006	0.2532	0.0505	1

1977	36473.6 4	29947.7 4	44421.6	0.1046	0.1221	0.0897	0.1580	0.1008	0.2478	0.0520	1
1978	48618.4 8	39810.7 3	59374.8 6	0.1414	0.1610	0.1242	0.1996	0.1366	0.2916	0.0616	1
1979	50819.5 6	41708.3 7	61921.0 8	0.1604	0.1802	0.1428	0.2052	0.1412	0.2984	0.0618	1
1980	52270.7 4	41982.9 1	65079.5 9	0.2036	0.2218	0.1869	0.2308	0.1608	0.3311	0.0661	1
1981	37338.0 2	30142.9 2	46250.5 8	0.1785	0.1936	0.1645	0.2159	0.1496	0.3116	0.0644	1
1982	34775.0 4	28127.6	42993.4 9	0.2087	0.2253	0.1933	0.2212	0.1543	0.3172	0.0657	1
1983	28268.2 1	22553.6	35430.7 8	0.2236	0.2346	0.2132	0.2283	0.1576	0.3307	0.0689	1
1984	27481.0 9	21879.8 6	34516.2 4	0.2875	0.2990	0.2764	0.2955	0.2118	0.4122	0.0893	1

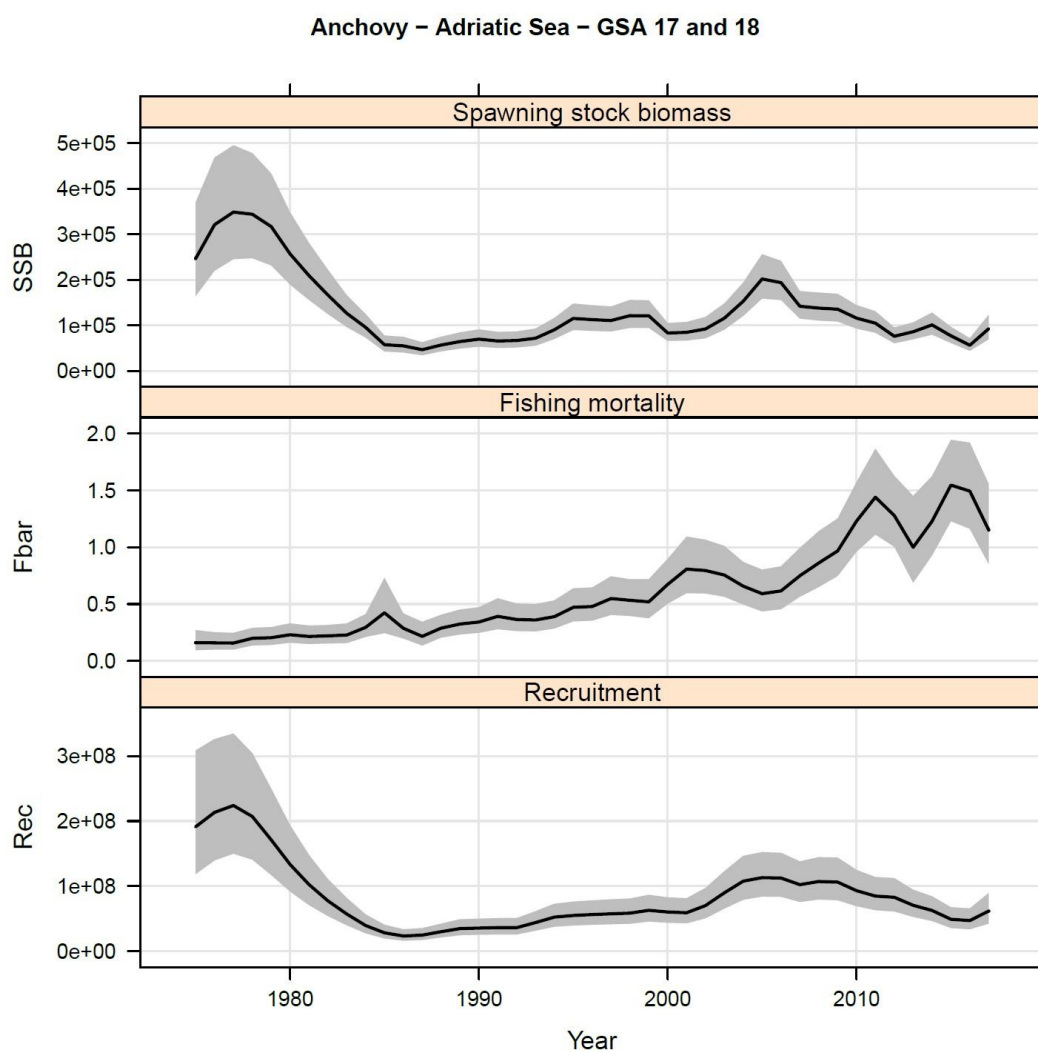
1985	27334.8 9	18415.3 3	40574.7	0.4760	0.4337	0.5225	0.4235	0.2454	0.7310	0.1451	1
1986	17393.6 9	13139.3 1	23025.5 9	0.3170	0.3263	0.3080	0.2877	0.1980	0.4180	0.1049	1
1987	7585.06 1	5162.10 3	11145.2 9	0.1633	0.1507	0.1769	0.2167	0.1359	0.3453	0.0705	1
1988	10538.9 9	8743.64 8	12702.9 8	0.1859	0.2041	0.1694	0.2891	0.2057	0.4065	0.0979	1
1989	13402.3 3	11144.5 4	16117.5 1	0.2082	0.2274	0.1906	0.3249	0.2332	0.4527	0.1113	1
1990	15272.8 7	12582.5	18538.4 8	0.2194	0.2367	0.2034	0.3427	0.2484	0.4728	0.1216	1
1991	18400.9	14914.2 3	22702.7	0.2806	0.2965	0.2655	0.3925	0.2792	0.5517	0.1347	1
1992	15965.7 8	13109.6 7	19444.1 3	0.2398	0.2560	0.2246	0.3648	0.2635	0.5050	0.1080	1

1993	15766.7 3	12855.1 4	19337.7 7	0.2200	0.2326	0.2082	0.3603	0.2602	0.4990	0.1034	1
1994	21405.7 2	17768.7 2	25787.1 8	0.2371	0.2538	0.2216	0.3901	0.2853	0.5333	0.1245	1
1995	32147.3 4	26192.7 8	39455.5 9	0.2792	0.2920	0.2669	0.4717	0.3483	0.6390	0.1518	1
1996	31502.6	26316.7 5	37710.3 4	0.2800	0.2997	0.2617	0.4787	0.3545	0.6464	0.1442	1
1997	36064.1 9	29812.8 8	43626.3	0.3263	0.3449	0.3086	0.5490	0.4049	0.7444	0.1641	1
1998	33523.0 1	28017.3	40110.6 5	0.2766	0.2971	0.2576	0.5332	0.3959	0.7183	0.1565	1
1999	30647.2 9	24957.4 7	37634.3	0.2535	0.2644	0.2430	0.5201	0.3758	0.7197	0.1658	1
2000	34573.4 2	28316.2 4	42213.2 9	0.4161	0.4310	0.4017	0.6731	0.5044	0.8982	0.2163	1

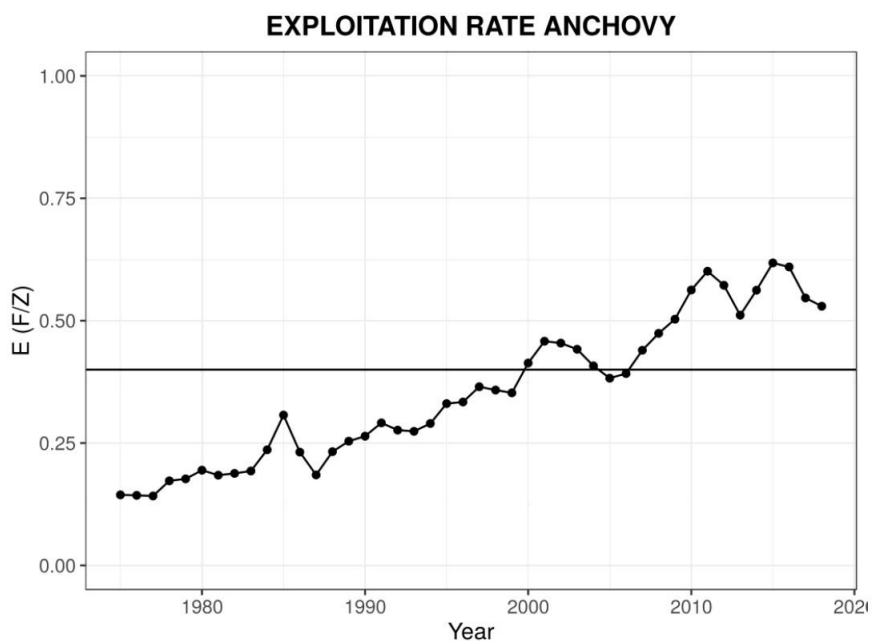
2001	33609.5 4	27654.0 6	40847.5 7	0.3977	0.4158	0.3803	0.8071	0.5960	1.0931	0.2292	1
2002	27492.5 3	22683.3 4	33321.3 4	0.2989	0.3176	0.2813	0.7950	0.5930	1.0657	0.2123	1
2003	30450.8 9	24337.5 1	38099.9	0.2633	0.2692	0.2574	0.7553	0.5645	1.0106	0.1915	1
2004	37539.3 9	31454.1 6	44801.8 8	0.2456	0.2612	0.2310	0.6575	0.4966	0.8705	0.1539	1
2005	53218.0 1	43250.0 2	65483.3 7	0.2638	0.2724	0.2556	0.5917	0.4359	0.8030	0.1430	1
2006	60588.8 5	50501.9 5	72690.4 3	0.3127	0.3250	0.3009	0.6157	0.4554	0.8326	0.1030	1
2007	57402.4 5	45676.6 1	72138.4 7	0.4049	0.3981	0.4118	0.7491	0.5648	0.9936	0.0985	1
2008	48423.8 7	40509.4 9	57884.4 9	0.3515	0.3671	0.3366	0.8610	0.6496	1.1410	0.1015	1

2009	50406.9 4	41187.3 4	61690.3	0.3725	0.3804	0.3647	0.9668	0.7464	1.2522	0.1715	1
2010	53385.9 1	44320.2 3	64305.9 6	0.4611	0.4777	0.4452	1.2288	0.9603	1.5723	0.2092	1
2011	45445.0 8	37612.5 4	54908.6 9	0.4340	0.4494	0.4191	1.4389	1.1101	1.8650	0.2096	1
2012	36016.4 9	30003.6 9	43234.2 8	0.4741	0.4953	0.4537	1.2780	1.0041	1.6267	0.1970	1
2013	30865.3 5	24015.8 4	39668.3 9	0.3595	0.3469	0.3725	0.9992	0.6883	1.4505	0.1626	1
2014	31730.3 3	26479.9 4	38021.7 6	0.3145	0.3330	0.2971	1.2271	0.9269	1.6245	0.1719	1
2015	37380.4 3	29327.7 8	47644.1 3	0.4860	0.4794	0.4927	1.5449	1.2282	1.9432	0.2272	1
2016	30550	23073.8 4	40448.5	0.5437	0.5248	0.5633	1.4922	1.1607	1.9184	0.2864	1

2017	30483.3 6	24409.3 4	38068.8 4	0.3295	0.3513	0.3091	1.1505	0.8511	1.5553	0.2036	1.00000 2
2018	34974.7 8	27989.7 2	43703.0 2	0.3085	0.3672	0.2593	1.0749	0.6504	1.7764	0.1553	0.99999 3



Slika 6.1.4.1. Rezultati za inćune iz SAM modela: procjene biomase stokova koji se mrijeste (SSB), F-ribolovna smrtnost i priključivanje novih jedinki populaciji

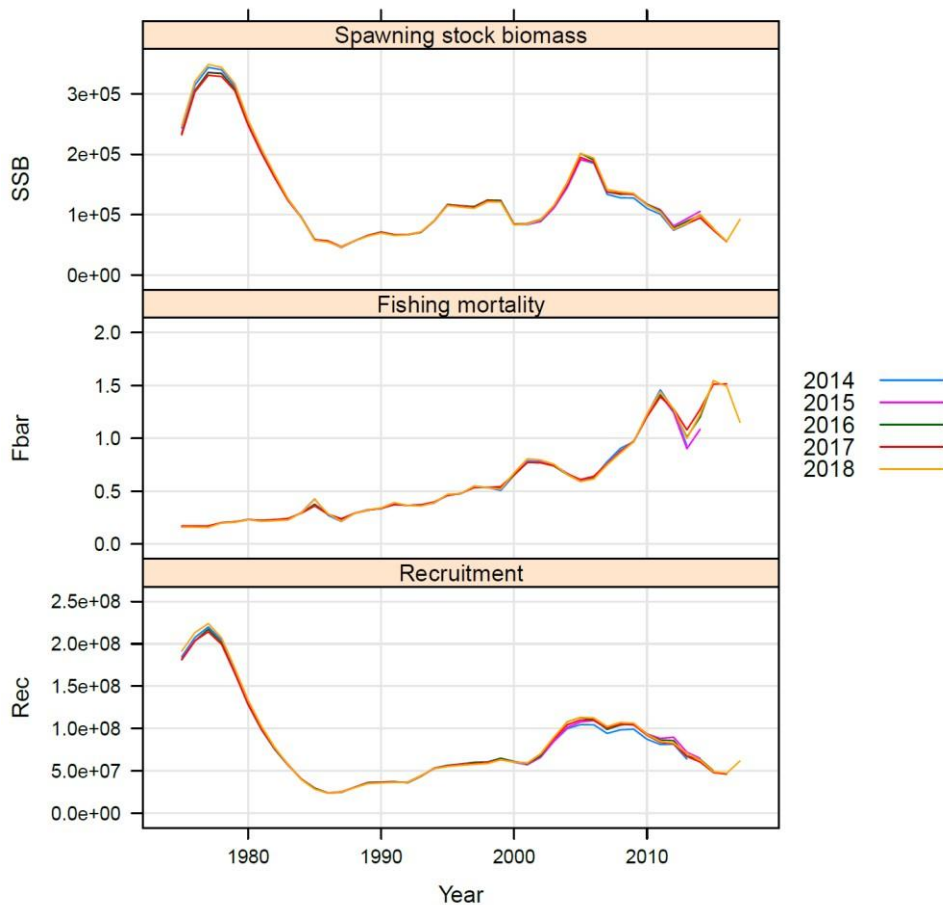


Slika 6.1.4.2 Trendovi u stopi eksploatacije inćuna u GSA 17-18. Horizontalna crta označava Patterson-ove referentne tačke koje se koriste za savjet ($E = 0,4$).

7. **Analiza pouzdanosti**

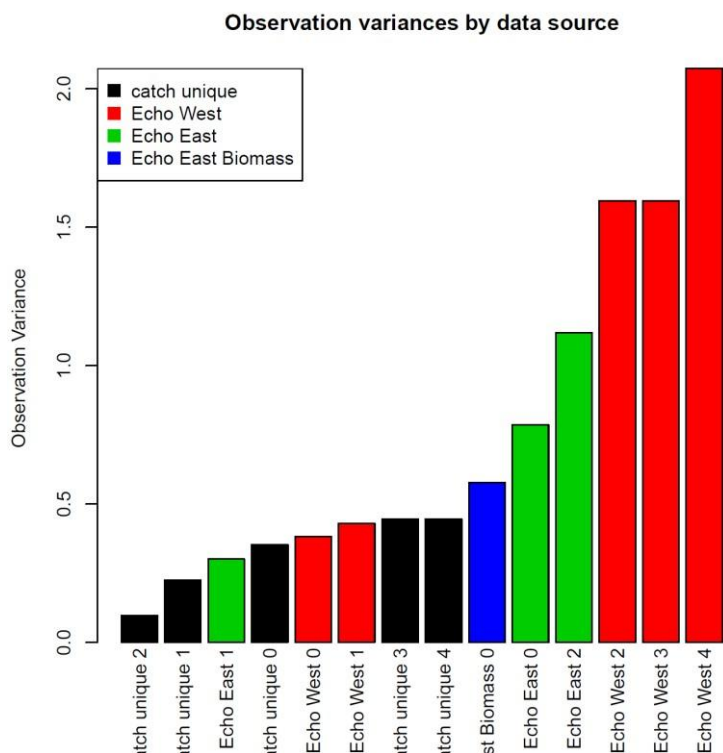
8. **Retrospektivna analiza, poređenje izvođenja modela, analiza osjetljivosti itd.**

Retrospektivna analiza sprovedena je za 4 godine. Rezultati su prikazani na slici 8.1 i opisuju dosljedno ponašanje modela procjene.



Slika 8.1. Retrospektivni obrasci FLSAM modela za trenutno prihvaćenu procjenu.

Na slici 8.2. prikazana je težina koja se daje različitim ulaznim podacima. Podaci o ulovu po starosti od 2 i 1 godine čine najsporiju varijaciju u opažanju, zatim imamo eho-monitoring Istok starost 1, podatke o ulovu po starosti 0, eho-monitoring Zapad starost 0 i 1, podatke o ulovu po starost 3 i 4 godine. Ostale informacije objašnjavaju veću varijaciju u opažanju.



Slika 8.2 Varijacije u opažanju prema izvoru podataka incuna u GSA17-18.

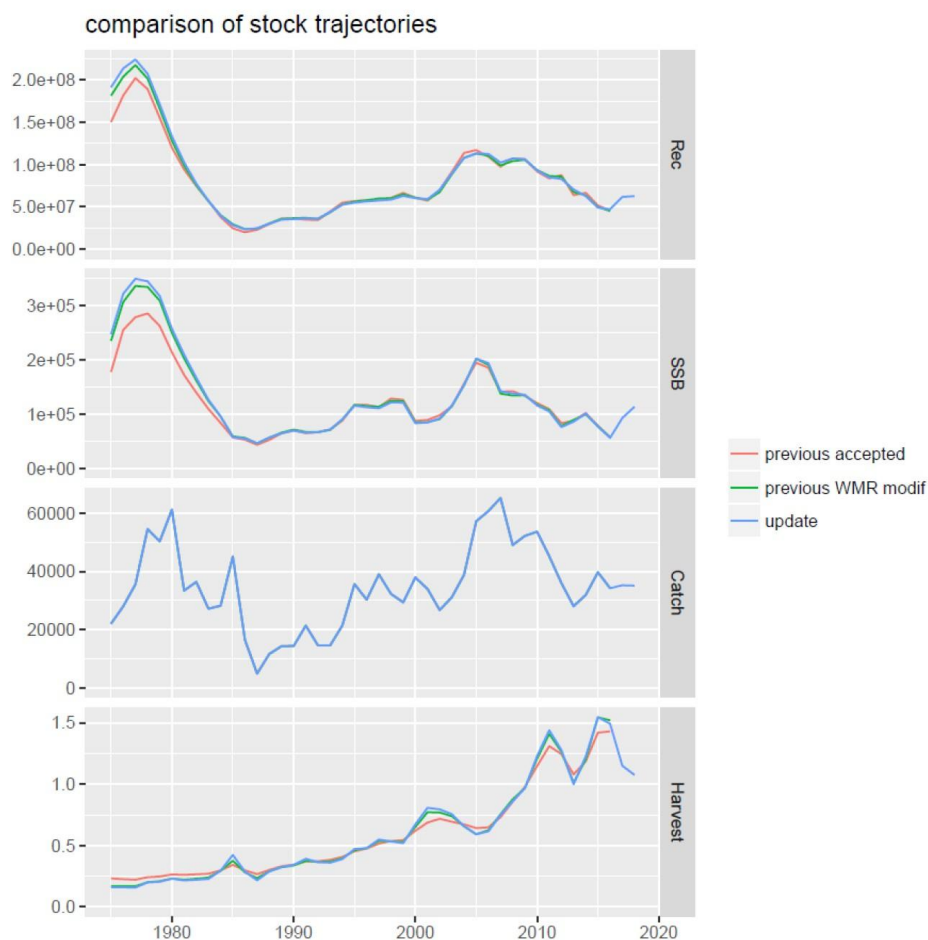
9. Kvalitet procjene

Procjena predstavljena u ovom dokumentu odnosi se na modele prihvaćene na sastanku o referentnim vrijednostima održanom u maju 2019. godine. Međutim, neke specifičnosti se moraju prijaviti.

Prvo, tokom sesije o referentnim vrijednostima revidiran je svaki skup podataka. Svaka zemlja je dostavila svoje najbolje dostupne podatke, međutim ti podaci su bili dostupni vrlo kratko prije sastanka, pa su eksperti imali ograničeno vrijeme za sprovođenje osnovne analize podataka. Stoga je odlučeno da se ne koristi model procjene koji uključuje ovaj novi skup podataka. Međutim, različiti modeli testirani su pomoću ažurirane verzije modela programa procjene prostora stanja (SAM):

- Ažuriranje.** Vremenski niz: period od 1975 – 2018. godine. Karakteristike: ažurirana procjena za 2016. godinu s podacima za još dvije godine. Ulov po starosti za 2017. godinu prijavljen sa starim ALK od strane Italije i Hrvatske; ulov po starosti za 2018. godinu procijenjen primjenom pretpostavljenog ALK
- Revidirani skup podataka.** Vremenski niz: period od 1975 – 2018. godine. Karakteristike: primijenjeni novi kriterijumi za starenje i datum rođenja; sav komercijalni ulov revidiran primjenom novog ALK; italijanska istraživanja revidirana korišćenjem novog ALK; hrvatska istraživanja koristila su stari ALK.
- Revidirani kratki vremenski nizovi.** Vremenski niz: period od 2001 – 2018. godine. Karakteristike: revidirani skup podataka skraćen

Pokušan je revidirati scenario kratkih vremenskih nizova, ali model nije konvergirao s različitim testiranim specifikacijama parametara i stoga nisu dostavljeni rezultati za ovaj scenario. Grupa je pristala da upotrijebi ažuriranu procjenu kao osnovu za savjet do konačnog zaključenja referentne vrijednosti. Na slici 9.1. prikazano je poređenje tri modela procjene.



Slika 9.1. Rezultati procjene inćuna u GSA17-18. Od vrha do dna, trendovi u priključivanju novih jedinki populaciji, biomasi stokova koji se mrijeste (SSB), ulovu i ribolovnoj smrtnosti (Harvest). Plava linija predstavlja ažuriranu procjenu koja uključuje podatke do 2018. godine, crvena linija predstavlja prethodni savjet Generalne komisije za ribarstvo za Mediteran (GFCM) (s podacima do 2016.godine), a zelena linija predstavlja izmjene u prilagođavanju modela o kojima se raspravljalo na sjednici Podregionalnog odbora za Jadransko more 2018. godine.

10. Simulacije stokova

11. Kratkoročna predviđanja

Kratkoročna prognoza zasnivala se na sljedećim pretpostavkama:

- Inicijalna veličina populacije uzeta je iz procjena u posljednjoj godini
- Priključivanje novih jedinki populaciji u prelaznoj i projektovanoj godini pretpostavljeno je kao konstantno i jednako geometrijskoj sredini posljednje 3 godine procjene
- Pretpostavlja se da su srednja težina po starosti, zrelost po starosti, $\bar{Z}$ i $\bar{M}$ prije mrijesta, prirodna smrtnost i obrazac selekcije prosjek za posljednje tri godine
- Ribolovna smrtnost u prelaznoj godini (2019.godina) utvrđena je kao jednaka statusu status quo ribolovne smrtnosti, koja je izračunata kao prosjek za posljednje tri godine
- Scenarija ribolovne smrtnosti za projektovani period definisani su kao proizvod statusa quo F i multiplikatora, koji se kretao od 0 (odnosno bez ribolova) do 2 s koracima od 0,1
- Pokrenut je i dodatni scenario ribolovne smrtnosti koji odgovara stopi eksploatacije $E = F / (\bar{Z} + \bar{M}) = 0,4$ (Patterson, 1992.)

Tabela 11.1 Kratkoročna prognoza za inćune. Promjena Biomase stokova koji se mrijeste (SSB) izražena u % promjene 2021. godine u odnosu na 2020. godinu. Promjene ulova izražene su u % promjene u 2020. godini u odnosu na 2018.godinu. Scenario primjene ribolovne smrtnosti ekvivalentne Patterson-ovom $E = 0,4$ prikazan je u nastavku ($F_{mult} = 0,52$)

Fmult	Fbar	Catch 2018	Catch 2019	Catch 2020	Catch 2021	SSB 2019	SSB 2020	SSB 2021	SSB change	Catch change
0.00	0.00	35144	39721	0	0	91040	104821	119353	13.86	-100.00
0.10	0.12	35144	39721	5128	7219	91040	102430	113260	10.57	-85.41
0.20	0.25	35144	39721	9724	12785	91040	100202	108200	7.98	-72.33
0.30	0.37	35144	39721	13873	17181	91040	98120	103944	5.94	-60.53
0.40	0.49	35144	39721	17645	20738	91040	96173	100319	4.31	-49.79
0.50	0.61	35144	39721	21098	23689	91040	94347	97191	3.01	-39.97
0.60	0.74	35144	39721	24280	26193	91040	92633	94462	1.97	-30.91
0.70	0.86	35144	39721	27231	28366	91040	91019	92053	1.14	-22.52
0.80	0.98	35144	39721	29983	30288	91040	89498	89906	0.45	-14.69
0.90	1.10	35144	39721	32564	32018	91040	88062	87972	-0.10	-7.34
1.00	1.23	35144	39721	34996	33596	91040	86702	86217	-0.56	-0.42
1.10	1.35	35144	39721	37298	35054	91040	85413	84610	-0.94	6.13
1.20	1.47	35144	39721	39487	36414	91040	84189	83130	-1.26	12.36
1.30	1.59	35144	39721	41575	37693	91040	83024	81756	-1.53	18.30
1.40	1.72	35144	39721	43573	38904	91040	81913	80474	-1.76	23.99
1.50	1.84	35144	39721	45491	40056	91040	80852	79272	-1.95	29.44
1.60	1.96	35144	39721	47338	41157	91040	79838	78140	-2.13	34.70
1.70	2.09	35144	39721	49118	42214	91040	78865	77069	-2.28	39.76
1.80	2.21	35144	39721	50840	43230	91040	77932	76052	-2.41	44.66
1.90	2.33	35144	39721	52507	44210	91040	77036	75083	-2.54	49.41
2.00	2.45	35144	39721	54124	45157	91040	76172	74157	-2.65	54.01
0.52	0.64	35144	39721	21724	24196	91040	94012	96643	2.80	-38.19

12. Srednjeročna predviđanja

13. Dugoročna predviđanja

14. Nacrt naučnog savjeta

Trenutni rezultati ribolovne smrtnosti iznose 1,075, što čini obrazac eksploatacije od 0,53. Uzimajući u obzir referentnu tačku od 0,4 (Patterson, 1992.), trenutni E prevazilazi referentnu tačku pa je stok u prekomjernoj eksploataciji. Umjesto toga, trenutni SSB nalazi se iznad referentnih tačaka (B_{lim} i B_{pa}) koje opisuju relativno visoku biomasu za taj stok.

(Primjeri u plavoj boji)

Na osnovu	Indikator	Analitička referentna tačka (naziv i vrijednost)	Trenutna vrijednost iz analize (naziv i vrijednost)	Empirijska referentna vrijednost (naziv i vrijednost)	Trend (vremenski period)	Status
Ribolovna smrtnost	Ribolovna smrtnost	E = 0,4	$F_{cur} = 1,075$ $E_{2018} = 0,530$		I	IOH
	Ribolovni napor					
	Ulov				D	
Brojnost stokova	Biomasa					
	Biomasa stokova koji se mrijeste (SSB)	$B_{lim}=45,936$ $B_{pa}=91,872$	$B_{cur}=113,353$		D	SOH
Priključivanje novih jedinki populaciji						
Konačna dijagnoza		U prekomjernom izlovu s relativno visokom biomasom.				

1.1. Objašnjenje kodova

Kategorije trendova

- 1) N - Nema trenda
- 2) I - Povećanje
- 3) D – Smanjenje
- 4) C - Ciklično

Stanje stokova

Na osnovu indikatora povezanih s ribolovnom smrtnošću

- 1) **N – Nepoznato ili neizvjesno** – Nije dostupno mnogo informacija za donošenje zaključka;
- 2) **U - nerazvijeni ili novi ribolov** - vjeruje se da ima značajan potencijal za širenje ukupne proizvodnje;
- 3) **S – održiva eksploatacija** – ribolovna smrtnost ili napor manji od dogovorene referentne tačke ribolovne smrtnosti ili napora;
- 4) **IO – u statusu prekomjernog izlova** – ribolovna smrtnost ili napor iznad vrijednosti dogovorene referentne tačke ribolovne smrtnosti ili napora. Predviđen je dogovoreni raspon nivoa prekomjernog izlova;

Raspon nivoa prekomjernog izlova na osnovu referentnih tačaka za ribolov

Kako bi se procijenilo nivo statusa prekomjernog izlova kada se $F_{0.1}$ iz modela Y/R upotrebljava kao granična referentna tačka (LRP), predlaže se sljedeći operativni pristup:

- Ako je $F_c^*/F_{0.1}$ manji ili jednak 1,33, stok je u (O_L): **Nizak prekomjerni izlov**
 - Ako je $F_c/F_{0.1}$ između 1,33 i 1,66, stok je u (O_I): **Srednji prekomjerni izlov**
 - Ako je $F_c/F_{0.1}$ jednak ili veći od 1,66, stok je u (O_H): **Visoki prekomjerni izlov**
- * F_c je trenutni nivo F

- 5) **C- Urušeno**- nema ili ima vrlo malo ulova;

Na osnovu indikatora povezanih sa stokovima

- 1) **N – Nepoznato ili neizvjesno**: Nema mnogo dostupnih informacija za donošenje zaključka
- 2) **S – Održiva eksploatacija**: stalni stokovi iznad dogovorene vrijednosti referentne tačke biomase;
- 3) **O – prekomjerna eksploatacija**: stalni stokovi ispod dogovorene vrijednosti referentne tačke biomase. Predviđen je dogovoreni raspon statusa prekomjerne eksploatacije;

Empirijski referentni okvir za relativni nivo indeksa biomase stokova

- 6.1 **Relativno niska biomasa:** vrijednosti niže ili jednake 33. percentilu indeksa biomase u vremenskom nizu (O_L)
 - 6.2 **Relativna srednja biomasa:** vrijednosti koje su unutar ove granice i 66. percentila (O_I)
 - 6.3 **Relativno visoka biomasa:** Vrijednosti veće od 66. percentila (O_H)
- 7 **D – Iscrpljen:** stalni stokovi na najnižim su istorijskim nivoima, bez obzira na količinu ribolovnog napora;
- 8 **R – Oporavlja se:** Biomasa se povećava nakon što je bila iscrpljena u prethodnom periodu;

Dogovorene definicije prema pojmovniku Naučnog i savjetodavnog odbora (SAC)

Prekomjerni izlov (ili prekomjerna eksploatacija) – smatra se da se prekomjerno izlovljava ako je njegova brojnost ispod dogovorene referentne ciljne tačke koja se zasniva na biomasi, kao što je $B_{0.1}$ ili B_{MSY} . Za primjenu ovog naziva trebalo bi pretpostaviti da trenutno stanje stoka (u biomasi) proizilazi iz primjene prekomjernog ribolovnog pritiska prethodnih godina. Ta je klasifikacija nezavisna od trenutnog nivoa ribolovne smrtnosti.

Stok koji je izložen prekomjernom izlovu (ili prekomjernoj eksploataciji) – stok je izložen prekomjernom izlovu ako ribolovna smrtnost koja se na njega primjenjuje premašuje onu koju može održivo izdržati, tokom dužeg perioda. Drugim riječima, trenutna ribolovna smrtnost premašuje ribolovnu smrtnost koja bi, ako bi se primjenjivala tokom dužeg perioda i u stabilnim uslovima, dovela brojnost stoka do referentne tačke ciljne brojnosti (u smislu biomase ili brojnosti).