

Obrazac za procjenu stokova

Male pelagične ribe

Referentna godina: 2018.god.

Godina izvještavanja: 2019.god.



[Ovdje se može dodati kratak sažetak]



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

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	9
3.1.	Opis flote	9
3.2.	Istorijski trendovi	12
3.3.	Propisi o upravljanju	13
3.4.	Referentne tačke.....	15
4.	Informacije koje ne zavise od ribarstva	17
4.1.	AKUSTIČNO ISPITIVANJE MEDIAS PROGRAMA.....	17
4.1.1.	Kratak opis odabrane metode i korišćenih pretpostavki	17
4.1.2.	Prostorna raspodjela resursa	21
4.1.3.	Istorijski trendovi	22
4.1.4.	Raspodjele frekvencija dužina (LFD) srdela od 2004. do 2018.godine za GSA 17 Zapad, GSA 18 Zapad i Istok	22
5.	Informacije o životnoj sredini.....	27
5.1.	Zaštićene vrste na koje bi ribolov mogao uticati	27
5.2.	Indeksi životne sredine.....	27
6.	Procjena stokova	28
6.1.	Program procjene prostora stanja (SAM)	28
6.1.1.	Pretpostavke modela	28
6.1.2.	Skripte	28
6.1.3.	Ulazni podaci i parametri	32
	<i>Tabela 6.1.3.1. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) za cijelo područje GSA 17-18</i>	<i>32</i>
	<i>Tabela 6.1.3.2. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Zapad + GSA 18 Zapad – Istok.....</i>	<i>33</i>
	<i>Tabela 6.1.3.3. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Istok</i>	<i>34</i>
6.1.4	Rezultati.....	37
	<i>Tabela 6.1.4. Rezultati konačne procjene srdele u GSA17-18 u FLSAM modelu</i>	<i>38</i>

6.1.5. Analiza pouzdanosti.....	42
6.1.6. Retrospektivna analiza, poređenje izvođenja modela, analiza osjetljivosti itd.	42
7. Kvalitet procjene	44
7. Simulacije stokova	46
7.1. Kratkoročna predviđanja.....	46
7.2. Srednjoročna predviđanja	48
7.3. Dugoročna predviđanja	48
8. Nacrt naučnog savjeta	49
8.1. Objašnjenje kodova	50

1. Osnovni identifikacioni podaci

Naučni naziv:	Uobičajeni naziv:	ISCAAP grupa (Međunarodna standardna statistička klasifikacija vodenih životinja i biljaka):
<i>Sardina pilchardus</i>	Srdela	[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) Ancona, 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 istraživanje ribarstva, Slovenija 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):

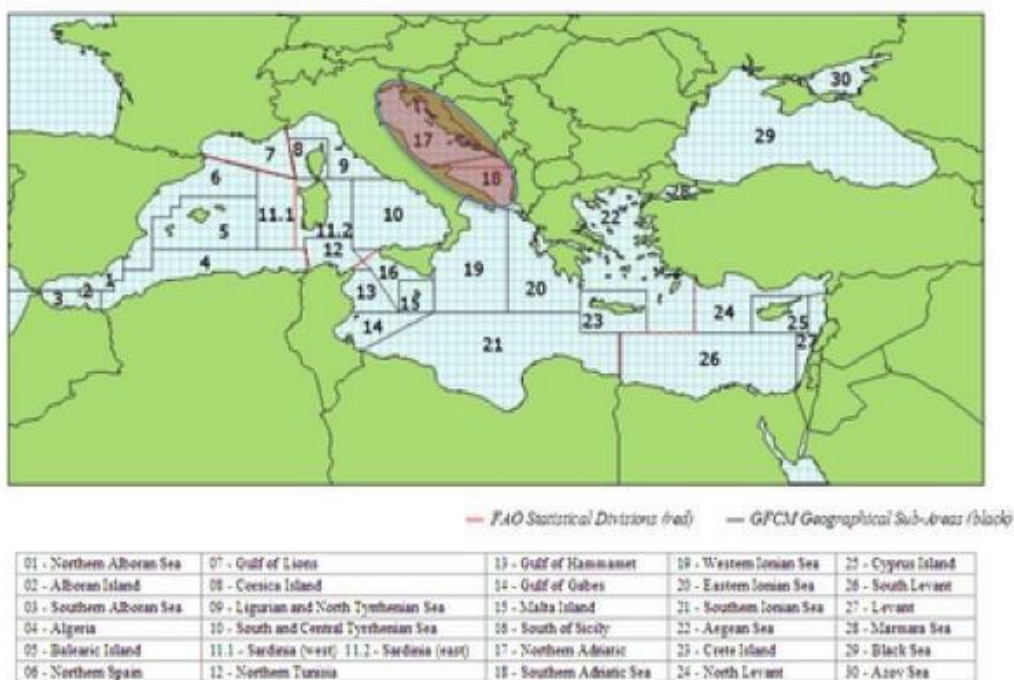
- Program procjene prostora stanja (SAM)

2. Identifikacija stoka i biološki podaci

2.1. Jedinica stoka

Iako postoje neki dokazi o razlikama u nizu morfometrijskih, merističkih, seroloških i ekoloških karakteristika, nedostatak genetske heterogenosti u jadranskom fondu dokazan je istraživanjima alozimije i mitohondrijske DNK (mtDNA) (Carvalho *et al.*, 1994) i analizom varijacija sekvence gena citokroma b od 307 bp (Tinti *et al.*, 2002). Takođe, Ruggeri *et al.* (2013) podržava hipotezu o jednom stoku na osnovu DNK mikrosatelita, čak i ako sugeriše da bi dio uočene genetske homogenosti mogao biti očigledan i da bi identifikacija suptilnog strukturisanja u populaciji srdela mogla biti ograničena tehničkim poteškoćama i nepotpunim poznavanjem molekularnih mehanizama.

S obzirom na ta razmatranja i s obzirom na činjenicu da većina italijanskih plovila registrovanih u GSA 18 lovi ribu u GSA 17, iako se iskrcaj odvija u GSA 18, odlučeno je da se spoje dvije GSA i tako sprovede procjena srdele u GSA 17–18 (slika 2.1.1.).



Slika 2.1.1.: Geografski položaj GSA 17 i 18

2.2. Rast i zrelost

Prema radu na očitavanju otolita obavljenom u 2014. godini, parametri rasta korišćeni u ovoj procjeni su isti, kao i ALK (en. age-length key/ključ starost - dužina) iz 2014. godine za izračunavanje brojnosti po starosti s obzirom na raspodjelu frekvencija dužine ispitnih podataka za cijelu seriju podataka do 2014. godine, dok se nakon toga izračunava godišnje. Podaci o ulovu po starosti izračunati su pomoću ALK za period od 2014 - 2014.godine, dok se nakon toga izračunavaju godišnje primjenom dogovorene metodologije.

Tabela 2.2.1.: 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	oktobar - april
Najveća zabilježena veličina			22 cm	Sezona priključivanja novih jedinki populaciji	
Veličina pri prvoj zrelosti			7-8 cm	Područje za mriješćenje	Jadransko more, iznad kontinentalnog pojasa
Veličina prilikom priključivanja novih jedinki populaciji				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	1.06	0
1	0.83	1
2	0.69	1
3	0.61	1
4	0.48	1

Tabela 2.2.3.: Parametri modela težine rasta i dužine

		Pol				
		Jedinice	Ženka	Mužjak	Kombinovano	Godine
Model rasta	L_{∞}	CM			19.8	2014
	K	y-1			0.38	2014
	t0	y			-1.785	2014
	Izvor podataka	Okvir za prikupljanje podataka (DCF)				
Odnos težine i dužine	a				0.0058	
	b				3.119	
	M (skalar)					
	Odnos polova (% ženki/ukupno)					

3. Informacije o ribarstvu

3.1. Opis flote

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

Italijanska flota sastoji se od oko 65 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 270 aktivnih plivaričara za lov malih pelagičnih riba (uglavnom srdela), dok su u Sloveniji trenutno aktivna samo 3 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+.

Hrvatski ulov srdele čini veliki dio ukupnog ulova, dok je italijanski ribolov malih pelagičnih riba uglavnom fokusiran na incune (iako je italijanska flota u prošlosti lovila velike količine).

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

	Zemlja	GSA	Segment flote	Klasa ribolovnog alata	Grupa ciljnih vrsta	Vrsta
ITA_PTM_17 18	Italija	GSA 17-18	PTM_0640	Pelagične kočare	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i> <i>Mugilidae</i> spp.
ITA_PS_17 18	Italija	GSA 17-18	PS_0640	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i> <i>Mugilidae</i> spp.
HRV_PS_17	Hrvatska	GSA 17	PS_0640	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
SLO_PS_17	Slovenija	GSA 17	PS_1218	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
ALB_18	Albanija	GSA 18		Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>
MNE_18	Crna Gora	GSA 18	PS_0624	Plivaričari	Male pelagične ribe	<i>E. encrasicolus</i> <i>S. pilchardus</i>

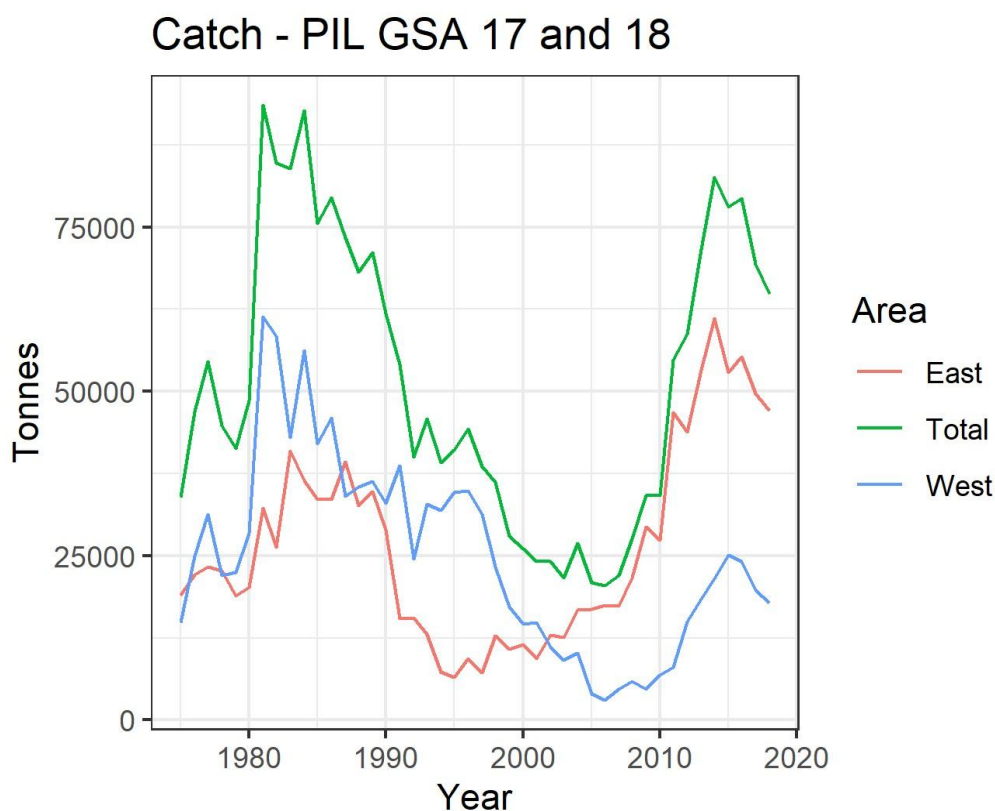
Tabela 3.1.2.: Ulov, usputni ulov, odbačeni ulov i napor po operativnoj jedinici u referentnoj godini (2018.)

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*	17,844		< 1%		
ITA_PS_1718	33*			< 1%		
HRV_PS_17	115**	46,239		< 1%		
SLO_PS_17	2*	1		< 1%		
ALB_PS_18		460		< 1%		
MNE_PS_18		304		< 1%		
Ukupno		64848				

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

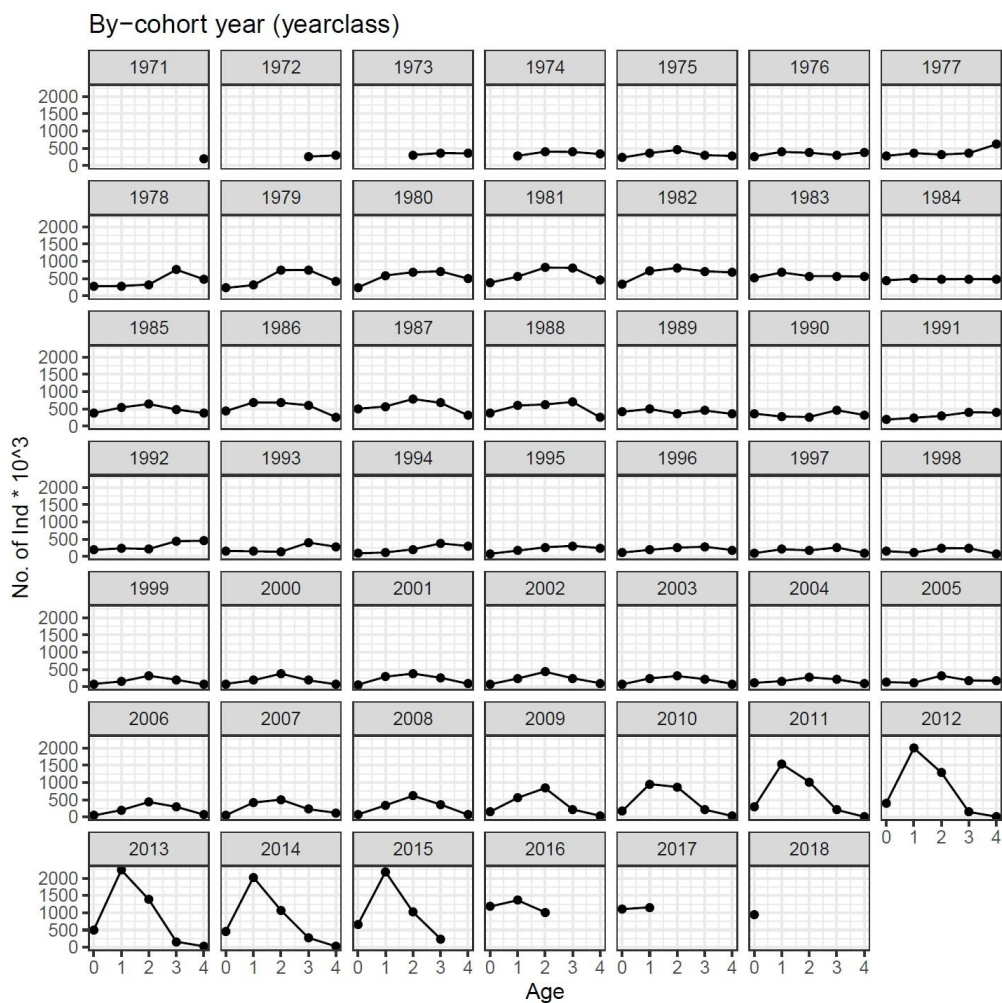
3.2. Istorijski trendovi

Ulov srdele pokazuje fluktuirajući trend tokom godina (1975 – 2018.god). Nakon početnog trenda rasta do 1981. godine (93.559 tona), pokazuje se kontinuirani trend pada do 2006. godine (20.475 tona). Novi vrhunac zabilježen je 2014. godine (82.538 tona), nakon čega je opisano novo smanjenje koje je dostiglo vrijednost od 64.848 tona u 2018. godini. Stok najviše eksploatišu zemlje koje se nalaze na istočnoj strani Jadranskog mora, posebno Hrvatska. Slovenski ulov posljednjih godina ima vrlo niske vrijednosti.



Slika 3.2.1.: Ukupni jadranski ulov srdele za cijeli procijenjeni period (1975 – 2018.god) za istočnu stranu (crvena linija), zapadnu stranu (zelena linija) i ukupni ulov (plava linija) u GSA 17-18.

Na slici 3.2.2. prikazan je trend u podgrupama ukupnog ulova.



Slika 3.2.2 Dijagrami podgrupa ulova po starosti za GSA 17-18 srdelu.

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:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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 sprovesti 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“, informacioni sistem s podacima o ribolovnim dozvolama, svim podacima iz dnevnika i deklaracija o iskrcaju i podacima o prvoj prodaji. Podatke iz dnevnika koji omogućavaju kontrolu izvršenih ribolovnih dana i ulovljenih i iskrcajnih 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. ljeti 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.

3.4. 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)	Blim	125,318	Bpa	250,636	Ocjena referentne vrijednosti GFCM-a za 2015.godinu
F			Fmsy	0.715	Ocjena referentne vrijednosti GFCM-a za 2015.
			F vrijednost koja odgovara $E = 0,4$	0.44	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. Za srdele je 2014. godine napravljena revizija kriterijuma očitavanja otolita i revidirani ALK primijenjen je na vremenske nizove, od 2004 - 2014. godine. Od 2015. godine novi ALK za svaku godinu akustičnog ispitivanja proizvodi se godišnjim očitavanjem otolita. Svi ALK su odvojeni za GSA 17 Zapad i GSA 18 Zapad;
- 2) Akustično ispitivanje Istok, koje uključuje GSA 17 Istok u obliku brojnosti po starosti od 2013 - 2018. godine. ALK iz ispitivanja GSA 17 Istok dobijeni su godišnje, na osnovu očitavanja starosti prema istim smjernicama već navedene radionice AdriaMed (Split, april 2015. godine).
- 3) Akustično ispitivanje biomase Istok, koje uključuje GSA 17 Istok u obliku ukupne biomase od 2003 - 2012. godine;

Za potrebe ove procjene ta su dva indeksa brojnosti razmatrana odvojeno. Razlog za to može se pronaći u činjenici da isti brod i ista posada pokrivaju cijeli GSA 17 Zapad i cijeli GSA 18, dok se GSA 17 Istok obavlja na drugom plovilu, takođe se u prošlosti (2004.-2008.) koristila drugačija mreža prema postupku koji su opisali Leonori et al. (2012).

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 kako bi se procijenila biomasa u GSA 18 Istok za period od 2004 – 2007. godine.

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

Revidirani ALK iz 2014. godine korišćen je za podjelu brojnosti po dužini na brojnost po starosti za cijeli vremenski niz, osim za GSA 17 Istok u kojem je brojnost po starosti za period od 2013 - 2015. godine dobijena korišćenjem ALK godišnjeg istraživanja na osnovu direktnog očitavanja starosti iz otolita. Otoliti iz istraživanja istočnog GSA 17 prikupljeni tokom 2013. i 2014. godine ponovo su analizirani prema rezultatima AdriaMed studijske grupe o interkalibraciji očitavanja otolita srdele i reviziji kriterijuma u Jadranskom moru (Split, Hrvatska, 8-10. april 2015.godine).

Standardizovana metodologija koja se primjenjuje tokom istraživanja MEDIAS programa data je u priručniku MEDIAS programa (MEDIAS, april 2016. godine) koji se revidira svake godine (izvještaj Upravnog odbora MEDIAS programa, 2018. god.).

Direktne metode: akustika

I. GSA 17 ZAPAD + GSA 18 ZAPAD-ISTOK

Tabela 4.1.1.1.: Informacije o akustičnom krstarenju.

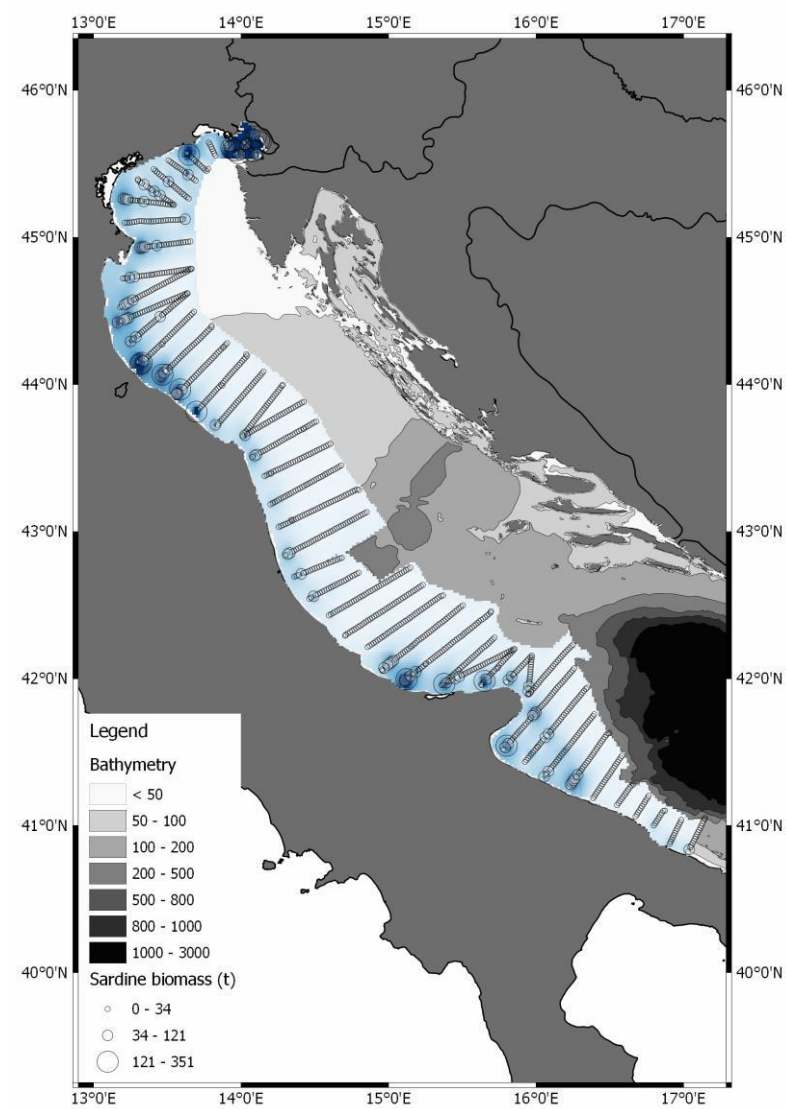
Datum	Od 16. juna do 17. jula 2018. godine (sjeverni i južni Jadran: Italija, Slovenija, Crna Gora i Albanija)		
Krstarenje	MEDIAS Adriatic GSA 17 i GSA 18	Istraživački brod - RV	Dallaporta
Ciljne vrste	Inćun, srdela		
Strategija uzorkovanja	Paralelna mreža transekata vertikalno uz obalu		
Sezona uzorkovanja	Proljeće – Ljeto		
Istraženi opseg dubine (m)	10-200 m		
Ehosonder	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 po starosti (u hiljadama) iz akustičkog ispitivanja za period od 2004-2018.godine

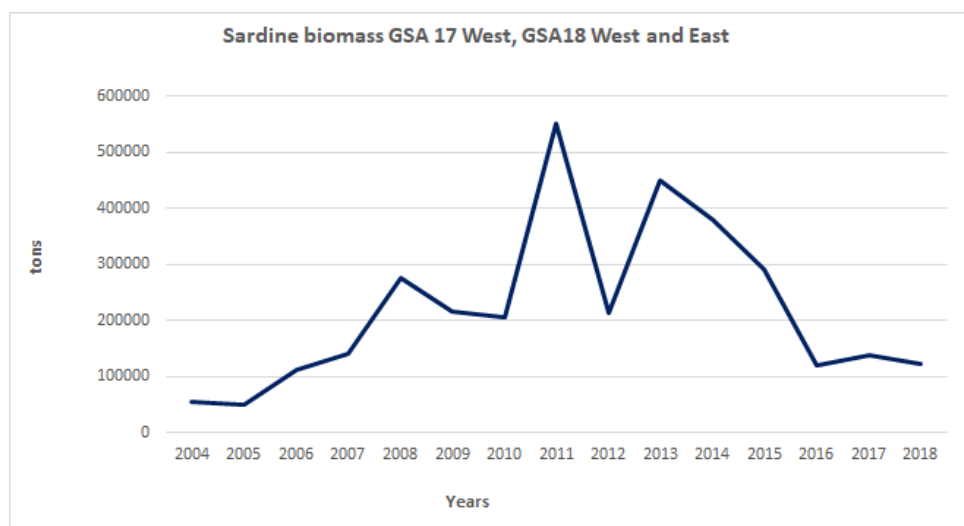
Godina	Starost 0	Starost 1	Starost 2	Starost 3	Starost 4
2004	673166.4	1717815	1360000	1052370	51409.55
2005	460365.1	1277189	492965.7	627757.9	30813.78
2006	571516.4	1655645	1355049	1370104	124117.9
2007	973234.3	3163262	1937653	1357836	115371.9
2008	3240825	9835685	3161071	1700755	69607.5
2009	2272157	8454229	1543766	472978.6	71726.98
2010	1820492	6998406	2556938	732864.9	45770.63
2011	9559575	23017141	5835002	983415.7	13169.69
2012	9852845	11265300	1547470	290940.3	78441.89
2013	8880658	21421735	3871570	207470.4	4111.774
2014	2536237	16998529	4555000	168620	0
2015	3691899	10059818	5684296	381954	0
2016	6150808	3961372	1012881	82807.69	15759.84
2017	6031741	4058859	243851.4	14004.63	0
2018	6838026	3718702	160131	17782.64	0

4.1.2. Prostorna raspodjela resursa



Slika 4.1.2.1. Prostorna rasprostranjenost srdele u GSA 17 i GSA 18 Zapad u akustičnom ispitivanju 2018.godine

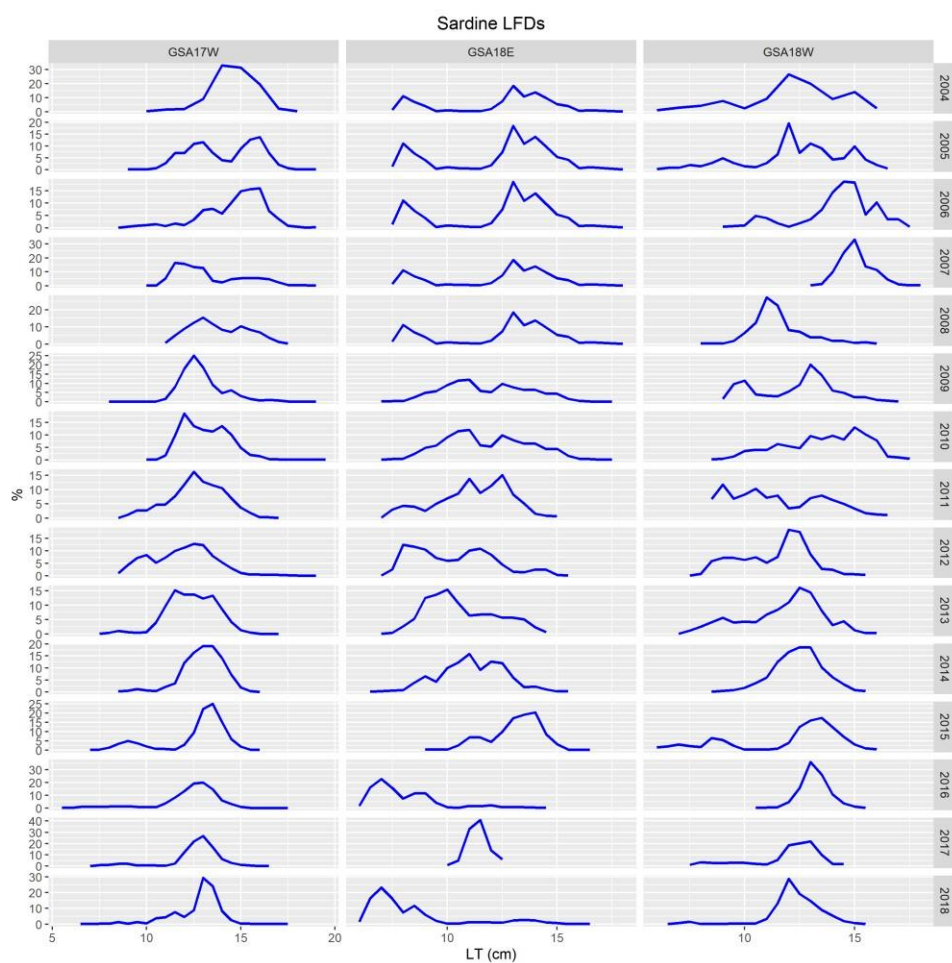
4.1.3. Istorijski trendovi



Slika 4.1.3.1. Biomasa (t) srdele u GSA 17 Zapad i GSA 18 Zapad i Istok iz akustičnih ispitivanja sprovedenih od 2004. do 2018.godine

4.1.4. Raspodjele frekvencija dužina (LFD) srdela 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

I. GSA 17 ISTOK

II. Tabela 4.1.1.4.: Informacije o akustičnom krstarenju.

Datum	29. avgust – 23. septembar 2018. godine		
Krstarenje	MEDIAS GSA 17 Istok	Istraživački brod – RV	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 nautička milja		
TS (ciljna snaga)/vrsta	Srdela b20: -72.6		
Softver koji se koristi u naknadnoj obradi	Myriax Echoview		
Uzorci (upotrijebljeni alat)	Uzorci inćuna, srdele i drugih pelagičnih vrsta (sekundarne pojave) ulovljene pelagičnom		
Dobijeni biološki podaci	Numerička brojnost i biomasa inćuna i srdele po nautičkoj milji i ukupnoj površini; Prostorna		
Metoda razdvajanja po starosti	Ključ starost – dužina (ALK) očitavanjem otolita		
Korišćene ogive polne zrelosti	Makroskopska identifikacija polnih žlijezda		

U tabeli u nastavku (Tabela 4.1.5.1.) prikazana je brojnost po starosti u akustičnom ispitivanju GSA 17 Istok u periodu od 2013 - 2018. godine (slika 4.1.4.2.).

Tabela 4.1.1.5: Brojnost po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju za period od 2013 - 2018. godine

Godina	Starost 0	Starost 1	Starost 2
2013	4717909.8	3853279.6	3031
2014	1180050.3	4323384.2	64747
2015	12993118.3	2446709.9	3505
2016	13332270	709729	1515.5
2017	9359342	1035159	0
2018	8234312	3422710	757

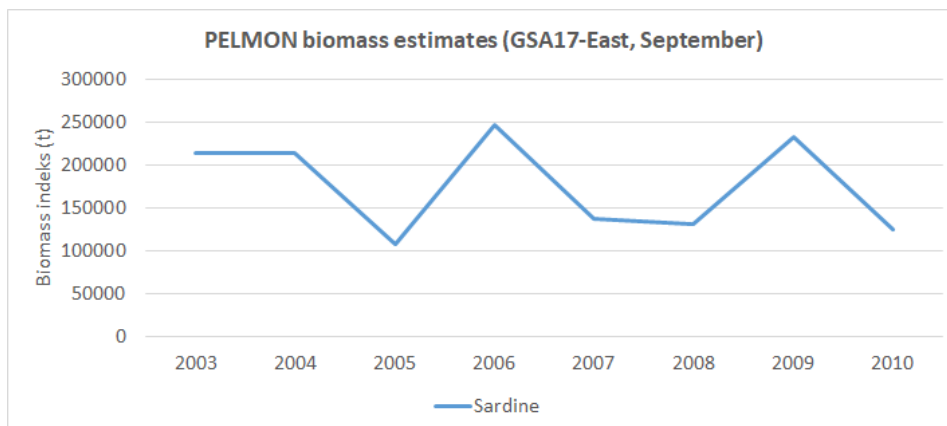
Prostorna raspodjela resursa



Slika 4.1.4.2. Transekti akustičnog uzorkovanja u GSA17-Istok: paralelni transekti na otvorenom moru (plave linije) i transekti prilagođeni geomorfologiji u unutrašnjem moru (crvene linije).

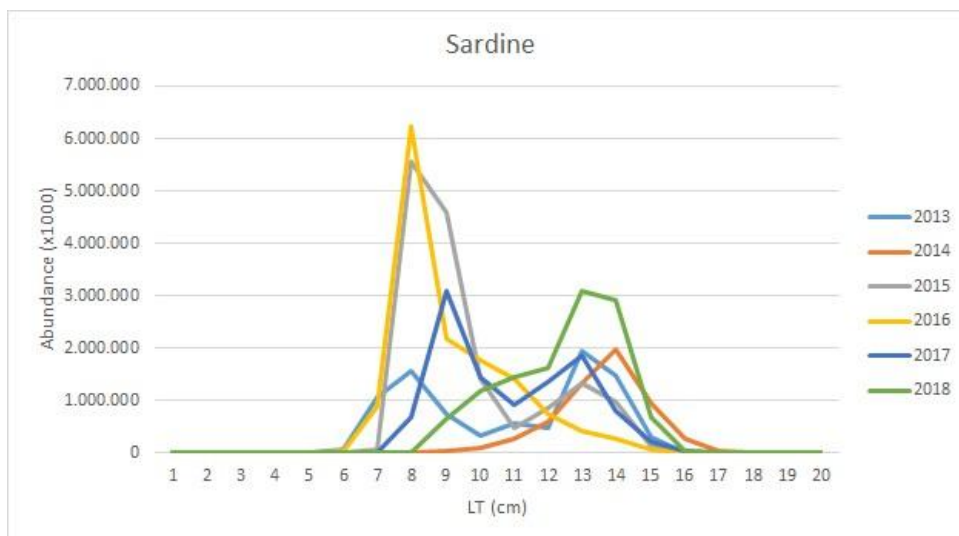
Istorijski trendovi

Slika 4.1.4.3 prikazuje trend biomase u eho-monitoringu za istok od 2003 - 2012. godine. Ovaj vremenski niz također je uključen u model procjene stoka. Ovi podaci predstavljaju jedine validne podatke ispitivanja za ove godine, stoga je odlučeno da se biomasa po godinama uključi kao treći indeks podešavanja. 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) srdele u GSA 17 Istok procijenjena na osnovu akustičnih ispitivanja sprovedenih u periodu od 2003 - 2010. godine

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



Slika 4.1.4.3. Raspodjela frekvencija dužine (LFD) procjene brojnosti srdele iz MEDIAS programa 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 srdele u GSA 17-18 za period od 1975 - 2018. godine.

Podaci iz akustičnih ispitivanja bili su dostupni i korišćeni kao indeksi podešavanja.

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) Podaci iz istraživanja u GSA 17 Zapad, GSA 18 Zapad i GSA 18 Istok u obliku brojnosti po starosti za period od 2004 - 2016. godine. Revidirani ALK iz 2014.godine, prateći smjernice radionice AdriaMed (Split, april 2015.), korišćen je za podjelu brojnosti po dužini na brojnost po starosti za period od 2004 - 2014. godine u zapadnom dijelu GSA 17 i GSA 18. Za 2015. i 2016. godinu svake se godine proizvodi novi ALK;
- 2) Akustično ispitivanje Istok, koje uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku brojnosti po starosti za period od 2013 - 2018. godine. ALK iz istraživanja u 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 očitavanja starosti koje je dogovorio Upravni odbor MEDIAS programa;
- 3) Akustično ispitivanje biomase Istok, koja 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

An object of class "FLSAM.control"

Slot "name":

[1] "Final Assessment"

Slot "desc":

[1] "Imported from a VPA file. (D:/FAO/PIL/update/Sar17_18.ndx). Fri May 17 11:06:53 2019"

Slot "range":

min max plusgroup minyear maxyear minfbar maxfbar 0 4 4 1975 2018 1
3

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		1	2	3	4	4
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
1 2 2 2 2

Slot "logP.vars": numeric(0)

Slot "catchabilities":

age	fleet	0	1	2	3	4
catch unique		-1	-1	-1	-1	-1
Echo West		501	502	503	504	505
Echo East		506	507	508	-1	-1
Echo East Biomass		6	-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 11 11 11 12 12
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 201 202 203 204 204
Echo West 205 206 207 207 208
Echo East 209 210 211 -1 -1
Echo East Biomass 3 -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] 2

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

Tabela 6.1.3.1. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) za cijelo potpodručje GSA 17-18.

Brojnost ulova po starosti (u hiljadama)										
Starost	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
0	231022.9	267995.8	282511.3	280357.4	229090.2	245252.7	381863.4	341979.4	521857.9	449281.6
1	283396.9	364272.7	397544.8	361673.6	287281	311915.8	590103.1	557087.2	716120.1	678101.6
2	309248.4	402305.8	452105.2	371067.5	319110.3	327207.9	746419.3	686194.7	820504.2	809503.2
3	261505.3	363465.6	397068.5	301658.2	305273.8	358515.6	758172.9	752245.9	710606.1	812475.3
4	199913.7	296803.1	352147.8	333945.2	282414.7	383437.5	616913.4	481193.2	416684.2	500248.7
Starost	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	378927.9	435926.7	502774.1	386307.9	416516.4	362614.6	188902.5	188196.4	158560.9	88310.9
1	494820.3	540285.9	687007.9	570319.2	597292.5	495757.6	277885.6	241577.4	234442.1	147916.1
2	571134.1	482560.3	640284.8	679412.9	786328.1	628339.3	358623.6	265605	297275.5	215913.9
3	712743.7	570811.9	486214.1	481061.8	603348.5	674664.2	701200.1	453118.2	462078.2	402172.6
4	453202.5	680315.3	558572.5	483827.5	378259.4	259922.8	312931.2	254541.4	354022.2	321444.3
Starost	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
0	77377.2	111004.4	92446.9	152648.3	81158.4	81512.7	56292.9	70298.2	67021.4	110638.3
1	115543.1	167095.3	190835.3	209162.4	109389.5	150802.4	186400.4	289735.4	237182.7	241222
2	135497.7	205702.9	265853.4	254400.4	174552	238859	316794.8	376286.9	379031.1	431203.5
3	443962	401591	376411.5	305339.4	279739.9	259156.3	237756.1	200252.5	185226.9	259503.6
4	392925.3	450721.4	281167	302554	241390.9	185158.5	102042.6	75504.7	64796.4	69602.5

Starost	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	132093.9	43670.4	50620.7	72541.6	150162.4	169687.7	288048.8	405130.8	504501.3	466091.8
1	162145.1	114109.7	198980	416636.7	337891.6	553657.8	952090.1	1531999	1994905	2237694
2	309528.6	272860.1	318630	433896.9	503045.3	613610	836096.7	868708	1015291	1284031

3	244969.2	219861.2	213443.9	180955.2	293697.8	225009.4	361420.7	218559.8	211498.8	205666
4	84154.8	101188.3	83242.6	84931.3	170478.8	67682.7	120453.9	63672.5	34976.9	29425.7

Starost	2015	2016	2017	2018
0	663116.7	1178434.6	1103331.6	944114.6
1	2024641	2185911.6	1361751.2	1156398.4
2	1382301.9	1070666.7	1016269.7	1013755.0
3	145520	160412.9	274423.0	244024.5
4	6174.3	9727.1	27047.1	25585.2

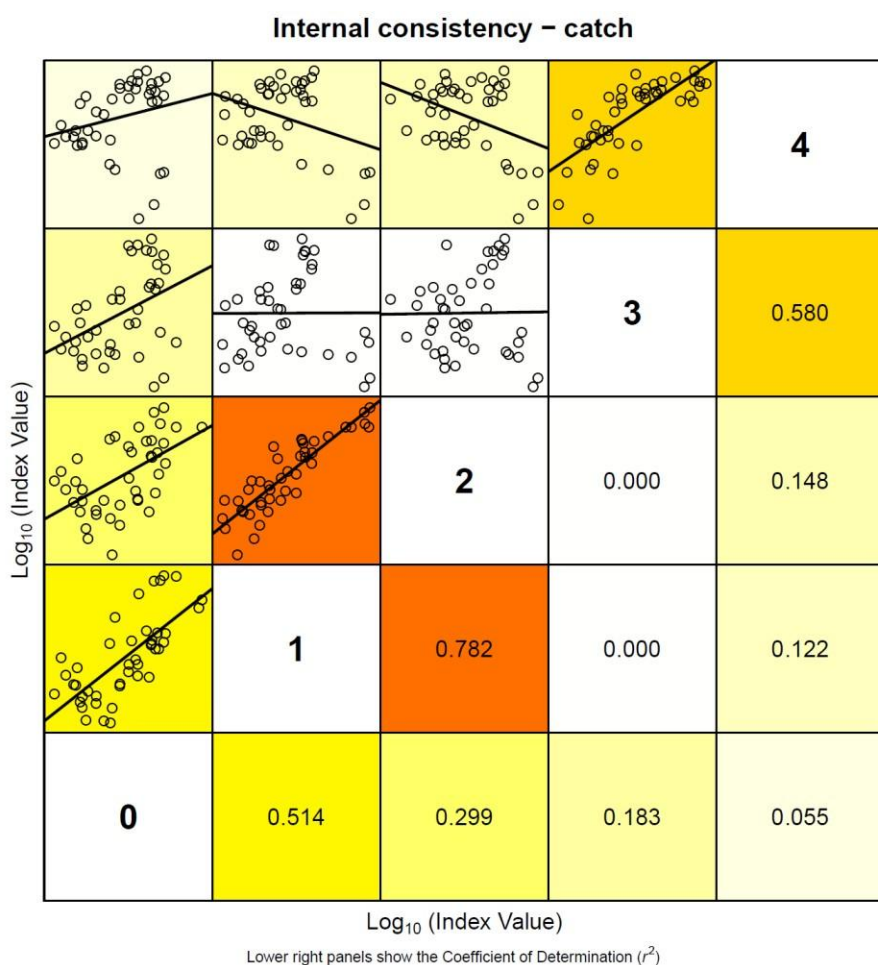
Tabela 6.1.3.2. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Zapad + GSA 18 Zapad - Istok

Godina	Starost 0	Starost 1	Starost 2	Starost 3	Starost 4
2004	673166.4	1717815	1360000	1052370	51409.55
2005	460365.1	1277189	492965.7	627757.9	30813.78
2006	571516.4	1655645	1355049	1370104	124117.9
2007	973234.3	3163262	1937653	1357836	115371.9
2008	3240825	9835685	3161071	1700755	69607.5
2009	2272157	8454229	1543766	472978.6	71726.98
2010	1820492	6998406	2556938	732864.9	45770.63
2011	9559575	23017141	5835002	983415.7	13169.69
2012	9852845	11265300	1547470	290940.3	78441.89
2013	8880658	21421735	3871570	207470.4	4111.774
2014	2536237	16998529	4555000	168620	0
2015	3691899	10059818	5684296	381954	0
2016	6150808	3961372	1012881	82807.69	15759.84
2017	6031741	4058859	243851.4	14004.63	0
2018	6838026	3718702	160131	17782.64	0

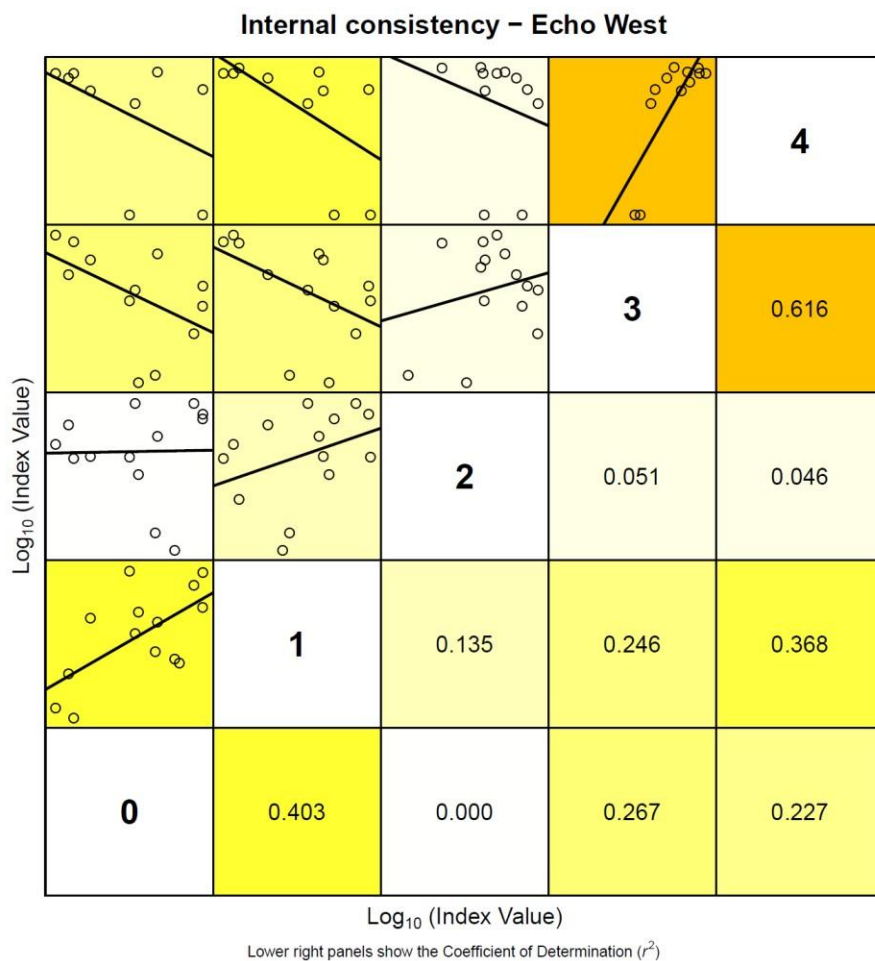
Tabela 6.1.3.3. Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) u akustičnom ispitivanju GSA 17 Istok

Brojnost ulova po starosti (u hiljadama) – Akustično ispitivanje GSA 17 Istok						
Starost	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0	4717909	1180050.3	12993118	13332270	9359342	8234312
1	3853279	4323384.2	2446710	709729	1035159	3422710
2	3031	64747	3505	1515.5	0	757

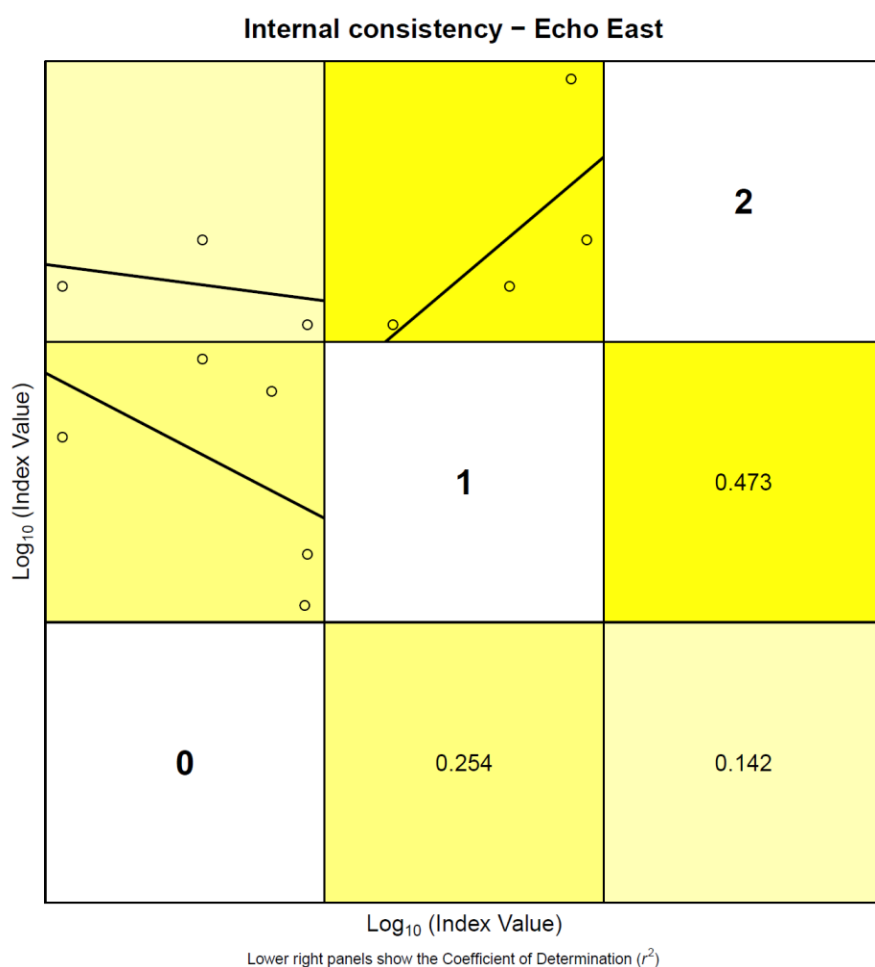
Naredni dijagrami prikazuju unutrašnju međugodišnju konzistenciju starosnih razreda u ulovu (6.1.3.1.) i u indeksima podešavanja (6.1.3.2. i 6.1.3.3.).



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 srdele.



Slika 6.1.3.2. Indeks akustičnog ispitivanja MEDIAS programa međugodišnjeg dijagrama konzistencije GSA 17 Zapad i GSA18 Zapad - Istok za srdele.



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

6.1.4 Rezultati

Prosječna ribolovna smrtnost u starosti od 1 do 3 godine (prikazana na slici 6.1.4.1, sredina) pokazuje konstantan porast od početka vremenskog niza ($F_{bar1-3}=0,089$ u 1975.) do 2014. godine, kada je dostignuta maksimalna vrijednost od 1,664, da bi se zatim opisao mali pad koji je dostigao vrijednost od 1,529 u 2018. godini.

Biomasa stoka u mrijestu (slika 6.1.4.1., gore) varira od najviših vrijednosti početkom osamdesetih godina (SSB 1981. = 721 500 tona) do minimuma u 2001. godini od 124 811 tona. Nakon toga, stokovi se polako oporavljaju, i dostižu vrijednost od 206.067 tona u 2014. godini. Vrijednost za 2018. godinu iznosi 157.251 tonu.

Priključivanje novih jedinki populaciji (starost 0 – slika 6.1.4.1, u nastavku) prati trend biomase stokova koji se mrijeste (SSB), pokazujući snažniji oporavak u posljednjoj deceniji. Nakon velikog vrhunca početkom osamdesetih godina (47.632.203 jedinki) i minimuma 1999. godine (10.786.219 hiljada jedinki), priključivanje novih jedinki populaciji pokazuje prilično konstantan porast dostižući vrijednosti od 23.163.780 jedinki u 2013. godini. Procijenjeni broj novih jedinki za 2018. godinu

iznosi 21.295.148 tona.

Odnos eksploatacije (E) (slika 6.1.4.2) pokazuje konstantan porast tokom vremenskog niza, premašujući referentnu vrijednost Patterson-a (Patterson, 1992.) od 2009. godine.

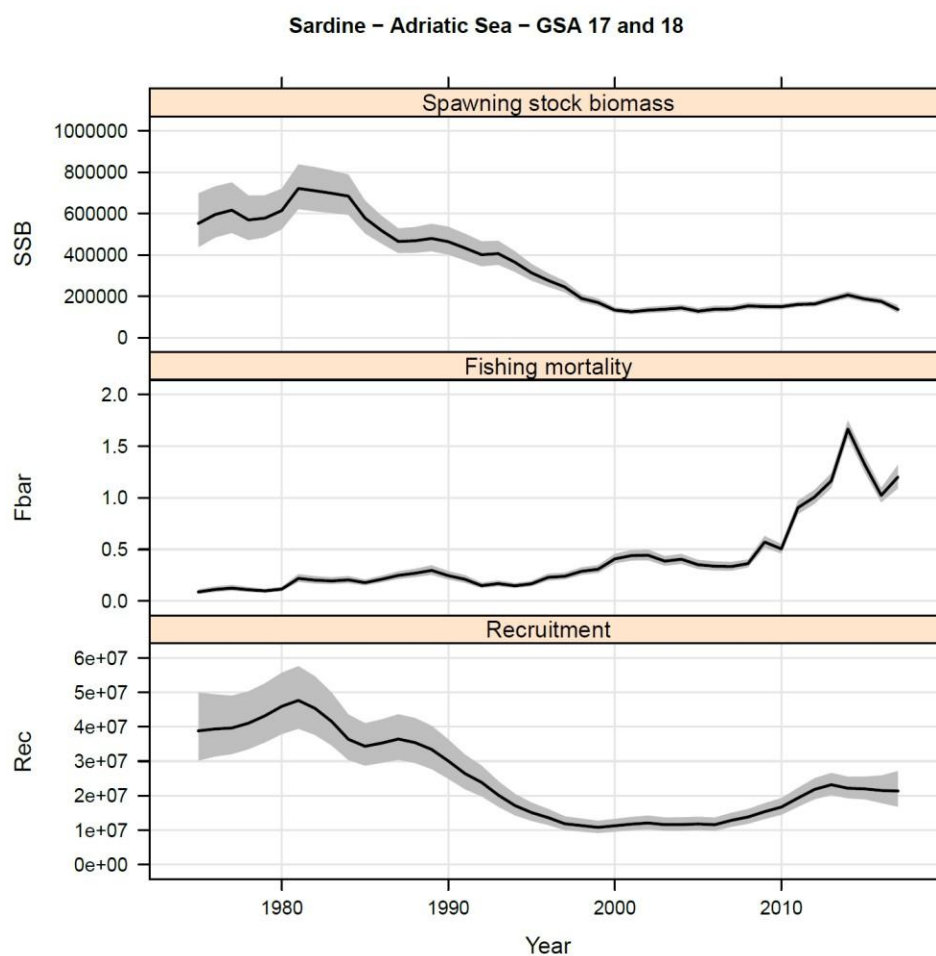
Tabela 6.1.4. Rezultati konačne procjene srdele u GSA17-18 u FLSAM modelu.

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 mriješćenje (u tonama) Visoka vrijednost
1975	38805897	30163307	49924819	824384.9	671337.3	1012323	552743.6	437459.1	698409.4
1976	39350517	31346074	49398952	882644.4	728363	1069606	595385.6	484384.4	731823.8
1977	39634484	32037079	49033568	905785.4	754327	1087654	616453.7	506015.5	750995
1978	41022964	33483440	50260176	872894.9	734378.8	1037537	569324.9	471537.9	687390.8
1979	43190199	35457609	52609110	880457.9	749348.8	1034506	578126.5	485562.8	688335.8
1980	45911042	37851817	55686199	949588	817084.2	1103579	614437.4	524007.1	720473.6
1981	47632203	39406239	57575318	1069215	927187.8	1232997	721499.5	621431.6	837681.2
1982	45316495	37600415	54616012	1045527	907760.4	1204202	710185	611448.1	824866
1983	41518585	34539374	49908052	997058.7	868484.1	1144668	698124.9	602662.7	808708.4
1984	36354785	30330445	43575700	949621.4	831404.3	1084648	684231.5	593656.5	788625.7
1985	34322447	28709298	41033061	818415.2	719880.9	930436.4	578158	503853.7	663420.1
1986	35251976	29494139	42133856	820504.4	724400.4	929358.2	517337.4	454497.8	588865.3
1987	36420346	30408843	43620259	734574.7	648098.5	832589.3	465064.1	409271.3	528462.7
1988	35402228	29460319	42542572	719774.9	632464.4	819138.4	468419	410343.6	534713.8
1989	33408349	27693646	40302307	713526.4	623973.8	815931.6	479668	417843.9	550639.5
1990	30060826	24880341	36319970	674315.2	586806.3	774874.1	463889.4	401207.1	536364.8
1991	26412144	21850393	31926262	618335.7	536869.3	712164.1	433450.6	373496.1	503029.3
1992	23848478	19799160	28725960	567945.5	493507.3	653611.7	401006.2	345129.6	465929.2
1993	20171180	16791689	24230825	547436	478793.2	625919.8	406237.7	352269.2	468474.3
1994	17128368	14279168	20546085	484472.3	425916.4	551078.5	364573.7	317978.6	417996.7
1995	15094377	12667073	17986809	419145.1	371547.9	472839.7	313484.5	275784.8	356337.7
1996	13618939	11484143	16150575	373395.3	334264.9	417106.4	276700.8	246105.7	311099.4
1997	11833020	10003552	13997063	332189.7	298789.3	369323.9	244625.4	218818	273476.6
1998	11317028	9575903	13374730	268971.4	243176.5	297502.6	189752.2	171130.2	210400.8
1999	10786219	9145622	12721116	264410.1	238072	293662	169491.3	152375.1	188530.3
2000	11260439	9556655	13267978	206174.4	186192.9	228300.2	132981.5	120071.8	147279.2
2001	11729420	9954582	13820701	224510.9	201571.7	250060.5	124810.8	112384	138611.7
2002	12059833	10229733	14217338	249892.8	223240.5	279727.1	132912.4	118766.1	148743.8
2003	11588672	9814474	13683600	224480.9	200994.2	250712.1	137565.9	122765.4	154150.6
2004	11602913	9822633	13705856	235372	211288.1	262201.2	143709	128971.3	160130.8
2005	11772955	9979461	13888774	199701	178916.6	222899.8	127885.9	114108.4	143326.9

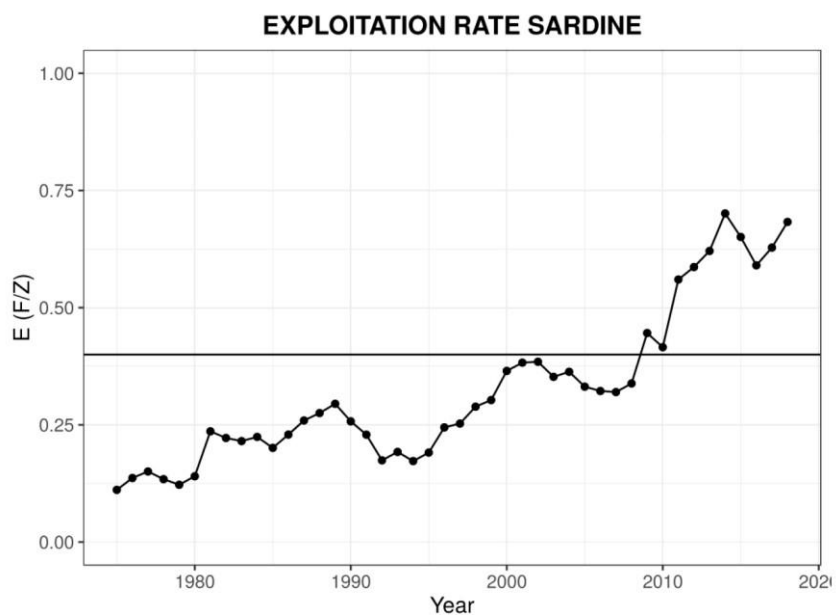
2006	11559044	9795219	13640482	261281.7	232544.6	293570	137599.9	122413.7	154670.1
2007	12829088	10951368	15028762	287437.1	257280.3	321128.7	138619.7	124378.9	154491
2008	13803393	11824473	16113501	349105.4	313330.5	388964.9	153097.2	138446.7	169298
2009	15355039	13228154	17823894	282589.7	256674.7	311121.2	150536.3	136905.8	165524
2010	16677948	14426675	19280530	321439	291963.8	353890	149656.2	136962	163526.9
2011	19313999	16764254	22251547	376927.9	342932.5	414293.3	160611.1	148460.9	173755.7
2012	21807715	18968899	25071378	400357.2	364134.7	440183	162653.1	150116.6	176236.6
2013	23163780	20169637	26602397	433441.3	395458.1	475072.8	185588.9	171549.9	200776.8
2014	22142376	19226122	25500974	454061.9	414676	497188.6	206067.3	190371.3	223057.3
2015	21972150	18921090	25515199	494882.2	446133.9	548957.1	187272.1	172814.1	202939.6
2016	21496875	17860585	25873488	465339.3	409246.9	529119.8	175131.5	161410	190019.3
2017	21336215	16793631	27107541	351808.6	293732.7	421367	136312.8	118548.7	156738.8
2018	21295148	15804569	28693179	423440.8	327835.6	546926.9	157251.4	122648.3	201617.2

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	33887.17	33886.62	33887.73	0.061	0.077	0.049	0.089	0.069	0.115	0.020	1.000
1976	46985.35	46984.57	46986.13	0.079	0.097	0.064	0.112	0.089	0.142	0.026	1.000
1977	54576.49	54575.57	54577.4	0.089	0.108	0.073	0.126	0.101	0.157	0.028	1.000
1978	44820.34	44819.59	44821.1	0.079	0.095	0.065	0.110	0.089	0.136	0.026	1.000
1979	41362.21	41361.5	41362.92	0.072	0.085	0.060	0.099	0.081	0.121	0.020	1.000
1980	48593.04	48592.18	48593.9	0.079	0.093	0.067	0.116	0.097	0.139	0.020	1.000
1981	93559.14	93557.55	93560.74	0.130	0.151	0.112	0.220	0.185	0.261	0.033	1.000
1982	84687.75	84686.31	84689.19	0.119	0.139	0.103	0.203	0.170	0.242	0.031	1.000
1983	83926.93	83925.55	83928.31	0.120	0.139	0.104	0.195	0.164	0.231	0.042	1.000
1984	92723.71	92722.16	92725.26	0.136	0.156	0.118	0.205	0.174	0.243	0.047	1.000
1985	75520.79	75519.5	75522.09	0.131	0.150	0.114	0.178	0.152	0.210	0.042	1.000
1986	79547.11	79545.69	79548.52	0.154	0.175	0.135	0.211	0.181	0.246	0.047	1.000
1987	73428.22	73427.01	73429.44	0.158	0.179	0.139	0.249	0.215	0.288	0.055	1.000
1988	68191.02	68189.89	68192.15	0.146	0.166	0.128	0.269	0.232	0.313	0.043	1.000
1989	71097.7	71096.53	71098.86	0.148	0.170	0.129	0.297	0.254	0.347	0.045	1.000
1990	61881.52	61880.47	61882.57	0.133	0.154	0.115	0.246	0.209	0.290	0.042	1.000
1991	54138.19	54137.2	54139.19	0.125	0.145	0.108	0.211	0.177	0.252	0.027	1.000

1992	40049.7 4	40049.0 3	40050.4 5	0.100	0.116	0.086	0.150	0.126	0.179	0.026	1.000
1993	45885.2	45884.3 7	45886.0 2	0.113	0.130	0.098	0.169	0.143	0.200	0.027	1.000
1994	39142.8 8	39142.1 5	39143.6 2	0.107	0.123	0.094	0.148	0.126	0.175	0.021	1.000
1995	41128.8 9	41128.0 5	41129.7 3	0.131	0.149	0.115	0.167	0.143	0.196	0.019	1.000
1996	44309.7 7	44308.9	44310.6 4	0.160	0.180	0.142	0.230	0.198	0.266	0.030	1.000
1997	38522.3 4	38521.6 5	38523.0 2	0.157	0.176	0.141	0.240	0.210	0.275	0.038	1.000
1998	36138.8 5	36138.2	36139.4 9	0.190	0.211	0.172	0.288	0.254	0.327	0.052	1.000
1999	27949.1 5	27948.6 5	27949.6 5	0.165	0.183	0.148	0.308	0.273	0.349	0.030	1.000
2000	26107.1	26106.6 5	26107.5 6	0.196	0.217	0.177	0.408	0.364	0.458	0.038	1.000
2001	24138.3 9	24137.9 8	24138.8 1	0.193	0.215	0.174	0.440	0.392	0.494	0.042	1.000
2002	24100.7 9	24100.3 7	24101.2	0.181	0.203	0.162	0.444	0.395	0.499	0.056	1.000
2003	21620.5	21620.1 1	21620.8 9	0.157	0.176	0.140	0.386	0.343	0.436	0.046	1.000
2004	26929.9	26929.4 1	26930.3 8	0.187	0.209	0.168	0.405	0.359	0.457	0.054	1.000
2005	20906.7 2	20906.3 6	20907.0 9	0.163	0.183	0.146	0.352	0.311	0.399	0.041	1.000
2006	20475.4 5	20475.0 9	20475.8 1	0.149	0.167	0.132	0.338	0.296	0.384	0.026	1.000
2007	21984.3 6	21983.9 8	21984.7 4	0.159	0.177	0.142	0.334	0.294	0.379	0.041	1.000
2008	27583.6 8	27583.2	27584.1 5	0.180	0.199	0.163	0.363	0.327	0.403	0.073	1.000
2009	34163.7	34163.1 3	34164.2 7	0.227	0.250	0.206	0.571	0.518	0.631	0.063	1.000
2010	34213.8 2	34213.2 1	34214.4 4	0.229	0.250	0.209	0.505	0.461	0.553	0.095	1.000
2011	54816.0 7	54815.1 2	54817.0 2	0.341	0.369	0.315	0.904	0.841	0.971	0.155	1.000
2012	58732.7	58731.5 8	58733.8 2	0.361	0.391	0.333	1.008	0.942	1.078	0.222	1.000
2013	71643.2 5	71641.8 2	71644.6 8	0.386	0.418	0.357	1.163	1.094	1.236	0.252	1.000
2014	82538.6 6	82536.9 7	82540.3 5	0.401	0.434	0.370	1.664	1.583	1.749	0.258	1.000
2015	78012.4 3	78010.8 6	78013.9 9	0.417	0.451	0.384	1.323	1.246	1.405	0.262	1.000
2016	79405.1 8	79403.6 6	79406.6 9	0.453	0.492	0.418	1.023	0.954	1.096	0.315	1.000
2017	69398.4 9	69397.2 8	69399.7	0.509	0.585	0.443	1.199	1.091	1.318	0.234	1.000
2018	64930.4 8	64929.3 4	64931.6 3	0.413	0.529	0.322	1.529	0.997	2.345	0.183	1.001



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

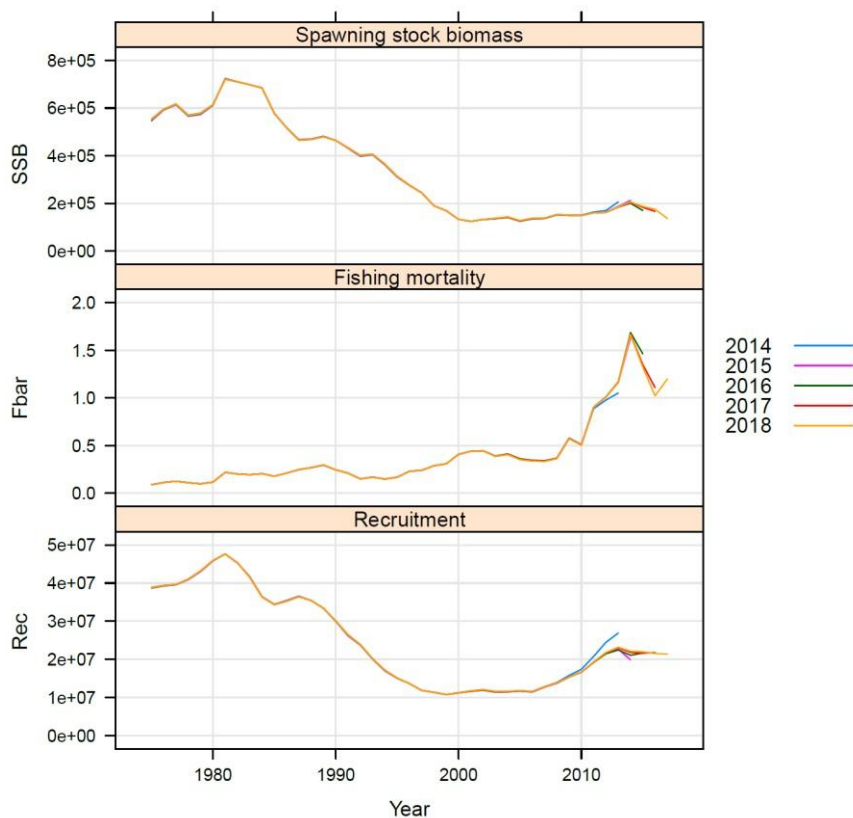


Slika 6.1.4.2. Trendovi u stopi eksploatacije srdele u GSA 17-18. Horizontalna crta označava Patterson-ovu referentnu tačku koja se koristi za savjet ($E = 0,4$).

6.1.5. Analiza pouzdanosti

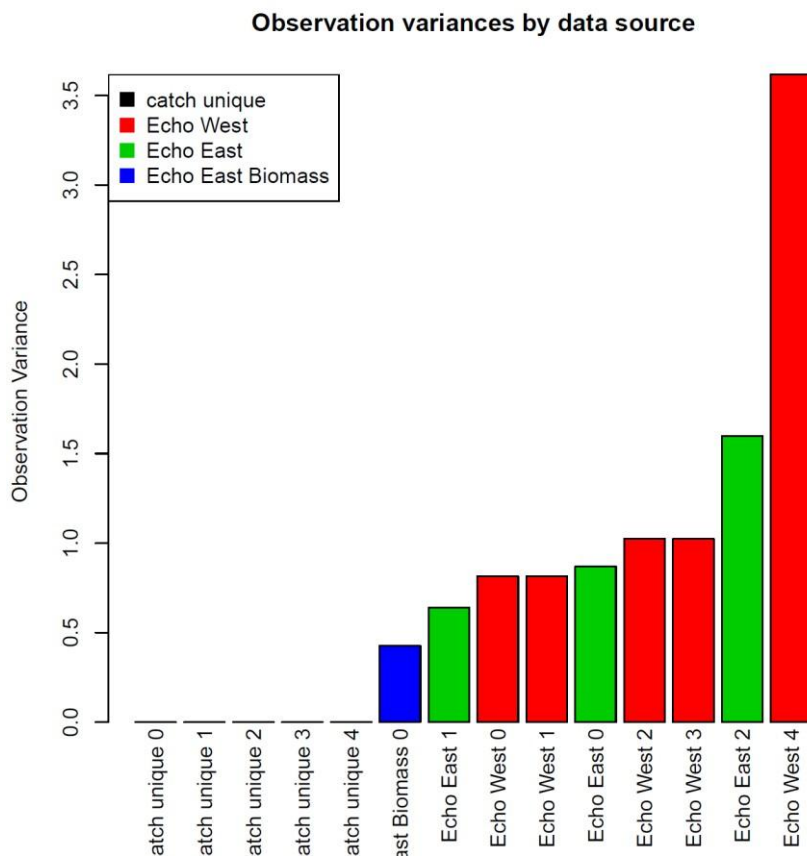
6.1.6. Retrospektivna analiza, poređenje izvođenja modela, analiza osjetljivosti itd.

Retrospektivna analiza sprovedena je za 4 godine. Rezultati su prikazani na slici 6.1.6.1 i opisuju dosljedno ponašanje modela procjene.



Slika 6.1.6.1. Retrospektivni obrasci FLSAM modela za trenutno prihvaćenu procjenu.

Težina data ulaznim podacima prikazana je na donjem grafikonu (slika 6.1.6.2): veća težina data je podacima o ulovu, nakon čega slijedi biomasa iz eho-monitoringa za Istok. Manja težina data je podacima o starosnom sastavu iz eho-monitoringa.



Slika 6.1.6.2. Varijacije u opažanju prema izvoru podataka za srdelu u GSA17-18.

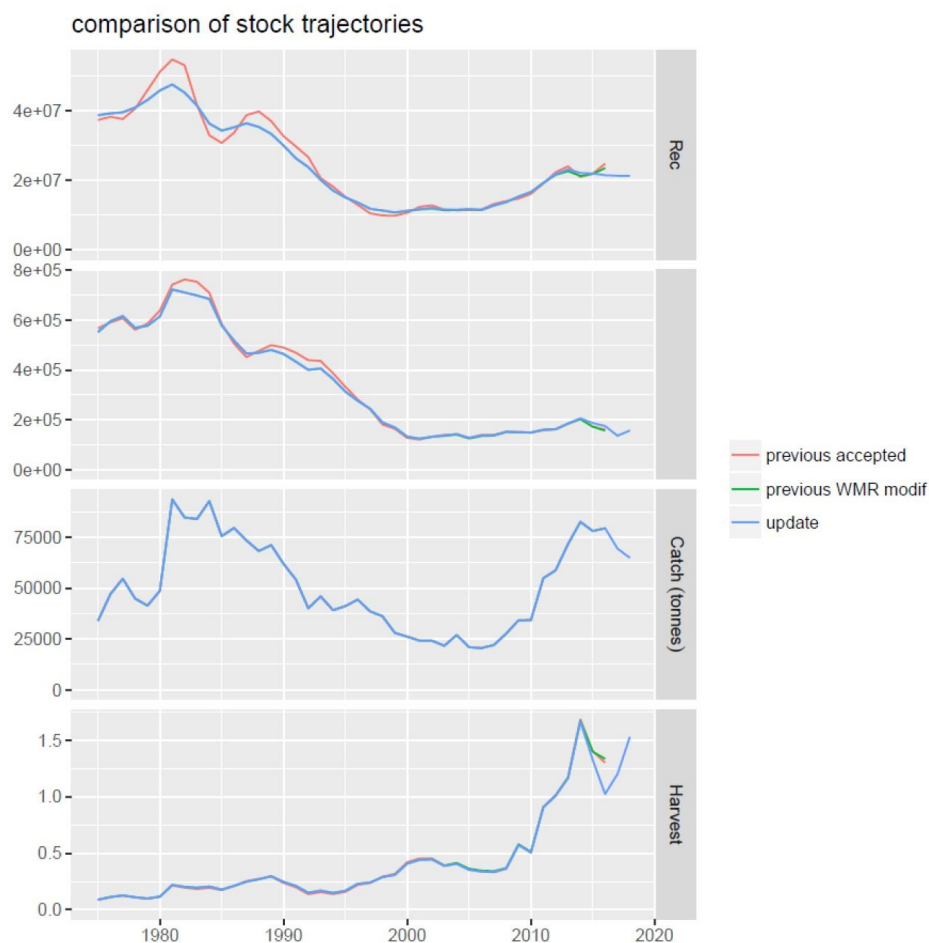
7. Kvalitet procjene

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):

- a. **Ažuriranje.** Vremenski niz: period od 1975 – 2018.godine. Karakteristike: ažurirana procjena za 2016. godinu s podacima za još dvije godine.
- b. **Ažurirani kratki vremenski nizovi.** Vremenski niz: period od 2001 – 2018. godine. Karakteristike: ažurirana procjena skraćena sa još dvije godine podataka
- c. **Revidirani skup podataka.** Vremenski niz: period od 1975 – 2018. godine. Karakteristike: i) Hrvatska i Albanija izvjestile su o novim iskrcajima, ii) Italija je ažurirala ALK za period od 2002 - 2014. godine, iii) Parametri modela su unaprijeđeni kako bi se postiglo najbolje poklapanje.

Revidirani scenario skupa podataka srdele nije pokrenut zbog nedostatka vremena. Grupa je pristala da upotrijebi ažuriranu procjenu kao osnovu za savjet do konačnog zaključenja referentne vrijednosti. Na slici 8.1. prikazano je poređenje tri modela procjene.



Slika 8.1 Rezultati procjene srdele u GSA17-18. Od vrha do dna, trendovi u priključivanje 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.

8. Simulacije stokova

8.1 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 8.1.1 Kratkoročna prognoza za srdelu. 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 ($F_{mult} = 0,38$)

F_{mult}	F_{bar}	Catch 2018	Catch 2019	Catch 2020	Catch 2021	SSB 2019	SSB 2020	SSB 2021	SSB change	Catch change
0.00	0.00	64930	71553	0	0	159143	158575	209621	32.19	-100.00
0.10	0.12	64930	71553	9636	14594	159143	158575	202385	27.63	-85.16
0.20	0.25	64930	71553	18550	26233	159143	158575	195778	23.46	-71.43
0.30	0.37	64930	71553	26828	35675	159143	158575	189720	19.64	-58.68
0.40	0.49	64930	71553	34544	43464	159143	158575	184143	16.12	-46.80
0.50	0.62	64930	71553	41762	49996	159143	158575	178989	12.87	-35.68
0.60	0.74	64930	71553	48538	55562	159143	158575	174208	9.86	-25.25
0.70	0.86	64930	71553	54917	60376	159143	158575	169757	7.05	-15.42
0.80	0.99	64930	71553	60942	64595	159143	158575	165600	4.43	-6.14
0.90	1.11	64930	71553	66647	68341	159143	158575	161705	1.97	2.64
1.00	1.23	64930	71553	72063	71702	159143	158575	158044	-0.33	10.99
1.10	1.36	64930	71553	77218	74750	159143	158575	154594	-2.51	18.92
1.20	1.48	64930	71553	82136	77537	159143	158575	151335	-4.57	26.50
1.30	1.60	64930	71553	86836	80105	159143	158575	148247	-6.51	33.74
1.40	1.73	64930	71553	91338	82488	159143	158575	145315	-8.36	40.67
1.50	1.85	64930	71553	95657	84712	159143	158575	142526	-10.12	47.32
1.60	1.97	64930	71553	99808	86799	159143	158575	139866	-11.80	53.72
1.70	2.10	64930	71553	103805	88766	159143	158575	137325	-13.40	59.87
1.80	2.22	64930	71553	107657	90628	159143	158575	134893	-14.93	65.80
1.90	2.34	64930	71553	111377	92397	159143	158575	132561	-16.40	71.53
2.00	2.47	64930	71553	114972	94082	159143	158575	130323	-17.82	77.07
0.38	0.47	64930	71553	33332	42298	159143	158575	185015	16.67	-48.67

8.2 Srednjeročna predviđanja

8.3 Dugoročna predviđanja

9. Nacrt naučnog savjeta

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} = 1,529 E ₂₀₁₈ = 0,683		Ja	IOH
	Ribolovni napor					
	Ulov					
Brojnost stokova	Biomasa					
	Biomasa stokova koji se mrijeste (SSB)	B _{lim} =125,318 B _{pa} =250,636	B _{cur} =157,251		D	OI
Priključivanje novih jedinki populaciji						
Konačna dijagnoza		U prekomjernoj eksploataciji s relativnom srednjom biomasom				

a. 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

- 9 **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

- **Relativno niska biomasa:** vrijednosti niže ili jednake 33. percentilu indeksa biomase u vremenskom nizu (O_L)
 - **Relativna srednja biomasa:** vrijednosti koje su unutar ove granice i 66. percentila (O_I)
 - **Relativno visoka biomasa:** Vrijednosti veće od 66. percentila (O_H)
- 5) **D – Iscrpljen:** stalni stokovi na najnižim su istorijskim nivoima, bez obzira na količinu ribolovnog napora;
- 6) **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).