

# Obrazac za procjenu zaliha

## Small Pelagics

Referentna godina: 2018

Izvještajna godina: 2019

[Ovdje se može dodati kratak sažetak]



## Obrazac za procjenu zaliha verzija 1.0 (januar 2014.)

Uploader: Molimo navedite svoje ime

### Obrazac za procjenu zaliha

1. Osnovni identifikacijski podaci .....	3
2. Identifikacija stoke i biološke informacije.....	5
2.1. Jedinica zaliha.....	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 upravljanja .....	13
3.4. Referentne tačke.....	15
4. Nezavisne informacije o ribarstvu .....	17
4.1. AKUSTIČNO ISTRAŽIVANJE MEDIJA .....	17
4.1.1 Kratak opis odabrane metode i korištenih pretpostavki .....	17
4.1.2. Prostorni raspored resursa .....	21
4.1.3. Istorijski trendovi .....	22
4.1.4. Sardine LFD od 2004. do 2016. za GSA 17 Zapad, GSA18 Zapad i Istok .....	22
5. Ekološke informacije .....	27
5.1. Zaštićene vrste koje su potencijalno zahvaćene ribarstvom .....	27
5.2. Indeksi životne sredine .....	27
6. Procjena zaliha .....	28
6.1. SAM .....	28
6.1.1. Pretpostavke modela .....	28
6.1.2. Skripte .....	28
6.1.3. Ulazni podaci i parametri.....	32
Tabela 6.1.3.1. Brojevi ulova u dobi (u hiljadama) za cijeli GSA17-18.....	32
Tabela 6.1.3.2. Uхватite brojeve u dobi (u hiljadama) za akustičko istraživanje u GSA 17 West + GSA 18 West-East.	33
Tabela 6.1.3.3. Uхватite brojeve u dobi (u hiljadama) za akustičko istraživanje u GSA 17 East.....	34
6.1.4 Rezultati	37
Tabela 6.1.4. Rezultati konačne FLSAM procjene sardine u GSA17-18.....	38

6.1.5 Analiza robusnosti .....	42
6.1.6 Retrospektivna analiza, poređenje između izvođenja modela, analiza osjetljivosti, itd. ....	42

7. Kvalitet procjene .....	44
----------------------------	----

Ova procjena je pripremljena i predstavljena u STECF EWG 17 09..... Greška! Oznaka nije definirana.

U nastavku su navedene sve modifikacije koje su uvedene u ovogodišnjoj ocjeni u odnosu na prošlogodišnju procjenu..... Greška! Oznaka nije definirana.

7. Simulacije zaliha.....	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

Naučno ime:	Uobičajeno ime:	ISCAAP grupa:
Sardina pilchardus	Sardine	[ISCAAP grupa]
1 <sup>st</sup> Geografsko podoblast:	2 <sup>nd</sup> Geografsko podoblast:	rd 3 <sup>rd</sup> Geografsko podoblast:
GSA17	GSA18	
4 <sup>th</sup> Geografsko podoblast:	5 <sup>th</sup> Geografsko podoblast:	6 <sup>th</sup> Geografsko podoblast:
1 <sup>st</sup> Država	2 <sup>nd</sup> Država	rd 3 <sup>rd</sup> Država
Italija	Hrvatska	Slovenija
th 4 <sup>th</sup> Država	th 5 <sup>th</sup> Država	th 6 <sup>th</sup> Država
Albanija	Crna Gora	
Metoda procjene zaliha: (direktna, indirektna, kombinovana, nijedna)		
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 , Cali 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 , Juretić 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		
pripadnost:		

- <sup>1</sup> CNR – ISMAR (Nacionalno istraživačko vijeće - Institut za nauku o moru) Ancona, Italija
- <sup>2</sup> FAO-AdriaMed, Rim, Italija
- <sup>3</sup> Institut za oceanografiju i ribarstvo, Hrvatska
- <sup>4</sup> Institut za biologiju mora, Univerzitet Crne Gore, Kotor, Crna Gora
- <sup>5</sup> Institut za ribarstvo Slovenije
- <sup>6</sup> Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, Albanija
- <sup>7</sup> Wageningen Marine Research (WMR), Ijmuiden, Holandija
- <sup>8</sup> Azti, Španija

ISSCAAP kod je dodijeljen prema FAO 'Međunarodnoj standardnoj statističkoj klasifikaciji za vodene životinje i biljke' (ISSCAAP) koja dijeli komercijalne vrste u 50 grupa na osnovu njihovih taksonomskih, ekoloških i ekonomskih karakteristika. To može obezbijediti GFCM sekretarijat ako je potrebno.

Spisak grupa možete pronaći ovde:

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

Indirektna metoda (možete odabrati više od jedne):

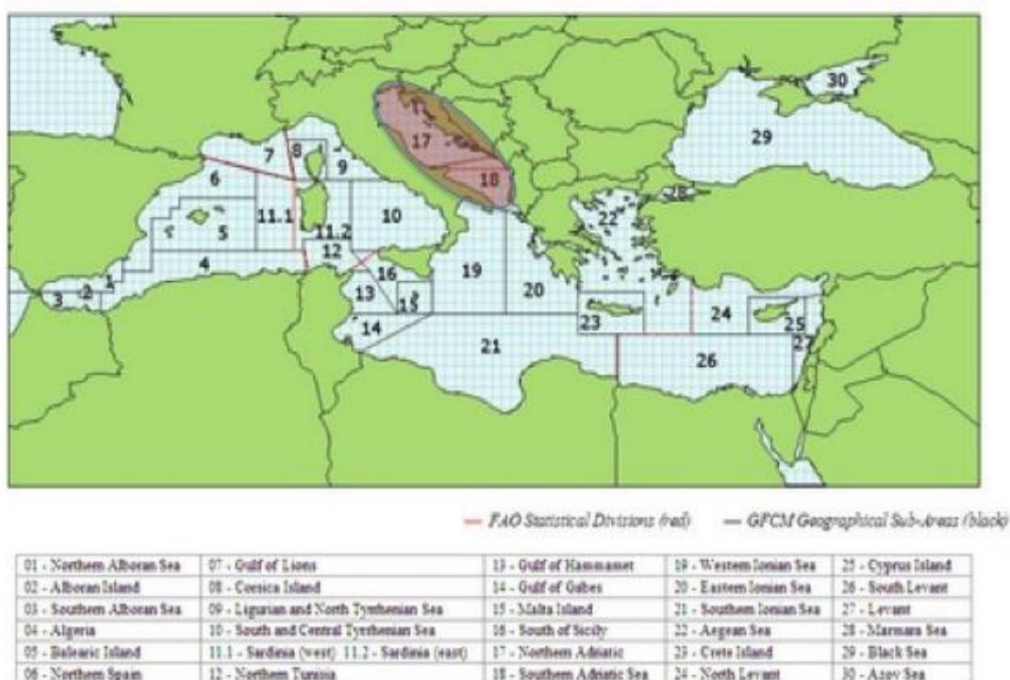
- SAM

## 2. Identifikacija zaliha i biološke informacije

### 2.1. Stock unit

Iako postoje neki dokazi o razlikama u nizu morfometrijskih, merističkih, seroloških i ekoloških karakteristika, nedostatak genetske heterogenosti u jadranskom stoku je pokazano kroz istraživanja alozimske i mitohondrijalne DNK (mtDNA) (Carvalho et al., 1994) i kroz analizu varijacije sekvence gena 30cyintichrome b 30cyintichrome 2002). Takođe, Ruggeri et al. (2013) podržava hipotezu o jednoj zalihi na temelju DNK mikrosatelita, čak i ako sugerira da bi neka od uočene genetske homogenosti mogla biti očigledna i da bi identifikacija suptilne strukture u populaciji sardina mogla biti ograničena tehničkim poteškoćama i nepotpunim poznavanjem molekularnih mehanizama.

U svjetlu ovih razmatranja i prema činjenici da je većina talijanskih plovila registrirana u GSA 18 riba u GSA 17, iako se slijetanja dešavaju u GSA18, odlučeno je da se spoje dva GSA i na taj način izvrši procjena za sardine u GSA 17-18 (Slika 2.1.1).



Slika 2.1.1: Geografska lokacija GSA 17 i 18.

## 2.2. Rast i zrelost

Prema radu obavljenom u 2014. godini na očitavanju otolita, parametri rasta korišteni u ovoj procjeni su isti, kao i ALK iz 2014. godine korišćen je za izračunavanje brojeva po godinama s obzirom na dužinu frekventne distribucije anketnih podataka za čitav niz podataka do 2014. godine, dok se nakon toga izračunava godišnje. Podaci o ulovu u dobi su izračunati korištenjem ALK-a od 2014. do 2014. godine, dok se nakon toga izračunavaju godišnje, prema dogovorenoj metodologiji.

Tabela 2.2.1: Maksimalna veličina, veličina pri prvom dospjeću i veličina pri zapošljavanju.

Izmjerena somatska veličina (LT, LC, itd.)				Jedinice	
Sex	Fem	Mal	Kombinovano	Reprodukcija sezone	oktobar-april
Maksimum veličina posmatrano			22 cm	Regrutacija sezone	
Veličina na početku zrelost			7-8 cm	Mrijest području	Jadransko more, gotovo kontinentalni pojas
Regrutmeni t veličina na ribarstvo			10 cm	Rasadnik	Jadransko more

Tabela 2.2.2: M vektor i udio zrelih osoba prema veličini ili starosti (kombinirani spol)

Velčina/starost	Prirodna smrtnost	Udio zrelih
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 rasta i težine težine

		Sex				
		Jedinice	žensko	muško	Kombinovano	Godine
Model rasta	L	cm			19.8	2014
	K	y <sup>-1</sup>			0,38	2014
	t0	y			-1.785	2014
	Izvor podataka	DCF				
Dužina težina odnos	a				0,0058	
	b				3.119	



M (skalar)				
omjer spolova (% žena/ukupno)				

### 3. Informacije o ribarstvu

#### 3.1. Opis flote

Sardine se love plivaricama i pelagijskim kočaricama koje pripadaju Italiji, Hrvatskoj i, u znatno manjoj mjeri, Sloveniji, Albaniji i Crnoj Gori.

Talijanska flota se sastoji od oko 65 pari srednjevodnih kočara i oko 20 plivarica (sa prilično različitom tonažom), s tim da prvi dominiraju potonjima. Većina talijanskih brodova čija se luka upisa nalazi u GSA 18 zapravo lovi i slijeće u GSA 17. Hrvatska ima oko 270 aktivnih plivarica koje ciljaju male pelagične (uglavnom sardine), dok su u Sloveniji trenutno aktivna samo 3 plivarica. U Crnoj Gori većina ulova potiče od malog ribolova plažnim plivaricama i ribolova malim mrežama u priobalnim vodama (<70 m dubine).

Eksploatacija je zasnovana na svim uzrastima od 0 do 4+.

Hrvatski ulov srdele predstavlja veliki dio ukupnog ulova, dok se talijanski mali pelagični ribolov koncentrira uglavnom na inćun (iako je talijanska flota u prošlosti ulovila velike količine).

Tabela 3.1.1: Opis operativnih jedinica koje eksploatišu zalihe u 2018

	Država	GSA	Flota Segment	Fishing Gear Klasa	Grupa od Target Vrste	Vrste
ITA_PTM_17 18	Italija	GSA17-18	PTM_0640	Pelagic Trawler	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus Mugilidae spp.
ITA_PS_17 18	Italija	GSA17-18	PS_0640	Seiners	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus Mugilidae spp.
HRV_PS_17	Hrvatska	GSA17	PS_0640	Seiners	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus
SLO_PS_17	Slovenija	GSA17	PS_1218	Seiners	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus
ALB_18	Albanija	GSA18		Seiners	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus

MNE_18 Crna Gora GSA18		PS_0624	Seiners	Mala pelagična	E. encrasicolus S. pilchardus
------------------------	--	---------	---------	----------------	----------------------------------

Tabela 3.1.2: Ulov, prilov, odbacivanje i napor po operativnim jedinicama u referentnoj godini (2018.)

Operativne jedinice*	Flota (br. čamaca)*	Ulov (T ili kg procijenjene vrste)	Druge ulovljene vrste (imena i težina)	Odbaci (procijenjena vrsta)	Odbaci (druge vrste ulovljene)	napor (jedinice)
ITA_PTM_1718	128*			< 1%		
ITA_PS_1718	33*	17,844		< 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				

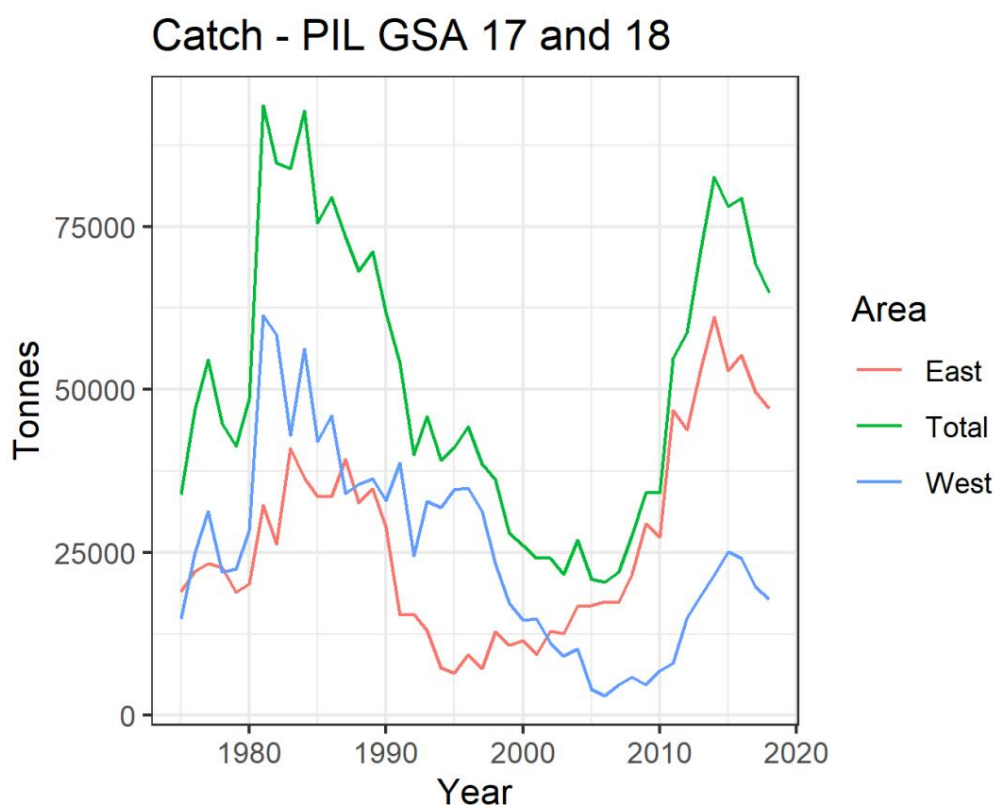
\*izvor: DCF podaci o naporima 2017

\*\* izvor: Godišnji ekonomski izvještaj 2019



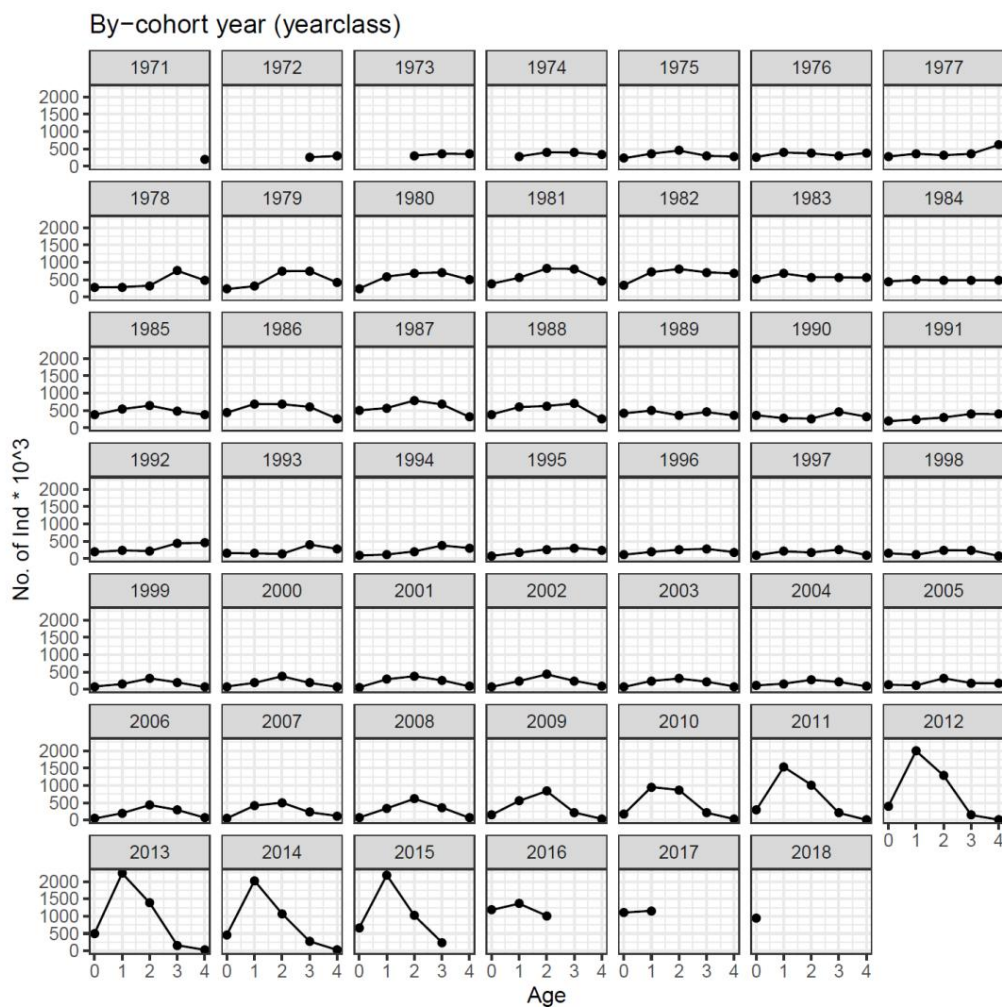
### 3.2. Istorijski trendovi

Ulov sardine pokazuje fluktuirajući trend tokom godina (1975. – 2018.). Nakon početnog trenda rasta do 1981. godine (93.559 tona), oni su pokazali kontinuirani trend smanjenja do 2006. godine (20.475 tona). Novi vrh zabilježen je 2014. godine (82.538 tona), nakon čega se opisuje novo smanjenje koje dostiže vrijednost od 64.848 tona u 2018. Zalihi najviše iskorištavaju zemlje koje se nalaze na istočnoj strani Jadranskog mora, posebno Hrvatska. Slovenački ulovi posljednjih godina imaju vrlo niske vrijednosti.



Slika 3.2.1: Ukupan jadranski ulov srdele za cijelo razdoblje procijenjen (1975.-2018.) za istočnu stranu (crvena linija), zapadnu stranu (zeleno linija) i ukupan ulov (plava linija) GSA17-18.

Na slici 3.2.2 prikazan je trend u kohortama ukupnog ulova.



Slika 3.2.2 Kohortni prikazi ulova u dobi za sardine GSA 17 -18.

### 3.3. Propisi upravljanja

U skladu sa "Preporukom GFCM/42/2018/8" u periodu 2019-2021 potrebno je primijeniti i kontrolisati sljedeće hitne mjere:

- a) Ribolovni brodovi koji ciljaju male pelagike ne smiju prelaziti 180 ribolovnih dana godišnje, s maksimalno 144 ribolovna dana za sardine i maksimalno 144 ribolovna dana za inćun
- b) U 2019., 2020. i 2021. godini, GFCM ugovorne strane i suradne neugovorne strane (CPC) ne smiju premašiti nivo ulova malih pelagičnih vrsta u 2014. kao što je prijavljeno u skladu sa Preporukom GFCM/33/2009/3 o provedbi Zadatka GFCM-a1. ulovi ispod 2.500 tona u 2014. i ovi CPC-i ne smiju prelaziti ulove od 2.500 tona u bilo kojoj od tri obuhvaćene godine. c) CPC će osigurati da ukupni kapacitet flote kočarica i plivarica s plivaricama koji aktivno love male pelagične stoke u smislu bruto tonaže (GT) i/ili bruto registrovane tonaže (BRT), snage motora (kW) i broja plovila, kako je zabilježeno u nacionalnim registrima i GFCM registrima, ne prelazi kapacitet flote za male flote 2019 i 2020 pelagije u 2014.

Odredba se ne primjenjuje na nacionalne flote od manje od deset plivarica s mrežastim plivaricama i/ili pelagičnih kočara koje aktivno love male pelagične stoke. U tom slučaju kapacitet aktivne flote može se povećati za najviše 50 posto u broju plovila i u smislu bruto tonaže (GT) i/ili bruto tonaže (GTR) i snage motora (kW).

- d) Sprovođenje zatvaranja koje će pokriti cjelokupnu distribuciju malih pelagičnih stokova u Jadranskom moru, na period od najmanje 30 dana po segmentu flote. Za sardine se mora održati u periodu od 1. oktobra do 31. marta. Za inćun se mora održati u periodu od 1. aprila do 30. septembra. Međutim, ova se zatvaranja mogu provoditi u periodu od najmanje 15 neprekidnih dana za nacionalne flote s manje od 15 plivarica i/ili pelagičnih kočara.

Slovenačke vlasti prate provedbu mjera iz alineja a) i b) do redovno provjerava "InfoRib", koji je informacijski sistem sa podacima o ribolovnim dozvolama, svim podacima iz dnevnika i iskrcajnih deklaracija i podacima o prvim prodajama. Podatke iz dnevnika koji omogućavaju kontrolu izvršenih ribolovnih dana te ulovljenih i iskrcanih količina potrebno je unijeti u „InfoRib“ u roku od 24 sata nakon završetka svakog ribolovnog izleta. Datumi za period zatvaranja ostaju isti: od 17. marta do 15. aprila.

Što se tiče perioda zatvaranja, Italija već godinama provodi opću regulativu koja se odnosi na ribolovnu opremu, a od 1988. godine obustava (oko 42 dana) ribolovnih aktivnosti pelagičnih kočarica i plivarica s mrežastim plivaricama primjenjuje se ljeti. Posljednjih godina ovo zatvaranje je podijeljeno po oblastima.

U 2018. godini posmatrani period zatvaranja je realizovan na sljedeći način:

Od Trsta do Ancone, od 30. jula do 9. septembra

Od San Benedetto del Tronto do Termolija, od 13. avgusta do 23. septembra  
 Od Manfredonije do Barija, od 27. avgusta do 7. oktobra

Ovi zastoji su uključivali 15 dana hapšenja za vrstu inćuna.

U 2018. godini hrvatske male pelagične flote zabilježile su period zabrane ribolova sardine od 1. siječnja do 15. veljače. Dodatno, od 15. veljače do 28. veljače svako plovilo ima maksimalno 5 ribolovnih dana s maksimalnim ograničenjem ukupnog ulova od 35 tona po plovilu. Dok je zabrana ribolova inćuna primećena od 1. maja do 31. maja; znači zabranu za sva povezana ribarska plovila 15 dana u kontinuitetu i maksimalno 5 ribolovnih dana po plovilu u ostatku perioda zatvaranja. Također, od 2015. godine odobrena su prostorna zatvaranja u unutrašnjem moru u hrvatskom ribolovnom području za ribarska plovila iznad 12 m. U Crnoj Gori je od 1. do 15. aprila primećen period zatvaranja od 15 dana.

### 3.4. Referentne tačke

Tabela 3.3-1: Lista referentnih tačaka i prethodno dogovorenih empirijskih referentnih vrijednosti (ako ih ima)

Indikator	Limit Referenca point/empirical referenca vrijednost	Vrijednost	Target Referenca tačka/empirijski al referenca vrijednost	Vrijednost	Komentari
B					
SSB	Blim	125,318	Bpa	250,636 2015	GFCM benchmark procjena
F			Fmsy	0,715	2015 GFCM benchmark procjena
			F vrijednost koja odgovara E = 0,4	0,44	STECF EWG 17-15
Y					



CPUE					
Index of Biomasa na more					

## 4. Nezavisne informacije o ribarstvu

### 4.1. MEDIJI AKUSTIČNO ISTRAŽIVANJE

#### 4.1.1 Kratak opis odabrane metode i korištenih pretpostavki

U zapadnom dijelu Jadranskog mora akustička istraživanja "ECHOADRI" provode se od 1976. na sjevernom Jadranu (2/3 područja: zapadni GSA 17), a od 1987. i na srednjem Jadranu (1/3 površine: zapadni GSA 17) i južnom Jadranu<sup>88</sup>. Od 2009. godine akustička istraživanja se provode u okviru MEDIAS-a.

S obzirom na to da je 2004. godine samo dio zapadnog GSA 17 praćen akustičkim snimanjem (2/3 ukupnog), procjena brojnosti i biomase za ostatak područja urađena je uzimajući u obzir gustinu i sastav vrsta posmatranog područja i uz pretpostavku da je LFD pokrivenog dijela.

U zapadnom GSA 18 nije sprovedeno akustičko istraživanje u 2004. godini; brojnost i biomasa procijenjeni su uzimajući u obzir omjer između podataka GSA 17 i GSA 18 u periodu 2005-2014. i primjenom istog omjera na obilje i biomasu GSA 17 2004.

Počevši od 2008. i sa izuzetkom 2009., 2017. (samo za Albaniju) i 2018., istočni GSA 18 (vode Crne Gore i Albanije) pratila je italijanska grupa za akustička istraživanja u saradnji sa lokalnim institutima kao proširenje istraživanja MEDIAS.

Zbog različitih vremenskih serija dostupnih za zapadni i istočni GSA 18 (GSA18 Zapad je počeo 2005., GSA18 East je počeo 2008.) izračunat je prosječan udio tokom godina za procjenu biomase u istočnom GSA 18 za godine 2004-2007 (~27% od ukupnog GSA 18).

Isti postupak je primijenjen i za 2009. Kada su nedostajale distribucije dužine frekvencije, struktura dužine je pretpostavljena jednaka onoj u narednoj godini.

U 2017. akustičnim istraživanjem je obuhvaćen samo sektor voda Crne Gore, a podaci za Albaniju su izračunati uzimajući u obzir gustinu i sastav vrsta posmatranog područja i pod pretpostavkom da je isti LFD pokrivenog dijela.

U 2018. godini nije provedeno akustičko istraživanje u istočnom GSA 18, brojnost i biomasa su izračunati primjenom prosjeka koji se odnosi na brojeve u dužini od 2015., 2016. i 2017. godine.

Istočni dio GSA 17 (osim Slovenije) bio je pokriven hrvatskim nacionalnim pelagijskim programom praćenja (tj. akustičkog istraživanja) PELMON u razdoblju 2004.-2010., ali bez analize starosti riba, što je rezultiralo nedostatkom procjena/podataka starosti u tom razdoblju. Promjene u istraživačkom plovilu i alatima za uzorkovanje ribe u PELMON-u dogodile su se 2009. godine i rezultirale su značajnom razlikom u LFD-u riba prije i poslije 2009. godine. Tokom dvije prijelazne godine 2011-2012 (tj. prilagođavanje i usklađivanje radnih protokola PELMON sa MEDIAS protokolima) obuhvaćeno je otprilike ½ područja istraživanja. Pošto

2013. ovo akustičko istraživanje je sprovedeno u okviru EU MEDIAS, dajući rezultate koji se odnose na istočni dio GSA 17 u skladu sa zahtjevima EU-DCF.

Procjene iz akustičkih istraživanja uključene su u model procjene uzimajući u obzir tri indeksa podešavanja:

- 1) Podaci iz istraživanja u GSA 17 Zapad i cijeli GSA 18 u obliku brojeva po starosti od 2004. do 2018. Za sardinu je 2014. godine urađena revizija kriterija očitavanja otolita i revidirani ALK je primijenjen na vremenske serije, od 2004. do 2014. godine, svake nove dužine istraživanja od 2014. godine. proizvodi se godišnjim očitanjima otolita. Svi ALK-ovi su odvojeni za GSA 17 West i GSA 18 West;
- 2) Akustično istraživanje Istok, koje uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku brojeva po starosti od 2013. do 2018. ALK-ovi iz istraživanja istočnog dijela GSA 17 dobijani su godišnje, na osnovu očitavanja starosti prema istim smjernicama prethodno spomenute AdriaMed radionice (Split 015, april).
- 3) Akustički pregled Istočne biomase, koji obuhvata istočnu stranu GSA 17 u obliku ukupne biomase od 2003. do 2012. godine;

Za potrebe ove procjene, ova dva indeksa obilja razmatrana su odvojeno. Obrazloženje je u činjenici da isti čamac i ista posada pokrivaju cijeli zapadni GSA 17 i cijeli GSA 18, dok je istočni dio GSA 17 izveden na drugom plovilu, također je korištena druga mreža u prošlosti (2004.-2008.) po proceduri koju su opisali Leonori et al. (2012).

Zbog različitih vremenskih serija dostupnih za zapadni i istočni GSA 18 (GSA 18 Zapad je počeo 2005., GSA 18 East je počeo 2008.) izračunat je prosječan udio tokom godina za procjenu biomase u istočnom GSA 18 za godine 2004-2007.

Kada su nedostajale distribucije dužine frekvencije, pretpostavljena je struktura dužine jednaka onoj u narednoj godini.

Revidirani ALK iz 2014. korišćen je za podjelu brojeva u dužinu na brojeve po starosti za čitavu vremensku seriju, osim za istočni GSA 17 u kojem su brojevi u dobi za period 2013-2015 dobijeni korištenjem ALK-ova godišnjeg istraživanja na osnovu direktnog očitavanja starosti iz otolita. Otoliti iz istraživanja Eastern GSA 17 prikupljeni tijekom 2013. i 2014. godine ponovno su analizirani prema rezultatima AdriaMed studijske grupe o interkalibraciji očitavanja otolita sardine i reviziji kriterija u Jadranskom moru (Split, Hrvatska, 8.-10. travnja 2015.).

Standardizovana metodologija korišćena tokom MEDIAS istraživanja data je u MEDIAS priručniku (MEDIAS, april 2016.) koji se revidira svake godine (Izveštaj Upravnog odbora MEDIAS-a, 2018.).

## Direktne metode: akustika

## I. GSA 17 ZAPAD + GSA 18 ZAPAD-ISTOK

Tabela 4.1.1.1: Informacije o akustičnom krstarenju.

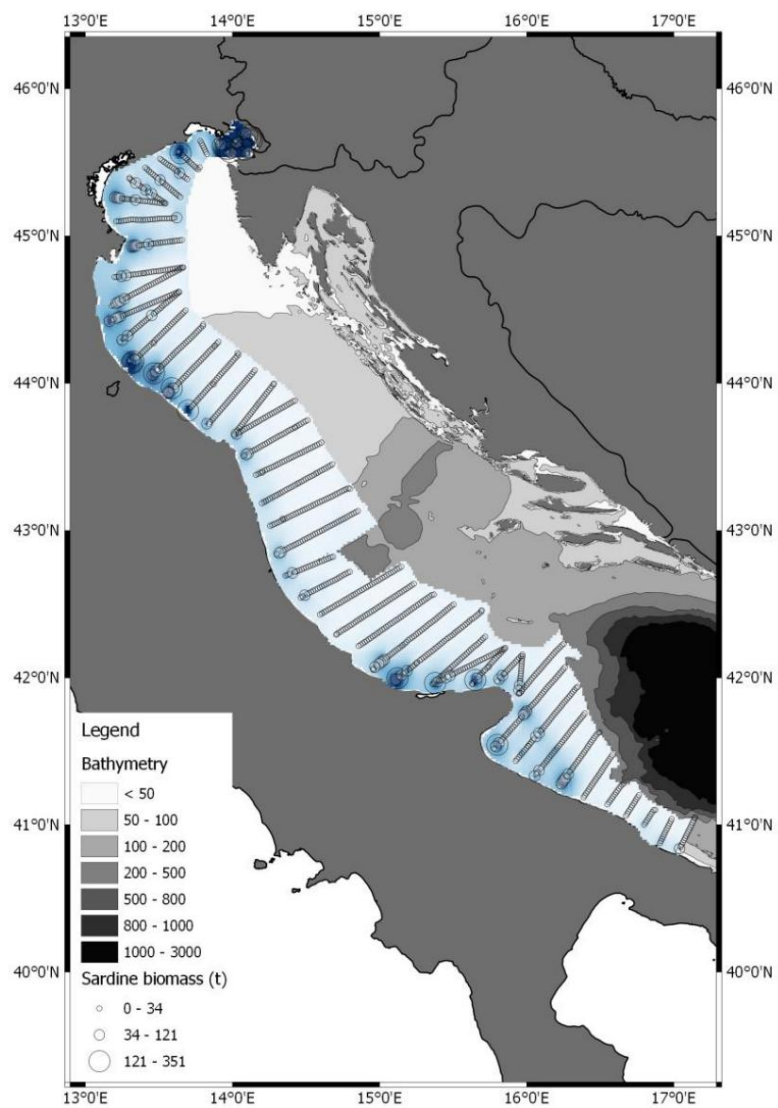
Datum	Od 16. juna do 17. jula 2018. (sjever i jug Jadran: Italija, Slovenija, Crna Gora i Albanija)		
Krstarenje	MEDIAS Adriatic GSA 17 i GSA 18	R/V	Dallaporta
Ciljane vrste	Inćun, sardina		
Strategija uzorkovanja	Paralelna mreža transekata okomita na obalu		
Sezona uzorkovanja	Proljeće - ljeto		
Istraženi raspon dubine (m)	10-200 m		
Eho-sonda	Simrad EK60		
Fish sampler	Pelagična koća		
Veličina oka bakalara kao otvor (mm) 18			
ESDU (tj. 1 nautička milja)	1 nautička milja		
TS (Target Strength)/vrsta	Inćun b20: -74,6; Sardine b20: -72,5		
Softver koji se koristi u naknadnoj obradi	Echoview		
Uzorci (korištena oprema)	Uzorci inćuna, sardina i drugih pelagičnih vrsta (sekundarnih u pojavi) ulovljeni pelagičkom koćom		
Dobijeni biološki podaci	Brojčana brojnost i biomasa srdela i srdela prema nautičkoj milji i ukupnoj površini;		

	prostorna distribucija inćuna i sardina u brojnosti i biomasi
Metoda rezanja starosti	Ključ za dob prema otolitskom oćitanju
Korišćeno oživo zrelosti	Makroskopska identifikacija gonada

Tabela 4.1.1.2: Brojnost u dobi (u hiljadama) iz akustićkog istraživanja za godine 2004-2018.

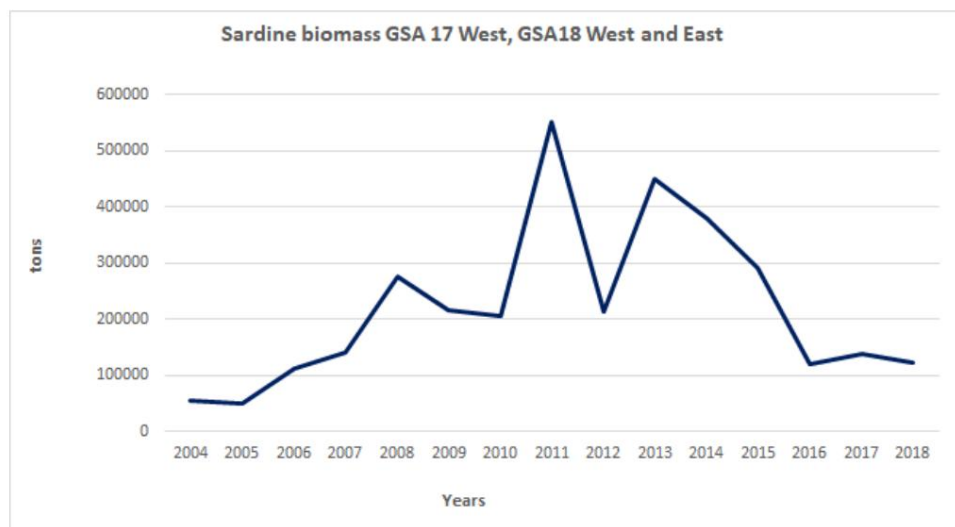
Godina	Starost 0	Godine 1	Godine 2	Starost 3	Godine 4
2004	673166.4	1717815	1360000	1052370	51409.55
2005	460365.1	1277189	492965.7	627757.9	30813.78
2006	571516.4	1655645	1355049	1370104	124117.9
2007	973234.3	3163262	1937653	1357836	115371.9
2008	3240825	9835685	3161071	1700755	69607.5
2009	2272157	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 distribucija resursa



Slika 4.1.2.1. Prostorna distribucija sardine u GSA17 i GSA 18 West za akustično snimanje 2018.

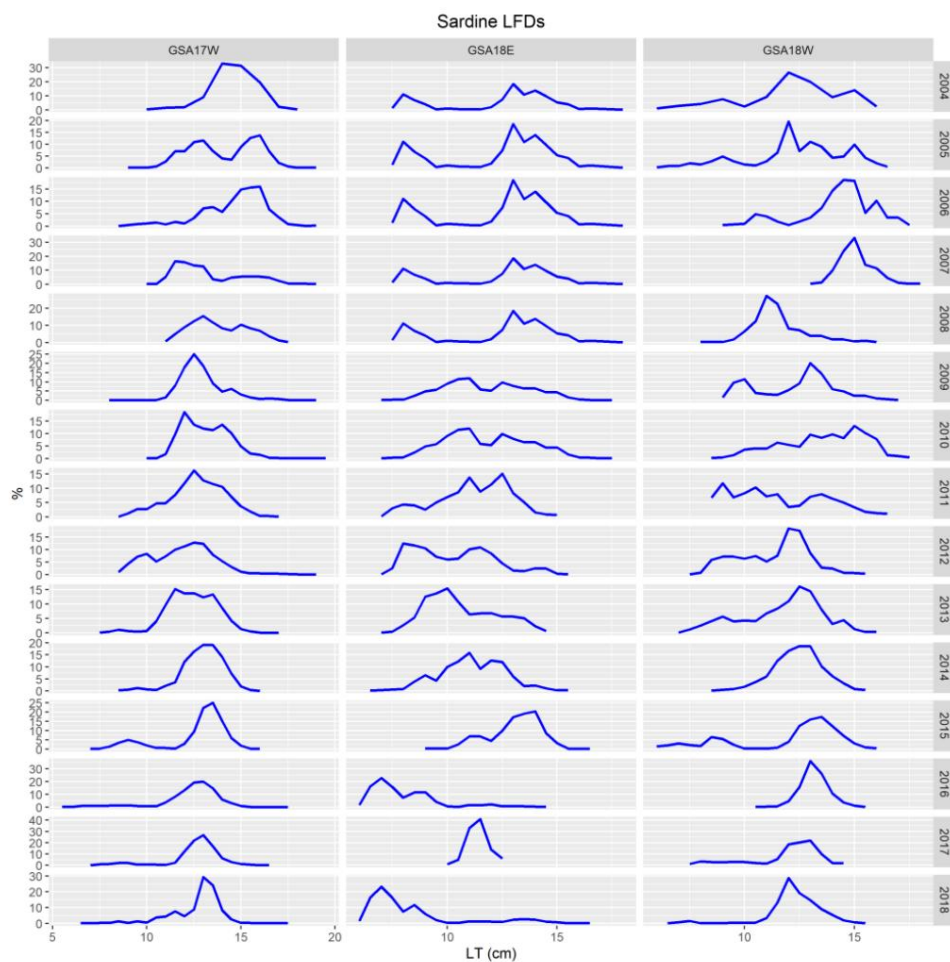
#### 4.1.3. Istorijski trendovi



Slika 4.1.3.1. Biomasa (t) sardine u zapadnom GSA 17 i zapadnom i istočnom GSA 18 iz akustičkih istraživanja provedenih od 2004. do 2018.

#### 4.1.4. Sardine LFD od 2004. do 2018. za GSA 17 West, GSA 18 West i East

Na grafikonu ispod prikazane su distribucije dužine frekvencije uočene u akustičkom istraživanju za tri područja (GSA 17 West, GSA 18 East i GSA 18 West) od 2004. do 2018. (Slika 4.1.4.1).



Slika 4.1.4.1. LFD uočen u akustičkom istraživanju za GSA 17 West, GSA 18 West i GSA 18 East od 2004. do 2018. godine.

## I. GSA 17 ISTOK

II. Tabela 4.1.1.4: Informacije o akustičnom krstarenju.

Datum	29. avgust – 23. septembar 2018		
Krstarenje	MEDIAS GSA 17 Istok	R/V	BIOS DVA
Ciljane vrste	Inćun, sardina		



Strategija uzorkovanja	Djelomično nasumično; paralelni transekti na otvorenom moru i transekti prilagođeni geomorfologiji u unutrašnjem moru
Sezona uzorkovanja	septembra
Istraženi raspon dubine (m)	7 - 200
Eho-sonda	SIMRAD EK60 (38 kHz)
Fish sampler	Pelagična koća
Veličina mreže bakalara kao otvor (mm) 18 mm (sa poklopcem bakalara kao što se koristi za prženje sardine ribolov - 4 mm)	
ESDU (tj. 1 nautička milja)	1 nautička milja
TS (Target Strength)/vrsta	Sardine b20: -72,6
Softver koji se koristi u naknadnoj obradi Myriax Echoview	
Uzorci (korištena oprema)	Uzorci inćuna, sardina i drugih pelagičnih vrsta (sekundarnih u pojavi) ulovljeni pelagičkom kočom
Dobijeni biološki podaci	Brojčana brojnost i biomasa srdela i srdela prema nautičkoj milji i ukupnoj površini; prostorna distribucija inćuna i sardina u brojnosti i biomasi
Metoda rezanja starosti	Ključ za dob prema otolitskom očitavanju
Korišćeno oživo zrelosti	Makroskopska identifikacija gonada

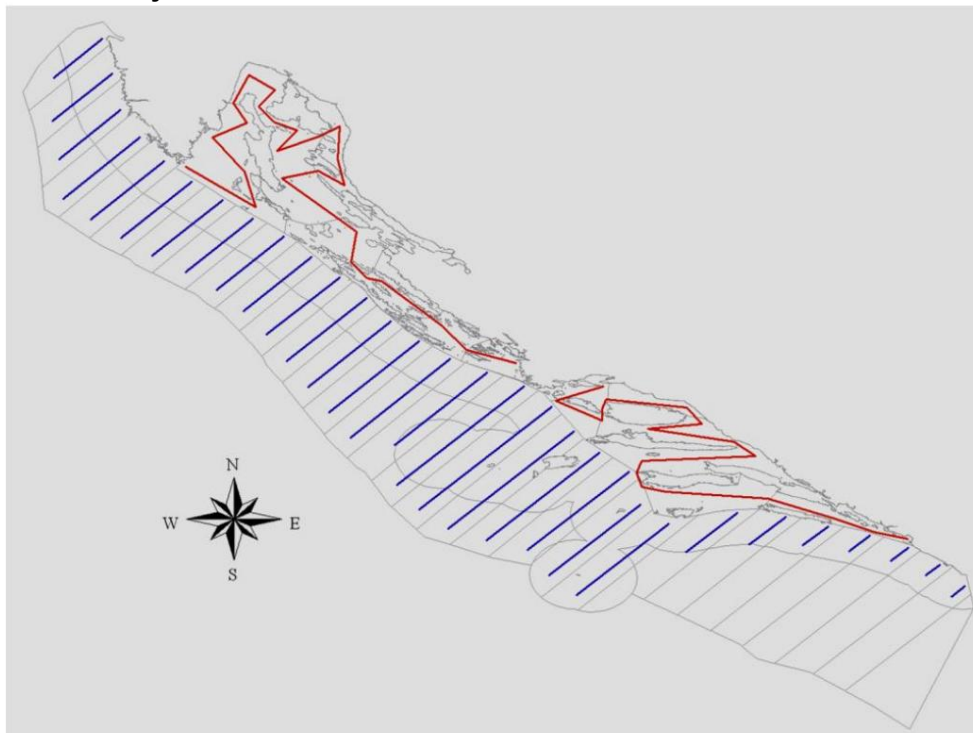
Donja tabela (Tabela 4.1.5.1) pokazuje broj godina starosti za akustično istraživanje za istočnu

GSA17 područje od 2013-2018 (slika 4.1.4.2).

Tabela 4.1.1.5: Brojnost u dobi (u hiljadama) iz akustičkog istraživanja za godine 2013-2018.

Godina	Starost 0	Godine 1	Godine 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

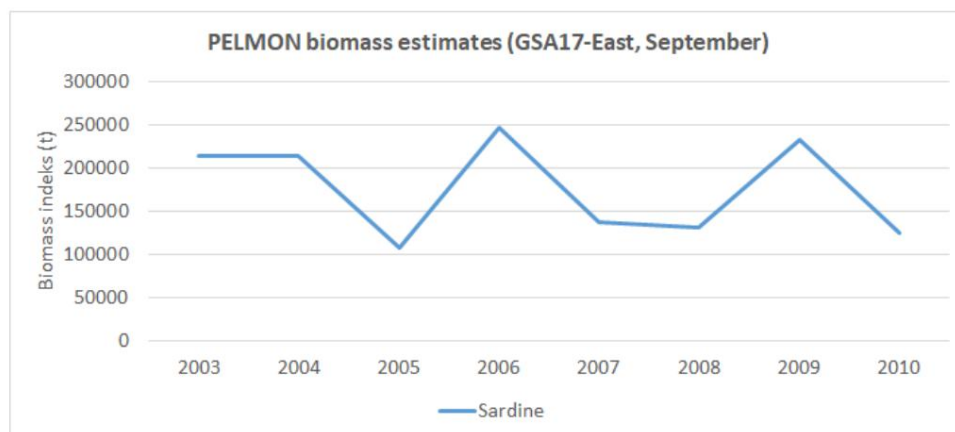
### Prostorna distribucija resursa



Slika 4.1.4.2. Transekti za akustično uzorkovanje u GSA17-East: paralelni transekti na otvorenom moru (plave linije) i transekti prilagođeni geomorfologiji u unutrašnjem moru (crvene linije).

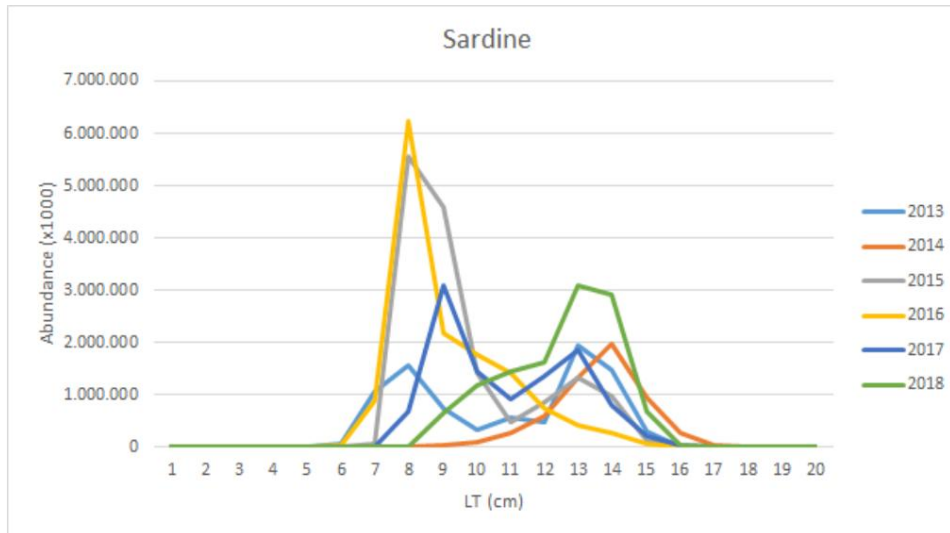
## Istorijski trendovi

Slika 4.1.4.3 prikazuje trend biomase za East Echosurvey od 2003. do 2010. Ova vremenska serija je također uključena u model procjene zaliha. Ovi podaci predstavljaju jedinu validnu informaciju koja dolazi iz ovog istraživanja za ove godine, pa je odlučeno da se biomasa po godinama uključi kao treći indeks podešavanja. Međutim, treba napomenuti da 2011. i 2012. godine ehosnimanje nije obavljeno na cijelom području, tako da su se ukupne procjene odnosile samo na otprilike ½ područja i stoga nisu uključene u ovu brojku.



Slika 4.1.4.3. Biomasa (tone) sardine na istočnoj strani GSA 17 procijenjena na osnovu akustičkih istraživanja provedenih od 2003. do 2010. godine.

Sardine LFD od 2013. do 2018. za East Echosurvey GSA 17



Slika 4.1.4.3. LFD procjene brojnosti sardina iz MEDIAS-a u GSA17-East.

## 5. Ekološke informacije

### 5.1. Zaštićene vrste na koje može utjecati ribarstvo

N/A

### 5.2. Indeksi životne sredine

N/A

## 6. Stock Assessment

### 6.1. SAM

#### 6.1.1. Pretpostavke modela

Program State-Space Assessment Program (SAM) je urađen za procjenu stanja zaliha sardine u GSA 17-18 od 1975. do 2018. godine.

Podaci akustičkih istraživanja su bili dostupni i korišteni kao indeksi podešavanja.

SAM okruženje je inkapsulirano u Fisheries Library u R (FLR) (Kell et al., 2007) u obliku paketa "FLSAM". Model procjene prostora stanja (SAM) je model procjene, koji se koristi za nekoliko procjena unutar ICES-a. Model omogućava da se selektivnost postepeno razvija tokom vremena. Ima manje parametara modela od modela pune parametarske statističke procjene, s količinama kao što su regrutacija i mortalitet od ribolova modeliranim kao nasumični efekti.

Procjene iz akustičkih istraživanja uključene su u model procjene uzimajući u obzir tri indeksa podešavanja:

- 1) Podaci iz istraživanja u GSA 17 West, GSA 18 west i GSA 18 East u formi brojeva po starosti od 2004. do 2016. godine. Revidirani ALK iz 2014., slijedeći smjernice AdriaMed radionice (Split, april 2015.) korišten je broj na dužini<sup>2</sup> za starost<sup>0</sup> u sp. 2014. u zapadnom dijelu GSA 17 i GSA 18. Za 2015. i 2016. se svake godine proizvodi novi ALK;
- 2) Akustičko istraživanje Istok, koje uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku brojeva po starosti od 2013. do 2018. ALK iz istraživanja istočnog dijela GSA 17 su dobijeni na godišnjoj osnovi, u skladu sa protokolom istraživanja, slijedeći ICES WKARA2 (2016. godine) smjernice za čitanje starosti od strane Sterenog komiteta za čitanje MEDIAS-a
- 3) Akustički pregled Istočne biomase, koja uključuje istočnu stranu GSA 17 u obliku ukupne biomase od 2003. do 2010. godine.

Sve procjene se izvode sa verzijom 0.99-3 FLSAM-a, zajedno sa verzijom 2.5 biblioteke FLR (FLCore).

#### 6.1.2. Skripte

Objekt klase "FLSAM.control"

Slot "ime":

[1] "Konačna procjena"

Slot "desc":

[1] "Uvezeno iz VPA datoteke. ( D:/FAO/PIL/update/Sar17\_18.ndx). Pet, 17. maj 11:06:53 2019."

Slot "opseg":

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

Slot "flote":

uhvatiti jedinstveno Echo West 2 Echo East Echo East Biomass 3  
0 2

Slot "plus.group":

plusgroup  
TRUE

Slot "stanje":

godine  
flota 0 1 2 3 4  
uhvati jedinstveno 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":

numerički(0)

Slot "catchabilities":

godine  
flota 0 1 2 3 4  
uhvatiti jedinstveno -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":

```
flota 0 1 2 3 4
      godine
uhvatiti jedinstveno -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":

```
flota 0 1 2 3 4
      godine
uhvati unikatno 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":

```
flota      godine
          0 1 2 3 4
ulov jedinstven 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":

<sup>godine</sup>

godine 0 1 2 3 4

Slot "cor.F": [1]

2

Slot "cor.obs":

uzrast 0-1 1-2 2-3 3-4

jedinstveni ulov flote 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 Nivoi:

ID AR US

Slot "biomassTreat": [1]

-1 -1 -1 0

Slot "timeout": [1]

3600

Slot "likFlag":

[1] LN LN LN LN

Nivoi: LN ALN

Slot "fixVarToWeight":

[1] NETOČNO

Slot "simulacija":

[1] NETOČNO

Slot "ostaci":



[1] NETOČNO

Slot "sumFleets":

logično(0)

### 6.1.3. Ulazni podaci i parametri

Tabela 6.1.3.1. Uхватite brojeve u dobi (u hiljadama) za cijeli GSA17-18.

Uхватite brojeve u dobi (hiljade)										
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						

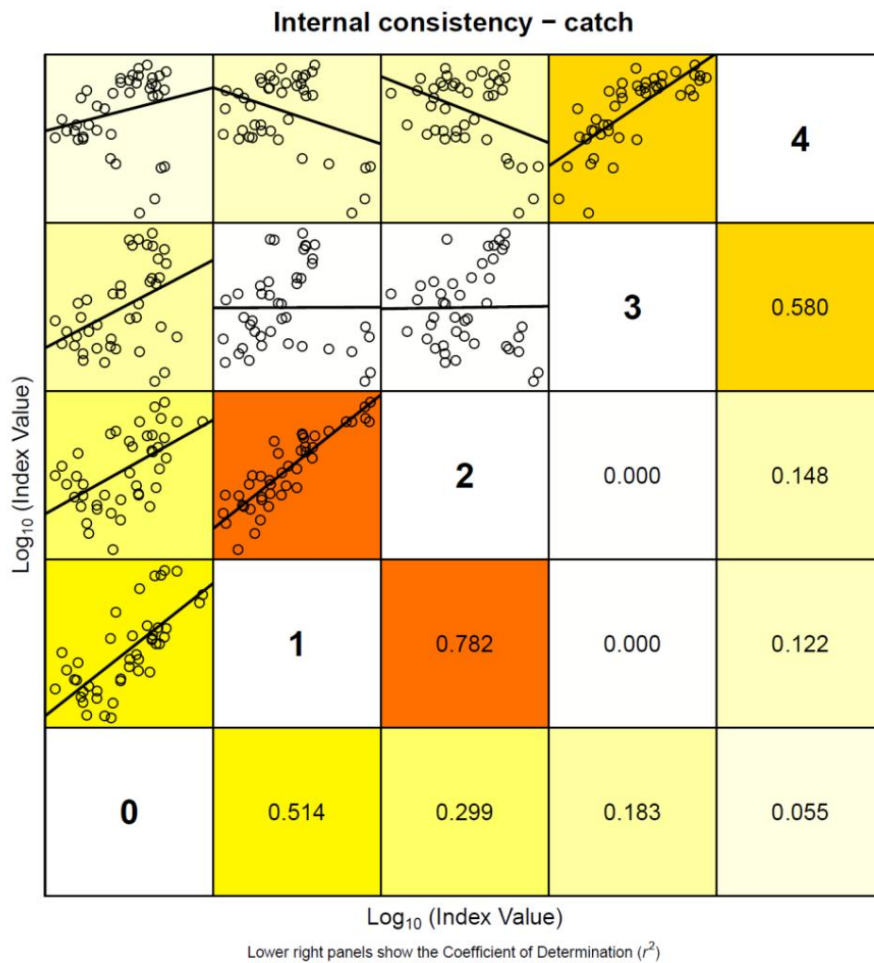
Tabela 6.1.3.2. Uхватite brojeve u dobi (u hiljadama) za akustičko istraživanje u GSA 17 West + GSA 18 West-East.

Godina	Starost 0	Godine 1	Godine 2	Starost 3	Godine 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

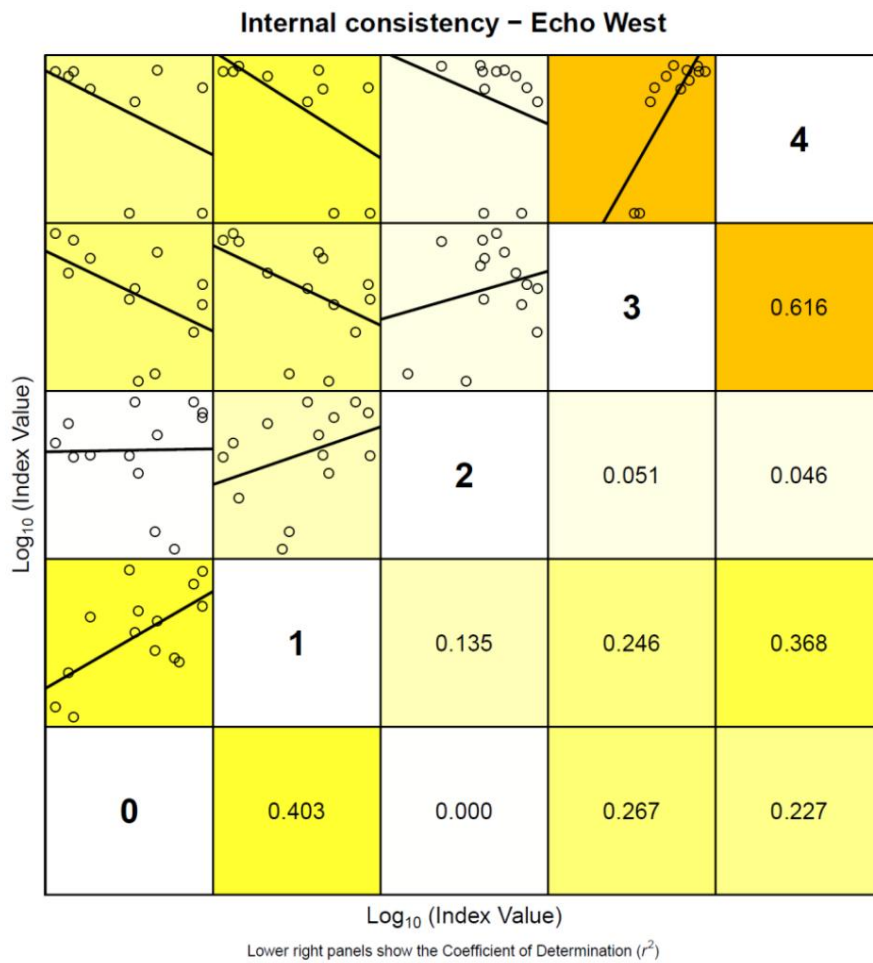
Tabela 6.1.3.3. Uхватite brojeve u dobi (u hiljadama) za akustičko istraživanje u GSA 17 East.

Brojevi ulova u dobi (hiljade) - Acoustic Survey GSA 17 EAST						
Starost	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0	4717909.8	1180050.3	12993118	13332270	9359342	8234312
1	3853279.6	4323384.2	2446710	709729	1035159	3422710
2	3031	64747	3505	1515.5	0	757

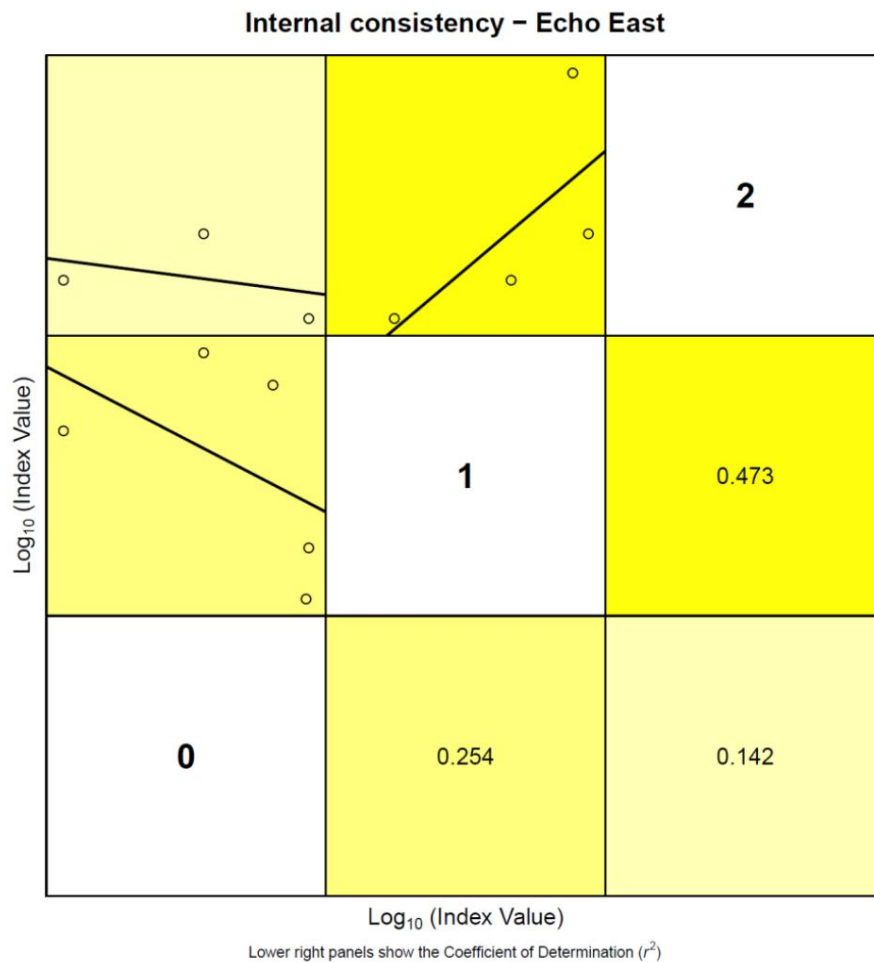
Sljedeći grafikoni pokazuju internu konzistentnost između godina starosnih klasa u ulovu (6.1.3.1.) i u indeksima podešavanja (6.1.3.2. i 6.1.3.3.).



Slika 6.1.3.1. Podaci o ulovu u dobi (brojevi u dobi) međugodišnji grafikon konzistentnosti za sardine GSA 17 West-East i GSA 18 West-East.



Slika 6.1.3.2. Grafikon indeksa akustičnog istraživanja MEDIAS između godina za sardine GSA 17 West i GSA18 West-East.



Slika 6.1.3.3. Grafikon indeksa akustičnog istraživanja MEDIAS između godina za GSA 17 istočnu sardinu.

## 6.1.4 Rezultati

Prosječna smrtnost od ribolova za uzrast od 1-3 godine (prikazana na slici 6.1.4.1, sredina) pokazuje konstantan porast od početka vremenske serije ( $F_{bar1-3}=0,089$  1975.) do 2014. godine, kada dostiže maksimalnu vrijednost od 1,664, da bi se zatim opisao mali pad koji dostiže vrijednost od 1.208.

Biomasa mrijestnog fonda (slika 6.1.4.1, vrh) varira od najviših vrijednosti početkom osamdesetih (SSB 1981. = 721.500 tona) do minimalnih 2001. godine od 124.811 tona. Nakon toga, the

zalihe se polako oporavljaju, dostižući vrijednost od 206.067 tona u 2014. Vrijednost za 2018. je 157.251 tona.

Zapošljavanje (dob 0 – slika 6.1.4.1, dolje) prati trend SSB, pokazujući međutim snažniji oporavak u posljednjoj deceniji. Nakon velikog vrhunca početkom osamdesetih (47.632.203 broj pojedinaca) i minimuma 1999. godine (10.786.219 broj pojedinaca hiljada), zapošljavanje pokazuje prilično konstantan porast dostižući vrijednosti od 23.163.780 broja pojedinaca 2013. godine.

Procijenjeni broj regruta za 2018. je 21.295.148 tona.

Koeficijent eksploatacije (E) (slika 6.1.4.2) pokazuje konstantan porast tokom vremenske serije, premašujući referentnu vrijednost Pattersona (Patterson, 1992) od 2009. godine.

Tabela 6.1.4. Rezultati konačne FLSAM procjene sardine u GSA17-18.

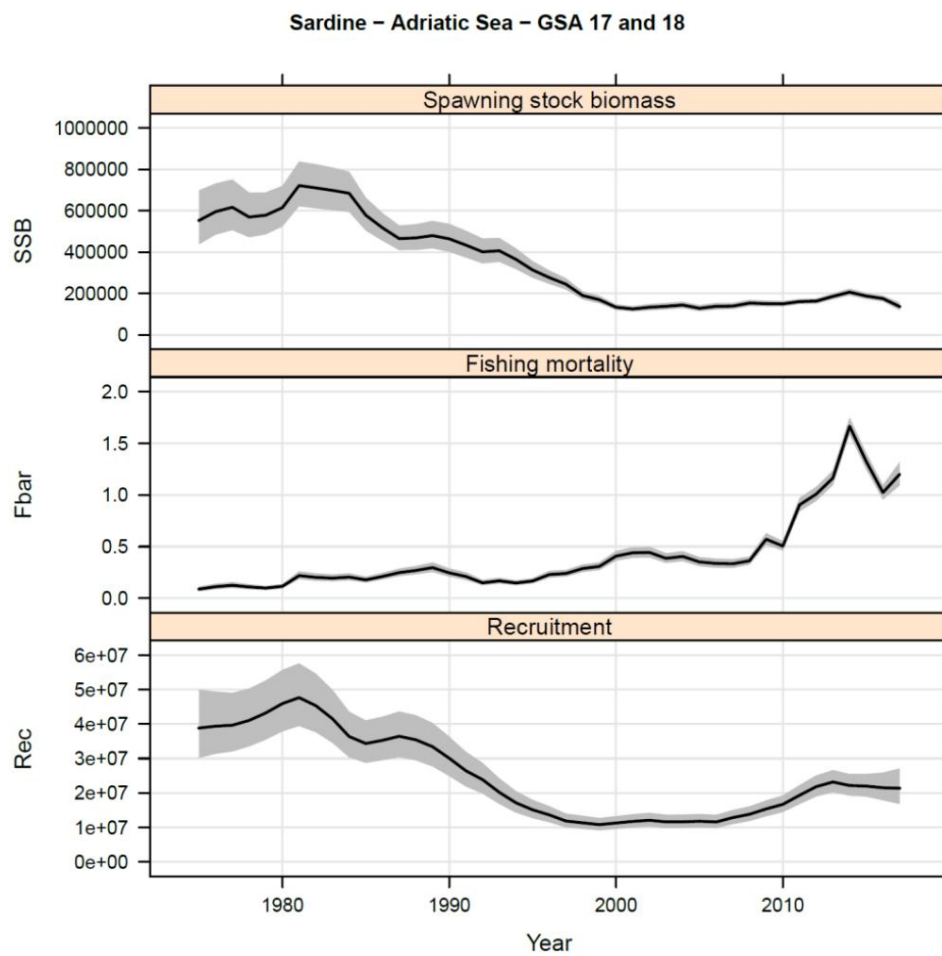
Godina	Regruti Starost 0 (Hiljadu s) Mean	Regruti Starost 0 (Hiljadu s) Niska	Regruti Starost 0 (Hiljadu s) Visoko	Ukupna biomasa (tone) Zlo	Ukupna biomasa (tone) Nisko	Ukupna biomasa (tone) Visoko	mriještena biomasa (tone) Zlo	mriještena biomasa (tone) Nisko	mriještena biomasa (tone) Visoko
1975	38805897	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

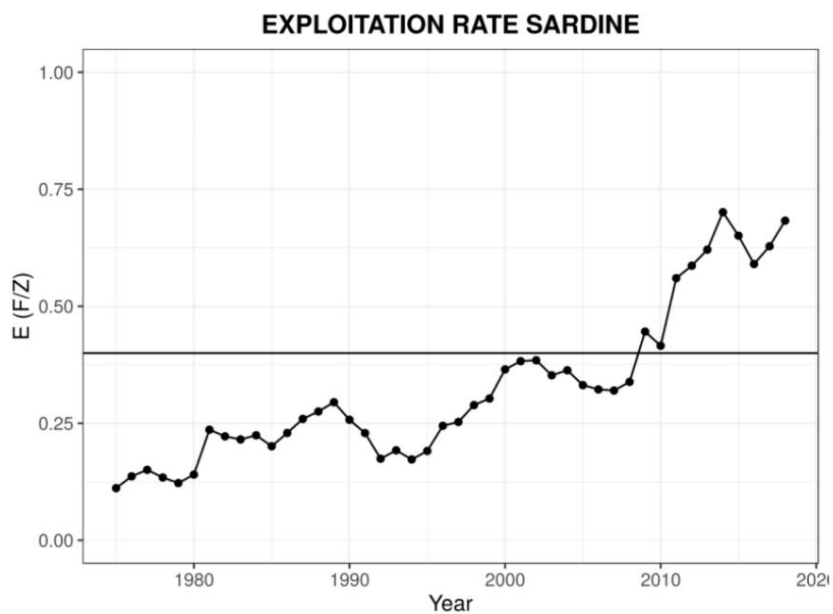
Godina	slijetanja (tone) Zlo	slijetanja (tone) Nisko	slijetanja (tone) Visoko	prinos / SSB (omjer) Zlo	prinos / SSB (omjer) Nisko	Prinos / SSB (omjer) Visoko	Mean F uzrasta 1-3 Zlo	Mean F uzrasta 1-3 Nisko	Mean F uzrasta 1-3 Visoko	Mean F uzrasta 0-1	SoP (%)
1975	33887.17	33886.62	33887.73	0,061	0,077	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 41352,9 2		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	75519.55	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	45885,245884,3	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	44308,944310,6 4	44309,6 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. Sardini rezultati iz SAM modela: SSB, F i procjene zapošljavanja.

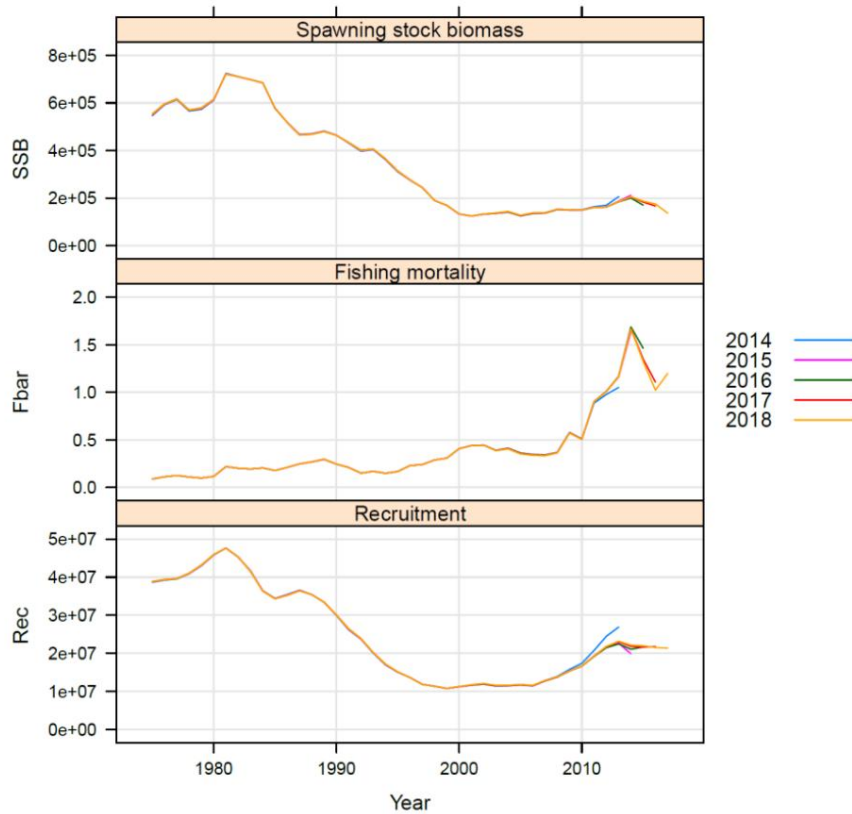


Slika 6.1.4.2. Trendovi u stopi eksploatacije sardine u GSA 17-18. Horizontalna linija označava Pattersonovu referentnu tačku koja se koristi za savjet ( $E = 0,4$ ).

### 6.1.5 Analiza robusnosti

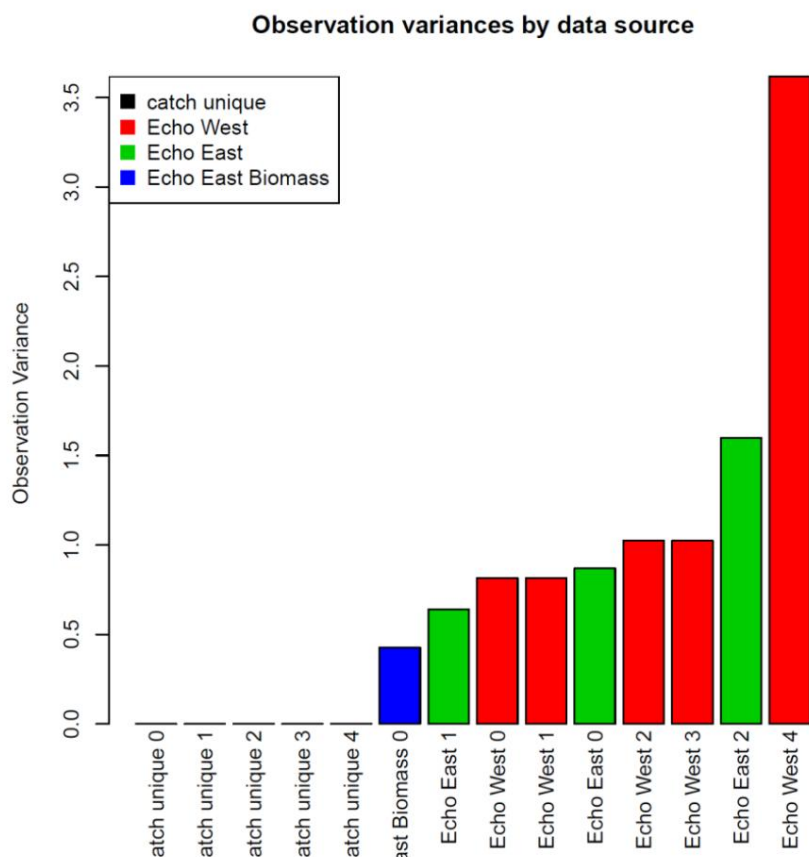
### 6.1.6 Retrospektivna analiza, poređenje između pokretanja modela, analiza osjetljivosti, itd.

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



Slika 6.1.6.1. FLSAM retrospektivni obrasci za trenutno prihvaćenu procjenu.

Težina data ulaznim podacima prikazana je na grafikonu ispod (slika 6.1.6.2): veća težina je data podacima o ulovu, nakon čega slijedi biomasa Echosurvey East. Manja težina se daje podacima o starosnoj kompoziciji iz eho ankete.



Slika 6.1.6.2. Varijance opažanja prema izvoru podataka sardine u GSA17-18.

## 7. Kvalitet procjene

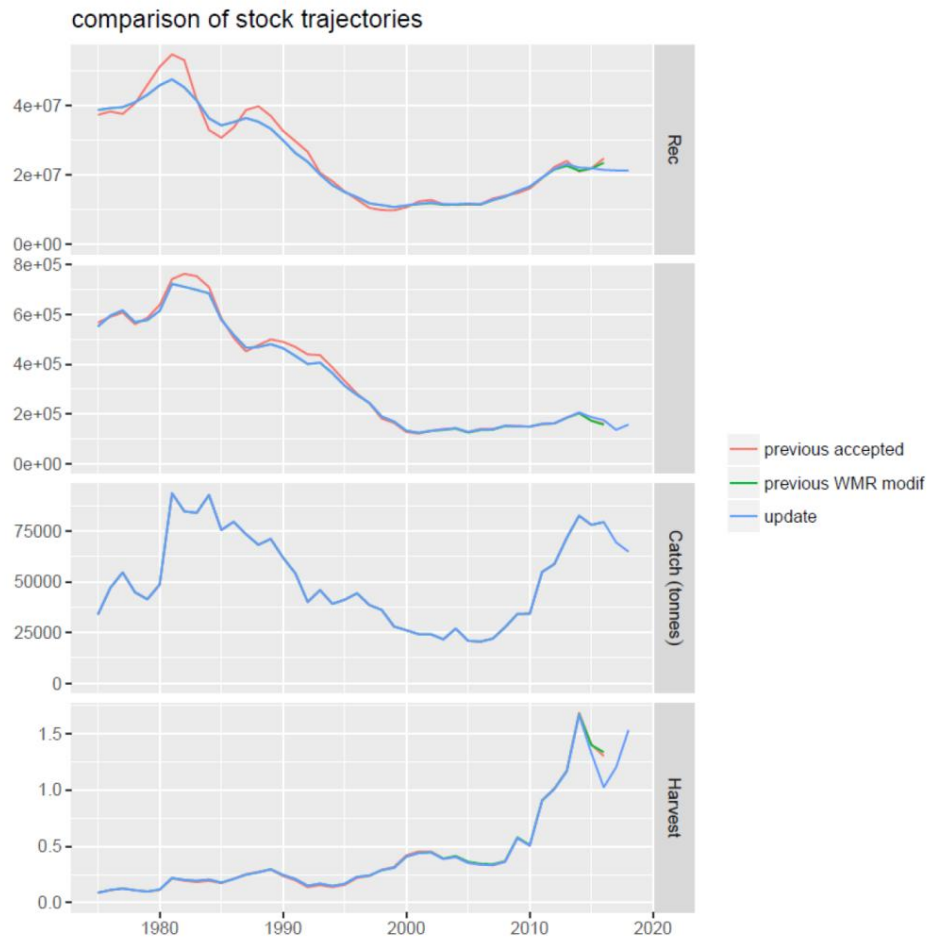
Procjena predstavljena u ovom dokumentu odnosi se na modele prihvaćene tokom referentnog sastanka održanog u maju 2019. Međutim, neke specifikacije se moraju navesti.

Prvo, tokom benčmark sesije revidiran je sav skup podataka. Svaka zemlja je pružila svoje najbolje dostupne podatke, međutim ovi podaci su stavljeni na raspolaganje vrlo kratko prije sastanka referentnih vrijednosti, pa su stoga stručnjaci imali ograničeno vrijeme na raspolaganju za obavljanje osnovne analize podataka. Stoga je odlučeno da se ne koristi model procjene uključujući ovaj novi skup podataka. Međutim, različiti modeli su testirani korištenjem ažurirane verzije SAM modela procjene zaliha:

- a. Ažuriraj. Vremenski niz: 1975 – 2018. Karakteristike: ažurirana procjena za 2016. s još dvije godine podataka.
- b. Ažurirane kratke vremenske serije. Vremenske serije 2001 – 2018. Karakteristike: ažurirana procjena skraćena s podacima za još dvije godine
- c. Revidirani skup podataka. Vremenski niz: 1975 – 2018. Karakteristike: i) Hrvatska i Albanija su prijavile nova slijetanja, ii) Italija je ažurirala ALK od 2002. do 2014., iii) Parametri modela precizirani kako bi se postiglo najbolje pristajanje.

Revidirani scenario skupa podataka sardina nije pokrenut zbog nedostatka vremena. Grupa se složila da koristi ažuriranu procjenu kao osnovu savjeta, do konačnog zatvaranja referentne vrijednosti. Slika 9.1 prikazuje poređenje između tri modela procjene.

Revidirani scenario skupa podataka sardina nije pokrenut zbog nedostatka vremena. Grupa se složila da koristi ažuriranu procjenu kao osnovu savjeta, do konačnog zatvaranja referentne vrijednosti. Slika 8.1 prikazuje poređenje između tri modela procjene.



Slika 8.1 Rezultati procjene za sardine u GSA17-18. Od vrha do dna, trendovi u regrutaciji, biomasi mrijestnog fonda (SSB), ulovu i mortalitetu od ribolova (žetva). Plava linija predstavlja ažuriranu procjenu uključujući podatke do 2018. godine, crvena linija predstavlja ranije savjete GFCM-a (sa podacima do 2016.), a zelena linija predstavlja izmjene na modelu o čemu se raspravljalo na sjednici Subregionalnog odbora za Jadransko more 2018.

## 8. Simulacije zaliha

### 8.1 Kratkoročna predviđanja

Kratkoročna prognoza zasnivala se na sljedećim pretpostavkama:

- o Početna veličina populacije uzeta je iz procjena procjene u završnoj godini
- o Zapošljavanje u prelaznoj i projekcijskoj godini pretpostavljeno je konstantno i jednako geometrijska sredina posljednje 3 godine procjene
- o Srednja težina u dobi, zrelost u dobi, F i M prije mrijesta, prirodni mortalitet i uzorak selekcije su pretpostavljeni kao prosjek posljednje tri godine
- o Mortalitet od ribolova u prelaznoj godini (2019.) postavljen je jednak statusu quo mortaliteta od ribolova, koji je izračunat kao prosjek posljednje tri godine
- o Scenariji mortaliteta od ribolova za period projekcije definisani su kao proizvod statusa quo F i množitelj, koji se kretao od 0 (tj. bez ribolova) do 2 sa koracima od 0,1
- o Dodatni scenario smrtnosti od ribolova koji odgovara stopi eksploatacije  $E=F/(F+M)=0,4$  (Patterson, 1992.) je također vođen

Tabela 8.1.1 Kratkoročna prognoza za sardine. Promjena u SSB izražena u % promjene 2021. u odnosu na 2020. godinu. Promjene ulova izražene su u % promjene u 2020. u odnosu na 2018. Scenarij primjene mortaliteta od ribolova ekvivalentan Pattersonovom  $E = 0,4$  prikazan je na dnu ( $F_{mult} = 0,38$ )



Fmult	Fbar	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
<b>0.38</b>	<b>0.47</b>	<b>64930</b>	<b>71553</b>	<b>33332</b>	<b>42298</b>	<b>159143</b>	<b>158575</b>	<b>185015</b>	<b>16.67</b>	<b>-48.67</b>

## 8.2 Srednjoročna predviđanja

## 8.3 Dugoročna predviđanja

## 9. Nacrt naučnog savjeta

Na osnovu	Indikator	Analitička al referenca tačka (ime i vrijednost)	Trenutna vrijednost od analiza (ime i vrijednost)	Empirijska referenca vrijednost (ime i vrijednost)	Trend (vremenski period)	Status
Mortalitet od ribolova	Mortalitet od ribolova	E = 0,4	Fcur = 1,529 E2018 = 0,683			IOH
	Ribolovni napor					
	Catch					
Stock obilje	Biomasa					
	SSB	Blim=125,318 Bpa=250,636	Bcur=157,251		D	OI
Regrutacija						
Konačna dijagnoza		U prekomjernoj eksploataciji s relativnom srednjom biomasom				

## a. Objašnjenje kodova

### Kategorije trendova

- 1) N - Nema trenda
- 2) I - Porast
- 3) D - Smanjenje
- 4) C - ciklično

### Stock Status

#### Na osnovu pokazatelja mortaliteta u ribolovu

- 1) N - Nije poznato ili neizvjesno - Nije dostupno mnogo informacija za donošenje presude;
- 2) U - nerazvijeno ili novo ribarstvo - Vjeruje se da ima značajan potencijal za proširenje u ukupna proizvodnja;
- 3) S - Održiva eksploatacija - ribolovni mortalitet ili napor ispod dogovorenog ribolovnog mortaliteta ili Referentna tačka zasnovana na naporima;
- 4) IO - U statusu prekomjernog ribolova - ribolovni mortalitet ili napor iznad vrijednosti ugovorene referentne tačke na osnovu ribolovnog mortaliteta ili napora. Osiguran je dogovoreni raspon nivoa prekomjernog izlova;

Raspon nivoa prekomjernog ribolova na osnovu referentnih tačaka ribolova

Kako bi se procijenio nivo prekomjernog izlova kada se  $F_{0.1}$  iz Y/R modela koristi kao LRP, predlaže se sljedeći operativni pristup:

Ako je  $F_c^*/F_{0.1}$  ispod ili jednak 1,33, zaliha je u (OL): nizak prekomjerni izlov

Ako je  $F_c/F_{0.1}$  između 1,33 i 1,66, zaliha je u (OI): srednji prekomjerni izlov

Ako je  $F_c/F_{0.1}$  jednak ili veći od 1,66, zaliha je u (OH): Visok prekomjerni ribolov

\* $F_c$  je trenutni nivo F

- 5) C - Srušeno - nema ili vrlo malo ulova;

#### Na osnovu indikatora vezanih za dionice

- 1) N - Nije poznato ili neizvjesno: Nije dostupno mnogo informacija za donošenje presude
- 2) S - Održivo eksploatisano: trajna zaliha iznad dogovorene referentne tačke zasnovane na biomasi;

- 3) O - Previše eksploatisan: Stalni zalih ispod vrijednosti ugovorene referentne tačke zasnovane na biomasi. Obezbeđen je dogovoreni raspon statusa prekomerne eksploatacije;

#### Empirijski referentni okvir za relativni nivo indeksa biomase stoke

Relativno niska biomasa: vrijednosti manje od ili jednake 33. percentilu biomase indeks u vremenskoj seriji (OL)

Relativna srednja biomasa: vrijednosti koje spadaju u ovu granicu i 66. percentil (OI)

Relativno visoka biomasa: vrijednosti veće od 66. percentila (OH)

- 4) D – Potrošen: Stalni zalih je na najnižim istorijskim nivoima, bez obzira na količinu uloženi ribolovni napor;
- 5) R – Obnova: biomasa se povećava nakon što je iscrpljena iz prethodnog perioda;

#### Dogovorene definicije prema SAC pojmovniku

Prekomjerno izlovljena (ili prekomjerno eksploatirana) - Smatra se da je zaliha prekomjerno izlovljena kada je njena brojnost ispod dogovorene referentne tačke zasnovane na biomasi, kao što je  $B_{0.1}$  ili  $BMSY$ . Za primjenu ove denominacije treba pretpostaviti da trenutno stanje stoka (u biomasi) proizlazi iz primjene prekomjernog ribolovnog pritiska u prethodnim godinama. Ova klasifikacija je nezavisna od trenutnog nivoa mortaliteta od ribolova.

Stok podvrgnut prekomjernom izlovu (ili prekomjernoj eksploataciji) - Stok je podvrgnut prekomjernom izlovu ako mortalitet od ribolova primijenjen na njega premašuje onu koju može održivo izdržati, tokom dužeg perioda. Drugim riječima, trenutni mortalitet od ribolova premašuje mortalitet od ribolova koji bi, ako se primjenjuje tokom dugog perioda, u stabilnim uvjetima, doveo obilje stoka do referentne točke ciljne brojnosti (bilo u smislu biomase ili brojeva)