

Sezonska dinamika ulova mrežama stajaćicama uz obalu Istre

Draščić, Alen

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:822534>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno – matematički fakultet
Biološki odsjek

Alen Draščić

Sezonska dinamika ulova mrežama stajaćicama uz
obalu Istre

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Ovaj rad, izrađen na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom dr. sc. Petra Kružića, predan je na ocjenu Biološkog odsjeka Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja Magistra ekologije i zaštite prirode.

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno – matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Sezonska dinamika ulova mrežama stajaćicama uz obalu Istre

Alen Draščić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Prekomjerno iskorišteni riblji fondovi te mjere upravljanja za oporavak ribljih populacija predstavljaju danas veliko područje interesa za brojne stručnjake. U ovom radu predstavljeno je istraživanje komercijalnog ribljeg fonda kroz ulov mrežama stajaćicama s glavnim osvrtom na ribe, glavonošce i rakove, te trend rasta ili pada ulova od 2011. do 2017. godine uz obalu Istarskog poluotoka. Na cijelom području rada od komercijalnih vrsta zabilježeno je 20 vrsta riba, 3 vrste glavonožaca i 3 vrste rakova. Najzastupljenija i komercijalno najvažnija vrsta ulova na području zapadne Istre je list (*Solea solea*), čiji ulovi ovisno o godinama čine u prosjeku 30 - 50% od ukupnog ulova godišnje. Sezona u kojoj se komercijalne vrste najviše love, na području Istre (sjeverni Jadran) je uglavnom jesen i zima (od listopada do ožujka). Ribolovom mrežama popticama sakuplja se velik broj nejestivog i neiskoristivog dijela lovine u kojem se nerijetko nađu spužve, mahovnjaci, koralji i kalcificirane alge, pa i strogo zaštićene vrste poput morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Dokazan je trend smanjenja ukupne količine ulova u periodu od 2011. do 2017. godine, a uzrok tome su neadekvatne mjere kontrole ribolova u istočnom dijelu Jadrana.

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: priobalna naselja riba, rakova i glavonožaca, mreža stajaćica, sezonske promjene, Istarski poluotok, Jadransko more

Voditelj: dr. sc. Petar Kružić, izv. profesor

Ocjenitelji:

Rad prihvaćen:

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Division of Biology

Graduation Thesis

Seasonal dynamics of fish catches by gillnets along the Istria Peninsula

Alen Draščić

Rooseveltovo trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

Fishing, overfishing, over-exploited fish stocks and management measures for the recovery of fish populations are still large areas of interest to many experts. In this study, it was attempted to show the state of commercial fish stock caught by gillnets, and point to an upward or downward catches trend from 2011. to 2017. along the coast of the Istrian Peninsula. The main observed commercial species groups are fish (noted 20 species), cephalopods (3 species) and crabs (3 species). The most common and valuable catch species is the sole (*Solea solea*), whose catch is 30-50% of the total annual catch. The periods of the largest fishing are autumn and winter, from October to March. Gillnets fishing causes the destruction of many commercially unusable organisms (sponges, bryozoans, corals, algae, and the strictly protected *Posidonia oceanica*). There is a proven downward trend in the total catch in the period from 2011. to 2017. along the coast of the Istrian Peninsula.

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: coastal settlements of fish, crustaceans and cephalopods, trammel bottom nets, gillnets, seasonal fluctuations, the Istria Peninsula, Adriatic Sea

Supervisor: dr. sc. Petar Kružić, Associate Professor

Reviewers:

Thesis accepted:

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 SJEVERNI JADRAN.....	1
1.2 RIBARSTVO U HRVATSKOJ	3
1.3 MREŽE STAJAČICE	4
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	7
3. MATERIJALI I METODE	8
3.1 MREŽE KORIŠTENE ZA RIBOLOV	8
3.2 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA.....	9
4. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	10
5. REZULTATI.....	12
5.1 PODACI O ULOVLJENIM VRSTAMA (2011-2017)	12
5.2 UKUPNA KOLIČINA ULOVA.....	13
5.3 ULOV PO VRSTAMA	15
5.4. ULOV PO GODINAMA I MJESECIMA	31
5.5. UTIJECAJ MREŽA STAJAČICA NA NECILJANE ORGANIZME	32
6. RASPRAVA.....	36
7. ZAKLJUČCI	43
8. LITERATURA.....	44

1. UVOD

1.1 SJEVERNI JADRAN

Jadransko more je bazen ili zaljev Sredozemnog mora. Vrlo usko i poluzatvoreno more koje se proteže u smjeru JI-SZ s najvećom dužinom (≈ 800 km) i širinom (≈ 200 km). Podijeljen je u 3 zone – sjeverni, srednji i južni Jadran (Slika 1).

Sjeverni Jadran se dijeli na dvije subregije: Istra (od Piranskog zaljeva do rta Kamenjak), i Kvarner (istočna obala Istre, opatijska rivijera, riječko priobalje, vinodolsko-crikvenička rivijera, velebitsko podgorje i kvarnerski otoci) (Favro i Saganić, 2007).

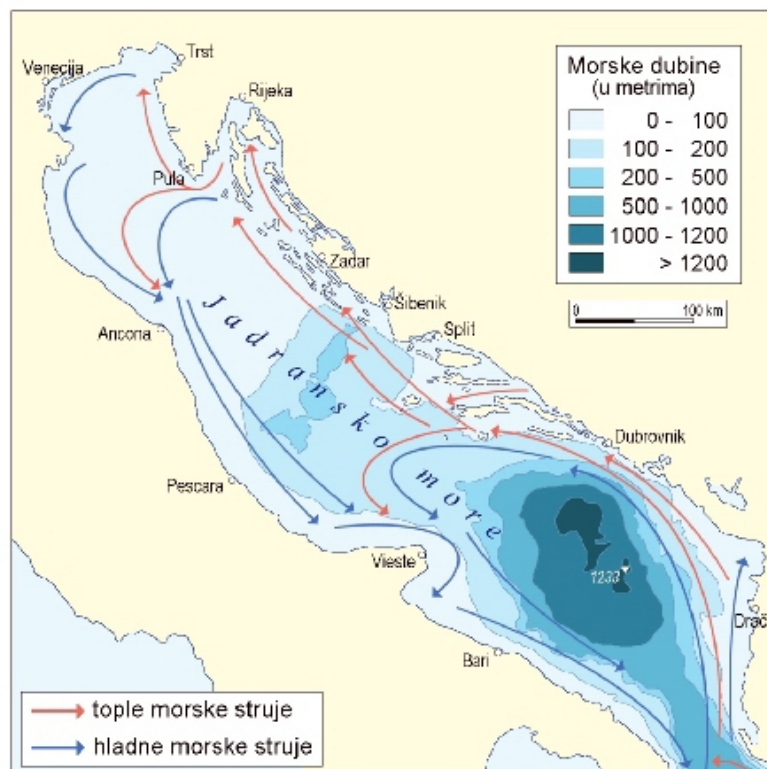
Izrazito je plitko more, na zapadnoj obali Istre prosječna dubina je 30 m dok najdublji dijelovi ne prelaze 50 m dubine, dok na istočnoj obali, te južnijim dijelovima sjevernog Jadrana dubina može doseći i skoro 100 m. Poznat je kao vrlo bogato područje zbog velike produkcije svih trofičkih nivoa (Benović i sur., 1984). Glavni razlog je izrazito veliki utjecaj rijeka, poglavito velike talijanske rijeke Po. Zimi se njen utjecaj manje osjeti zbog izmiješanosti vodenog stupca, dok ljeti dolazi do raslojavanja vodenog stupca (Lyons i sur., 2006). Posljedice povećanog donosa nutrijenata rijekama, može dovesti do cvatnji mora (Slika 2), a zatim i do hipoksija i anoksija u pridnenim slojevima, također može doći i do toksičnih cvatnji mora. Sve to kao krajnji rezultat može uzrokovati pad bioraznolikosti na određenom prostoru (Benović i sur., 1987).



Slika 1. Podjela Jadranskog mora



Slika 2. Cvatnja mora na području Rovinja



Slika 3. Cirkulacija vode u Jadranskom moru

Ulazna struja iz Mediterana u Jadran odvija se uz istočnu obalu, dok uz zapadnu obalu prevladava izlazna struja. Sjeverni Jadran je specifičan, jer se zimi formira ciklonalno

strujanje vode, uglavnom pod utjecajem jakih bura koji ubrzavaju prilikom prolaska kroz Kvarner (uz istočnu obalu Istre), te nastaje voda visoke gustoće koja istječe u južnije dijelove Jadrana, ali i Mediteran (Degobbis i sur., 2000) (Slika 3).

Prosječna temperatura površinskog dijela sjevernog Jadrana je od 8°C do 25°C, prosječni salinitet od 32 do 38 PSU, u pridnenim slojevima temperatura je 9°C do 18°C, a salinitet ≈38 PSU (Bizjak i sur., 2006).

1.2 RIBARSTVO U HRVATSKOJ

U Hrvatskoj postoje dvije kategorije ribolova na moru: gospodarski i negospodarski. U okviru gospodarskog ribolova razlikuje se gospodarski ribolov u užem smislu te od nedavno kategorija malog i obalnog gospodarskog ribolova. U negospodarski ribolov spadaju sportski i rekreacijski ribolov.

Ribarska flota broji 4039 plovila, najveći dio flote su plovila manja od 12 m, a to su uglavnom plovila s povlasticama za višenamjensko ribarenje (mreže, vrše, parangali). Takve vrste alata uglavnom nemaju ciljane vrste već se tijekom godine alati mijenjaju. Oko 14% flote čine kočice dok je oko 5% plivarica.

Ukupni godišnji ulov za 2010. godinu bio je 52.360 tona. Plivarice tu uvjerljivo prednjače s ≈89% ulova, kočarski ulovi su ≈8% dok su ulovi svih ostalih alata ≈2%. Najveći dio ulova čini mala plava riba ≈80, ≈16% bijela i velika plava riba, dok ≈2% odnosi na rakove te jednako toliko na školjkaše.

Od 442 riblje vrste i podvrste zabilježene u Jadranskom moru, komercijalno su važne ≈120 vrsta što predstavlja oko četvrtinu jadranske ihtiofaune. Broj vrsta koje se iskorištavaju je zapravo puno veći, jer se u obzir trebaju uzeti i sve one vrste koje se pojavljuju rijetko ili označene kao nevažne (Jardas, 1997).

Promjene sastava flore i faune, te poglavito slabljenje ribljih stokova u Jadranu zadnjih 20-tak godina može se povezati s globalnim klimatskim promjenama (Markov Podvinski, 2011), ali i ogromni utjecaj ribarstva koje se jako razvilo u Hrvatskoj, poglavito ogromno povećanje ribarske flote kočica i plivarica, koji su najdestruktivniji alati ribarenja. Osim smanjenja u količini i veličini komercijalnih autohtonih vrsta, dolazi do sve učestalijeg pojavljivanja alohtonih vrsta (Soldo, 2004).

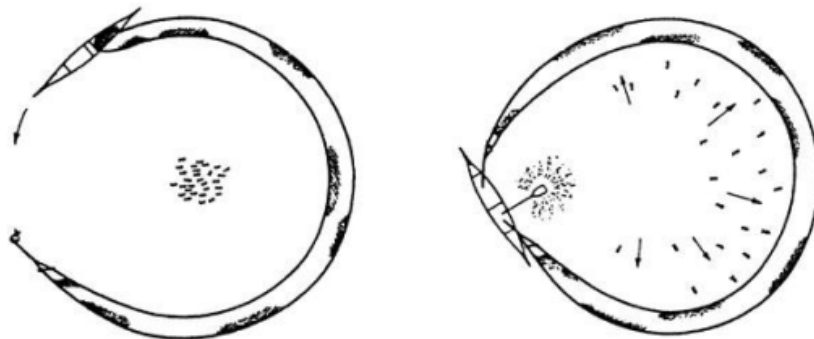
Rezultate istraživanja sastava i obilja, i promjena u sastavu i obilju, priobalnih naselja riba, rakova i glavonožaca, analizom lovina pridnenih mreža stajačica provedena su na mnogim područjima priobalnog i otočnog dijela Jadrana (Morović, 1970, 1971, 1979; Grubišić, 1974;

Jardas 1979a, 1979b, 1980a, 1980b, 1982, 1985, 1986, 1999; Jardas i Pallaoro, 1989, 1997; Jardas i sur., 1998).

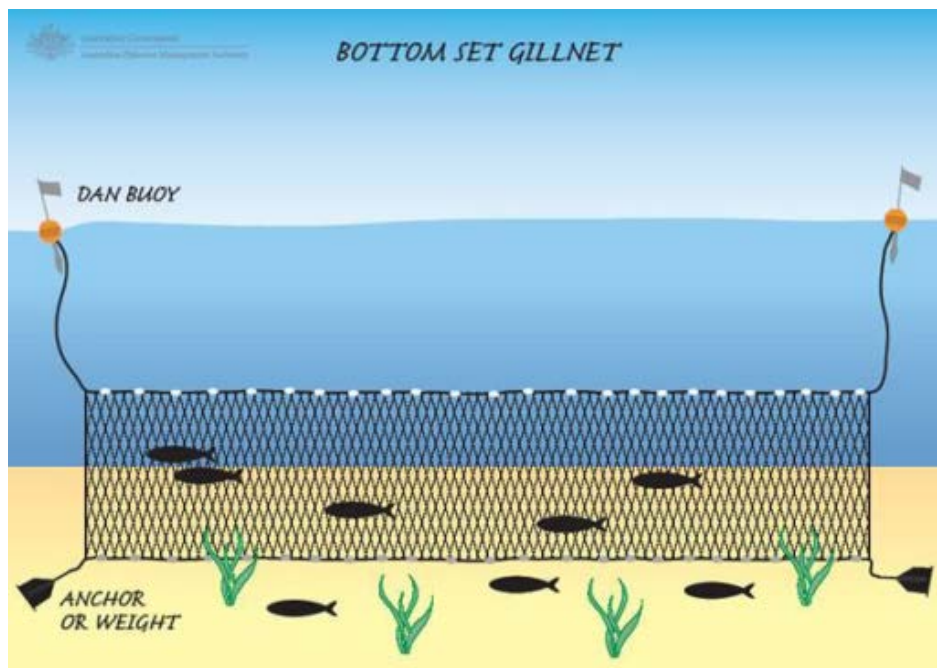
1.3 MREŽE STAJAČICE

Ribolov mrežama stajaćicama može se odvijati na dva načina: topljenjem mreža za zapas (Slika 4) i topljenjem mreža na doček (Slika 5). Prvi slučaj podrazumijeva topljenje mreže na mjestu gdje se riba pronade ili pretpostavlja da će biti, te se zaokruži plova (ćap) ribe, a zatim se plaši svjetlom i pobukom (predmeti kojim se udara po površini mora) s svrhom tjeranja u mrežu. Dužina mreže ograničena je na najviše 500 metara duljine. U ovakvom ribolovu je zabranjeno koristiti mrežu koja ima mogućnost stiskanja donjeg djela (stezač). Drugi slučaj (doček) podrazumijeva topljenje mreža na određenu dubinu, uglavnom na dno, bez dodatne aktivnosti, već je mreža sama po sebi zamka. U oba slučaja mreže moraju biti usidrene na oba kraja, te označene (kanta, zastavica...)

Zabranjeno je povlačenje konopa, ješkanje mreža, koristiti umjetnu rasvjetu veće snage od dopuštenog, upotrebe ronioaca za korekciju mreže.

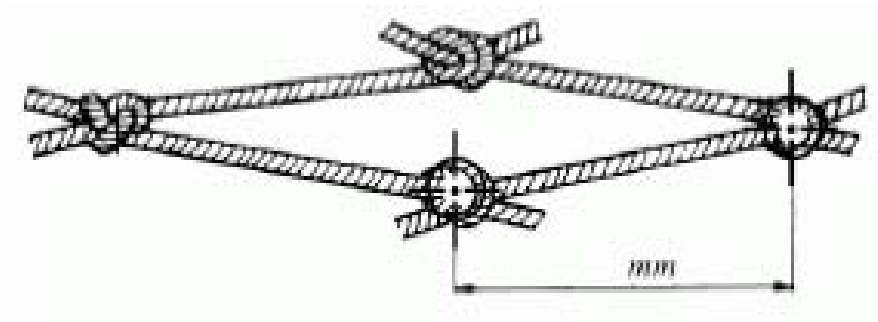


Slika 4. Mreža za zapas

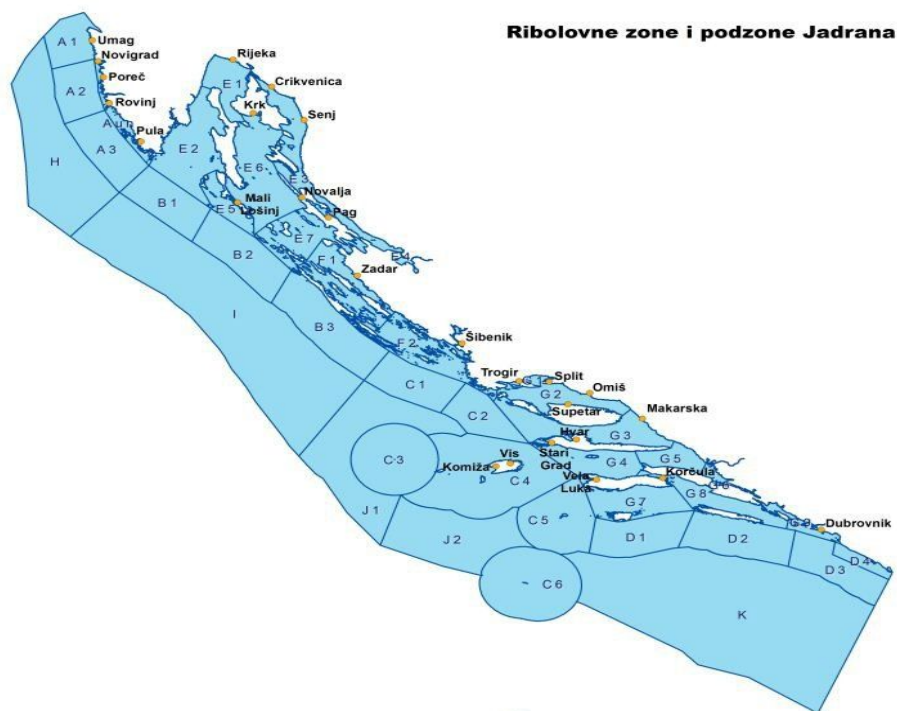


Slika 5. Mreža za doček

Postoje dvije konstrukcije mreža: jednostruke i trostruke. Jednostruke su izrađene od jednostrukog tega, a trostruke o trostrukog tega koji se sastoji od središnjeg tega (mahe), te vanjskih tegova (popona). Trostruke mreže mogu biti jednopodne i dvopodne. Jednopodne su u cijelosti od jednog trostrukog tega, dok su dvopodne kombinacija donjeg trostrukog i gornjeg jednostrukog tega. Trostruke mreže su zabranjene za ribolov od 15. svibnja do 10. rujna svake godine.



Slika 6. Mjerenje veličine oka na ribarskoj mreži.



Slika 7. Ribolovne zone i podzone Jadranskog mora

Danas se koristi 12 vrsta jednostrukih i 5 vrsta trostrukih mreža. Jednostruke: oližnica, gavunara, girara, vojga, menulara, bukvara, prostica, polandara, psara, jastogara, sklatara, rakovica. Trostruke: poponica, listarica, rumbara, salpara, sipara.

Mreže su određene s veličinom oka i visinom, veličina mahe trostrukih mreža ne smije biti manja od 40 mm, a popona od 150 mm (Slika 6).

U ribolovnoj zoni A duljina jedne ili više mreža stajačica ograničena je na 3500 m po plovilu (Slika 7). U zonama B, C, D, F i G te podzoni E6 duljina je 3000 m po plovilu (Slika 7). Duljina može biti uvećana za dodatnih 1000 m ukoliko se na plovilu nalazi dodatno zaposleni ribar. Duljina trostrukih mreža bez obzira na zonu ne smije prelaziti 2500 m.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Na temelju prikupljenih službenih podataka iz izvješća o ulovu od profesionalnog ribara s područja grada Pule, te podataka vlastitih istraživanja, u periodu od 7 godina (2011.-2017.) ciljevi ovog rada su:

- utvrditi kvalitativni (broj zastupljenih vrsta) i kvantitativni sastav (obilje zastupljenih vrsta) priobalnih naselja riba, rakova i glavonožaca u području Istarskog poluotoka
- Ukazati na trend porasta ili pada pojedine vrste u periodu od 2011. do 2017. godine, poglavito lista (*Solea solea*), komarče (*Sparus aurata*) i rakovice (*Maja squinado*)
- Ukazati na trend porasta ili pada ukupne količine ulova u periodu od 2011. do 2017. godine
- Utvrditi negativne posljedice mreža stajačica na neciljane organizme
- Omjer mase ciljanih skupina i mase prilova trebao bi utvrditi odnos između jestivog i nejestivog dijela lovine što je značajan pokazatelj kvantitativnog bogatstva priobalnih bentoskih biocenoza ali i siromaštva analiziranih naselja riba, rakova i glavonožaca.

3. MATERIJALI I METODE

3.1 MREŽE KORIŠTENE ZA RIBOLOV

Od ukupno 17 vrsta mreža stajaćica za potrebe rada korištene su samo 4 vrste. Dvije vrste trostrukih mreža: salpara (dvopodna) i listarica, te dvije vrste jednostrukih mreža: prostica i rakovica.

Salpara je trostruka dvopodna mreža donji dio čini trostruki teg dok gornji dio čini jednostruki teg. Veličina oka na mahi je minimalno 40 mm, dok je na poponi 120-200 mm. Visina ne smije prelaziti 150 oka mahe i jednostrukog tega, također visina popona ne smije biti veća od 7,5 oka. Lov se može obavljati i na doček i na zapas. Lov je dopušten u svim ribolovnim zonama Republike Hrvatske. Dopušteno je plašenje ribe svjetlom i pobukom. Duljina mreže je \approx 500 metara. Mreža je namijenjena za lov salpi, ali i drugih vrsta ribe, poglavito bijele ribe komarče, pica, fratra i šaraga. Također se mogu uloviti i druge ne ciljane vrste.

Listarica je trostruka jednopodna mreža. Veličina oka na mahi je između 40-42 mm, dok na poponi između 150-170 mm. Visina mreže ne smije biti veća 3 oka popona i 25 oka mahe. Ovom mrežom se lovi samo na doček. Lov se smije obavljati u svim ribolovnim zonama ali na minimalnoj udaljenosti od kopna od jedne nautičke milje. Duljina mreže je \approx 5000 metara. Mreža je namijenjena za lov listova, iveraka, ali mogu se uloviti i brojne druge ne ciljane vrste, poput morskih pasa kadela i kostelja, morskih mačaka, raža, škrpina, kokot, grdobina, romb, rakovica i drugih.

Prostica je jednostruka mreža s relativno malom veličinom oka (32-40 mm), ali visina smije biti izrazito velika i do 200 oka mrežnog tega (<8 m visine), što predstavlja izrazito veliku prepreku na morskom dnu, poput zida. Dopušten je lov i na doček i na zapas, te se mogu koristiti u svim ribolovnim zonama tijekom cijele godine. Zabranjena su sva sredstva plašenja ribe. Ukupna duljina mreže je \approx 1000 metara (5 odvojenih mreža od \approx 200 metara). Namijenjena je za lov priobalnih pridnenih vrsta riba manjih veličina. Ponajviše se koriste u 10 mjesecu za lov komarče.

Rakovica je jednostruka mreža s veličinom oka od 150 do 180 milimetara, dok visina ne smije prelaziti 4,5 oka mrežnog tega (MPS). Dopuštena je u svim ribolovnim zonama. Lov se obavlja na doček, te mreže nisu u moru stajale manje od 2 dana. Duljina mreže je ≈ 4000 metara (5 odvojenih mreža od ≈ 1000 metara). Mreža je namijenjena prvenstveno za lov rakovice, ali se mogu uloviti i brojne druge vrste poput romba, raže, grdobine, trlje kamenjarke i drugih.

3.2 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

Prikazani su svi zabilježeni podaci iz izvješća o ulovu profesionalnog ribara, te vlastitog istraživanja. Vremenski period podataka je relativno kratak (2011. – 2017. godine), ali je cjelokupan za plovilo i povlasticu s kojim se ribarenje odvijalo. Prikazani su trendovi ulova za svaku zabilježenu vrstu u tom periodu, te trend ukupne količine ulova tog perioda. Prikazani su i neki od negativnih učinaka ribarenja s mrežama stajaćicama.

Praktični dio obavljen je na plovilu 1418-PU (Coast worker), duljine 9,60 metara, ukupne snage 206 Kw, te kapacitetom 5 bruto tona (Slika 8). Svi podaci obrađeni su u programu *Microsoft office excel*.

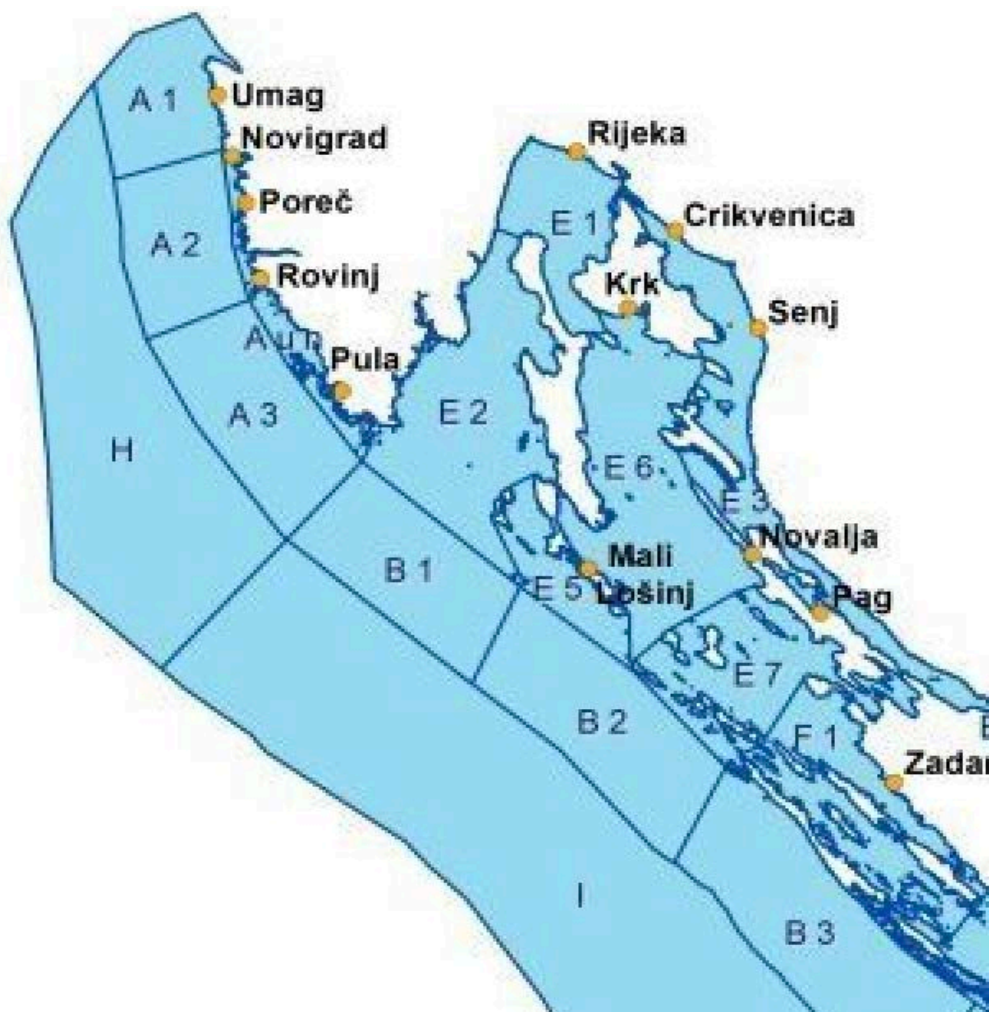


Slika 8. Motorni brod PU1418 korišten u diplomskom radu.

4. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Područje ribarenja je sjeverni Jadran uz zapadnu obalu, te sam jug Istre. U periodu od 2011 do 2017 godine posjećeno je 5 ribolovnih zona (Slika 9). Prednjači ribolovna zona A3 s ukupno 173 izlazaka, zatim zona E2 s 126 izlazaka, zona A4 s 106 izlazaka, te zona, zona B1 s 54 izlazaka i zona A2 s 33 izlazaka u kojima je zabilježen ulov (Slika 9).

U navedenom periodu postoje i 3 stalne postaje na kojima su korišteni isti alati (salpara, prostica). Jedna postaja se nalazi unutar zone A4 (zaljev Brankoras), dok se druge 2 nalaze na samoj granici zone A4 i E2 (područje Premanture-rta Kamenjak, te područje Medulinskog arhipelaga) (Slike 10 i 11). Postaje u drugim zonama nisu stalne, već se pozicija i alati mijenjaju ovisno o godišnjem dobu, te ciljanim vrstama.



Slika 9. Ribolovne zone ribarenja



Slika 10. Brankoras, na području Pule



Slika 11. Područje Premanture i Medulinskog arhipelaga

5. REZULTATI

5.1 PODACI O ULOVLJENIM VRSTAMA (2011-2017)

Od komercijalnog dijela lovine ukupno je ulovljeno 26 vrsta od čega 20 vrsta riba (Pisces), 3 vrste glavonožaca (Cephalopoda) i 3 vrste viših rakova (Crustacea) (Tablica 1).

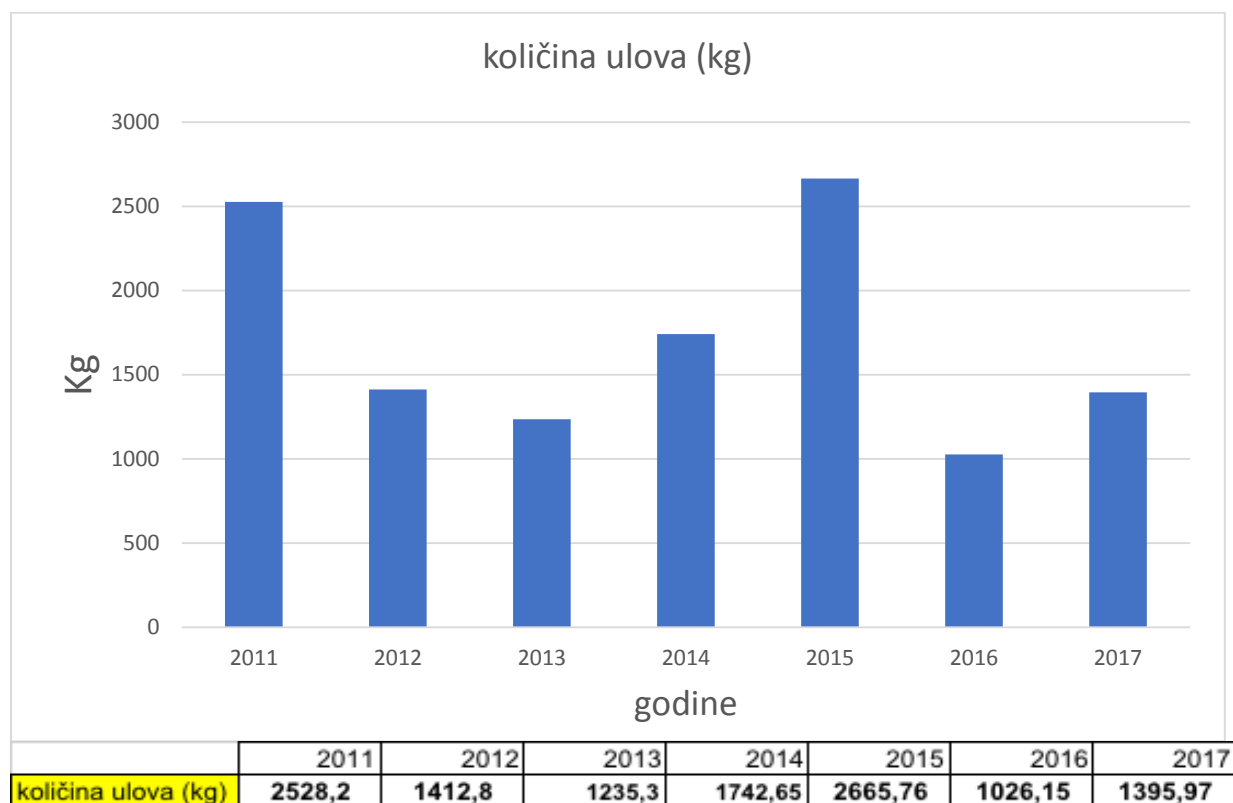
Ribe su bile zastupljene s 13 porodica, a po broju vrsta najzastupljenije su bile Sparidae (7 vrsta) i Scorpaenidae (2 vrste). Glavonošci su bili zastupljeni s 3 porodice (Sepiidae, Loliginidae, Octopodiidae s po jednom vrstom). Rakovi su u lovinama bili prisutni s tri porodice (Majidae, Palinuridae i Nephropidae s po jednom vrstom).

Tablica 1. Sastav ulova na čitavom istraživanom području.

Porodica	Vrsta
I. Pisces	
Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758) - mačka bljedica
Squalidae	<i>Squalus acanthias</i> (Linnaeus, 1758) - pas kostelj
Rajidae	<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758 - raža kamenica
Sparidae	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758 - komarča
	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758) - salpa
	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777) - pic
	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758) - špar
	<i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffroy Sant-Hilaire, 1817) - fratar
	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758) - arbun
	<i>Dentex (Dentex) dentex</i> (Linnaeus, 1758) - zubatac
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758 - trlja od blata
Lophiidae	<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758 - grdobina
Scophthalmidae	<i>Psetta maxima</i> (Linnaeus, 1758) - romb
Soleidae	<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758) - list
Pleuronectidae	<i>Pleuronectes platesa</i> Linnaeus, 1758 - iverak
Carangidae	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810) - gof
Scorpaenidae	<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758 - škrpina
	<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758 - škrpun
Zeidae	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758 - kovač
Triglidae	<i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788) - kokot glavaš
II. Cephalopoda	
Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus, 1758 - sipa
Loliginidae	<i>Loligo vulgaris</i> Lamarck, 1798 - lignja
Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797 - hobotnica
III. Crustacea	
Majidae	<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788) - velika rakovica
Palinuridae	<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787) - jastog
Nephropidae	<i>Homarus gammarus</i> (Linnaeus, 1758) - hlap

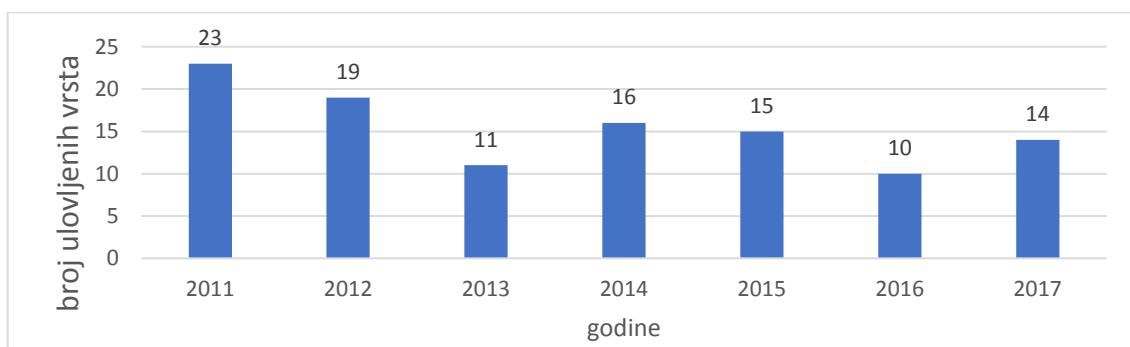
5.2 UKUPNA KOLIČINA ULOVA

Ukupna količina ulova pokazuje ukupni godišnji ulov neovisno o vrsti (Slika 12). Prosječna godišnja količina ulova iznosi 1715,26 kilograma. U tri navrata ulov je prelazio prosjek 2011., 2014. i 2015. godine. U dva navrata (2011. i 2015. godine) ulov je bio gotovo 2 puta veći nego ostalih godina, dok ostali ulovi variraju između 1000 i 1500 kilograma.



Slika 12. Ukupna godišnja količina ulova

Na slici 13, prikazani su podaci o broju ulovljenih vrsta svake godine. Vidljivo je da su 2011. i 2012. godina s najviše ulovljenih komercijalnih vrsta (23 i 19), nakon čega slijedi pad. Godina s najmanje ulovljenih komercijalnih vrsta je 2016. s 10 vrsta.



Slika 13. Broj ulovljenih vrsta u periodu 2011.-2017- godine

U tablici 2, prikazane su sve vrste ulova kroz godine, te ukupna količina ulova. Prikazani su i zone u kojima je pojedina vrsta ulovljena, te alati (mreže) u kojima je pojedina vrsta bila zabilježena. Najviše iskorištavana vrsta je list, slijedi rakovica te komarča, čije su količine izlova veće od 1000 kilograma u periodu 2011. - 2017. godine. Količina ulova svih ostalih vrsta u tom periodu je ispod razine od 600 kilograma.

Tablica 2. Ukupni ulovi, zone ulova i alati ulova pojedinih vrsta u periodu 2011-2017 godine.

vrste	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	UKUPNO (kg)	ZONE ULOVA	ALATI
list (kg)	744,4	404,1	680	888,9	1691,8	674,9	426	5510,1	A2,A3,B1,B2, E2	GTR
rakovica (kg)	394,5	539,2	241	346,5	18,2	141,2	96,8	1777,4	A3,A4,E2	GTR,GNS
komarča (kg)	167,45	72,7	79,2	115,1	574,3	71	493,55	1573,3	A2,A3,A4,E2	GTN,GTR,GNS
salpa (kg)	254,9	8,5	148	51	118,5			580,9	A4,E2	GTN,GNS
mješana b r (kg)	63,5	61,3	23,5	76	30,4	28,5	62	345,2	A2,A3,A4,B1,B2,E2	GTN,GTR,GNS
pas kostelj (kg)	190,5			23	125,6	2		341,1	A2,A3,B1,B2,E2	GTR,GNS,GTN
trilja kamenjarka (kg)	70,4	187		74,5				331,9	A2,A3,A4,B1	GNS
romb (kg)	14,9	12,8		19,1	1,75	29,05	202,1	279,7	A2,A3,B1,E2	GNS,GTR
iverak (kg)			28,6	49,5	39,95	41	8,9	167,95	A2,A3,B1,B2,E2	GTR
raža (kg)	37,4	7	11,3	21,5	11,3	29,7	41,3	159,5	A2,A3,B1,B2,E2	GTR,GNS
pic (kg)	55,3	30,55	13	1,5	13,66		15,5	129,51	A3,A4,E2	GTN,GTR,GNS
grdobina (kg)	79,9	3		28	1		0,4	112,3	A3,A4,B1,E2	GTR,GNS
sipa (kg)	41,5	7		37,2		4,4		90,1	A4,E2	GTR,GNS
arbun (kg)	72	12	3,9		1,1		0,9	89,9	A3,A4,E2	GTN, GTR,GNS
zubatac (kg)	45,8	2,65		1,5	25,15		8,4	83,5	A4,E2	GTN,GNS
hobotnica (kg)	47	10		3,3			18	78,3	A3,A4,E2	GNS,GTR
gof (kg)	49,5						18	67,5	A4,E2	GNS
škrpina (kg)	21,3	7	1,1	6,05	4,05	4,4	4,12	48,02	A2,A3,A4,B1,E2	GTN,GTR,GNS
mačka (kg)	32,7		5,7		9			47,4	A2,A3,A4,B1,B2,E2	GNS, GTR
kovač (kg)	33,5	6						39,5	E2	GTR,
škrpun (kg)	37,7							37,7	A3,A4,B2,E2	GTR,GNS
kokot (kg)	30,6							30,6	A2,A3,B1,E2	GTR,GNS
špar (kg)		30						30	E2	GNS
fratar (kg)	29,7							29,7	A4,E2	GTN,GNS
lignja (kg)	13,75							13,75	A3,E2	GTN,GTR,
jastog (kg)		10						10	A3	GNS
hlap (kg)		2						2	A3	GNS
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ		
	2528,2	1412,8	1235,3	1742,7	2665,8	1026,2	1396	12006,83		

U tablici 3, prikazane su mreže kojima se ribarilo, te njihove maksimalne dužine. Vidljivo je da su najveći napori s listaricom, zatim rakovicom, prosticom te salparom. Vidljivo je i da su napori u periodu 2011. do 2014. manji, a zatim se povećavaju.

Tablica 3. Maksimalne dužine mreža koje su korištene za ribolov (u metrima)

mreže	max. KOLIČINA ALATA (m)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
listarice (GTR)	2500	4000	5000	4000	5000	5500	5000
rakovica (GNS)	2000	2000	1400	1600	1200	3000	3000
salpara (GTN)	500	400	400	400	500	500	500
prostica (GNS)	1000	600	800	800		800	800

Tablica 4 pokazuje izlaske s zabilježenim ulovom i koliko se mjeseci u godini radilo. Vidljivo je da kad je period rada bio svih 12 mjeseci, broj dana s ulovom bio je preko 100. Od 2013. do 2017. godine broj radnih mjeseci se kreće između 6 i 9, te su proporcionalno pali i dani s ulovom.

Tablica 4. Broj dana s ulovom i radni mjeseci svake godine

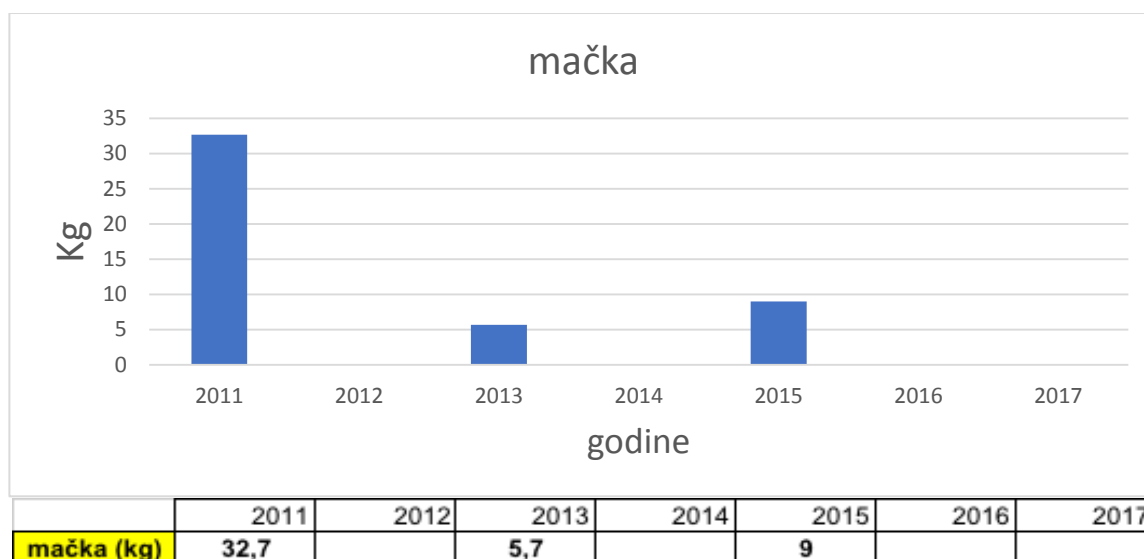
GODINA	IZLAZAK	RADNI MJESECI
2011	102	12
2012	106	12
2013	49	7
2014	70	9
2015	64	6
2016	48	7
2017	53	8

5.3 ULOV PO VRSTAMA

MAČKA (*Scyliorhinus canicula*)

Mreže koje su koristile za ulov mačke su rakovice (GNS) i listarice (GTR). Pojavljuje se u svim zonama ulova (A2,A3,A4,B1,B2,E2) (tablica 2).

Zabilježen je ulov triju godina (2011., 2013. i 2015.). Najveći ulov 2011. godine ne prelazi 25 kilograma, dok su ostali ulovi manji od 10 kilograma. Ulovi za 2012., 2014., 2016. i 2017. godinu su 0 kilograma (Slika 14).

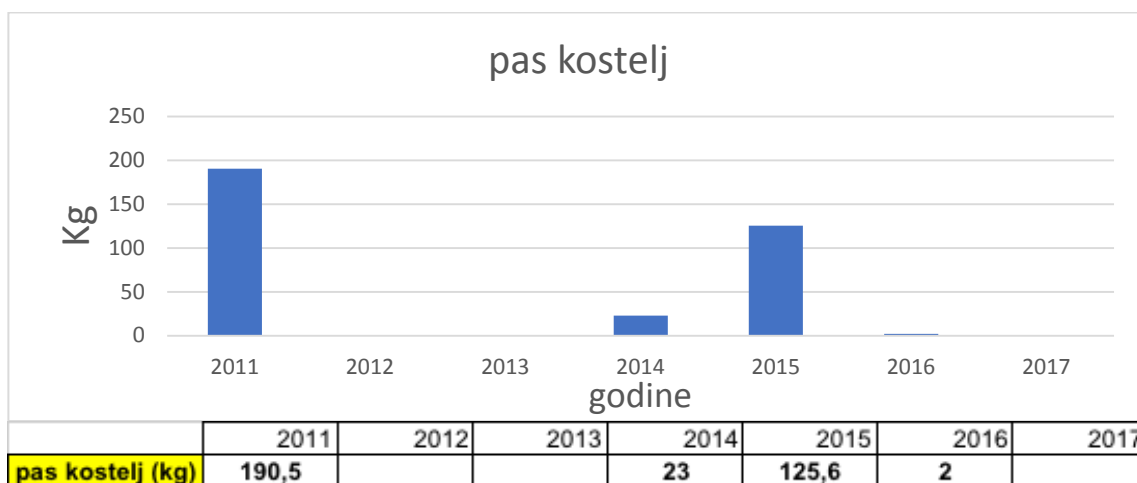


Slika 14. Godišnji ulov morskih mački (*Scyliorhinus canicula*)

PAS KOSTELJ (*Squalus acanthias*)

Pas kostelj prisutan je ulov tijekom cijele godine. Može se naći kao ulov u svi navedenim mrežama, ali najčešće su to listarice (GTR) i rakovice (GNS). Također i zabilježen je kao ulov u svim navedenim zonama (tablica 2).

Značajniji ulovi su zabilježeni 2011. i 2015. godine, dok su 2014. i 2016. godine ulovi vrlo mali. Ulovi za 2012., 2013. i 2017. godinu su 0 kilograma (Slika 15).

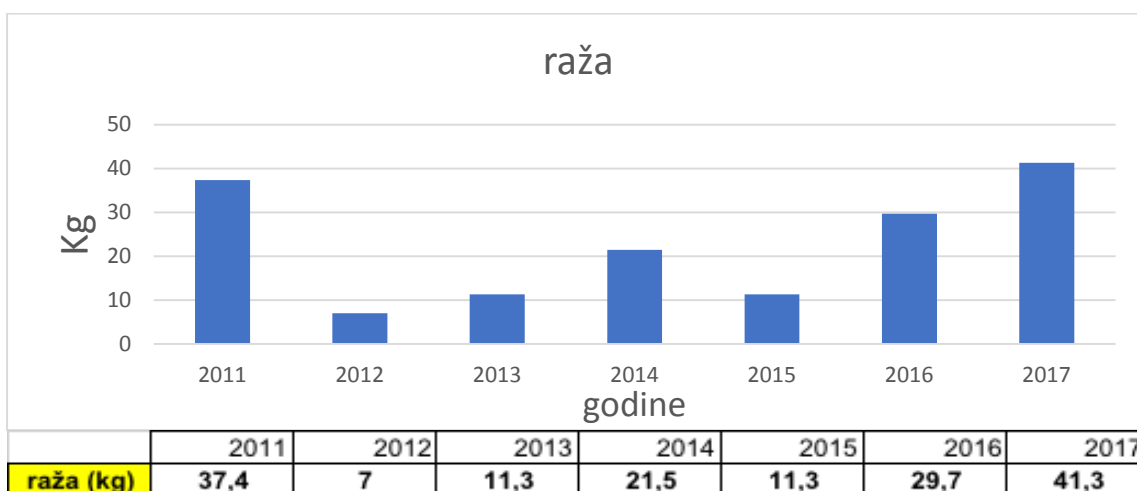


Slika 15. Godišnji ulov psa kostelja (*Squalus acanthias*)

RAŽA (*Raja clavata*)

Raža se lovi mrežama rakovicama (GNS), ali je zabilježena i kao ulov iz mreža listarica (GTR). Zone ulova su bile A2, A3, B1, B2 i E2 (tablica 2).

Ulovi raža nisu veliki u ni jednoj godini (manje od 50 kg). 2011. godine bila je iznad prosječna, zatim slijedi pad, te blagi rast do 2017. koja je rekordna godina s ulovom od 41,3 kilograma (Slika 16).

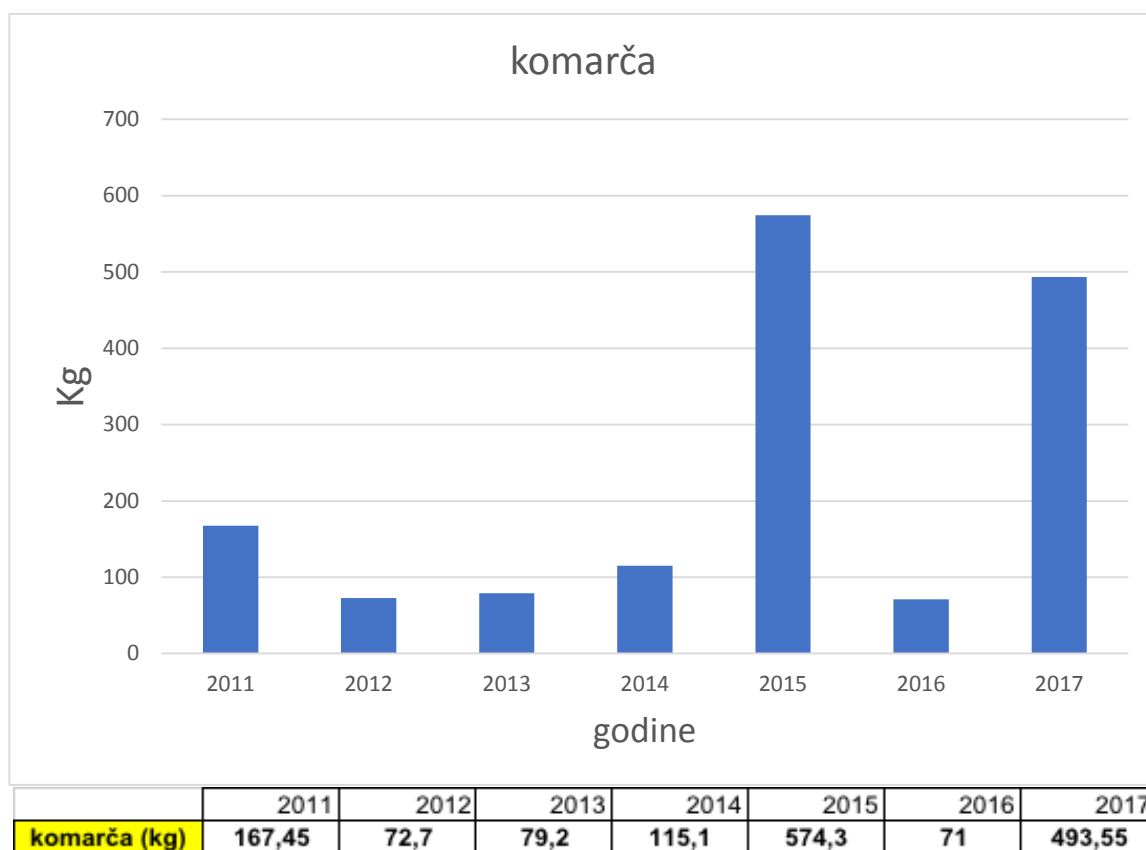


Slika 16. Godišnji ulov raža (*Raja clavata*)

KOMARČA (*Sparus aurata*)

U periodu rujna i listopada najjača je sezona lova komarče. U tom periodu, te periodu ljeta za lov se koriste mreže prostice (GNS), dok se u ostalim mjesecima koriste salpare (GTN), ulov je zabilježen i u mrežama listaricama (GTR) (tablica 1). Najveća dužina prostica bila je 1000 metara, a salpara 550 metara (tablica 2). Najčešće zone ulova bile su A4 i E2, u zonama A2 i A3 je također zabilježen ulov (tablica 2).

Količine ulova od 2011. do 2014. god, te 2016. godine su relativno slične (oko 100 kg). Postoje dva izrazito velika skoka ulova 2015. i 2017. godine od 574,3 kg i 493,55 kg (Slika 17).

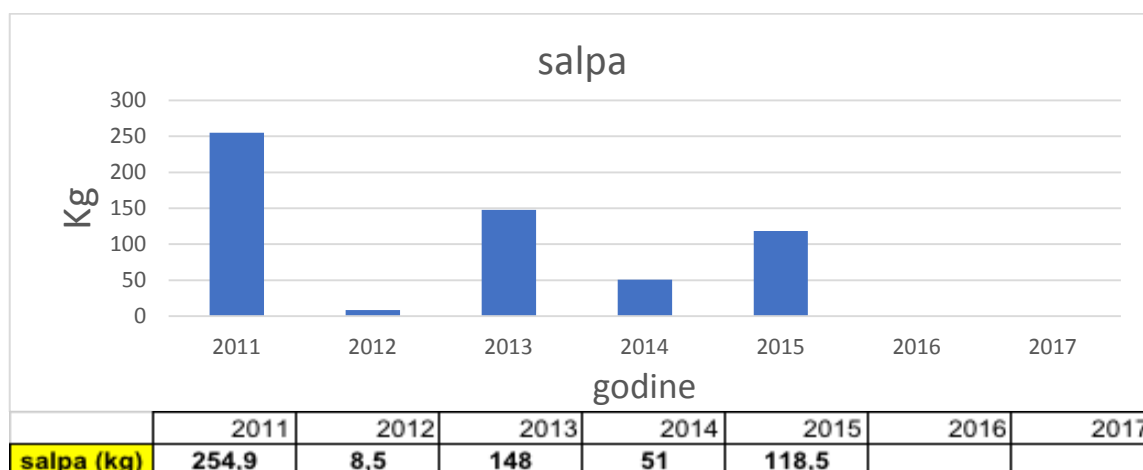


Slika 17. Godišnji ulov komarče (*Sparus aurata*)

SALPA (*Sarpa salpa*)

Lov na salpu nema određenu sezonu, lovi se tijekom cijele godine. Prvenstveno se love spalparom (GTN), ali i prosticom (GNS). Ulov je zabilježen u zonama A4 i E2 (tablica 2).

Ulovi salpe zabilježeni su u prvih 5 godina promatranja, dok se potpuni pad ulova dogodio 2016., te je ulov za 2016. i 2017. godinu 0 kilograma (Slika 18). Graf pokazuje jako velike oscilacije ulova kroz godine.

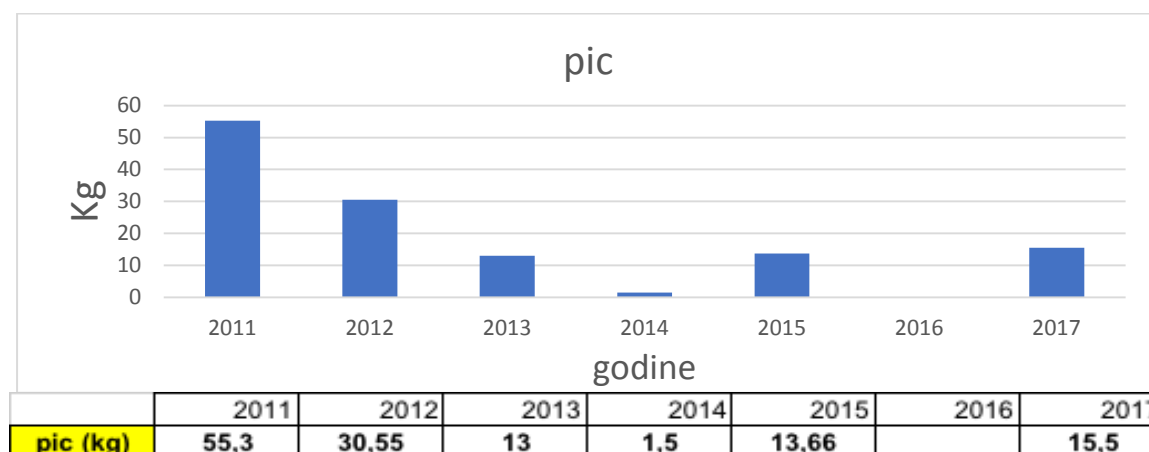


Slika 18. Godišnji ulov salpe (*Sarpa salpa*)

PIC (*Diplodus puntazzo*)

Pic se prvenstveno lovi s mrežom spalparom (GTN), prosticom (GNS), ali je zabilježen i u ulovu s listaricom (GTR). Zabilježen je u zonama A3, A4 i E2 (tablica 2).

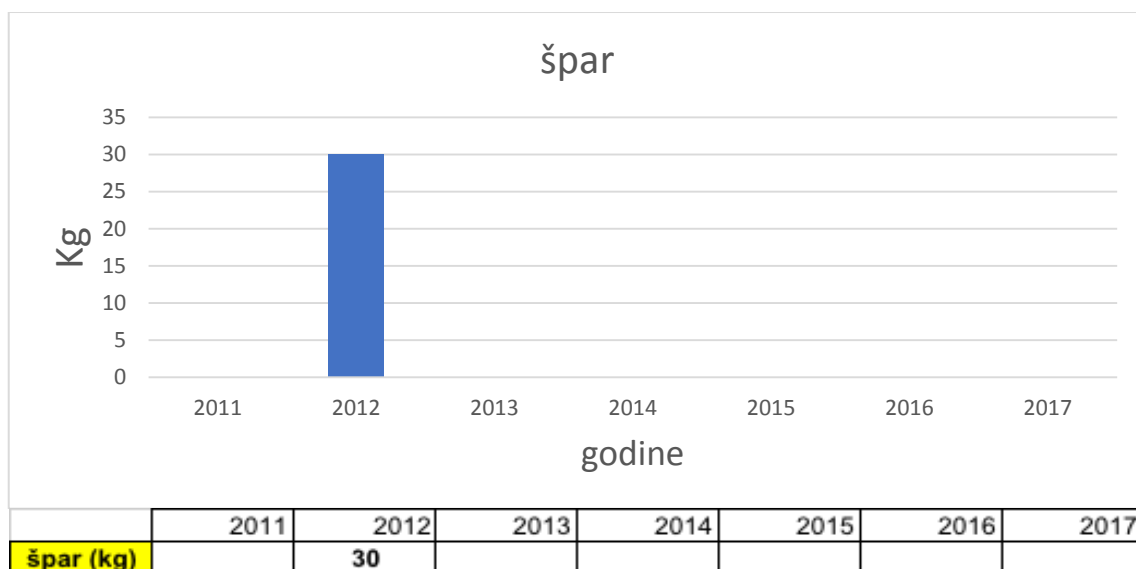
Ulov pica je izostao samo 2016. godine (0 kilograma), dok je u ostalim godinama vrlo mali (manje od 30 kg). Najjača godina bila je 2011. s ulovom 55,3 kg (Slika 19). Ulov pica je zasigurno veći jer je jedna od vrsta koja ide i pod skupinu miješana bijela riba.



Slika 19. Godišnji ulov pica (*Diplodus puntazzo*)

ŠPAR (*Diplodus annularis*)

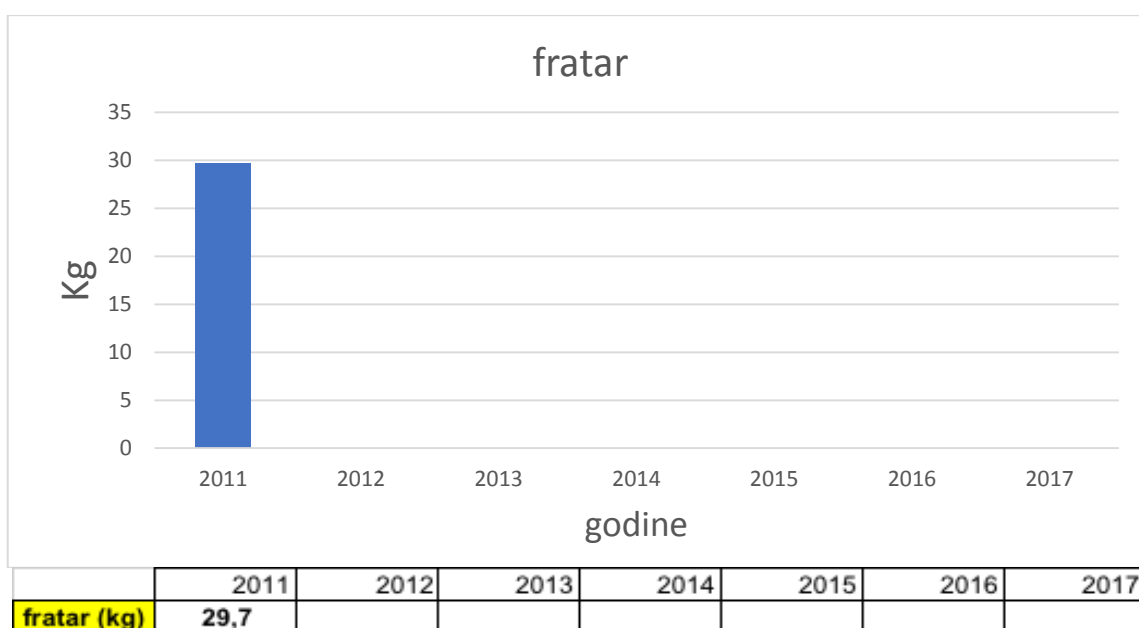
Zabilježeni ulov špara je mrežom listaricom (GTR) i prosticom (GNS), u zoni E2 (tablica 2). Ulov je zabilježen samo 2012. godine od 30 kilograma, dok je ostalih godina ulov bio 0 kilograma (Slika 20).



Slika 20. Godišnji ulov špara (*Diplodus annularis*)

FRATAR (*Diplodus vulgaris*)

Ulov je zabilježen s mrežom salparom (GTN) i prosticom (GNS) u zoni A4 i E2 (tablica 2). Podaci o ulovu špara su samo iz 2011. godine od 29,7 kilograma, dok je ostalih godina ulov bio 0 kilograma (Slika 21).

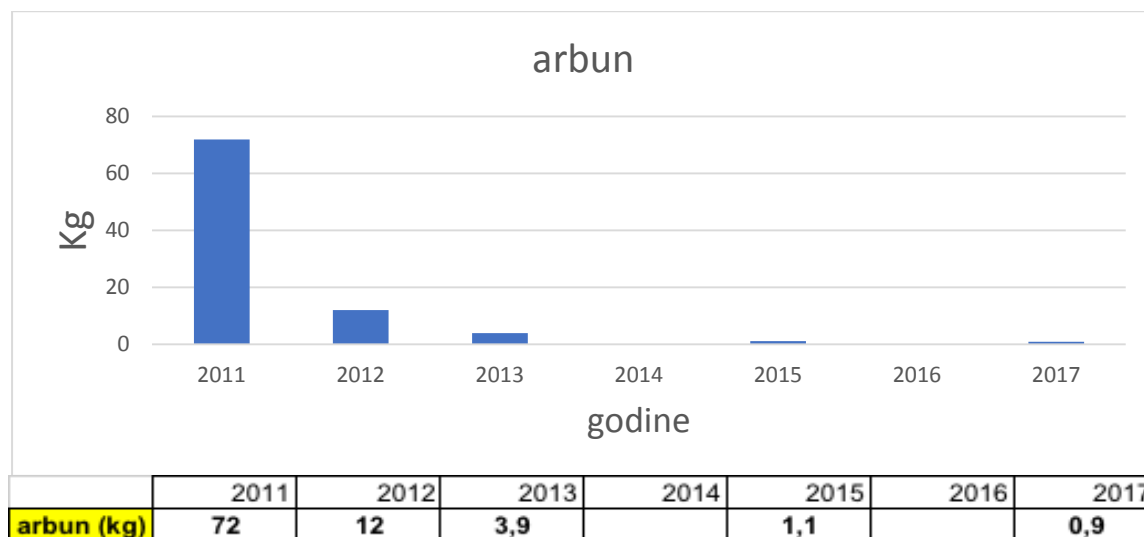


Slika 21. Godišnji ulov fratara (*Diplodus vulgaris*)

ARBUN (*Pegellus erythrinus*)

Arbun se uglavnom lovio prosticom (GNS), ali je zabilježen i u ulovu ostalih mreža listarica (GTR) i salpara (GTN). Zone u kojima se pojavljivao su A3, A4 i E2 (tablica 2).

U 2011. godini zabilježen je ulov od 72 kilograma, nakon čega je uslijedio drastični pad ulova. Količina ulova (2012. – 2017. godine) je samo nekoliko kilograma. Ulovi za 2014. i 2015. godinu su 0 kilograma (Slika 22).

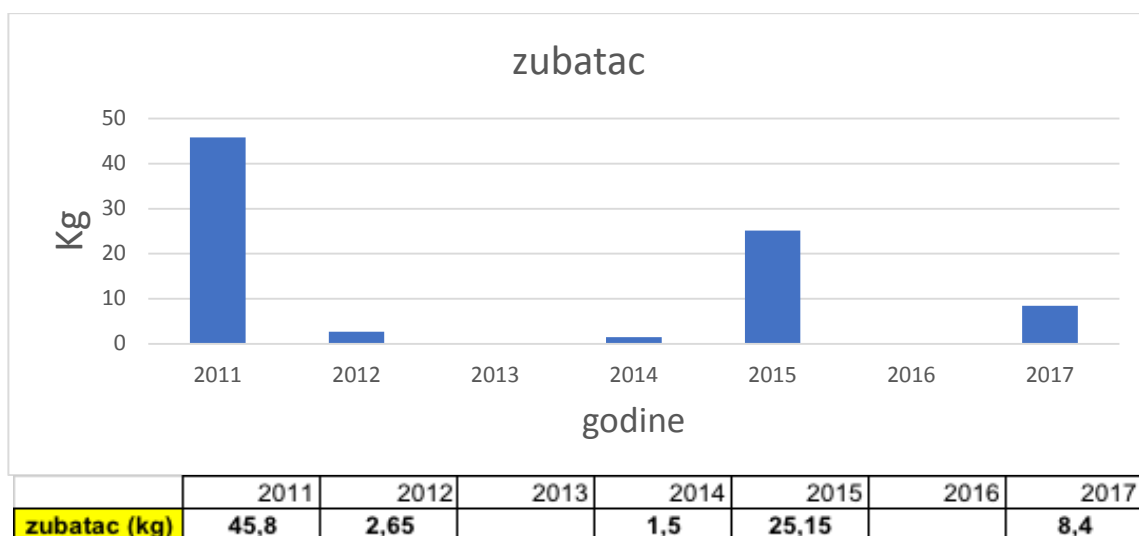


Slika 22. Godišnji ulov arbuna (*Pegellus erythrinus*)

ZUBATAC (*Dentex dentex*)

Ulovi zubaca zabilježeni su prvenstveno mrežom salparom (GTN), ali i prosticom (GNS), u zonama A4 i E2 (tablica 2).

Ulovi kroz godine jako osciliraju, najveći ulov kao kod mnogih vrsta zabilježen je 2011. godine 45,8 kg, slijedi 2015. s 25,15 kg. Ostalih godina su ulovi vrlo mali, dok je ulov 2013. i 2016. godine 0 kilograma (Slika 23).

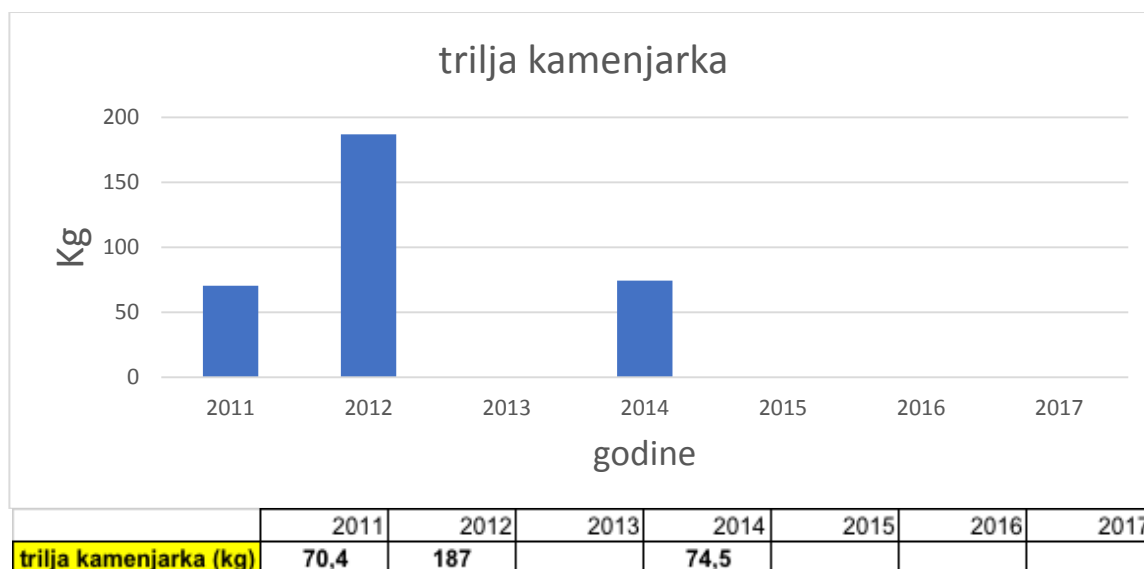


Slika 23. Godišnji ulov zubaca (*Dentex dentex*)

TRILJA KAMENJARKA (*Mullus surmuletus*)

Ulovi trilje kamenjarke zabilježeni su samo mrežom prosticom (GNS), te u područjima A2, A3, A4 i B1 (tablica 2).

Zabilježeni su ulovi u samo 3 godine (2011., 2012. i 2014.), dok je u ostalim godinama ovog perioda ulov trilje iznosio 0 kilograma (Slika 24).

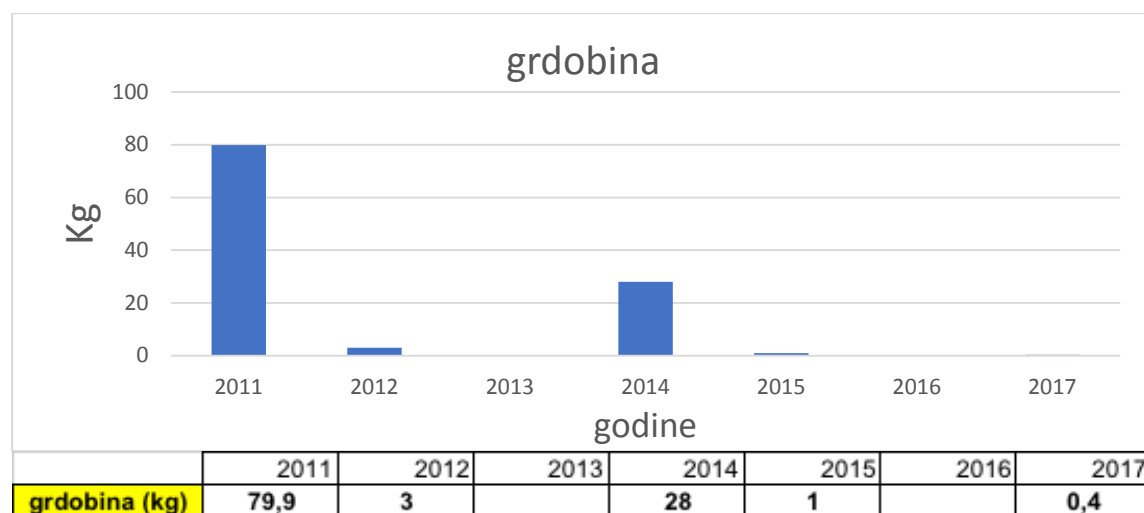


Slika 24. Godišnji ulov trilje kamenjarke (*Mullus surmuletus*)

GRDOBINA (*Lophius piscatorius*)

Grdobina je zabilježena u ulovu s mrežom listaricom (GTR), rakovicom (GNS), u zonama A3, A4, B1, B2 i E2 (tablica 2).

Jedina godina u kojoj je značajnija količina ulova grdobine je 2011. (80 kg), zatim slijedi drastični pad, s malim oporavkom 2014. godina (28 kg), te opet pad ulova koji se nije oporavio. Ulav za 2013. i 2016. godinu je 0 kilograma (Slika 25).

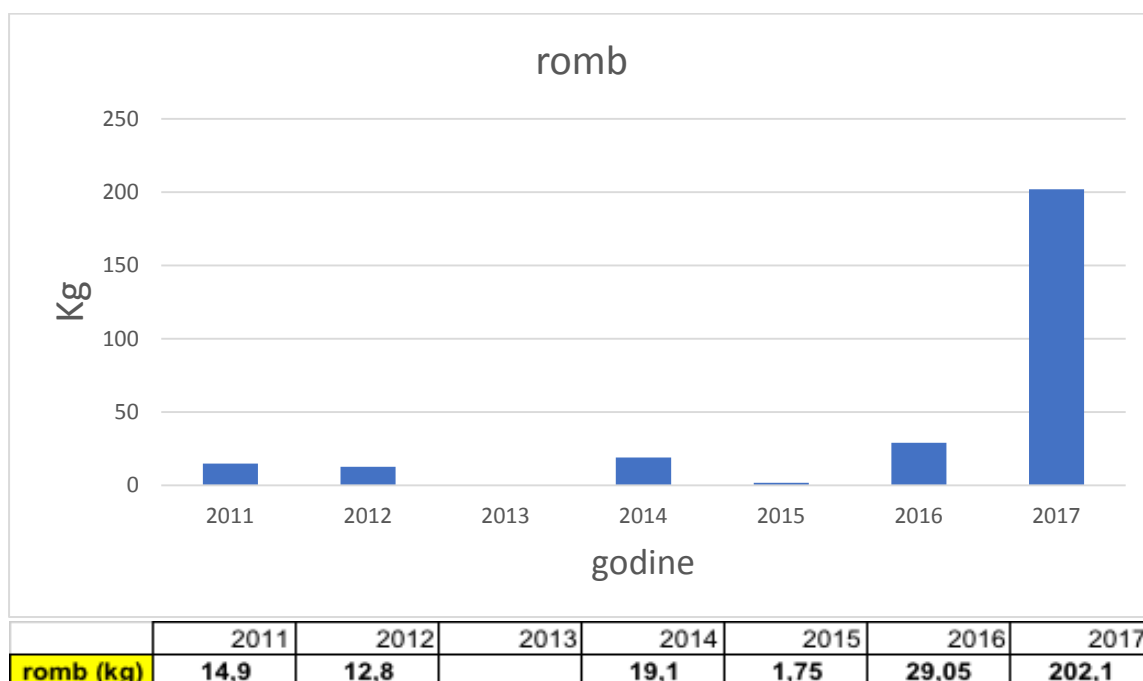


Slika 25. Godišnji ulov grdobine (*Lophius piscatorius*)

ROMB (*Psetta maxima*)

Sezona romba je sredinom veljače do sredine travnja. Inače se izlovljavaju mrežom rumbarom (GTR), ali u ovom slučaju izlovljavali su se rakovicom (GNS) a mogli su se naći i u listarici (GTR). Zone ulova bile su A2, A3, B1 i E2 (tablica 2).

U ranijim godinama 2011.-2016. izlov rombi bio je izrazito mali ispod 50 kilograma, u 2013. je u potpunosti izostao (0 kilograma). U 2017. dogodio se izraziti skok ulova od preko 200 kilograma (Slika 26).



Slika 26. Godišnji ulov robi (*Psetta maxima*)

LIST (*Solea solea*)

Sezona listova na sjevernom Jadranu počinje početkom listopada te traje kraja veljače. Izlov se radio mrežama listaricama (GTR) (tablica 2), maksimalna dužina mreža je iznosila 5500 metara (tablica 2). Područja izlova listova su zone A2, A3, B1, B2, E2 (Slika 8, tablica 2).

Ulovi lista su zabilježeni u svakoj godini. Godišnji ulovi variraju između 400 i 800 kg, sa jednom iznimnom godinom (2015.), koja doseže u ovom periodu maksimalnih 1691,9 kg. Količina ulova lista svake godine varira, ali je relativno stabilna i nema drastične padove (Slika 27).

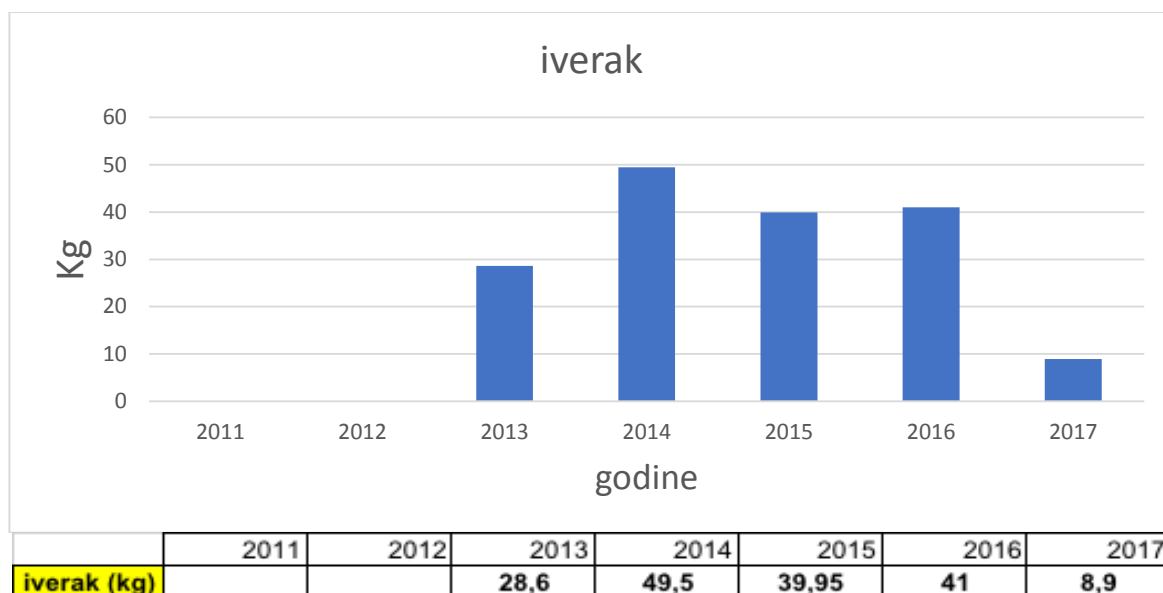


Slika 27. Godišnji ulov lista (*Solea solea*)

IVERAK (*Pleuronectes platesa*)

Sezona iveraka je u istom periodu kao i se zona lista od listopada do sredine veljače. Za lov se koriste mreže listarice (GTR), a pojavljivali su se u zonama A2, A3, B1, B2, E2 (tablica 2).

Količine ulova iveraka nisu velike (ispod 50 kg), ipak se zadnje godine vidi lagani pad ulova. 2011. i 2012. godine ulova nije ni bilo (0 kilograma) (Slika 28).

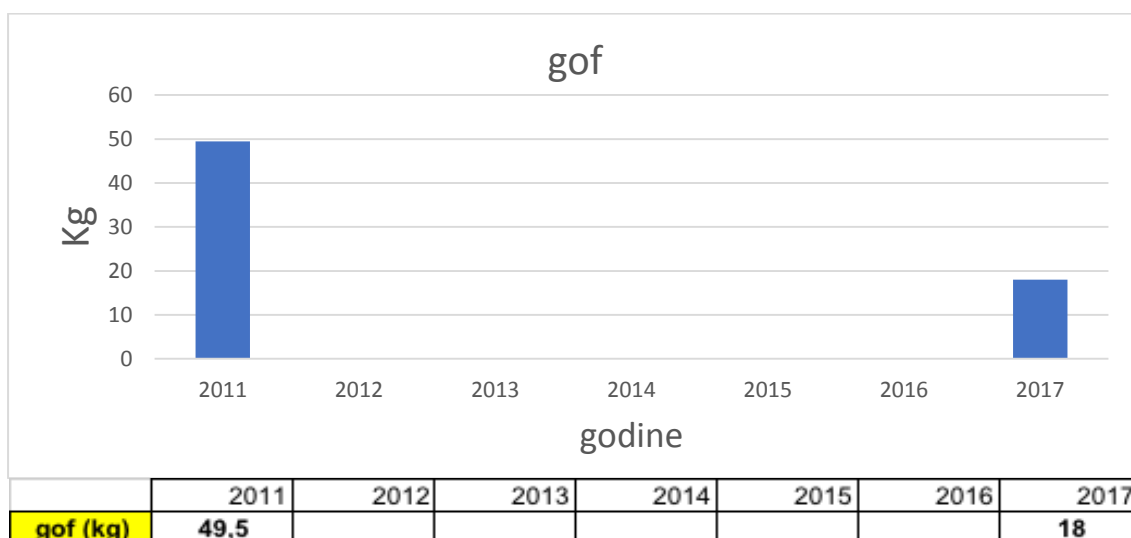


Slika 28. Godišnji ulov iveraka (*Pleuronectes platesa*)

GOF (*Seriola dumerili*)

Ulov gofa zabilježen je samo mrežom prosticom (GNS), te u zonama A4 i E2 (tablica 2).

Zabilježen je manji godišnji ulov u 2011. i 2017. godini. U periodu 2012.-2016. godine ulov je iznosio 0 kilograma (Slika 29).

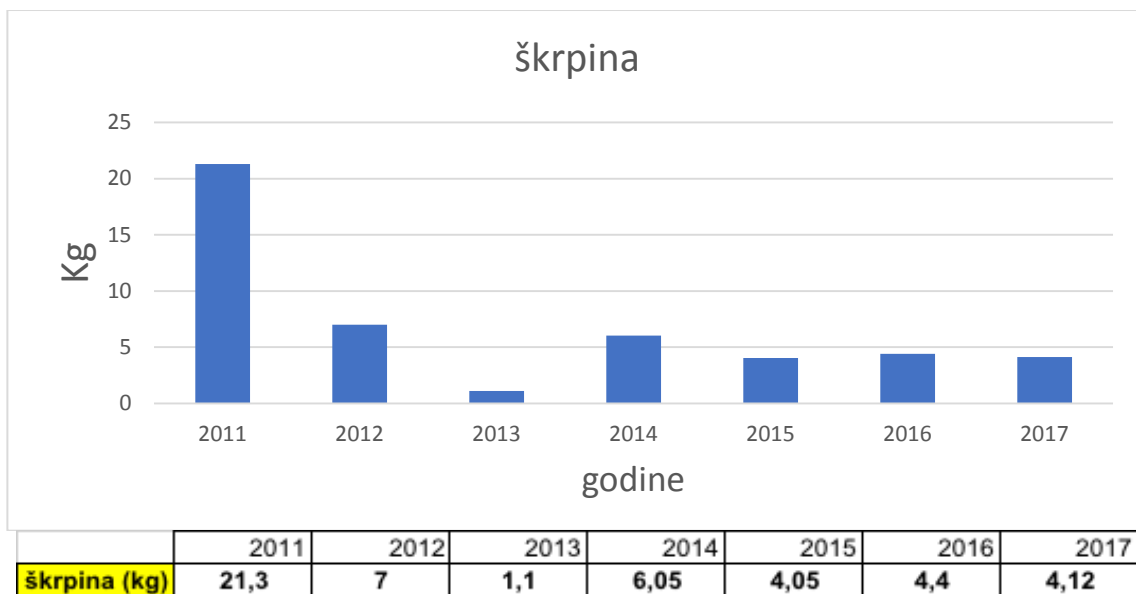


Slika 29. Godišnji ulov gofa (*Seriola dumerili*)

ŠKRPINA (*Scorpaena scrofa*)

Lov škrpine zabilježen je mrežom salparom (GTN), prosticom (GNS), listaricom (GTR) i rakovicom (GNS). Zone u kojima je zabilježena su A2, A3, A4, B1, E2 (tablica 2).

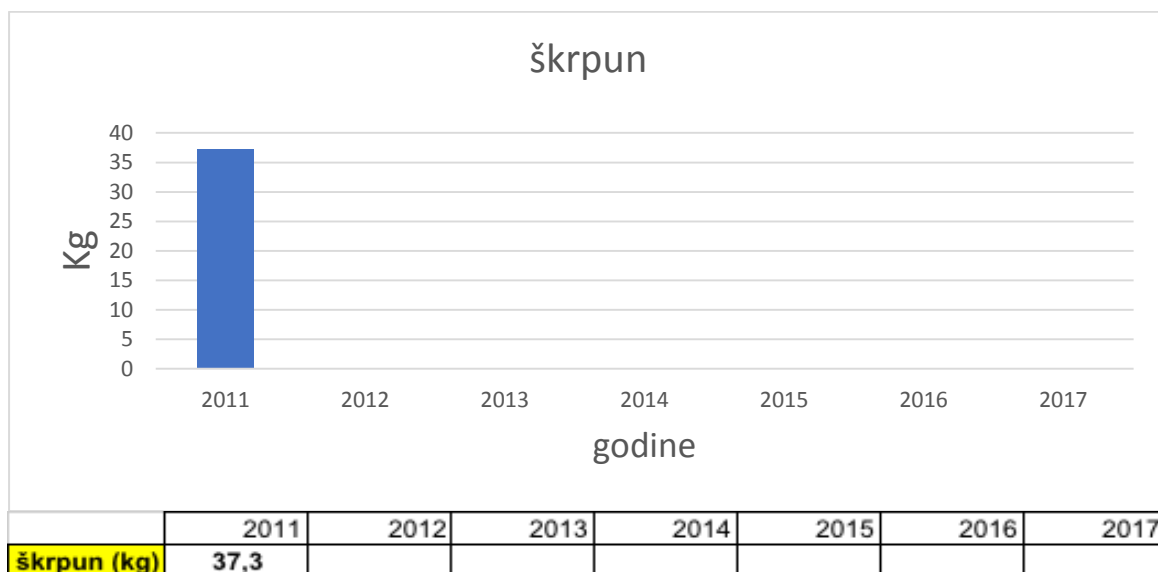
Škrpina je jedna od rijetkih vrsta koja je zabilježena u ulovu svih godina, kao i u slučajima prije 2011. godina ima najveći ulov kojem slijedi pad ulova (Slika 30).



Slika 30. Godišnji ulov škrpine (*Scorpaena scrofa*)

ŠKRPUN (*Scorpaena porcus*)

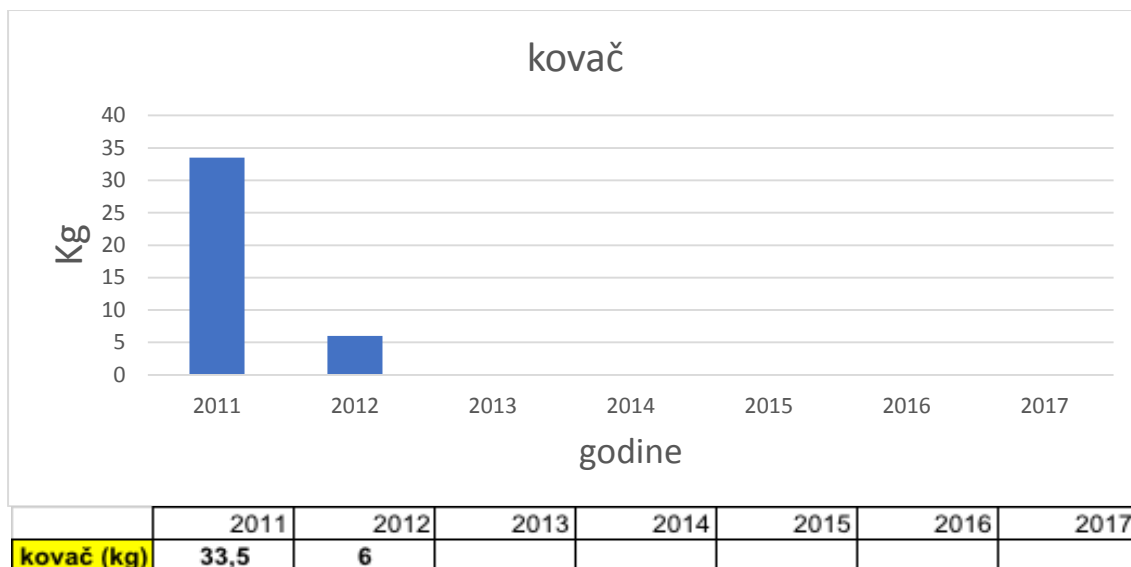
Škrpun je zabilježen ulovima u mrežu listaricu (GTR) i prosticu (GNS), u zonama A3, A4, B2 i E2 (tablica 2). Zabilježen je samo jedan ulov 2011. godine 37,3 kilograma, dok je ostalih godina ulov bio 0 kilograma (Slika 31).



Slika 31. Godišnji ulov škrpuna (*Scorpaena porcus*)

KOVAČ (*Zeus faber*)

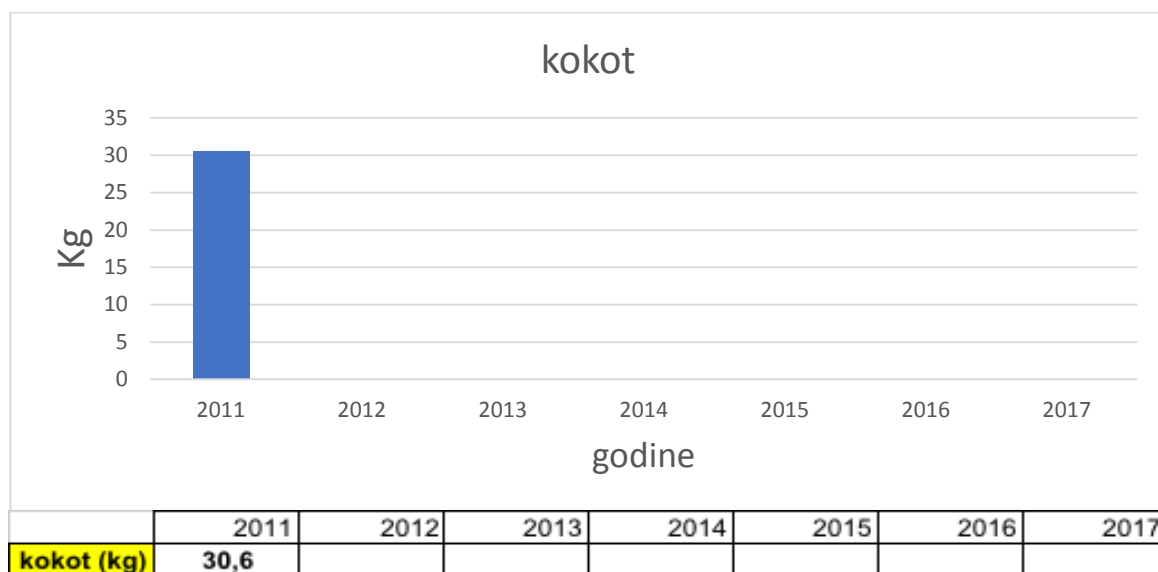
Ulov kovača zabilježen je samo u mrežu listaricu (GTR) i u zoni E2 (tablica 2). Zabilježen je ulov samo 2011. i 2012. godine u manjim količinama. Ulov od 2013.-2017. godine je 0 kilograma (Slika 32).



Slika 32. Godišnji ulov kovača (*zeus faber*)

KOKOT (*Trigloporus lastoviza*)

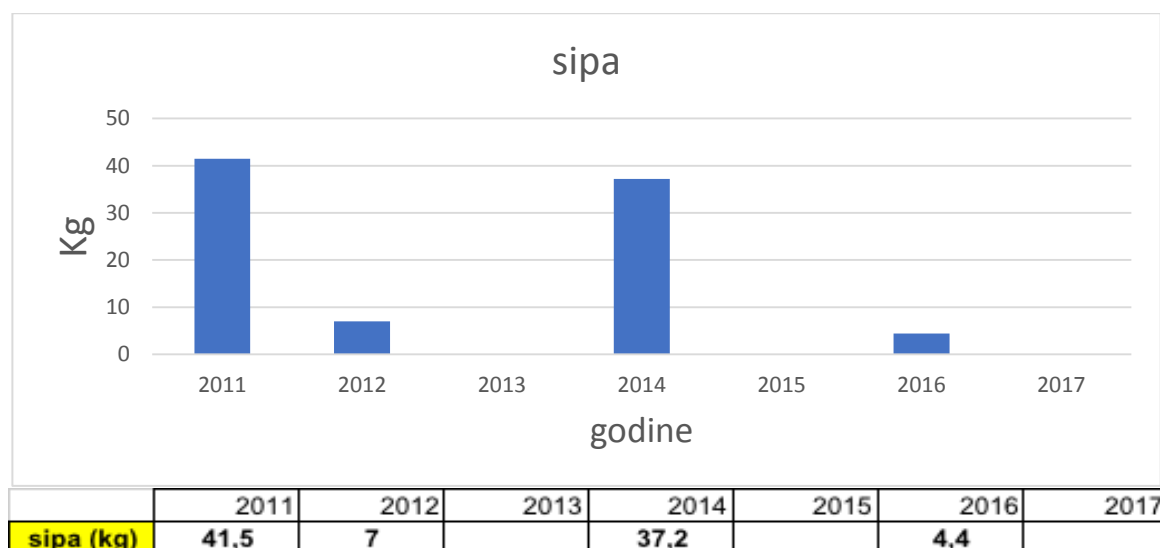
Ulov kokota je zabilježen mrežom listaricom (GTR) i prosticom (GNS) u zonama A2, A3, B1 i E2 (tablica 2). Jedni ulov bio je 2011. godine od 30,6 kilograma, dok je ostalih godina ulov bio 0 kilograma (Slika 33).



Slika 33. Godišnji ulov kokota (*Trigloporus lastoviza*)

SIPA (*Sepia officinalis*)

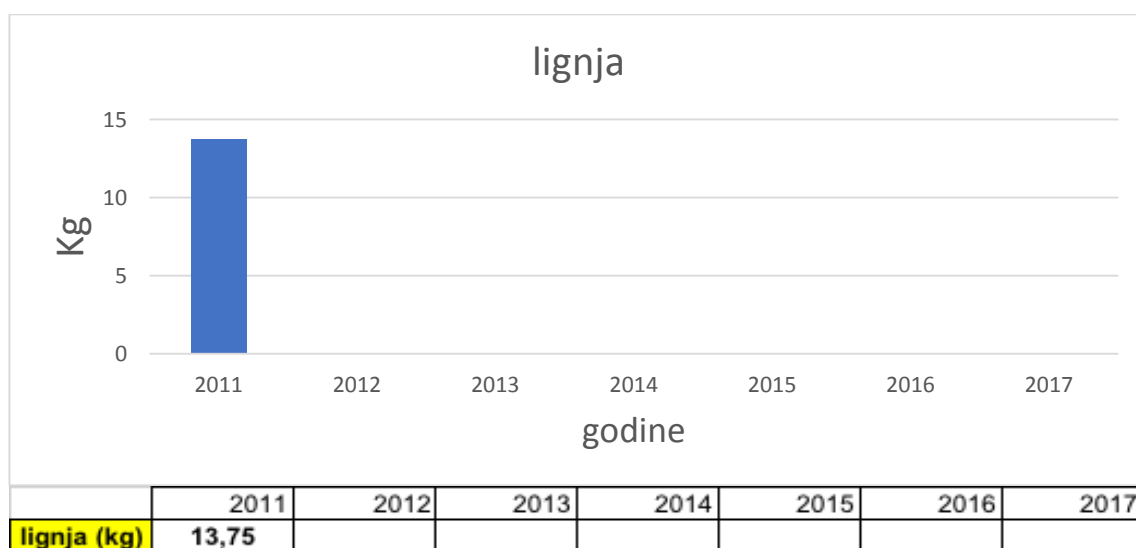
Mreže kojima se sipa lovila su prostice (GNS), listarice (GTR), u zonama A4 i E2 (tablica 2). Ulov sipe zabilježen je u 4 godine, dok su samo 2011. i 2014. značajne za ulov s približno 40 kilograma. U 2012. i 2015. godini količina je zanemariva, dok je 2013., 2015. i 2017. godine ulov 0 kilograma (Slika 34).



Slika 34. Godišnji ulov sipe (*Sepia officinalis*)

LIGNJA (*Loligo vulgaris*)

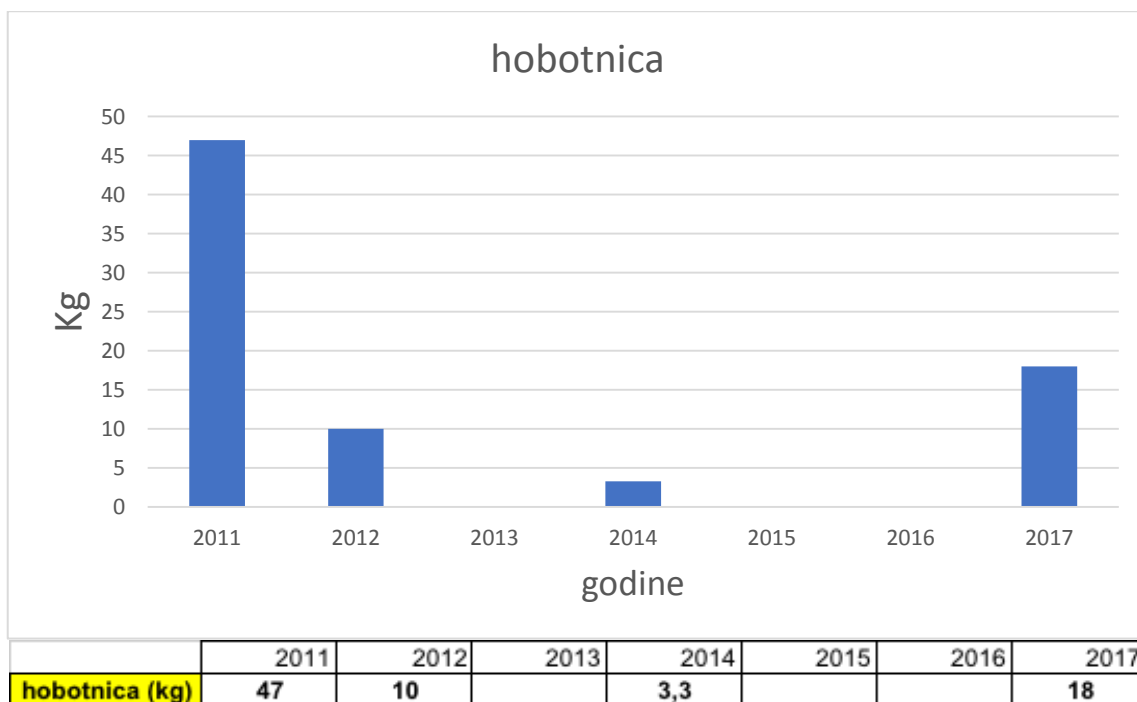
Ulovi su zabilježeni mrežom salparom (GNS) i prosticom (GNS) u zonama A3 i E2 (tablica 2). Zabilježen je samo ulov u 2011. godini od 13,75 kilograma. Ulov za period 2012.-2017. godine je 0 kilograma (Slika 35).



Slika 35. Godišnji ulov lignji (*Loligo vulgaris*)

HOBOTNICA (*Octopus vulgaris*)

Ulovi hobotnice zabilježeni su mrežom prosticom (GNS) i listaricom (GTR), u zonama A3, A4 i E2 (tablica 2). Kao i mnoge vrste prije, količina ulova hobotnice jako oscilira, te je 2011. opet godina s najvećim ulovom, nakon koje slijedi pad. Ulova nema (0 kilograma) u godinama (2013., 2015., 2016.), dok je 2017. godine zabilježen blagi oporavak (Slika 36).

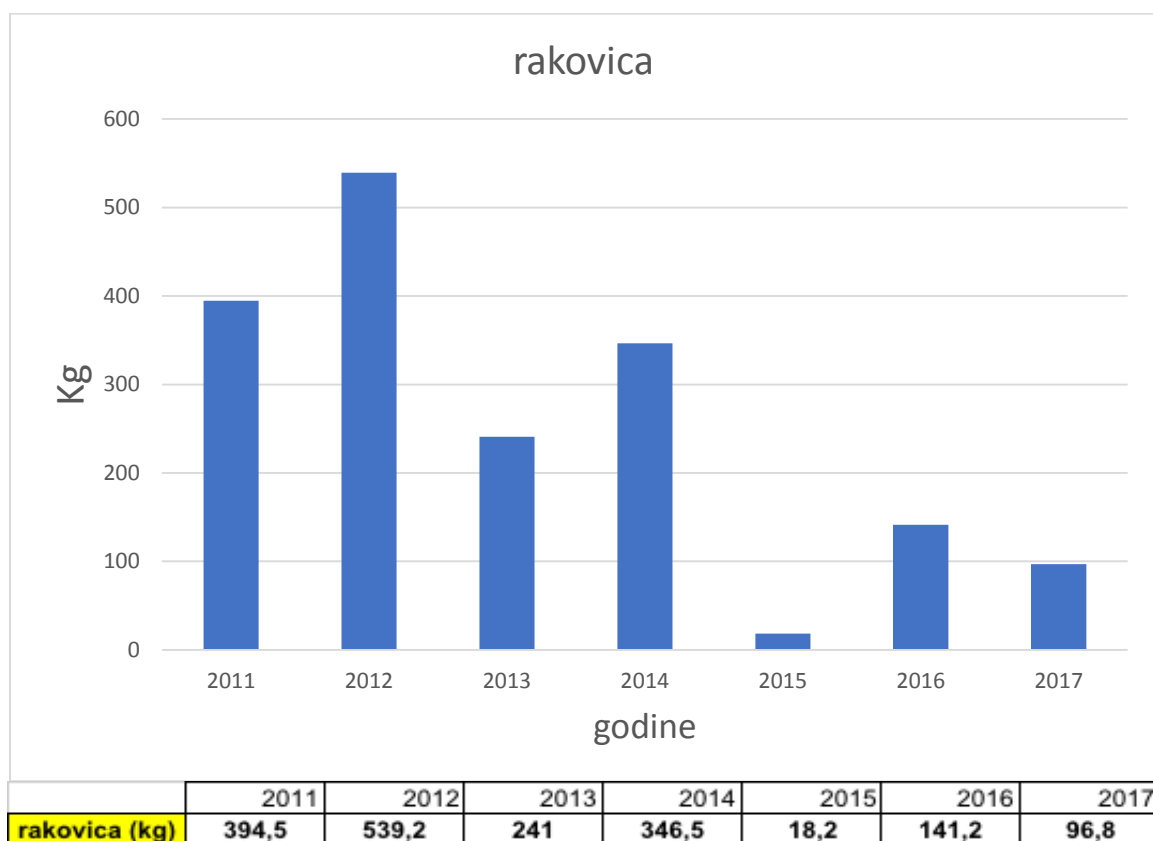


Slika 36. Godišnji ulov hobotnice (*Octopus vulgaris*)

RAKOVICA (*Maja squinado*)

Sezona izlova rakovica počinje u prosincu te traje do svibnja naredne godine. Izlov se radio s mrežama rakovicama (GNS), također rakovi su zabilježeni i u ulovu s mrežom listaricom (GTR) i prosticom (GNS) (tablica 1). Maksimalna dužina mreža rakovica je iznosila 3000 metara (tablica 2). Zone ulova su A3, A4 i E2 (tablica 2).

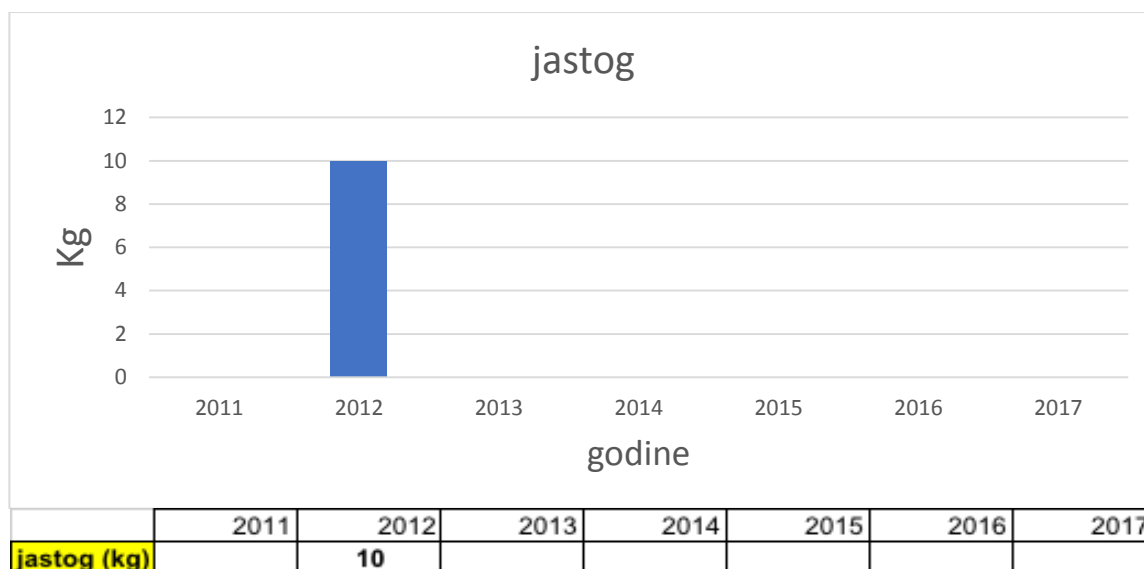
Ulovi rakovica u periodu 2011. - 2014. su visoki te dosežu i preko 500 kg 2012. godine (Slika 37). Drastični pad je zabilježen 2015. godine (s 346,5 kg pada na 18,2 kg) te se do danas količina ulova nije oporavila.



Slika 37. Godišnji ulov rakovice (*Maja squinado*)

JASTOG (*Palinurus elaphas*)

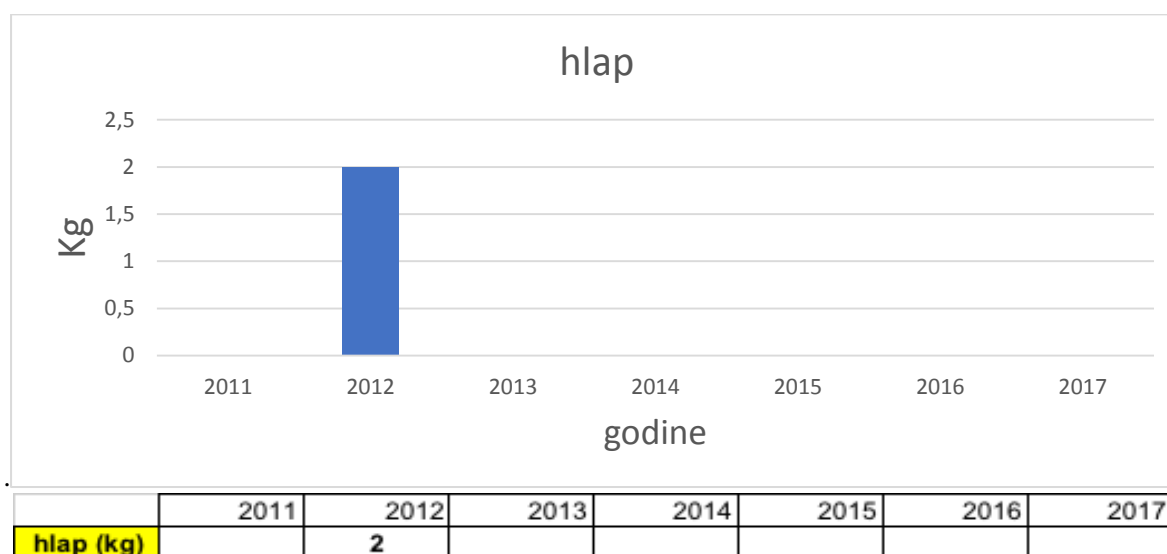
Ulov je zabilježen samo u mrežu rakovicu (GNS) u zoni A3 (tablica 2). Također ulov je zabilježen samo u jednoj godini (2012.) od 10 kilograma, dok je ostale godine ulov 0 kilograma (Slika 38).



Slika 38. Godišnji ulov jastoga (*Palinurus elaphas*)

HLAP (*Homarus gammarus*)

Kao i u prethodnom slučaju ulov je zabilježen u mrežu rakovicu (GNS) u zoni A3 (tablica 2). Ulov je zabilježen u 2012. godini u količini od 2 kilograma. Ostale godine ulova nema (0 kilograma) (Slika 39).

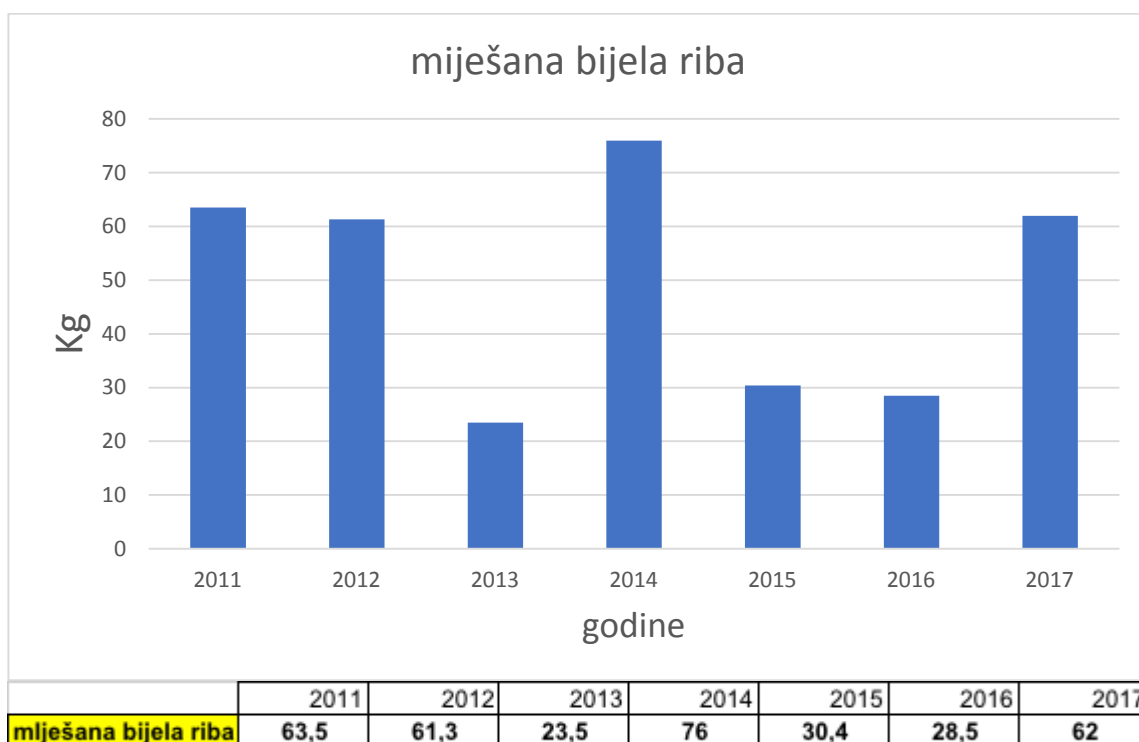


Slika 39. Godišnji ulov hlapa (*Homarus gammarus*).

MIJEŠANA BIJELA RIBA

Miješana bijela riba može biti bilo koja bijela riba, tako se zabilježava u izvještaju o ulovu kad se ulove manje količine različitih vrsta, te se skraćuje postupak evidentiranja ulova. Ulov je najčešće evidentiran u mreži salpary (GTN) i prostici (GNS). Ulovi su zabilježeni u svim zonama (tablica 2).

Nisu zabilježene velike količine ulova, u ni jednoj godini ulov ne prelazi 100 kg, najjača godina bila je 2014. sa 76 kg ulova (Slika 40).



Slika 40. Godišnji ulov miješane bijele ribe.

5.4. ULOV PO GODINAMA I MJESECIMA

Tijekom 2011. godine od ukupnog ulova (2528,2 kg) najviše se lovio list (744,4 kg) od toga najviše tijekom 11. i 12. mjeseca (288 kg, odnosno 360,6 kg) (Prilog 1). Nakon lista najviše se lovila rakovica (120,5 kg u ožujku) i salpa (124,7 kg u srpnju). U 2012. godini od ukupnog ulova (1412,8 kg) najviše je lovljena rakovica (320 kg u ožujku) i list (235,1 kg u siječnju) (Prilog 2). List (114,4 kg u studenom) i salpa (96 kg u travnju) su najviše lovljeni i u 2013. godini (Prilog 3). Tijekom 2014. godine (ukupni ulov 1742,7 kg) najviše je ulovljen list (462,6 kg u prosincu) i rakovica (166 kg u ožujku) (Prilog 4). U 2015. godini najviše se lovio

list od toga najviše tijekom 1. (720,4 kg) i 12. mjeseca (647,2 kg) (Prilog 5). Veća količina ulova zabilježena je i kod komarče (503,35 kg tijekom listopada). U 2016. godini i dalje prednjači list u ulovu (430 kg u siječnju), te rakovica u ožujku (69,2 kg) (Prilog 6), a tijekom 2017. godine najviše je ulovljeno komarče (363,4 kg u listopadu) i lista u prosincu (293,5 kg) (Prilog 7).

Najviše se lovilo u hladnije doba godine, tijekom siječnja, veljače, ožujka, listopada, studenog i prosinca (Prilozi 1 do 7). Sezonska analiza lovina je pokazala da je najveći prosječni broj vrsta prikupljen u zimskim i jesenskim lovinama, a najmanji u ljetnim. Također, najveća brojnost ulovljenih vrsta ostvarena je tijekom zimskih mjeseci, a najmanja tijekom ljeta.

5.5. UTIJECAJ MREŽA STAJAĆICA NA NECILJANE ORGANIZME

Salparom (GTN) se lovilo samo na zapas, te mreža nije ostajala u moru duže od jednog sata. Takvim načinom lova nije zabilježen veliki utjecaj na neciljane organizme. Gotovo sve neciljane riblje vrste bile su iskorištene, dok jedni štetni utjecaj u manjim količinama bio je na slabo pokretne ili sesilne organizme na morskome dnu (slike 41, 42 i 43).



Slika 41. Utjecaj mreže salpare na bentoskeorganizme (zvjezdače, koralji, spužve, alge)



Slika 42. Utjecaj mreže salpare na morskú cvjetnicu (*Posidonia oceanica*)



Slika 43. Ulov komarče (*Sparus aurata*) s mrežom salparom

Listaricom (GTR) se lovilo na doček, na dva načina. Prvi način je topljenje mreže tijekom dana te dizanje čim se zamračí, dok se u drugom slučaju mreža diže drugog dana. Drugi slučaj ima veći utjecaj na ciljane i neciljane organizme iz razloga, jer je mreža duže vremena u moru te se veća količina ribi i raznolikije vrste zapletu u nju (slike 44 i 45). Također mreža nije imuna na morske struje te u ovom slučaju prilikom promjena morskih struja donji dio mreže struže po dnu, te uništava bentoske slabo pokretne i se silne organizme (Slika 45).



Slika 44. Neciljani ulov mrežom morskih pasa (Squalidae) mrežom listaricom



Slika 45. Neciljani ulov brojnih organizama mrežom listaricom. Manji dio negativnog utjecaja mreže prilikom jednog dizanja

Rakovica (GNS) su mreže koje se puštaju u moru dan pa i više, zadnjih godina kako je ulov rakova pao, mreže se puštaju i po nekoliko dana u moru. Kao i u slučaju listarica to uzrokuje veće štetno djelovanje na ne ciljane organizme poglavito na bentoske slabo pokretne i sesilne. Ali se u mreži mogu naći i brojne riblje vrste koje se ne iskorištavaju već se uglavnom mrtve vraćaju i more (morski psi, mačke i raže manjih dimenzija, golub, pauk, drhtulja...)

Prostica (GNS) ima sličan utjecaj kao i salpara, razlika je da se prosticom lovilo na doček što znači da je mreža stajala u moru 1 dan. Te je iz tog razloga negativni utjecaj na organizme veći. Također oko prostice je znatno manje od oka salpare, pa je i veća šteta na manje i juvenilne riblje vrste.

6. RASPRAVA

Do sada obavljena istraživanja priobalnih naselja riba, rakova i glavonožaca u sjevernom Jadranu nisu bila sustavna ni kontinuirana (Jardas, 1979a, 1979b, 1982, 1985, 1986; Jardas i Pallaoro, 1989, 1997), ipak su dostatna za moguću kontrolu stanja i mogućih promjena u tim priobalnim zajednicama. Također bi ovakva istraživanja trebala biti dovoljna za donošenje ocjene stanja ribljeg fonda Istarskog akvatorija. Podatke o kvalitativnom sastavu lovina mreža poponica na području čitavog istočnog Jadrana publiciraju Matić-Skoko i sur. (2008) koji nalaze 82 riblje vrste, 4 vrste glavonožaca i 18 vrsta rakova. Od komercijalnog dijela lovine u ovom radu ukupno je ulovljeno 20 vrsta riba, 3 vrste glavonožaca i 3 vrste viših rakova. U novijim istraživanjima priobalnih naselja riba, rakova i glavonožaca duž istočnojadranske obale korištene su mreže poponice veličine oka srednjeg sloja 40 mm, koje su danas u upotrebi u gospodarskom ribolovu. Manji broj sakupljenih vrsta u tim lovinama (Matić-Skoko i sur., 2010; Dulčić i sur., 2008) nije posljedica uzorkovanja mrežama većeg oka, već realnih razlika u sastavu zajednica na istraživanim područjima, različite metodike, godišnjeg doba i dubine uzorkovanja i, vjerojatno, manjeg broja prikupljenih uzoraka. Za razliku od broja vrsta koji, prema nekim autorima ne ovisi o veličini oka mahe, broj ulovljenih jedinki se smanjuje povećanjem njene veličine, što se objašnjava većim stupnjem selektivnosti alata i eksponencijalnom smanjenju gustoće naselja s porastom veličine ribe (Jennings, 2001; Stergiou i sur., 2006).

Najveći broj vrsta zabilježen je u hladnijem dijelu godine (siječanj, veljača) na svim ribolovnim postajama oko Istre kad su ribarske aktivnosti na moru najmanje, i u mjesecu lipnju i listopadu kad se mnoge vrste intenzivno mrijeste (proljeće) i hrane u priobalju (jesen). Najveći broj jedinki i najveća biomasa ostvarena je tijekom siječnja i veljače (minimalne ribolovne aktivnosti). Prema Grubišiću (1988) i Jardasu (1996), kod najvećeg broja vrsta riba na istočnoj obali Jadrana mrijest se odvija u kasnom proljetnom i rano ljetnom razdoblju kad su temperaturni uvjeti u moru najpovoljniji i pogoduju procvatu fitoplanktonske i zooplanktonske hranidbene stepenice, a time i rastu i razvoju najmlađih razvojnih stadija riba. Ovakva je pojava uobičajena za plića područja sjeverne hemisfere (Santos i Nash, 1995). Potvrdu ovoj tezi daje Tutman (2006) za područje južnog Jadrana (Elafiti, Molunat), Dulčić i sur. (2005a) za područje ušća rijeke Cetine (Duće-Glava), Dulčić i sur. (1997) za plitke uvale Kornatskog arhipelaga. Matić i sur. (2001) na područje Tarske uvale (ušće rijeke Mirne, Istra) nalaze najveći broj vrsta tijekom rujna (intenzivna ishrana) dok je za estuarij rječice Pantane

(SZ dio Kaštelanskog zaljeva) najveći broj vrsta zabilježen tijekom proljeća (mrijest) dok je u ostalom dijelu godine bio konstantan (Matić-Skoko i sur., 2005). Matić-Skoko i sur. (2008), analizom lovina mreža po ponica nešto dubljeg priobalnog područja (10 - 40 m) istočnog Jadrana najbolji ulov nalaze tijekom kasnog proljeća.

Premda sezonska kolebanja u broju vrsta i brojnosti riba u priobalnim vodama umjerenog pojasa pokazuju smanjivanje tijekom zimskog razdoblja (Kruuk i sur., 1988) pojava nije općenita, jer u pojedinim područjima brojnost riba tada postiže visoke vrijednosti. Tijekom zime se odvija i novačenje mladi povećavajući i na taj način brojnost riba (Harmelin, 1987). Matić-Skoko i sur. (2005) za plitko područje Pantana nalaze najveći broj jedinki tijekom zime, nešto niži tijekom jeseni i najmanji tijekom proljeća i ljeta. Povećanje broja jedinki u hladnijem razdoblju godine (siječanj, veljača), kakvo je zabilježeno u ovom radu, osim novačenja može biti i posljedica smanjenog ribolovnog pritiska na priobalna naselja zbog nepovoljnih vremenskih prilika ali i zbog moguće smanjene potražnje riba, rakova i glavonožaca na tržištu.

Promjene u naseljima riba sredozemnog područja, inače tipičnih za zimsko razdoblje zbog promjena u batimetrijskoj rasprostranjenosti nisu kod tih vrsta uočene u području istraživanja zbog kratkoročnog uzorkovanja, malog broja većih jedinki zbog intenzivnog i nekontroliranog ribolova, ali i širokog raspona dubina uzorkovanja. Promjenama u naseljima riba tijekom hladnijeg dijela godine doprinose i promjene njihovog ponašanja, smanjena aktivnost, skrivanje ili grupiranje unutar specifičnih mjesta (Kotrschal, 1983).

Obrađeni podaci o ulovu pojedinih vrsta na trend porasta ili smanjenja kroz godine. Podacima iz izvješća o ulovu o većini vrsta ne može se prikazati trend, jer podaci jako osciliraju kroz godine. Većina vrsta nije ni zabilježena kroz sve godine već se pojavljuju u nekoliko nevezanih godina. Iz tih razloga je teško ukazati rastući ili padajući trend vrsta.

List (*Solea solae*) se izlovljava između prosinca i sredine veljače sljedeće godine. Lov se radio mrežama listaricama dužine između 2500 i 5500 metara. Stokovi lista svake godine se prvo pojavljuju na sjeveru Jadrana, te se s vremenom spuštaju prema jugu Jadrana, na takav način se i radio lov prvo se radilo u sjevernijim zonama A2 i A3 potom u južnijim zonama E2, B1 i B2.

Količine ulova u ovom periodu su relativno stabilne između 400 i 800 kilograma s izrazito dobrom 2015 godinom s količinom preko 1600 kilograma. Treba napomenuti da je dužina alata s godinama rasla, u slučaju mreža listarica i 2 puta, a izrazito dobra 2015. godina se može povezati s povećanim brojem radnih dana zbog mirnog vremena u periodu sezone lista, ali i novim (cijelim) alatima (mrežama) koje su 2015. prvi put korišteni.

Rakovica (*Maja squinado*) se izlovljava od prosinca do svibnja naredne godine, dok je izlov u ljetnim mjesecima zabranjen. Lovi se mrežama rakovicama dužine 1200-3000 metara. Na potrebu učinkovitije zaštite velikih rakova, rakovice, jastoga i hlapa, ukazuju i rezultati novijih istraživanja s područja istočnog Jadrana u kojima, bez obzira što je došlo do kvantitativnog povećanja lovina općenito, oporavak velikih rakova izostaje, čak i dalje pokazuje negativni trend (Matić-Skoko i sur., 2008). Uočljivo je i smanjenje brojnosti rakova tijekom ljetnog i jesenjeg razdoblja, što je povezano s migracijom velikih rakova (*Palinurus elephas*, *Homarus gammarus*, *Maja squinado*) u dublja područja (50 do 100 m) tijekom ljeta i povećanjem udjela riba kao njihovih predatora (jesen).

Smanjenje udjela glavonožaca tijekom ljetnog i jesenjeg razdoblja posljedica je migratornog ponašanja najzastupljenije vrste te skupine, sipe, *Sepia officinalis*, koja se, nakon ranoproljetnog dolaska u plića područja zbog ishrane i razmnožavanja, tijekom jeseni povlači u dublje vode (Quetglas i sur., 1998).

U trenutku smanjenih količina ulova lista (kraj siječnja), počinju se koristiti drugi alati, a to su mreže rakovice. Godišnji ulovi rakovica su oscilirali, ali su bili relativno stabilni, kretali su se između 250 i 650 kilograma. Nakon 2014. godine utvrđen je drastičan pad, te ulova gotovo da nije ni bilo. Ipak kroz 2016. i 2017. ulovi su se minimalno povećali. Također treba napomenuti da je u periodu slabog izlova količina alata povećana. U ovom slučaju, od 2015. – 2017. godine kako je izlov bio vrlo slab, mreže rakovice su se koristile za druge ciljane vrste poput romba, raže, škrpine. U slučaju rakovica možemo reći da su njihove količine stokova u značajnom padu.

Postoji jedna zanimljivost dobivena u razgovoru s lokalnim Istarskim ribarima. Period drastičnog pada se podudara s godinom seizmičkog snimanja Jadrana, te postoji mogućnost da su upravo ta snimanja uzrok drastičnog pada ulova.

Komarča (*Sparus aurata*) se izlovljava tijekom cijele godine, ali je udarna sezona tijekom rujna i listopada. U tom periodu lovi se uglavnom komarča manjih dimenzija jer se koriste mreže prostice. U drugim periodima komarča se lovila salparom (osim u ljetnim mjesecima). Najučestalije postaje bile su u zonama A4 i E2. U slučaju ovog ribara, zadnjih 5 godina nakon perioda ljeta u kojem se ne ribari, prvi lov je lov na komarču. Problem lova na području rta Kamenjak je taj da je to područje bogato livadama morske cvjetnice (*Posidonia oceanica*), koja ima važnu ulogu ekosustavu. Lov mrežama u tom području ima vrlo štetno djelovanje na cvjetnicu, jer trga njene izdanke. Na godišnjim razinama ulov komarče se kreće između 50 i 150 kilograma izuzev 2015. i 2017. godine kad se ta količina penje preko 500 kilograma. Ulov komarče je uglavnom stabilan, te vrsta ne pokazuje značajan pad brojnosti populacija.

Salpa (*Sarpa salpa*) se može uloviti tijekom cijele godine i to mrežama koje se zovu salpare. Područje na kojem se salpa lovila su dvije stalne pozicije u zonama A4 i E2. Količina ulova jako oscilira tijekom godina (10 - 250 kg), dok u 2016. i 2017. godini ulov uopće nije zabilježen. Problem koji se javlja kod ulova salpe je taj da se uglavnom salpa lovi u plovama (od nekoliko desetaka kilograma do nekoliko stotina), rijetko zasebno. Problem je cijena otkupa koja je vrlo mala ili je nema, te je ribarima problem veća količina ribe. Stoga ne treba čuditi velike oscilacije ulova te izostanak 2016 i 2017 godine, jer ribar uglavnom pokušava izbjeći plove salpe.

Miješana bijela riba se u izvješće upisuje pod tim nazivom onda kad se ulove manje količine, raznolike bijele ribe (komarča, zubatac, fratar, pic, šarag, škrpina...). Ulovi pod ovom kategorijom su na godišnjoj razini manji od 80 kilograma, te se ne može ukazati na trend porasta ili smanjenja količine ulova.

Sve ostale vrste koje su navedene u rezultatima imaju vrlo malu količinu ulova, ali i nisu zabilježene u ulovu svake godine već se pojavljuju na prekide (osim raže i škrpine čiji su godišnji ulova vrlo mali). Stoga je nemoguće utvrditi nikakve trendove.

Ukupna količina ulova je u padu. Najveća količina ulovljene ribe, zabilježena je 2011. godine, nakon koje slijedi pad i za 1000 kilograma godišnje. Povratak na količinu ulova iz 2011. godine zabilježen je tek u rekordnoj 2015. godini. Rekordna je ponajviše zahvaljujući dobrom ulovu lista kojeg smo povezali s povećanim brojem radnih dana, ali i jednom ekstremu ulova komarče. Na jednoj od stalnih pozicija na području rta Kamenjak, u jednom danu zabilježen je ulov od preko 400 kilograma. Također treba napomenuti da bi 2017 godina bila rekordno mala, da nije bilo također jednog iznimnog ulova komarče na području zaljeva Brankoras, s preko 300 kilograma. Ono što sve više postaje svakodnevica, da ribari koji se bave ribolovom mrežama stajaćicama sve više ovise o nekoliko ulova tijekom godine koji se mogu, ali i ne moraju desiti. Iz svega toga se da zaključiti da riblji fond kako na sjevernom Jadranu tako i u ostalim dijelovima nije na najboljim razinama te su nam potrebne mnoge mjere zaštita, kojima ga očuvati i za naredne generacije.

Osim količine ulova, zabrinjavajuće je činjenica da je u padu i broj ulovljenih vrsta (komercijalnih). Najveći broj ulovljenih vrsta (23) bio je 2011. godine kada je i ulov bio veći, dok je u sljedećim godinama broj vrsta u padu, shodno tome i ulovi su manji (izuzev 2015. godine). Treba napomenuti da na slici 40, nije prikazan stvaran broj vrsta, već je samo broj komercijalnih vrsta, dok se tu treba nadodati i vrste iz prilova.

Ribari s godinama sve više povećavaju količine alata, ali i mijenjaju alate ovisno o tome koje se vrste love. Činjenica je da je ne samo kod upotrebe mreža stajaćica već u potpunom

ribarstvu ribarski naponi povećavaju tijekom godina, dok su ulovi manji ili isti. Iz svega toga daje se naslutiti da je riblji fond sve manji.

Veći broj radnih mjeseci utjecao je samo na veći broj radnih dana, dok je punom manjom mjerom utjecao na količinu ulova. Radni mjeseci su se smanjili zbog prekida ribarenja u ljetnim mjesecima i okretanja turizmu. Takav trend je sve popularniji među ribarima koji love mrežama stajaćicama. Što je još jedan dokaz da je stanje ribljeg fonda loše, iz razloga jer u ljetnim mjesecima cijene ribe rastu i 2 puta u odnosu na ostale periode godine.

Smanjenju zastupljenosti biomase glavonožaca u sakupljenom uzorku razlog je, jasno izraženo opadanje brojčanog, i posebno masenog udjela vrste *Octopus vulgaris* (lovljene prosječno znatno manje jedinke) u odnosu na ranija razdoblja (Jardas i Pallaoro, 1989). Sličan pad vrijednosti kod ove vrste zabilježen je i za gotovo čitav priobalni dio istočnog Jadrana (Jardas i sur., 1998b).

Utjecaj mreža stajaćica na neciljane organizme zavisi o puno čimbenika. Glavni čimbenik je vrijeme, što je period stajanja mreža u moru duži to je šteta na organizme veća. Morska struja također igra određenu ulogu, što je ona jača to će i utjecaj biti veći, jer zanosi i mrežu i brodicu, te se vuče po dnu i čupa slabo pokretne i sesilne organizme. Prilikom dizanja mreže sličan utjecaj imaju i valovi, oni ljuljaju brodicu u svim smjerovima, te na taj način čupaju mrežu s morskog dna i imaju negativan učinak na bentoske organizme. Osim navedenih čimbenika učinka, oko mreže također igra veliku ulogu, što je oko veće to će negativni utjecaj biti veći.

Prilov je, po definiciji, slučajni ulov morskih organizama bilo da se radi o ciljanim vrstama nedopuštenih veličina i/ili u zabranjenom razdoblju lova ili o ulovu neciljanih vrsta (Hall, 1996) u moru uglavnom brojnih skupina i vrsta beskralježnjaka, ali i morskih sisavaca, ptica i gmazova. Goñi i sur. (2003) potvrđuju da trostruke mreže stajačice za lov rakova imaju jak negativni utjecaj na bentoska staništa slučajnim otkidanjem spužvi, mahovnjaka, koralja i kalcificiranih algi tako da ribolov takvim i sličnim alatima (druge trostruke mreže stajačice) ima značajan negativni ekološki utjecaj na morski ekosustav (Hall, 1999; Murawski, 2000). Za istočni dio Jadranskog mora podatke o skupinama i determiniranim vrstama bentoskih beskralježnjaka (kao dio nejestivog prilova) sakupljenih tijekom ribolova trostrukim mrežama poponicama na pojedinim područjima dalmatinske obale (paški, zadarski, šibenski, splitski, pločanski, dubrovački i viški akvatorij) tijekom monitoringa stanja naselja riba i drugih morskih organizama objavljuju Dulčić i sur. (2008). Na žalost, takvi podaci za sjeverni Jadran ne postoje.

Najveća štetnost mreža stajaćica je onda kad se naleti na plove neciljanih vrsta (npr. morskih pasa, mačaka, goluba...). Takve vrste i mogu biti komercijalne, ali ukoliko dimenzije organizma ne odgovaraju ili je otkup takvih vrsta problematičan, one se jednostavno vraćaju u more, ali je uglavnom preko 90% takvih organizma već uginulo. Količine takvih neciljanih ulova mogu dosegnuti i nekoliko stotina kilograma. Negativni utjecaj je također na organizmima manjih veličina (raže, škrpine, razne vrste rakova...). Kao što je već navedeno veliki utjecaj je na bentoske organizme, u ovom slučaju od mreže nastradaju koralji, razne vrste algi, zvjezdača, ježinaca, trpova, školjkaša, morskih spuži. Taj tzv. „kolateralni“ utjecaj ribolovnih alata na sesilne skupine i vrste i bentoske biocenoze dovodi do znatnih promjena i smanjenja morskih pridnenih staništa, posebice onih koji su važni kao mrjestilište, hranilište i životni prostor (ekološke niše) mnogim vrstama, odnosno narušavanja ekološke ravnoteže unutar morskog ekosustava (Hall i sur., 2000).

Od korištenih mreža koje su opisane u ovom radu najveći negativni utjecaj imale su listarice (GTR), prvenstveno zbog velike dužine, zatim rakovice (GNS) koje nisu tako duge, već imaju izrazito veliko oko mahe. Slijedi prostica (GNS) koja može biti problem iz razloga jer je se može napraviti vrlo visoku. Najmanji negativni utjecaj imala je mreža salpara, iz razloga što se njome lovilo samo na zapas, te je najkraće vremena u moru. Kod ovakvog lova kao što je već navedeno, područja lova su bogata livadama *Posidonia oceanica*, te ju prilikom dizanja mreže oštećuju.

Mreže stajaćice imaju negativni utjecaj na ciljane i neciljane organizme, ali uz ovakve zakone regulacije mreža stajaćica, te uz racionalno korištenje istih, svi negativni učinci se mogu svesti na minimum. Za razliku od utjecaja mreža kočarica i plivarica, utjecaj mreža stajaćica se ne može niti uspoređivati.

Izostanak pozitivnih učinaka kod zaštite nekog akvatorija i pokušaju održivog gospodarenja u prvom je redu posljedica neadekvatnog dizajna morskog područja (zaštićenog i nezaštićenog) zbog manjka znanstvenih podataka o biološkoj raznolikosti prostora i poznavanju tipova prisutnih staništa, njihove brojnosti i rasprostranjenosti (Claudet i sur., 2000; Sala i sur., 2002). Izostanak dijaloga ima za posljedicu nepoštivanje mjera zaštite od strane lokalnog stanovništva koji zaštitu smatraju zapreku u ekonomskom razvoju. Uključivanje dionika je posebno važno kod definiranja zona ribolova i održivog gospodarenja morskim resursima. Potražnja i cijena na tržištu za određenu vrstu diktira kakve će ribolovne alate koristiti ribari te koja je najisplativija vrsta za određenu sezonu. Veći dio, uglavnom manjih brodova, prelazi na druge tipove ribolova ili aktivnosti ovisno o sezoni i financijskom interesu.

Suradnja i dogovor s ribarima može dovesti do zadovoljavajućih rezultata u kvaliteti i kvantiteti lovina, te prihvaćanja održivog ribarstva kao preduvjeta za funkcioniranje i uspjeh održivog gospodarenja. Prihvaćanje mjera održivog upravljanja može ograničiti štetne posljedice ribarenja i poboljšati lovine i profit. Također je važan i dogovor o mogućim „no take“ zonama gdje bi se ribe i ostale komercijalne vrste mogle razmnožavati i oporaviti, bez opasnosti od mogućeg prelova.

7. ZAKLJUČCI

- Na cijelom području rada od komercijalnih vrsta zabilježeno je 20 vrsta riba, 3 vrste glavonožaca i 3 vrste rakova. Najzastupljenija je bila porodica Sparidae sa 7 vrsta riba. Brojčano najzastupljenije vrste bile su ribe *Squalus acanthias*, *Solea solea*, *Sarpa salpa*, *Sparus aurata* i rak *Maja squinado*.
- Najzastupljenija i komercijalno najvažnija vrsta ulova na području zapadne Istre je list (*Solea solea*), čiji ulovi ovisno o godinama čine u prosjeku 30 - 50% od ukupnog ulova godišnje.
- Od svih vrsta, stabilne količine ulova pokazali su samo ulovi lista i komarče, dok je pad ulova zapažen kod rakovice. Trend svih ostalih vrsta se nije mogao pokazati, jer su ulovi jako oscilirali, bili vrlo niski ili zabilježeni samo pojedinih godina.
- Dokazan je trend smanjenja ukupne količine ulova u periodu od 2011. do 2017. godine. Kvalitativno-kvantitativni sastav zajednica riba, rakova i glavonožaca na istraživanom području ne ukazuje na pozitivne promjene u odnosu na rezultate ranijih, dostupnih istraživanja. Recentno stanje je posljedica neadekvatnih mjera kontrole, ali i brojnih nedozvoljenih ribolovnih aktivnosti.
- Sezona u kojoj se komercijalne vrste najviše love, na području Istre (sjeverni Jadran) je uglavnom jesen i zima (od listopada do ožujka); za list najuspješnija sezona ulova je tijekom prosinca; komarče se također najviše love tijekom jeseni i zime.
- Analiza sezonske dinamike zajednica riba, rakova i glavonožaca ne pokazuje jasne promjene po mjesecima i godišnjim razdobljima što je posljedica različitih biološko-ekoloških karakteristika vrsta, te različitosti staništa.
- Negativni utjecaj mreža stajaćica na neciljane organizme postoji, te može biti i velik, ali je neusporediv s negativnim utjecajem mreža kočarica i plivarica.
- Ribolovom mrežama poponicama sakuplja se velik broj nejestivog i neiskoristivog dijela lovine u kojem se nerijetko nađu spužve, mahovnjaci, koralji i kalcificirane alge, pa i strogo zaštićene vrste poput morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Količine nejestivog dijela lovine najveće su u zimskom razdoblju zbog dužeg vremena „boravka“ mreža pod morem (dužina noći) i lošijih meteoroloških prilika (vjetar, valovi) koje uzrokuju, prilikom dizanja mreža, otkidanje brojnih sesilnih beskralježnjaka s morskog dna. To rezultira dodatnom devastacijom bentoskih biocenoza i bržim opadanjem biološke raznolikosti u njima.

8. LITERATURA

- Benović A., Lučić D. 2000. Priobalno more i ekologija; Institut za more i priobalje, Sveučilište u Dubrovniku.
- Bizjak P., Richieri M., Tasselli A., Ferrarese L., Asioli D., Fonzo A., Tenderini L. i Zambetti V. 2006. Održivi razvoj sektora ribarstva sjevernog Jadrana, strateški plan.
- Claudet J., Osenberg C.W., Domenici P., Badalamenti F., Milazzo M., Falcón J.M., Bertocci I., Benedetti-Cecchi L., García-Charton J.-A., Goñi R., Borg J.A., Forcada A., De Lucia A., Pérez-Ruzafa A., Afonso P., Brito A., Guala I., Le Diréach L., Sanchez-Jerez P., Somerfield P.J., Planes S. 2000. Marine reserves: fish life history and ecological traits matter. *Ecol Appl* 20: 830–839.
- Degobbi D., Precali R., Ivancic I., Smodlaka N., Fuks D. i Kveder S. 2000. Long-term Changes in the northern Adriatic ecosystem related to anthropogenic; *Int J. Environment and Pollution*, vol. 13, Nas. 1-6.
- Dulčić J., Kraljević M., Grbec M., Pallaoro A. 1997. Composition and seasonal fluctuations of inshore juvenile fish populations in the Kornati archipelago, eastern middle Adriatic. *Mar Biol* 129: 267-277.
- Dulčić J., Dragičević B., Kraljević M., Matić-Skoko S., Pallaoro A., Stagličić N., Tutman P. 2008. Procjena stanja priobalnih naselja riba i drugih morskih organizama u lovištima gdje je dozvoljen ribolov tradicionalnim ribolovnim alatima. *IZOR*, Split: 17-42.
- Favro S., Saganić I. 2007. Prirodna obilježja hrvatskog litoralnog prostora kao komparativna prednost za razvoj nautičkog turizma; *UDK 338.48:797.1:910.4(497.5)*, pregledni članak.
- Goñi R., Quetglas A., Reñones O., Mas J. 2003. Threats to the sustainability of *Palinurus elephas* fisheries. *The Lobster Newsletter* 16: 2-5.
- Grubišić F. 1974. Znakovi osiromašenja Jadrana – posljedica preintenzivnog ribolova. *Acta Adriat* 16, 1-18.
- Grubišić F. 1988. Ribe, rakovi i školjke Jadrana. *Naprijed*, Zagreb. 1-239.
- Hall M.A. 1996. On bycatches. *Rev Fish Biol Fish* 6: 319–352.
- Hall M.A. 1999. Estimating the ecological impacts of fisheries: what data are needed to estimate bycatches? *FAO International Conference on Integrated Fisheries Monitoring*, Sydney, Australia, 175-184.

- Hall M.A., Alverson D.L., Metzals K.I. 2000. By-catch: problems and solutions. *Mar Pollut Bull* 41 (1–6): 204–219.
- Harmelin J.G. 1987. Structure and variability of the ichthyofauna in a Mediterranean protected rocky area (National Park of Port Cros, France). *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli: Mar Ecol* 8: 263–284.
- Jardas I. 1979a. Stanje priobalnih naselja riba, rakova i glavonožaca uz našu obalu i perspektive ulova. *Ichthyologia* 11 (1): 63-101.
- Jardas I. 1979b. Što i kako se lovi poponicama na istočnom jadraniu. *Morsko ribarstvo* 2-3: 51-54.
- Jardas I. 1980a. Obalna naselja riba i njihova eksploatacija. *Morsko ribarstvo* 4: 153-157.
- Jardas I. 1980b. Mali obalni ribolov na Jadraniu. *Morsko ribarstvo* 3: 114-120.
- Jardas I. 1982. Utjecaj intenzivnog ribolova na naselja riba obalnog istočnog Jadrana. *Ichthyologia* 14 (1): 21-39.
- Jardas I. 1985. Rezultati eksperimentalnog ribolova mrežama poponicama. *Morsko ribarstvo* 4: 144-146.
- Jardas I. 1986. Trammel bottom set catches along the eastern Adriatic coast (1971 – 1984). *FAO Rap peche/FAO Fish Rap* 345: 89-199
- Jardas I. 1996. Jadranska ihtiofauna, Školska knjiga, Zagreb: 1-533.
- Jardas I. 1999. Review of long-term change in trammel bottom net set catches, crustacean, cephalopoda and fish communities along the eastern Adriatic (Croatia) coastal area. *Acta Adriat* 40: 23-28.
- Jardas I., Pallaoro A. 1989. Neki pokazatelji opadanja biološkog bogatstva priobalnog područja Jadrana (1960 – 1988.). *Pogledi* 19: 159-176.
- Jardas I., Pallaoro A. 1997. Stanje i gospodarenje priobalnim zalihama mora. Tisuću godina prvog spomena ribarstva u Hrvata, HAZU, Zagreb: 381-399.
- Jardas I., Pallaoro A., Kraljević M., Dulčić J., Cetinić P. 1998. Long-term changes in biodiversity of the coastal area of the Eastern Adriatic: fish, crustacean and cephalopoda communities. *Period Biol* 100 (1): 19-28.
- Jardas I. 1997. Ribe i glavonošci Jadranskog mora. *Prirodna baština*. Svjetlost Sarajevo. 1-171.
- Jennings S. 2001. Patterns and prediction of population recovery in marine reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10: 209–231.
- Kotrschal K. 1983. Northern Adriatic rocky reef fishes at low winter temperatures. *Mar Ecol* 4: 275-286.

- Kruuk H., Nolet B., French D. 1988. Fluctuations in numbers and activity of inshore demersal fishes in Shetland. *J Mar Biol Assoc UK* 68: 601-617.
- Lyons D., Jeneković I., Precali R., Supić N. 2006. Northern Adriatic Sea hydrographic conditions from October 2002 – September 2003, including the climatic heating anomaly of summer 2003, *Act Adriatica*, vol. 47: 81-96.
- Markov Podvinski M. 2011. Stanje i sezonska dinamika zajednica riba, glavonožaca i rakova u Nacionalnom parku "Kornati" ; doktorska disertacija; Zagreb.
- Matić S., Kraljević S., Dulčić J. 2001. Spatio-temporal variability in composition of inshore juvenile populations along the west coast of Istria, northern adriatic. *Acta Adriat* 42 (2): 72-84.
- Matić-Skoko S., Peharda M., Pallaoro A., Franičević M. 2005. Species composition, seasonal fluctuations and residency of inshore fish assemblages in Pantan estuary of the eastern middle Adriatic. *Acta adriat* 46 (2): 201-212.
- Matić-Skoko S., Dulčić J., Kraljević M., Tutman P., Pallaoro A. 2008. Recent status of Coastal Ichthyocommunities along the Croatian coast. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia: 737-741.
- Matić-Skoko S., Pallaoro A., Tutman P., Kraljević M., Dulčić J. 2010. Inventarizacija priobalnih ribljih resursa u Neretvanskom području. Znanstveno-stručni skup "Ribe i ribarstvo rijeke Neretve: stanje i perspektive" zbornik: Dubrovačko-neretvanska županija, 59-76.
- Morović D. 1970. Ribolovni alat poponica i analiza lovine s biološkog aspekta. *Morsko ribarstvo* 22 (2): 119-121.
- Morović D. 1971. Ekspolatacija i zaštita ihtiofaune u obalnom pojasu srednjeg i južnog Jadrana. *Simp. O zaštiti prirode u našem kršu JAZU*: 339-353
- Morović D. 1979. Rjeđe bentoske ribe srednjedalmatinskog područja s osvrtom na priobalni ribolov u njemu. *Acta Biol* 43: 87-98.
- Murawski S.A. 2000. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES J Mar Sci* 57: 649-658.
- Quetglas A., Alemany F., Carbonell A., Merella P., Sanchez P. 1998. Biology and fishery of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, Western Mediterranean). *Fish Res* 36: 237-249.
- Sala E., Aburto-Oropeza O., Paredes G., Parra I., Barrera J.C., Dayton P.K. 2002. A General Model for Designing Networks of Marine Reserves. *Science* 298: 1991-1993.

- Santos R.S., Nash R.D.M. 1995. Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. *Estuar Coast Mar Sci* 41 (5): 579-591.
- Soldo A. 2004. Konstrukcijsko – tehničke značajke i selektivnost pridnenih koča na Jadranu; Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet; Disertacija; Zagreb.
- Stergiou K.I., Moutopoulos D.K., Soriguer M.C., Puente E., Lino P.G., Zabala C., Monteiro P., Errazkin L.A., Erzini K. 2006. Trammel net catch species composition, catch rates and métiers in southern European waters: A multivariate approach. *Fish Res* 79: 170-182.
- Tutman P. 2006. Dnevno-noćne i sezonske promjene strukture i gustoće ihtiofaune u priobalnom području južnog Jadrana. Doktorska disertacija, Zagreb, 1-158.

PRILOG

Prilog 1. Tablica ulova po mjesecima za 2011. godinu.

	vrste	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	fratar (kg)	10,3	3,8		6,4		2,3				6,9			29,7
2	arbun (kg)	8,9	7,1	24,4	18,65	3,85	6				2,1		1	72
3	pic (kg)	10	10,5	3,5							19,1	2,8	9,4	55,3
4	mješana b r (kg)	7,8			4	4	2,5		5	7,5	11	21,7		63,5
5	lignja (kg)	9,9	3,85											13,75
6	salpa (kg)	4	12								124,7	112	2,2	254,9
7	zubatac (kg)		7,3		8,3		4	7,6			8,55	1,95	8,1	45,8
8	rakovica (kg)		32	120,5	46	15	83	35	40		5		18	394,5
9	raža (kg)		3	5,6							28,8			37,4
10	kovač (kg)		12	11,5		10								33,5
11	grdobina (kg)		17,5	47,4		9	1,5			1,8		2,7		79,9
12	pas kostelj (kg)		37	27	16,5	25				14	71			190,5
13	škrpina (kg)		3,8	6,1		7,8		1,4				2,2		21,3
14	mačka (kg)		12							14		6,7		32,7
15	sipa (kg)		10	7,5	19	5								41,5
16	hobotnica (kg)		8,5	9,8			26					2,7		47
17	kokot (kg)		6,2	13,5						10,9				30,6
18	list (kg)		1,5	1,5						76,8	16	288	360,6	744,4
19	romb (kg)			4,1	8,5							2,3		14,9
20	trilja kamenjarka (kg)			12,7	19,9			18	19,8					70,4
21	gof (kg)				49,5									49,5
22	škrpun (kg)					16			10,1			11,6		37,7
23	komarča (kg)										65,75	101,7		167,45
														ukupni ulov
														2528,2 kg

Prilog 2. Tablica ulova po mjesecima za 2012. godinu.

	vrste	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	235,1									10,5	108,5	50	404,1
2	romb (kg)	5,6		7,2										12,8
3	pic (kg)	30,55												30,55
4	zubatac (kg)	2,65												2,65
5	mješana b r (kg)	4,8	3,5			4	10	8,5	12,5		13		5	61,3
6	rakovica (kg)	17,5	97,7	320	86	18								539,2
7	hobotnica (kg)	10												10
8	kovač (kg)	6												6
9	raža (kg)	7												7
10	sipa (kg)	7												7
11	trilja kamenjarka (kg)		12	6	62	16	10	11,5	23,5	46				187
12	grdobina (kg)			3										3
13	špar (kg)				30									30
14	arbun (kg)					12								12
15	jastog (kg)							5	5					10
16	škrpina (kg)							4	3					7
17	hlap (kg)								2					2
18	salpa (kg)								8,5					8,5
19	komarča (kg)											72,7		72,7
														ukupni ulov
														1412,8 kg

Prilog 3. Tablica ulova po mjesecima za 2013. godinu.

	vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	70	36,6									114,4	459	680
2	rakovica (kg)	45	74	90	32									241
3	arbun (kg)				2,8						1,1			3,9
4	mješana b r (kg)				2						13,5	4	4	23,5
5	salpa (kg)				96						52			148
6	komarča (kg)				4,5						26,7	48		79,2
7	pic (kg)										13			13
8	mačka (kg)										5,7			5,7
9	škrpina (kg)											1,1		1,1
10	iverak (kg)											16	12,6	28,6
11	raža (kg)												11,3	11,3
														ukupni ulov
														1235,3 kg

Prilog 4. Tablica ulova po mjesecima za 2014. godinu.

	vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	277,7	1,5							3	22,5	121,6	462,6	888,9
2	rakovica (kg)	30,5	54	166	96									346,5
3	romb (kg)	2,5	5,5	11,1	0									19,1
4	raža (kg)	6,5	15		0									21,5
5	škrpina (kg)	0,7		3	0,7							1,25	0,4	6,05
6	komarča (kg)	3,6										111,5		115,1
7	zubatac (kg)			1,5										1,5
8	grdobina (kg)				28									28
9	mješana b r (kg)				3,5	9,5				4	29,5	24	5,5	76
10	trilja kamenjarka (kg)				17	57,5								74,5
11	sipa (kg)				15							8,2	14	37,2
12	pas kostelj (kg)					1							22	23
13	iverak (kg)											37,5	12	49,5
14	salpa (kg)											12,5	38,5	51
15	hobotnica (kg)												3,3	3,3
16	pic (kg)												1,5	1,5
														ukupni ulov
														1742,7 kg

Prilog 5. Tablica ulova po mjesecima za 2015. godinu.

	vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	720,4	48	5,7							38,2	232,3	647,2	1691,8
2	pic (kg)	3,96											9,7	13,66
3	zubatac (kg)	2,8									12,2		10,15	25,15
4	škrpina (kg)	0,4									1,7	1,95		4,05
5	salpa (kg)	27											91,5	118,5
6	iverak (kg)	25,5										7,6	6,85	39,95
7	raža (kg)	8,3												8,3
8	pas kostelj (kg)	16,7		26								8,9	74	125,6
9	rakovica (kg)			18,2										18,2
10	komarča (kg)										30,05	503,35	40,9	574,3
11	mješana b r (kg)										17,3	13,1		30,4
12	arbun (kg)												1,1	1,1
13	raža (kg)												3	3
14	grdobina (kg)												1	1
15	romb (kg)												1,75	1,75
16	mačka (kg)												9	9
														ukupni ulov
														2665,76 kg

Prilog 6. Tablica ulova po mjesecima za 2016. godinu.

	vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	430	3,5									5,7	235,7	674,9
2	raža (kg)	15,2											14,5	29,7
3	iverak (kg)	1,5										2,5	37	41
4	romb (kg)		1,65	21,5	5,9									29,05
5	škrpina (kg)				4,4									4,4
6	rakovica (kg)		35	69,2	37									141,2
7	sipa (kg)				4,4									4,4
8	pas kostelj (kg)				2									2
9	mješana b r (kg)				4						16	4,5	4	28,5
10	komarča (kg)				10						28		33	71
														ukupni ulov
														1026,15 kg

Prilog 7. Tablica ulova po mjesecima za 2017. godinu.

	vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	UKUPNO
1	list (kg)	57			4,2							71,3	293,5	426
2	romb (kg)	2,2	19,4	115,5	64								1	202,1
3	pic (kg)	3,5	12											15,5
4	iverak (kg)	2,5			2,9							1	2,5	8,9
5	ražica (kg)	3			30								8,3	41,3
6	rakovica (kg)	3,5	39,3	34									20	96,8
7	komarča (kg)	12,8	28,85	42,6							363,4	45,9		493,55
8	zubatac (kg)		8,4											8,4
9	mješana b r (kg)		3,5	3,5						9	25	13	8	62
10	hobotnica (kg)		18											18
11	arbun (kg)			0,9										0,9
12	škrpina (kg)				3,3							0,82		4,12
13	grdobina (kg)												0,4	0,4
14	gof (kg)										18			18
														ukupni ulov
														1395,97 kg