

Ulov po jedinici napora na ribolovnom području rijeke Kupe od 2008. do 2017. godine

Sabo, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:893095>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



ULOV PO JEDINICI NAPORA NA RIBOLOVNOM PODRUČJU RIJEKE KUPE OD 2008. DO 2017. G.

DIPLOMSKI RAD

Petra Sabo

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:

Ribarstvo i lovstvo

ULOV PO JEDINICI NAPORA NA RIBOLOVNOM PODRUČJU RIJEKE KUPE OD 2008. DO 2017. G.

DIPLOMSKI RAD

Petra Sabo

Mentor:

Doc. dr.sc. Daniel Matulić

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Petra Sabo**, JMBAG: 07179141400, rođen/a 27.09.1994. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

ULOV PO JEDINICI NAPORA NA RIBOLOVNOM PODRUČJU RIJEKE KUPE OD 2008. DO 2017. G.

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta/ice **Petra Sabo**, JMBAG: 07179141400, naslova

ULOV PO JEDINICI NAPORA NA RIBOLOVNOM PODRUČJU RIJEKE KUPE OD 2008. DO 2017. G.

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. doc. dr. sc. Daniel Matulić mentor

2. izv. prof dr. Sc. Tea Tomljanović član

3. izv. prof. dr. sc. Ana Gavrilović član

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Povijesni osvrt sportskog ribolova u svijetu i RH	1
1.2. Sportski ribolov	2
1.3. Ribolovno područje Kupa	4
1.4. CPUE	6
1.5. Cilj istraživanja.....	6
2. Pregled literature.....	7
3. Materijali i metode	10
4. Rezultati	11
4.1. Ukupan ulov	11
4.2. Usporedba ulova važnijih vrsta	13
4.3. Ulov važnijih vrsta	16
4.4. CPUE i korelacija	24
4.5. Usporedba CPUE-a	32
4.6. Usporedba kretanja broja i mase	35
4.7. Procijenjena pojedinačna masa	40
5. Rasprava	46
6. Zaključak	48
7. Popis literature	49
8. Životopis	52

Sažetak

Diplomskog rada studenta/ice **Petre Sabo**, naslova

ULOV PO JEDINICI NAPORA (CPUE) NA RIBOLOVNOM PODRUČJU RIJEKE KUPE OD 2008 DO 2017. G.

Cilj istraživanja je bio, uz pomoć podataka o ulovu ribiča, analizirati slatkovodne riblje zajednice, izračunati CPUE te usporediti i interpretirati rezultate ulova važnijih vrsta riba u sportskom ribolovu na ribolovnom području "Kupa" kroz razdoblje od 2009. do 2017. godine. Prosječan broj ribiča na rijeci Kupi u razdoblju od 2008. do 2017. godine je iznosio prosječno 2041 do 2719 ribiča godišnje; a ukupan ulov se kretao od 64591,40 do 19994,10 kg godišnje. Najzastupljenije vrste u ukupnom ulovu u navedenom razdoblju su šaran (*Cyprinus carpio*), štuka (*Esox lucius*), som (*Silurus glanis*) i amur (*Ctenopharyngodon idella*). Prosječna vrijednost ulova po jedinici napora (CPUE) u istraživanom razdoblju iznosila je 12,27 kg/ ribiču godišnje i imala je porast u 2014. godini (28,19). Tijekom posljednje dvije godine istraživanja, vrijednosti su pale nešto ispod prosjeka te su iznosile oko 9,8 kg / ribiču godišnje.

Ključne riječi: CPUE, rijeka Kupa, sportski ribolov

.

Abstract

Of the master's thesis **Petra Sabo**, entitled

CATCH PER UNIT EFFORT (CPUE) ON THE FISHING AREA OF KUPA RIVER FROM 2008. TO 2017.

The aim of the study was to analyze freshwater fishery communities, calculate CPUE and compare and interpret the results of catches of important fish species in recreational fishing in the "Kupa" fishing area during the period 2009.-2017 by using fishery catch data. The average number of fishermen on the Kupa River from 2008. to 2017. averaged 2041 to 2719 fishermen annually; and the total catch ranged from 64591,40 to 19994,10 kg per year. The most common species in the total catch during the period indicated are carp (*Cyprinus carpio*), pike (*Esox lucius*), catfish (*Silurus glanis*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Average value of catch per unit effort (CPUE) in the researched period was 12.27 kg / fisherman per year and had an increase in 2014 (28.19). Over the last two years of the research, values had dropping to slightly below average and amounted around 9.8 kg / fisherman per year.

Keywords: CPUE, Kupa River, recreational fishing

1. Uvod

1.1. Povijesni osvrt sportskog ribolova u svijetu i RH

Čovjek je često boravio uz vodu, te jednostavnim alatom i priborom lovio velike količine riba, što se može vidjeti na arheološkim nalazištima uz njegove nastambe iz donjeg pleistocena pa sve do željeznog doba (Kalembur, 2011.). Sportski ribolov nastaje tek u razvijenim kulturama, a prve udice potječu iz paleolitika i srednjeg kamenog doba te se uz udice lovi kopljima i harpunima. Ribolovom iz zabave prvi su se počeli baviti stari Egipćani (slika 1.), a koristili su štap i udicu (Slavinić, 2013.).



Slika 1. Ribolov u starom Egiptu, izvor: <https://www.starapovijest.eu/lov-i-ribolov-u-starom-egiptu/>

Pomoću štapa love u staroj Grčkoj, Rimu te Židovi. U srednjem vijeku ribolov se razvija uz samostane u Engleskoj, a kasnije i u ostalim dijelovima Europe, pogotovo u Francuskoj i Njemačkoj. Prva pisana riječ o sportskom ribolovu datira iz 995. godine, a riječ je o tekstovima kanterberijskog nadbiskupa. Smatra se da je suvremenu udicu, kako danas izgleda izumio Charles Kirby oko 1655 godine. Štap s vodilicama i kalemom na kojem je uzica bila namotana primjenjuje se u općoj ribolovnoj praksi oko 1770. godine (Slavinić, 2013.). Do masovnije proizvodnje štapova za sportski ribolov dolazi između 1865. i 1870. godine lijepljenjem šest i

više bambusovih traka, najprije u Europi, a zatim i u Americi. Prve ribolovne strune izrađivale su se upređanjem dlake iz konjske grive, a njih su zamijenile 1880. godine svilene niti umakane u oksidirano biljno ulje da bi bile vodootporne. Najlonske strune pojavljuju se tridesetih godina 20. stoljeća, kakve koristimo i danas. O počecima i razvoju slatkovodnog ribolova, a kasnije i ribarstva u Hrvatskoj ima vrlo malo podataka (Kalembur, 2011.). Jedan od najstarijih pisanih dokumenata, koji svjedoče o tome, je Darovnica Vukovarskoj županiji Hercega Kolomana, brata Bele IV, iz 1231. godine kojom je postao slobodan lov ribe na Dunavu i Vuki. Car Franjo I daje 1832. godine privilegije vukovarskim obrtnicima među kojim su i ribari (Kalembur, 2011.). Organizirani sportski ribolov u hrvatskoj počinje 1891. godine, prvo sportsko ribolovno društvo osnovano je 5. siječnja 1893. godine u Zagrebu, a nazivalo se Zagrebački ribarski lug. Danas u Hrvatskoj djeluje više stotina sportsko-ribolovnih društava, udruga i klubova koji su povezani u zajednice ŠDR, županijske saveze i na kraju u Hrvatski športski ribolovni savez kao krovnu, nacionalnu organizaciju osnovanu 1935. godine u Zagrebu (Slavinić, 2013.). U svim navedenim udrugama sudjeluje preko 40000 sportskih ribolovaca.

1.2. Sportski ribolov

Sportski ribolov (slika 2.) je lov riba radi rekreacije i natjecanja (NN 63/19). Čovjek u potrazi za hranom lovi ribe, a uz vode, ribu i ribolov je vezan od pamtivyjeka (Slavinić, 2013.). Radi se o nadmetanju ribolovca i ribe s neizvjesnim ishodom. Ribolov ima dugu tradiciju u Republici Hrvatskoj. U sportskom ribolovu važna je ribolovna etika koja podrazumijeva lov ribe samo dopuštenim alatima u dopušteno vrijeme i na dopušten način (Treer i sur; 1995.).



Slika 2. Ribolov štapom, izvor: <https://betty.ba/ribolov/>

U dopuštene alate se ubraja udičarski ribolovni pribor s ograničenim brojem udica i propisanim mamcima. Način i tehnike obavljanja sportskog ribolova, vrste i količinu ribolovnih alata, opreme i mamaca koje ribič smije koristiti u ribolovu, način čuvanja zadržanog ulova, označavanja ulova, način ribolova u vodotocima koji utječu u more, kao i način postupanja sa slučajno ulovljenim morskim vrstama riba pravilnikom propisuje ministar i određeno je Zakonom (NN 63/19).

Vode kao nacionalno bogatstvo treba sačuvati stoga i sportskom ribolovu treba pristupiti znanstveno radi zaštite prirode i očuvanja biljnih i životinjskih zajednica (Treer i sur; 1995.). Za predviđanje utjecaja sportskog ribolova na slatkovodne vrste riba važno je razumjeti međusobnu povezanost ribljih populacija, ribolova te aktivnosti upravljanja ribolovnim područjem (Johanston i sur; 2013.). Postaje sve važniji utjecaj sportskog ribolova na riblji fond i obrnuto (Strehlow i sur., 2012; Griffiths i Fay, 2015; Marengo i sur., 2015; Treer i Kubatov; 2017.). Ribolovne vode dijele se na ribolovna područja (NN 63/19). Ribolovno područje je veće područje određenog slijeva tekućica sa svim njihovim pritocima i inundacijskim područjem, kao i područje stajaćica na kojima postoje uvjeti za slatkovodni ribolov (NN 63/19). Ribolovna zona je dio ribolovnog područja na kojem se ostvaruje ribolovno pravo i/ili gospodarski ribolov. Ribolovno pravo je ovlaštenje za upravljanje ribljim fondom i organizaciju sportskog ribolova u ribolovnoj zoni na temelju plana upravljanja. Ribiči, ribari, ovlaštenici povlastica za gospodarski

ribolov, ovlaštenici ribolovnog prava, ovlaštenici rješenja za znanstveno-nastavni ribolov, ribolov za potrebe akvarija otvorenih za javnost, selektivni ribolov i osobe koje obavljaju nadzor nad provođenjem propisa iz slatkovodnog ribolova imaju pravo pristupa ribolovnim vodama prilazima preko zemljišta koje se nalazi uz tu ribolovnu vodu (NN 63/19). Ovlaštenik ribolovnog prava upravlja ribljim fondom u svrhu sportskog ribolova i organizira sportski ribolov u ribolovnoj zoni na temelju plana upravljanja (NN 63/19). Ribu na ribolovnim vodama u sportskom ribolovu smiju loviti osobe (u daljnjem tekstu: ribiči) koje: imaju položen ribički ispit, imaju ribičku dozvolu te koriste dozvoljene tehnike ribolova (NN 63/19).

1.3. Ribolovno područje Kupa

Ribolovno područje Kupa jednim dijelom spada u krajnji sjeverozapadni dio Gorskog kotara, a smješteno je u dolini rijeke Kupe i njenih pritoka, nizvodno se ovo područje nastavlja na karlovačko Pokuplje čije geografsko težište čini karlovačka zavala (Valić i sur. 2017.).

Ribolovno područje Kupa obuhvaća Županije: Karlovačku i dio Primorsko-goranske te gradove Čabar, Delnice i Vrbovsko te općine: Brod Moravice, Ravna Gora, Skrad, Mrkopalj, Fužine i Lokve (NN 62/95). Ribolovno područje Kupa obuhvaća ribolovne zone: Čabar, Lokve, Delnice (Skrad), Fužine, Kamačnik, Lasinja, Slunj, Draganić, Duga Resa, Ozalj, Ogulin, Karlovac, Ribnjak i Plaški. Ovlaštenici ribolovnog prava na prethodno navedenim ribolovnim zonama su: ŠRU Čabranka – Čabar, ŠRK Lokvarka – Lokve, ŠRU Goran - Brod na Kupi, ŠRU Bajer – Fužine, ŠRD Kamačnik – Vrbovsko, ŠRU Štuka – Lasinja, ŠRD Slunjčica – Slunj, ŠRD Draganić, KŠR, Mrežnica - Duga Resa, ŠRD Ozalj – Ozalj, ŠRD Ogulin – Ogulin, ŠRD Korana – Karlovac, Obrt Tonković, ŠRU Vrnjika – Plaški (Tablica 1.).

Tablica 1. Ribolovne zone i ovlaštenici ribolovnog prava po županijama na ribolovnom području Kupa

PRIMORSKO GORANSKA ŽUPANIJA		
	Ribolovna zona	Ovlaštenici ribolovnog prava
Kupa	Čabar	ŠRU Čabranka - Čabar
Kupa	Lokve	ŠRK Lokvarka - Lokve
Kupa	Delnice, Skrad	ŠRU Goran - Brod na Kupa
Kupa	Fužine	ŠRU Bajer - Fužine
Kupa	Kamačnik	ŠRD Kamačnik - Vrbovsko
KARLOVAČKA ŽUPANIJA		
	Ribolovna zona	Ovlaštenici ribolovnog prava
Kupa	Lasinja	ŠRU Štuka - Lasinja
Kupa	Slunj	ŠRD Slunjčica - Slunj
Kupa	Draganić	ŠRD Draganić
Kupa	Duga Resa	KŠR Mrežnica - Duga Resa
Kupa	Ozalj	ŠRD Ozalj - Ozalj
Kupa	Grad Ogulin	ŠRD Ogulin - Ogulin
Kupa	Karlovac	ŠRD Korana - Karlovac
Kupa	Ribnjak	Obrt Tonković
Kupa	Plaški	ŠRU Vrnjika - Plaški

Rijeka Kupa ima visoku prirodnu produkciju, obiluje ribljim vrstama te predstavlja jedno od važnijih ribolovnih područja u Republici Hrvatskoj. Rijeka Kupa je sa svojim pritocima Čabranka, Kupica, Lahinja, Dobra, Korana, Utinja, Kupčina, Trepča, Glina i Odra najznačajniji vodotok Gorskog kotara (Valić i sur. 2017.). Izvire ispod Kupičkog vrha (714 m) u nacionalnom parku Risnjak, dužina riječnog toka iznosi 296 km, a utječe u Savu kod Siska. Njeno slivno područje iznosi oko 11500 km² odnosno zauzima 20% teritorija Hrvatske (Valić i sur. 2017.). Pritoci rijeke Kupe su rijeke Dobra i Korana te Mrežnica koja se ulijeva u rijeku Koranu. U rijeci Kupi obitavaju sljedeće vrste riba: potočna i kalifornijska pastrva, lipljen i mladica u salmonidnom gornjem dijelu, podust, mrena, klen, plotica i mladica u srednjem toku te šaran, som, štuka, grgeč, deverika, jez, te ostale ciprinidne vrste nizinskih voda dunavskog sliva u donjem toku (HŠRS, 2019.).

1.4. CPUE

CPUE (engl. *catch per unit effort*) ili ulov po jedinici napora je specifičan parametar kojim se izražava ulov na nekom području u istim uvjetima (Treer i Piria, 2019.). Na nekom području se kroz duže vrijeme prati ulov istim alatima i u istim uvjetima te se taj ulov preračuna na jedinicu kojom se lovi, a ona može biti raznolika. Smatra se da je ulov direktno zavistan o količini ribe u istraživanom akvatoriju pa ako se ulov po jedinici napora godinama smanjuje to je jasan znak da se smanjuje i količina ribe.

1.5. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je analizirati slatkovodne riblje zajednice ribolovnog područja Kupa pomoću podataka o ulovu ribiča. Također, izračunati CPUE te usporediti i interpretirati rezultate ulova važnijih vrsta riba u sportskom ribolovu na ribolovnom području "Kupa" kroz razdoblje od 2008. do 2017. godine.

2. Pregled literature

U istraživanju Kalembera i sur. (2011.) o slatkovodnom ribarstvu od 1945. do 2007. godine prikazani su rezultati ulova na otvorenim vodama. U Republici Hrvatskoj se danas ribolovom na otvorenim vodama bave dvije grupacije ljudi, profesionalni ribari na otvorenim vodama - alasi koji ulovljenu ribu prodaju na otvorenom tržištu, te sportski ribolovci koji love ribu iz vlastitog zadovoljstva, odnosno za zadovoljavanje vlastitih potreba za svježom ribom (Kalember, 2011.). Od 1953. godine počinje se pratiti i ribolov na otvorenim vodama. Poslije Drugog Svjetskog rata, u Republici Hrvatskoj u bivšoj Jugoslaviji su se sanirale posljedice rata, a privredno ribarstvo nije još imalo toliku proizvodnju ribe te je ulov ribe u otvorenim vodama imao je značajan udio u ukupnoj proizvodnji i plasmanu ribe na tržište (Kalember, 2011.) Ribolov na otvorenim vodama do 1960. godine dosežao je zavidne vrijednosti (više od 1600 tona godišnje), od 1961. do 1968. godine se smanjuje (600 do 1.071 tona godišnje), a od 1969. do 1990. godine, kada se relativno dobro živjelo, privredni i sportski su ribolovci su lovili kao i u prethodnom razdoblju. U ratnim godinama (1991. - 1995.) ulov ribe u otvorenim vodama značajno je smanjen. Tijekom ratnih godina sportski ribolovci nisu odlazili u ribolov jer su mnoga sportsko ribolovna područja rijeka bila okupiran, minirana, ili direktno pod prijetnjom otvorene neprijateljske vatre (Kalember, 2011.).

Jahutka i Homen (2003.) istraživali su slatkovodno ribarstvo u 2001 i 2002. godini te zaključili da u cijelom poslijeratnom razdoblju sportski ribolov intenzivno raste, možda zbog nezaposlenosti te ljudi traže izvor svježije ribe za osobnu prehranu. Ulov na otvorenim vodama tijekom 2001. godine je bio najveći (463 t) desetogodišnjem razdoblju (od 1992. do 2002. godine). U 2002. godini se smanjio na razinu na kojoj je bio 1999. godine (425 t). Broj sportskih ribolovaca u godini 2001. (57.221) neznatno je povećan u odnosu na broj iz godine 2000. (57.221); ali je u 2002. (56.210) smanjen za 0,28 % pri usporedbi s 2001. godini.

U istraživanju Treera i Kubatova (2017.) tijekom godina istrage (od 1992. do 2002. godine), broj ribolovaca varirao je od 3541 do 4953 na rijeci Savi, 4607 do 7358 na hrvatskom dijelu Dunava i

1346 do 2698 na mađarskom dijelu Dunava. Broj gospodarskih ribara iznosio je 6 do 9 na rijeci Savi, 21 do 29 na hrvatskom Dunavu, a na mađarskom Dunavu 47 do 53. Ulov u kilogramima kao i CPUE (kg/ribiču godišnje) obje skupine u sva tri riječna dijela bila su relativno stabilna te varirala iz godine u godinu bez velikih promjena. Prosječni godišnji ukupni ulov u rijeci Savi po ribiču bio je $13,25 \pm 3,51$ kg, a u hrvatskom dijelu Dunava $14,25 \pm 3,04$ kg.

U istraživanju analize rekreacijskog ribolova u hrvatskim područjima rijeke Save i Dunava (Matulić i sur., 2010.) u uzorku od 383 sportskih ribolovaca, većina ribolovaca lovi samo u rijekama a najzastupljenije vrste riba u ulovima sportskih ribolovaca su štika (*Esox lucius* L.) sa 50 %, smuđ (*Sander lucioperca*) 47%, babuška (*Carassius gibelio*) 46 %, šaran (*Cyprinus carpio*) 44 % i som (*Silurus glanis*) 28%. Rjeđe se lovi amur (*Ctenopharyngodon idella*), a još rjeđe pastrva (*Salmo trutta*) i pastrvski grgeč (*Micropterus salmoides*), ostale vrste riba zastupljene u ulovima sportskih ribolovaca su podust (*Chondrostoma nasus*), jez (*Leuciscus idus*), manjić (*Lota lota*), karas (*Carassius carassius*), grgeč (*Perca fluviatilis*) i bolen (*Aspius aspius*).

U istraživanju o utjecaju invazivne vrste babuške (*Carassius gibelio*) na sastav ihtiocenoze u Republici Hrvatskoj (Tomljanović i sur; 2012.) smatra se važnim objektom sportskog ribolova u otvorenim vodama. Babuška zauzima značajno mjesto u sastavu ribljih zajednica rijeka Drave, Dunava i Savi te je prisutna u Bosuti i Kupi. Babuška je izrazito adaptivna vrsta koja je velikom brojnošću prisutna u gotovo svim vodama crnomorskog i jadranskog sliva te je izravni konkurent šaranu čije su se populacije proporcionalno smanjile. (Tomljanović i sur; 2012.).

U istraživanju kondicija i CPUE europskog lipljena (*Thymallus thymallus* L.) u Hrvatskoj rijeci Kupi (Šprem i sur., 2005.) koje je provedeno od svibnja do studenog 2002. godine prosječna vrijednost CPUE parametra iznosila je $2,25 \pm 1,01$ ribe/ sat.

Na rijeci Savi 2004. godine provedeno je istraživanje udičarenjem na dvije lokacije u području grada Zagreba gdje je ulovljeno 6 ribljih vrsta: deverika (*Abramis brama*), klen (*Squalius cephalus*), mrena (*Barbus barbus*), jez (*Leuciscus idus*), uklija (*Alburnus alburnus*) i dvoprugasta

uklija (*Alburnoides bipunctatus*). Na prvoj lokaciji prosječni CPUE, iznosio je 7,58 riba/ribolovcu/satu, a na drugoj lokaciji prosječni CPUE je bio znatno viši te je iznosio je 13,41 riba/ribolovcu/satu (Odak i sur., 2005).

U istraživanju Jakšića (2012.) o sportskom ribolovu na rijeci Korani analizirane su slatkovodne riblje zajednice zone kojom gospodari KŠR "Korana" Karlovac u razdoblju od 2007. do 2011. godine pomoću podataka o ulovu ribiča te je procijenjen i ulov po jedinici napora (CPUE). CPUE je bio najveći 2007. godine (12,91 kg/ribiču), a najmanji 2011. godine (9,78 kg/ribiču) što je 3,58 puta manje od dozvoljene količine godišnjeg ulova po ribiču, te pokazuje da ihtiofond nije prelovljen (Jakšić, 2012.). Najčešće ulovljene riblje vrste su šaran (*Cyprinus carpio*), som (*Silurus glanis*), štika (*Esox lucius*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*) i plotica (*Rutilus virgo*) (Jakšić, 2012.).

Cooke i Cowx (2006.) u istraživanju o sportskom i gospodarskom ribolovu navode da je sudjelovanje u sportskom ribolovu diljem svijeta veliko te da se povećava. Rekreativni ribolov je visoko razvijen i njime se bavi velik broj ljudi, prvenstveno radi zadovoljstva, ali i radi stvaranja prihoda te opskrbe hranom. Temeljni principi rekreacijskog ribolova su veliki naponi i mali ulov (Pereira i Hansen, 2003)

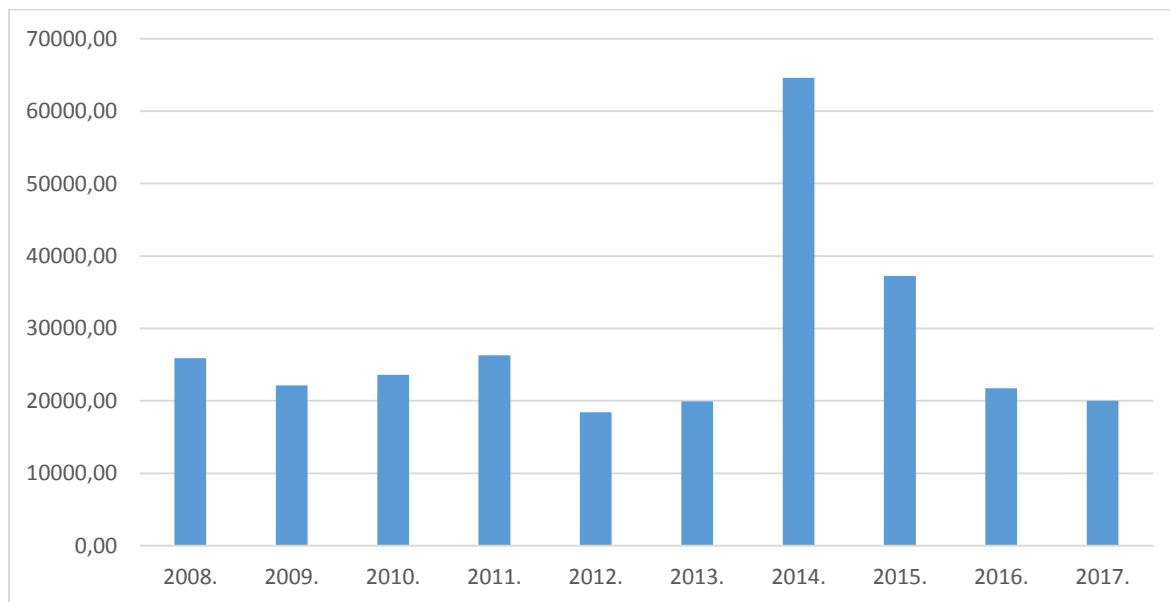
3. Materijali i metode

Podatke godišnjeg ulova športskim ribolovom na ribolovnom području "Kupa" ovlaštenika ribolovnog prava dostavljenih Hrvatskom športskom ribolovnom savezu se statistički obradilo uz pomoć računalnog programa MS Excel. Izračunao se CPUE (kg po ribiču godišnje) te grafički prikazala tendencija ukupnog ulova svih vrsta riba te usporedbe ulova važnijih vrsta riba u športskom ribolovu navedenog ribolovnog područja kroz navedeno razdoblje.

4. Rezultati

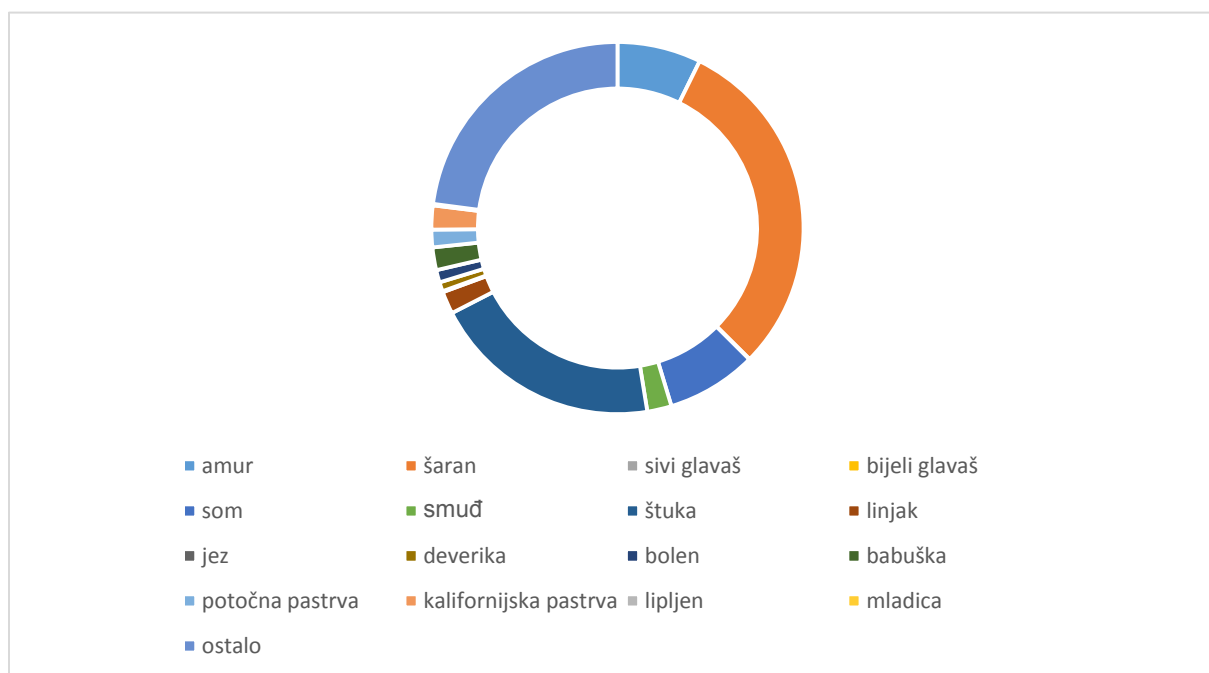
4.1. Ukupan ulov

Graf 1. nam prikazuju ukupan ulov iz sportskog ribolova na rijeci Kupi po godinama te se vidi da je ulov bio najveći 2014. godine (64591,40 kg), a najmanji 2017. Godine (19994,10 kg). Ukupan ulov u navedenom razdoblju je iznosio 279768,60 kg.

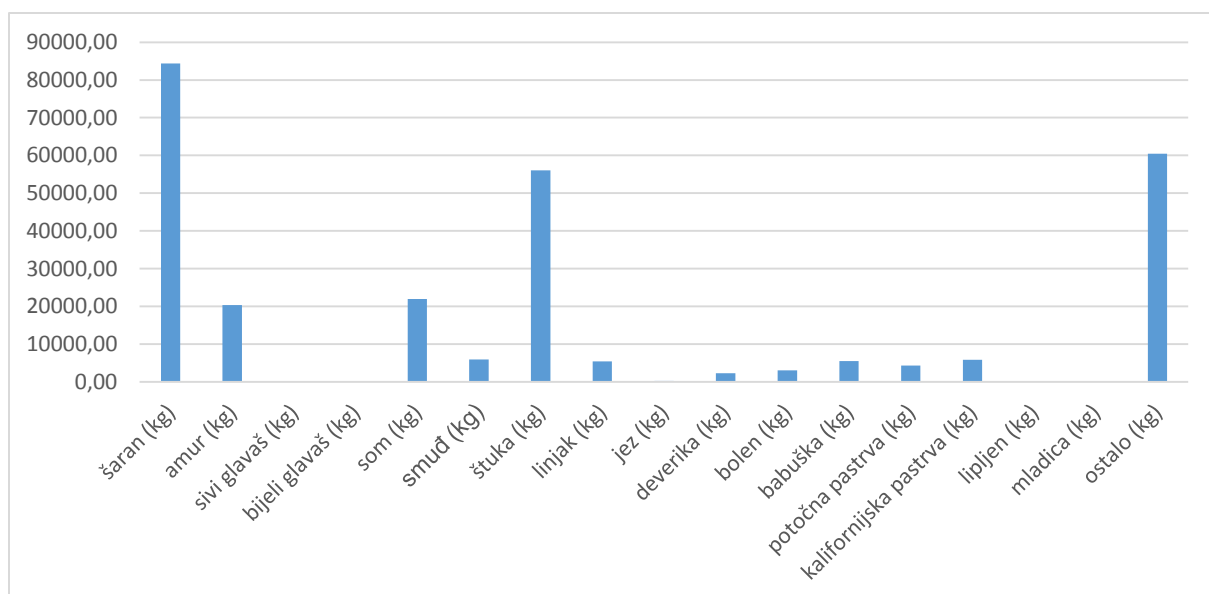


Graf 1. Ukupan ulov svih vrsta po godinama

Najzastupljenije vrste iz ulova su šaran (30,16%), štika (20,02%), som (7,85%) i amur (7,29%) što je vidljivo iz grafa 2. te grafa 3. koji nam prikazuje ukupan ulov po vrstama.

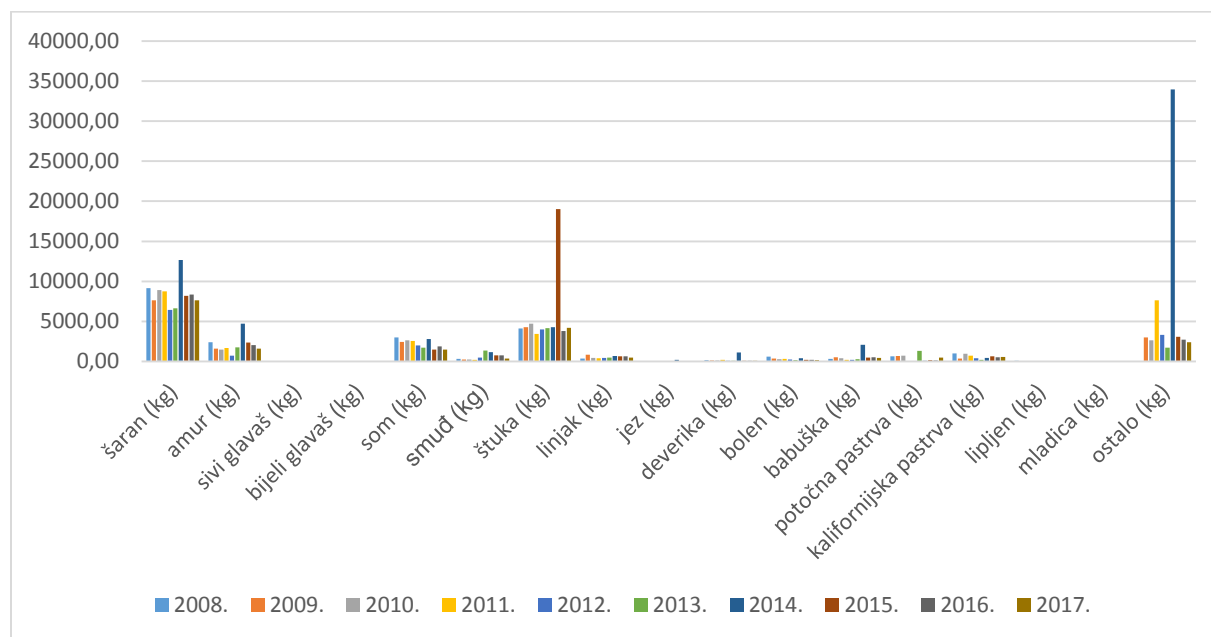


Graf 2. Udio pojedinih vrsta u ukupnom ulovu na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine



Graf 3. Ukupan ulov po vrstama na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godina

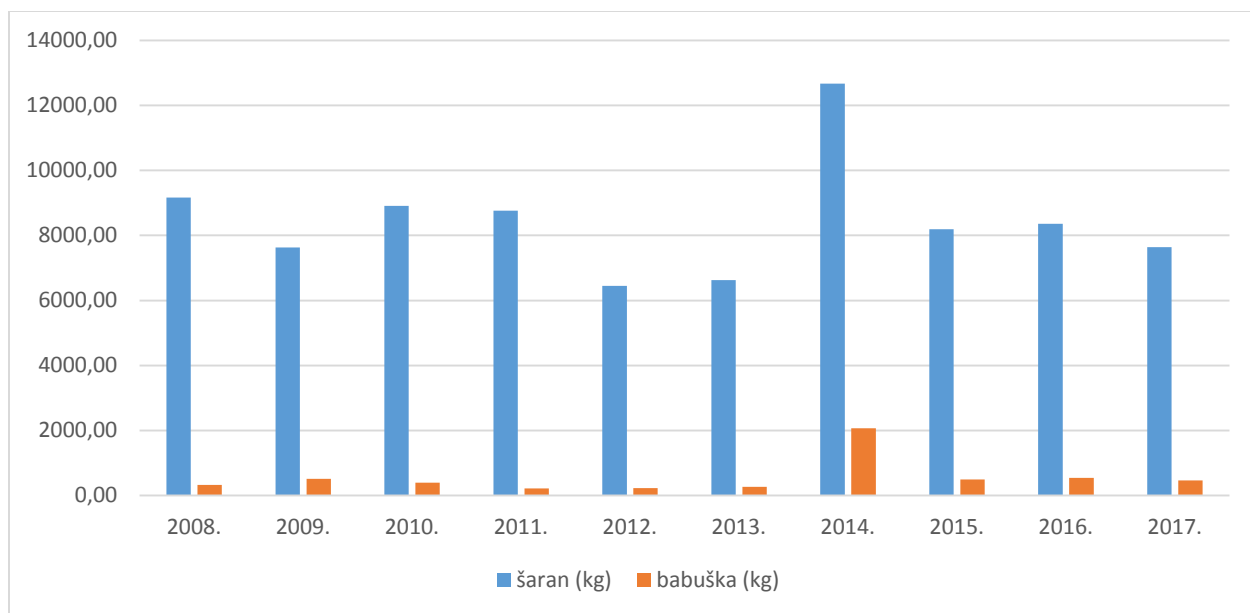
Graf 4. nam prikazuje ulov svih vrsta po godinama te možemo vidjeti koja vrsta je bila najzastupljenija u ulovu pojedine godine. Šaran se najviše lovio 2014. godine (12667,80 kg), štika 2015. godine (19020,80 kg), a najviše ostalih vrsta je ulovljeno 2014. godine (33961,20 kg).



Graf 4. Ulov svih vrsta po godinama na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

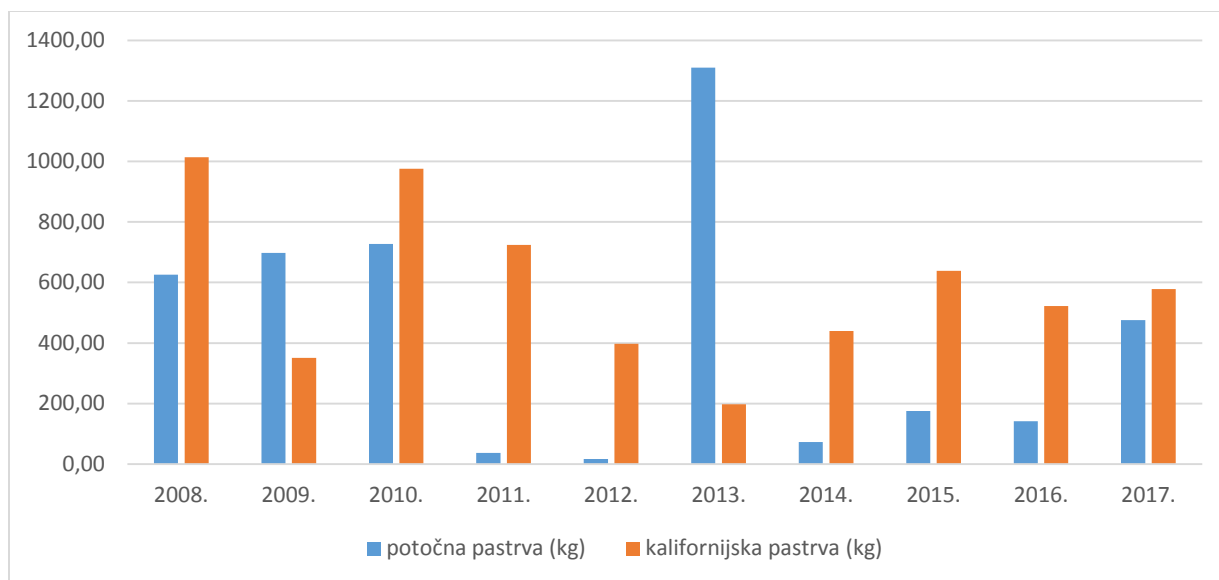
4.2. Usporedba ulova važnijih vrsta

Graf 5. nam prikazuje usporedbu ulova šarana i babuške, te možemo vidjeti da je šaran znatno zastupljeniji u ulovu, što nam govori i graf 3. gdje je prikazano da je ukupan ulov šarana iznosio 84382,20 kg, a babuške samo 5513,10 kg. Najviše ulovljeno šarana je 12667,80 (2014. godina), a babuške 2065,60 kg (2014 godina), što je puno manje.



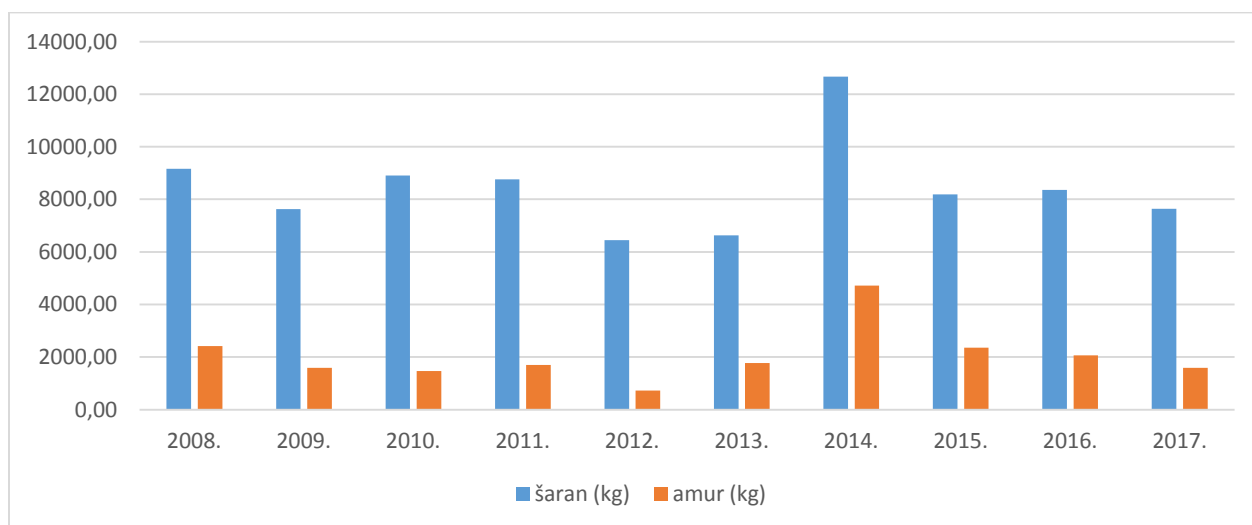
Graf 5. Usporedba ulova šarana i babuške

Graf 6. prikazuje usporedbu ulova potočne pastrve i kalifornijske pastrve. Kalifornijska pastrva se lovi više od potočne pastrve, što nam govori graf 3. koji prikazuje ukupan ulov. Najviše ulovljeno kalifornijske pastrve je 1013,40 kg (2008. godina), a potočne pastrve 1309,70 kg (2013. godina).



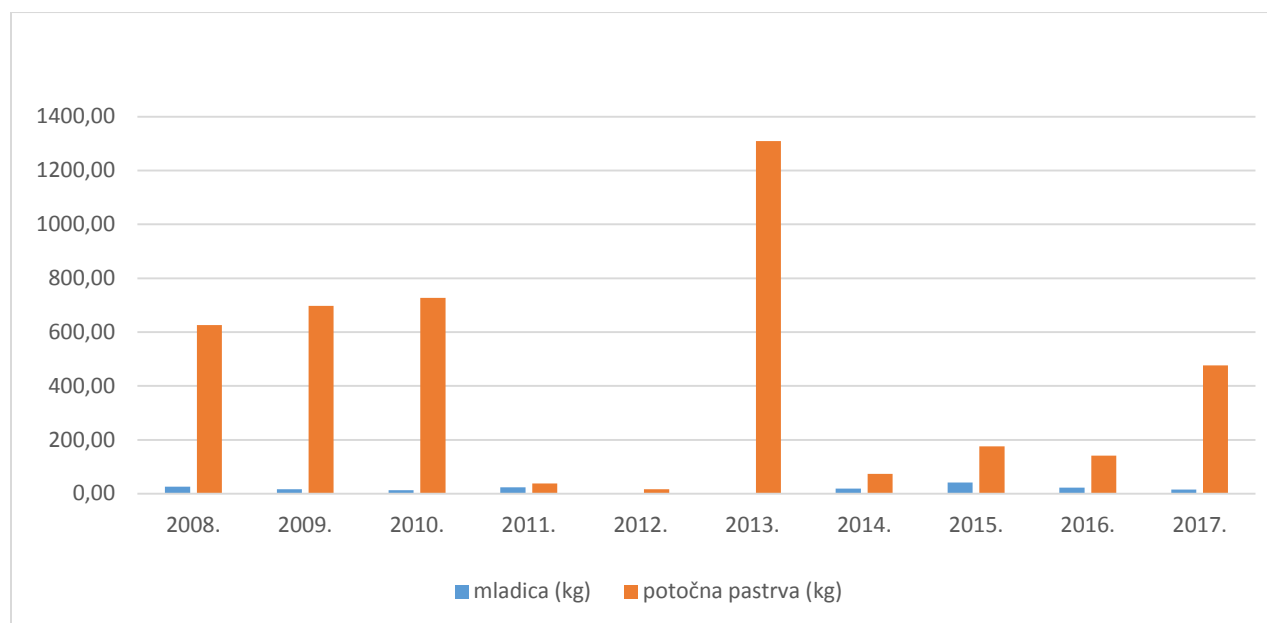
Graf 6. Usporedba ulova potočne pastrve i kalifornijske pastrve

Graf 7. nam prikazuje usporedbu ulova šarana i amura gdje je šaran zastupljeniji u ulovu od amura, najviše ulovljeno šarana je 12667,80 kg (2014 godina), a amura 4719,50 kg (2014. godina). Iz grafa 3. vidi se da je ukupan ulov šarana iznosio 84382,20 kg, a amura 20383,50 kg; što nam potvrđuje da je šaran zastupljeniji u ulovu od amura.



Graf 7. Usporedba ulova šarana i amura

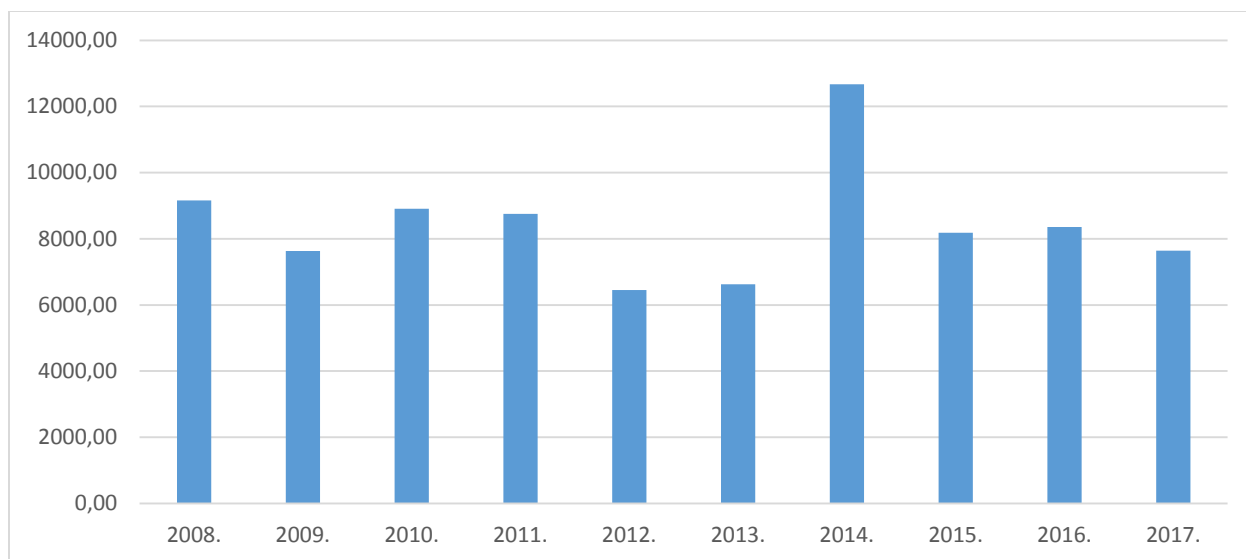
Graf 8. nam prikazuje usporedbu ulova potočne pastrve i mladice. Najviše ulovljeno mladice je 41.70 kg (2015. godina), a potočne pastrve znatno više, 1309,70 kg (2013. godina). Mladica se u odnosu na pastrvu lovi jako malo, svega 175,50 kg ukupno što je vidljivo iz grafa 3.



Graf 8. Usporedba ulova mladice i potočne pastrve

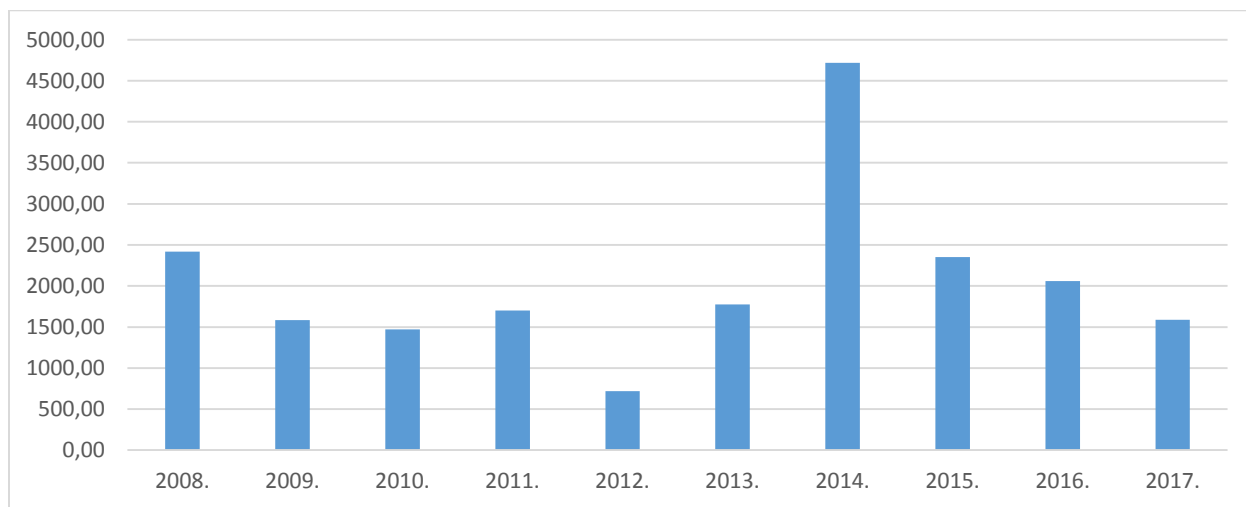
4.3. Ulov važnijih vrsta

Graf 9. prikazuje ulov šarana po godinama, najviše je lovljen 2014. godine (12667,80 kg), a najmanje 2012. godine (6448,70 kg).



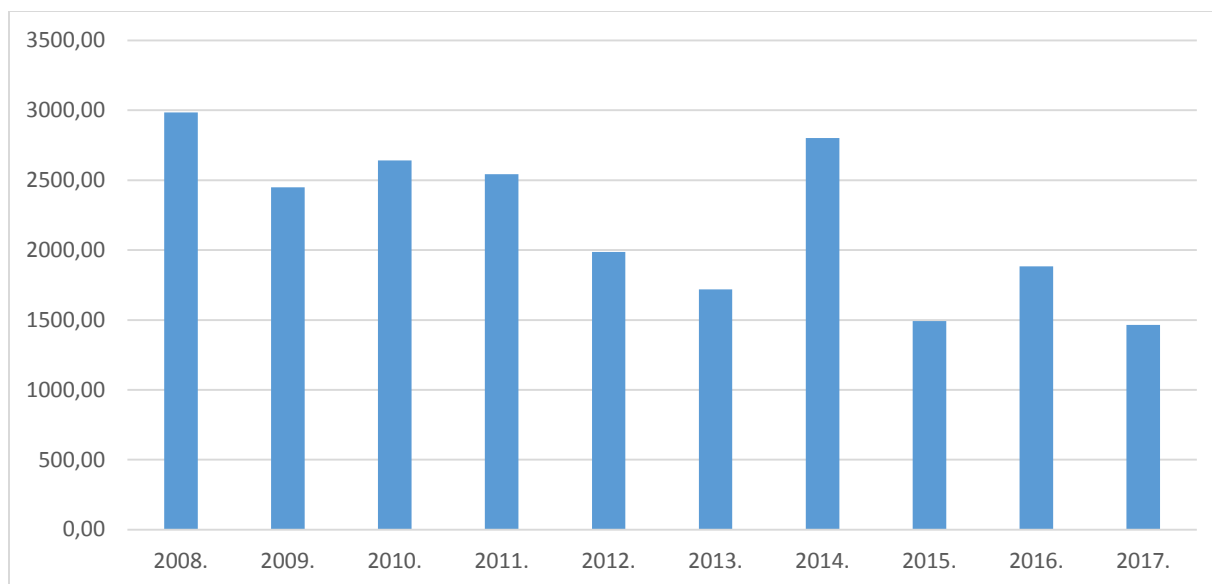
Graf 9. Ulov šarana na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 10. prikazuje ulov amura po godinama kojeg je najviše lovljeno 2014. godine (4719,50 kg) što je puno više nego drugih godina, a najmanje 2012. godine (720,40 kg).



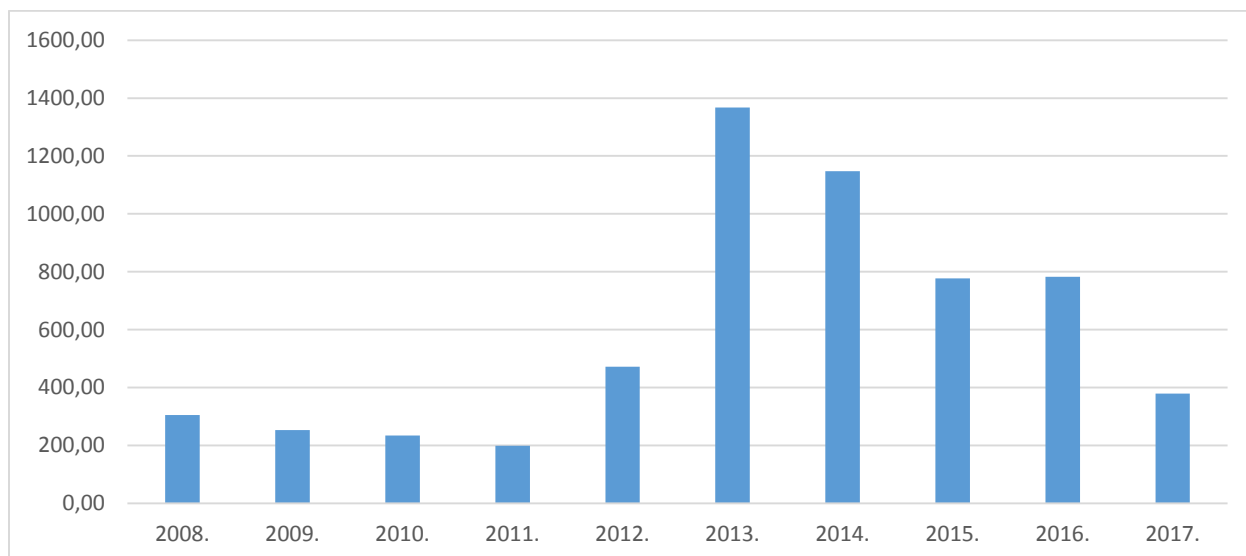
Graf 10. Ulov amura na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 11. prikazuje ulov soma po godinama. Najviše ga je ulovljeno 2008. godine (2984,30 kg), a najmanje 2017. godine (1465,00 kg).



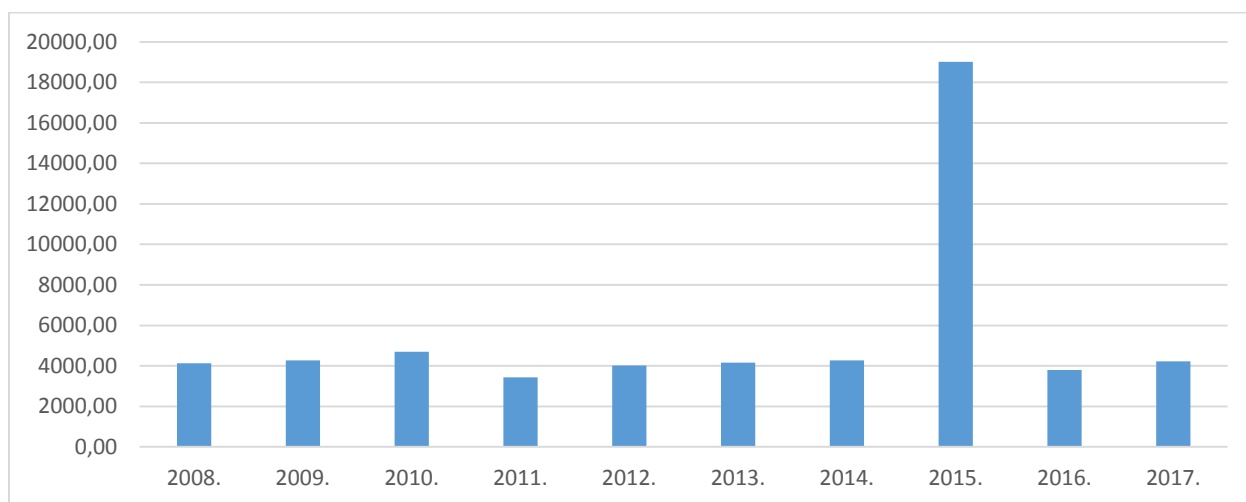
Graf 11. Ulov soma na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 12. prikazuje ulov smuđa po godinama kojeg je najviše lovljeno 2013. godine (1367,90 kg), a najmanje 2012. godine (199,10 kg). Vidi se da se ulov smuđa naglo povećao 2013. godine i nakon toga je u laganom opadanju.



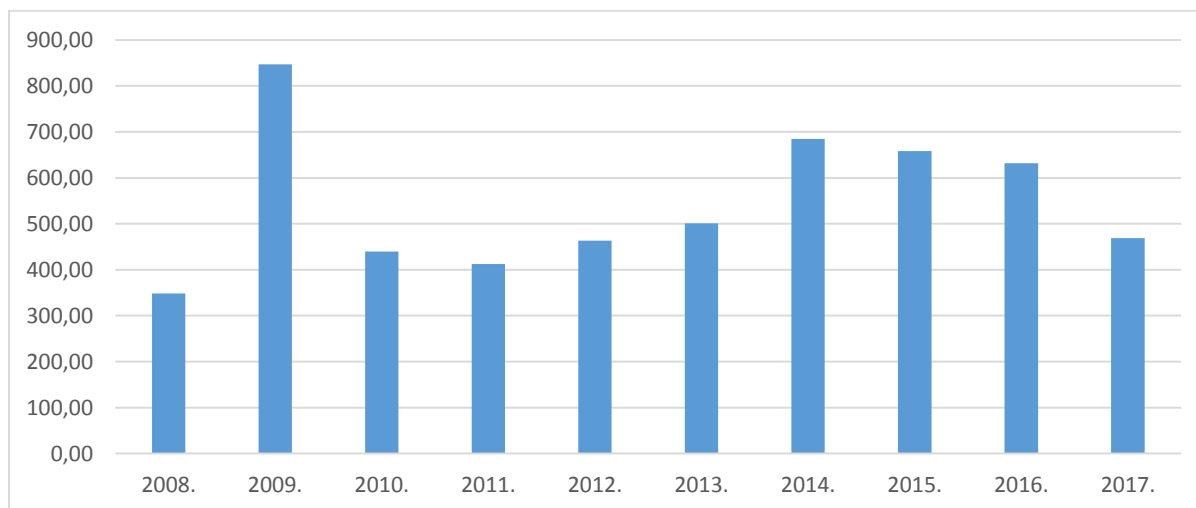
Graf 12. Ulov smuđa na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 13. prikazuje ulov štuke po godinama koje je najviše lovljeno 2015. godine (19020,80 kg) što je znatno više nego drugih godina. Najmanje je štuke ulovljeno 2011. godine (3426,70 kg).



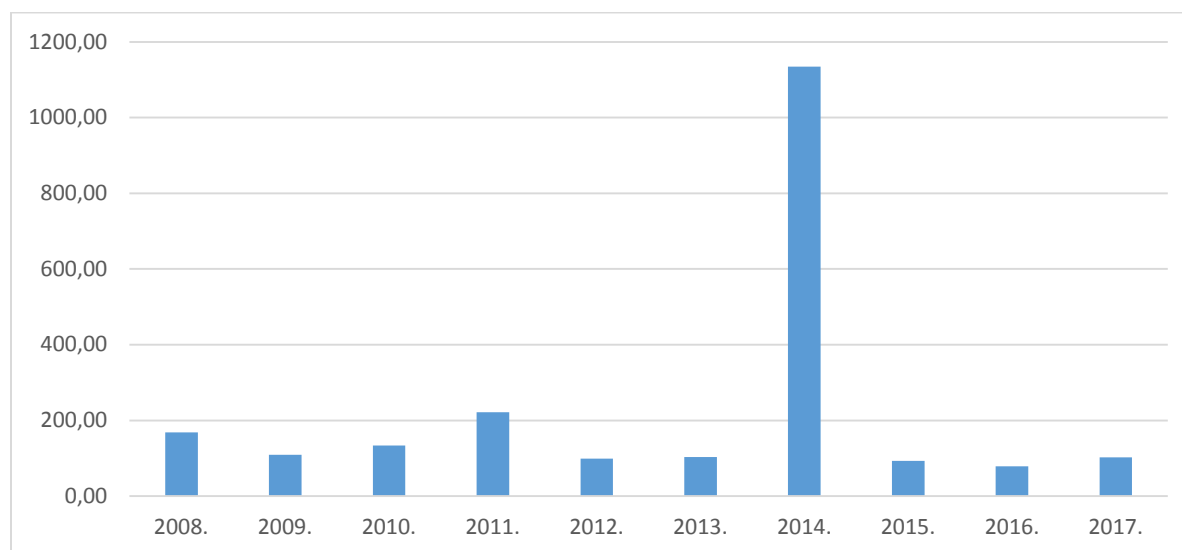
Graf 13. Ulov štuke na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 14. prikazuje ulov linjaka po godinama kojeg se najviše lovilo 2009. godine (846,90 kg), a najmanje 2008. godine (348,50 kg).



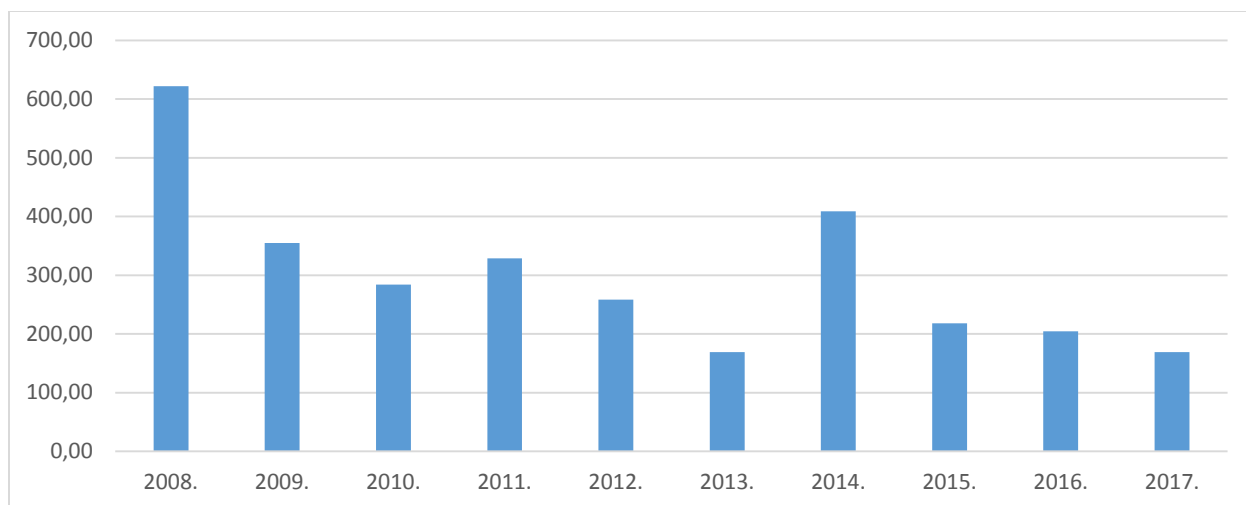
Graf 13. Ulov linjaka na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 15. prikazuje ulov deverike po godinama koje se najviše lovilo 2014. godine (1134,80 kg), što je znatno više nego ostalih godina, a najmanje 2016. godine (78,50 kg).



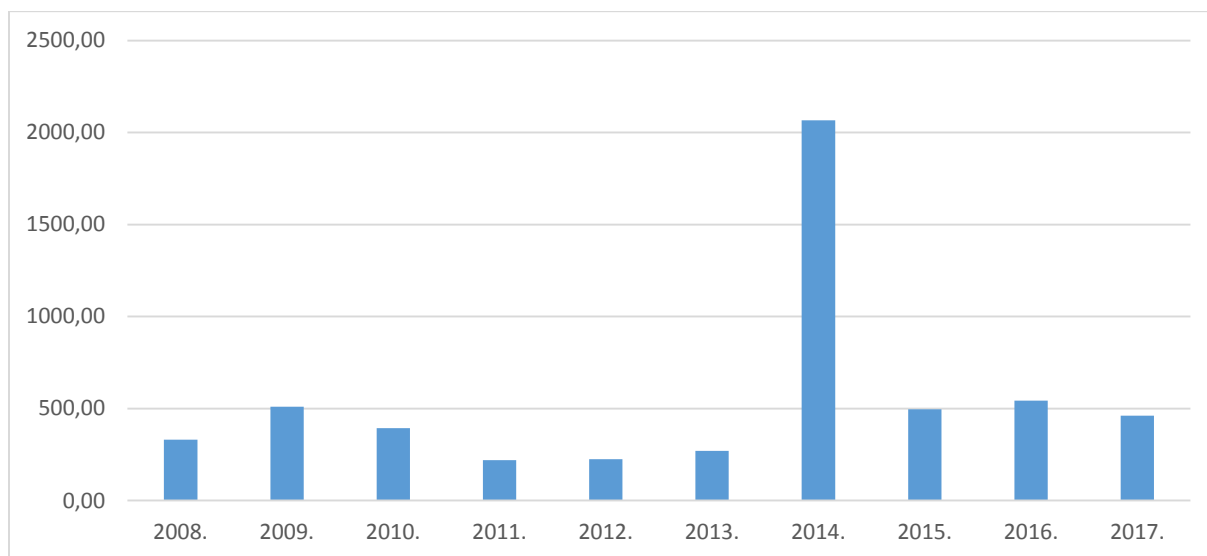
Graf 15. Ulov deverike na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 16. prikazuje ulov bolena po godinama kojeg je najviše lovljeno 2008. godine (622,10 kg), a nakon toga je ulov u opadanju s porastom u 2014. godini. Najmanje ga se lovilo 2013. godine (169,10 kg).



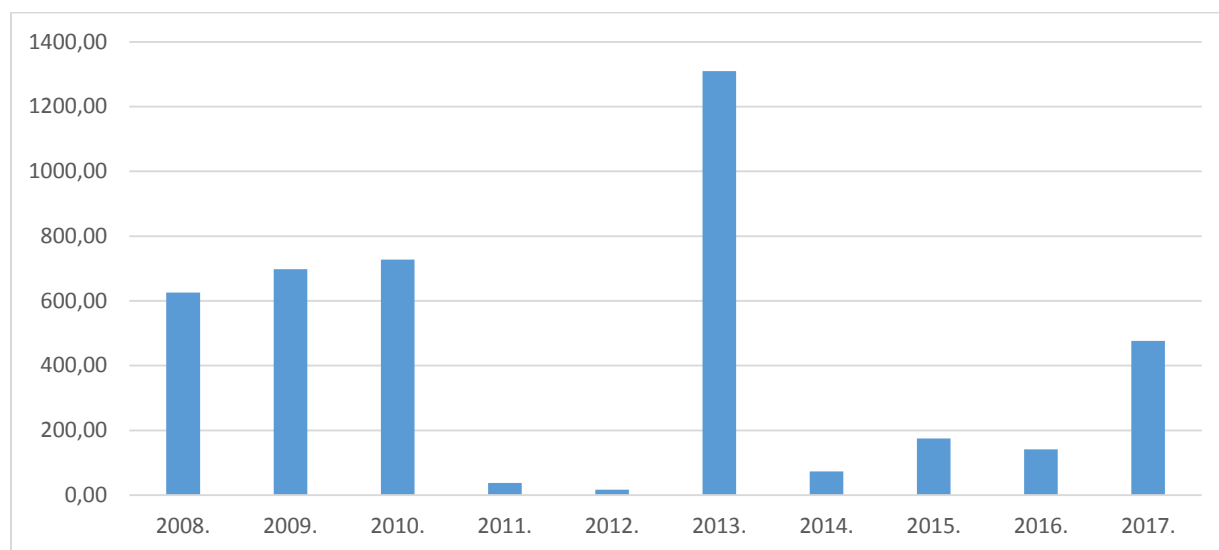
Graf 16. Ulov bolena na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 17. prikazuje ulov babuške po godinama koja je najviše lovljena 2014. godine (2065,60 kg) što ističe naspram drugih godina. Najmanje je lovljena 2011. godine (220,20 kg).



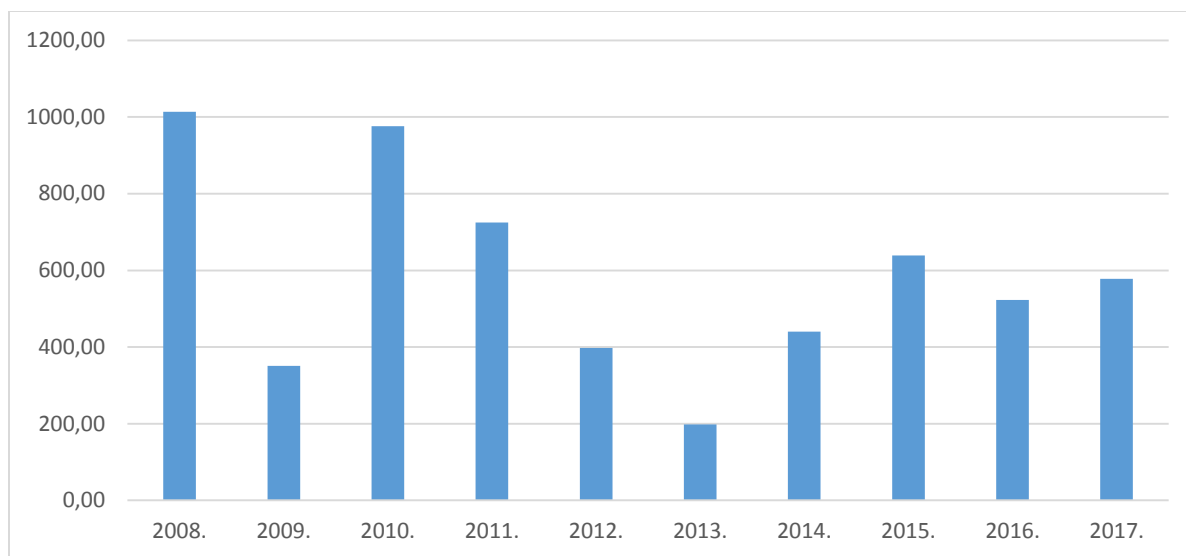
Graf 17. Ulov babuške na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 18. prikazuje ulov potočne pastrve koja je najviše lovljena 2013. godine (1309,70 kg), a najmanje 2012. godine (samo 12,00 kg) što je velika razlika u ulovu.



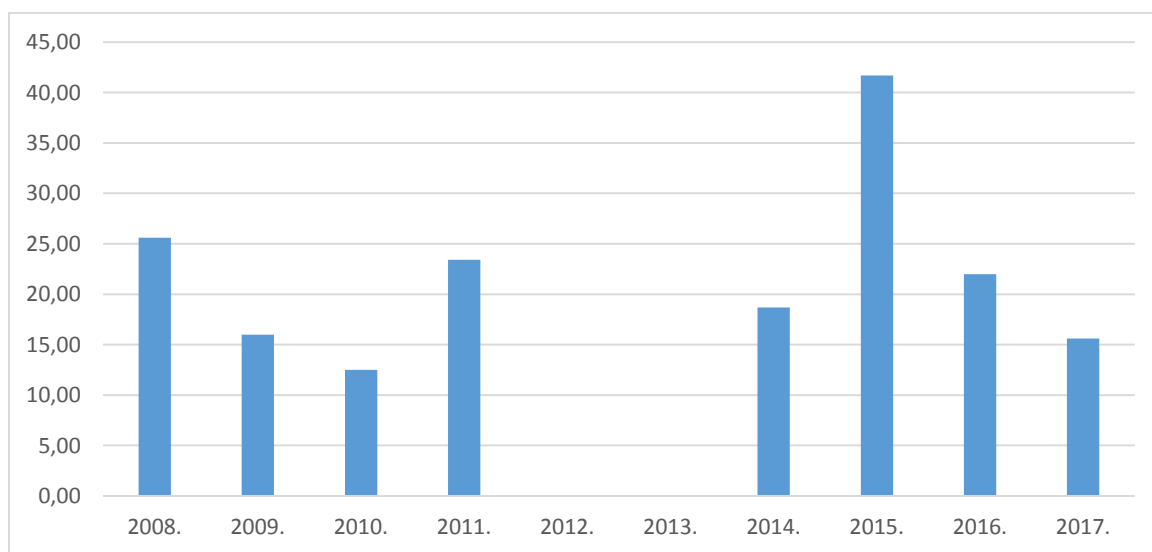
Graf 18. Ulov potočne pastrve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 19. prikazuje ulov kalifornijske pastrve po godinama koja je najviše lovljena 2008. godine (1013,40 kg), a najmanje 2013. godine (197,80 kg).



Graf 19. Ulov kalifornijske pastreve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

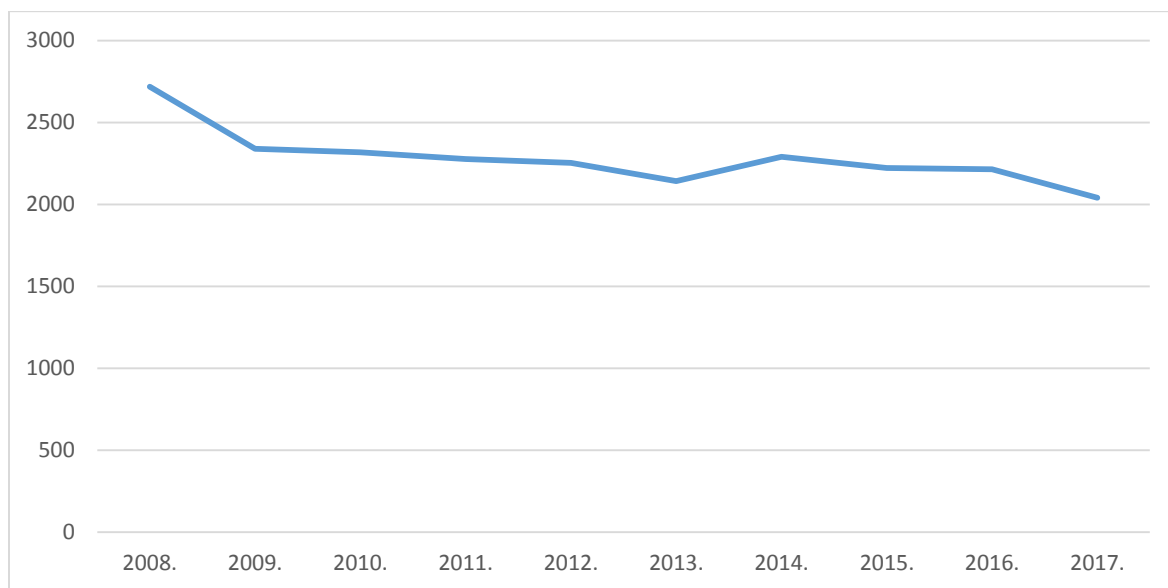
Graf 20. prikazuje ulov mladice po godinama koje se najviše lovi 2015. godine (41,70 kg), dok 2012. i 2013. godine nije uopće lovljena.



Graf 20. Ulov mladice na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

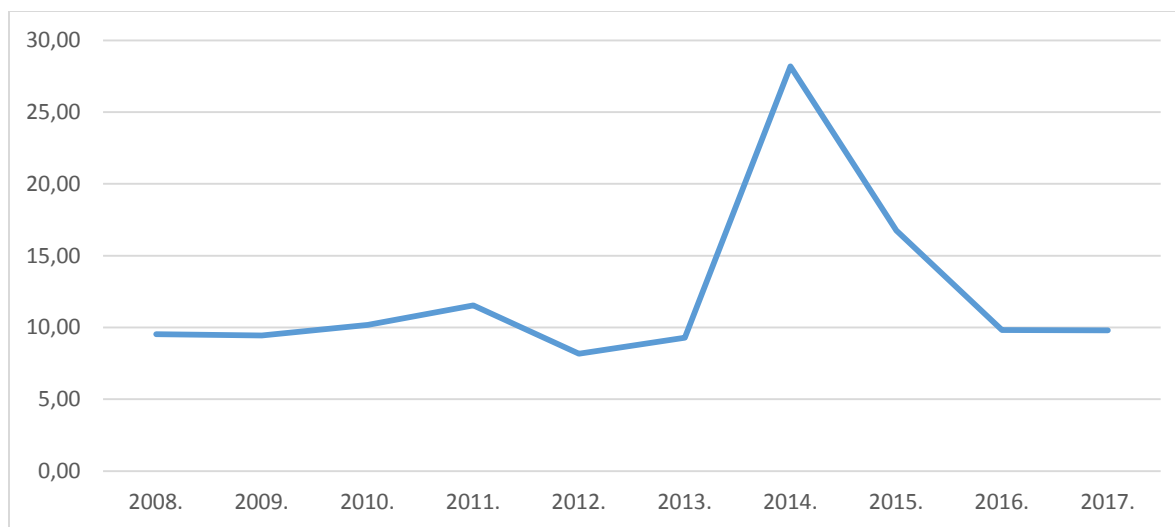
4.4. CPUE i korelacija

Graf 21. nam prikazuje ukupan broj ribiča kroz navedeno razdoblje po godinama te se vidi da je broj ribiča u opadanju. Najviše ribiča bilo je 2008. godine (2719), a najmanje 2017. godine (2041)



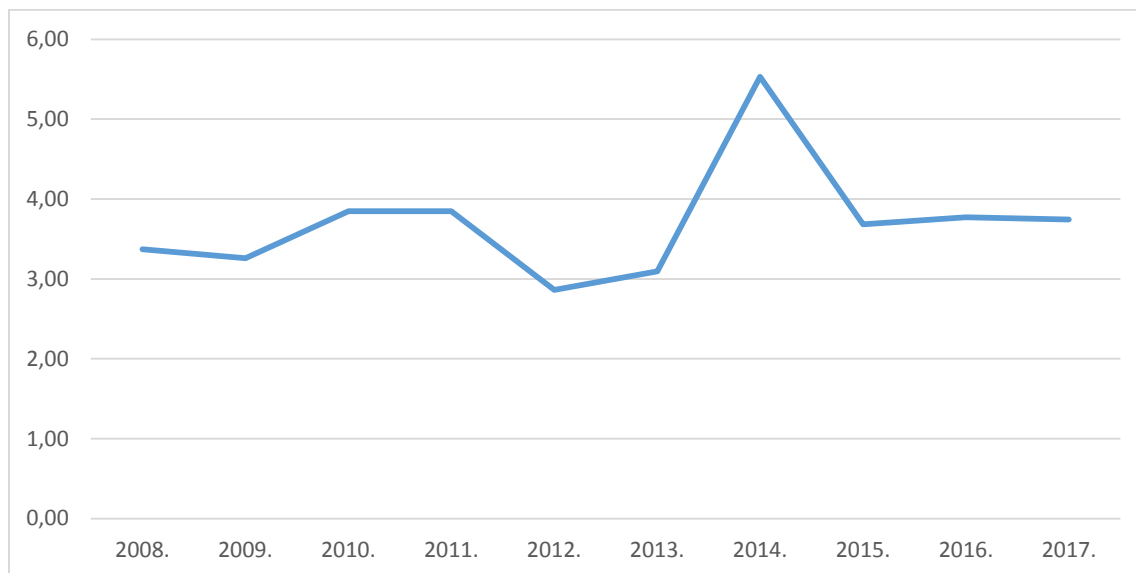
Graf 21. Ukupan broj ribiča na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 22. prikazuje godišnji ulov po ribiču (CPUE) na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine, koji se kreće od 8,17 do 28,19 kg/ribiču godišnje. Prosječna vrijednost ulova po jedinici napora (CPUE) u istraživanom razdoblju iznosila je 12,27 kg/ ribiču godišnje.



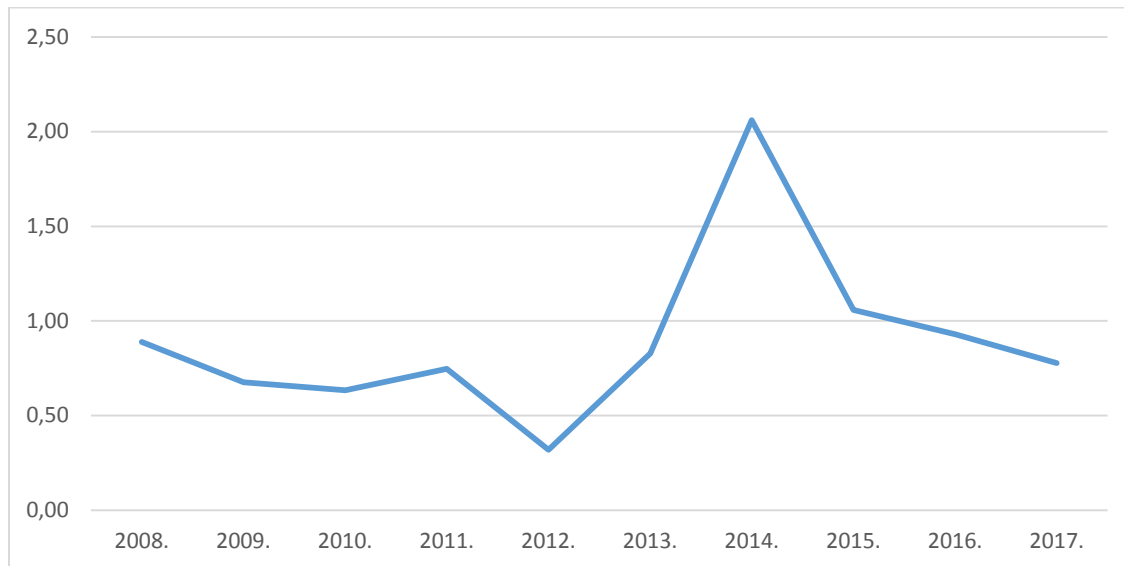
Graf 22. Godišnji ulov po ribiču (CPUE) na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 23. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) šarana koji se kreće od 2,86 do 5,53 kg/ribiču godišnje te negativnu korelaciju.



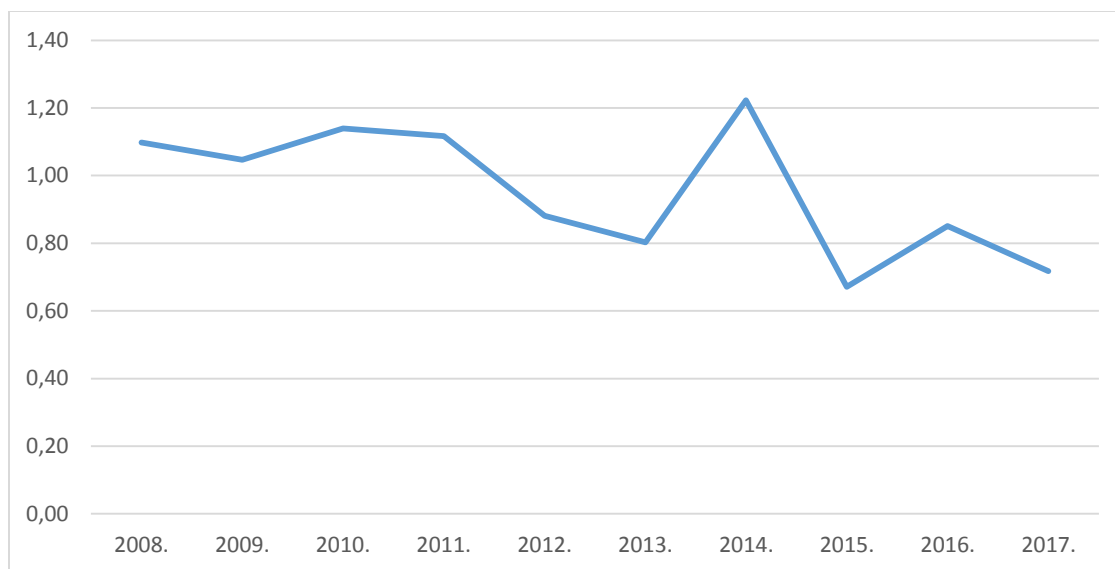
Graf 23. CPUE šarana na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 24. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) amura koji se kreće od 0,32 do 2,06 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



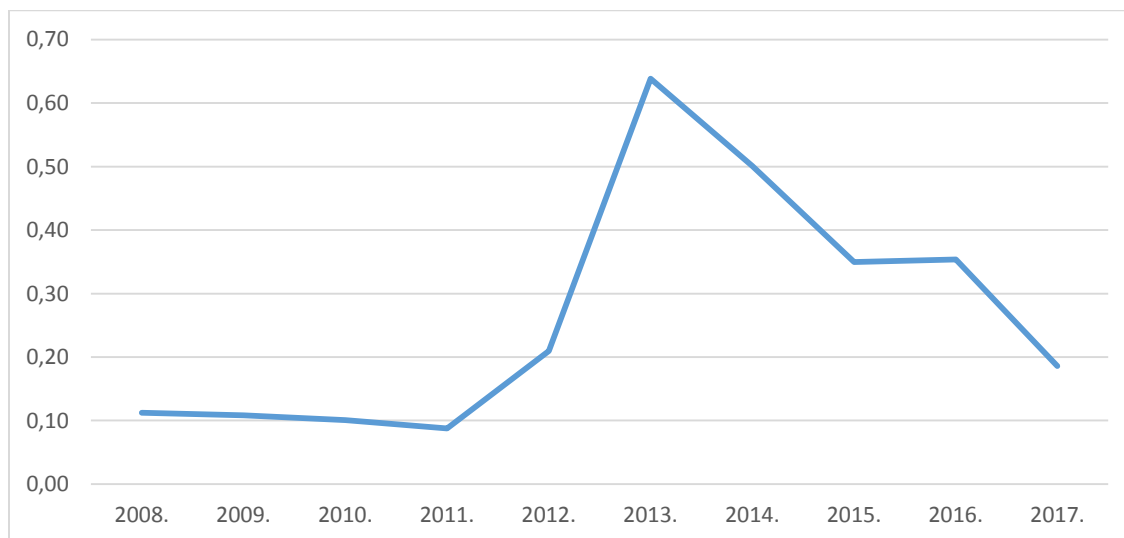
Graf 24. CPUE amura na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 25. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) soma koji se kreće od 0,67 do 1,22 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



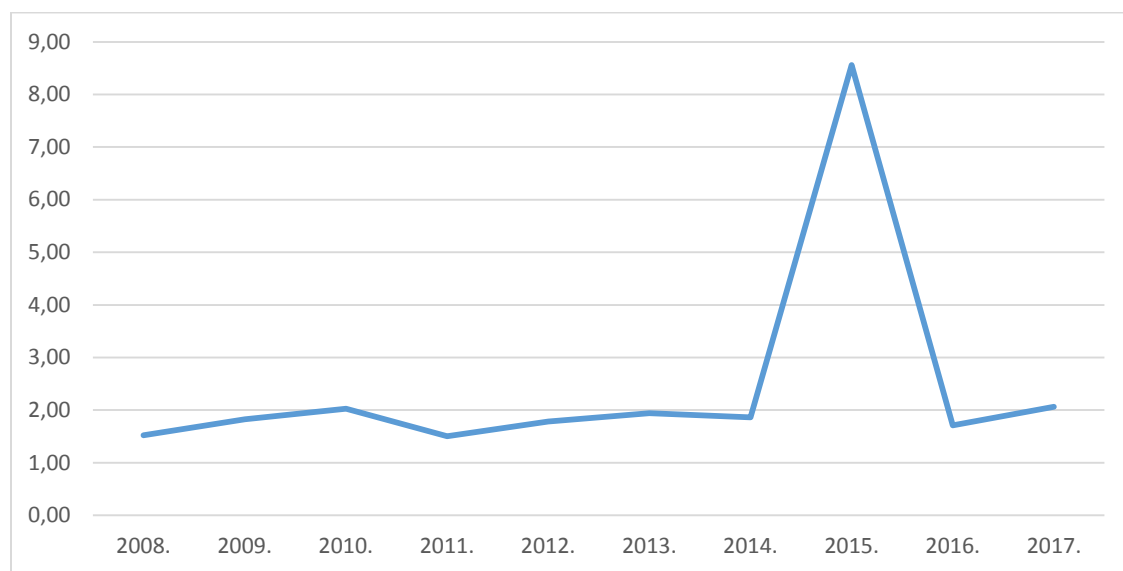
Graf 25. CPUE soma na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 26. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) smuđa koji se kreće od 0,09 do 0,64 kg/ribiču godišnje te negativnu korelaciju.



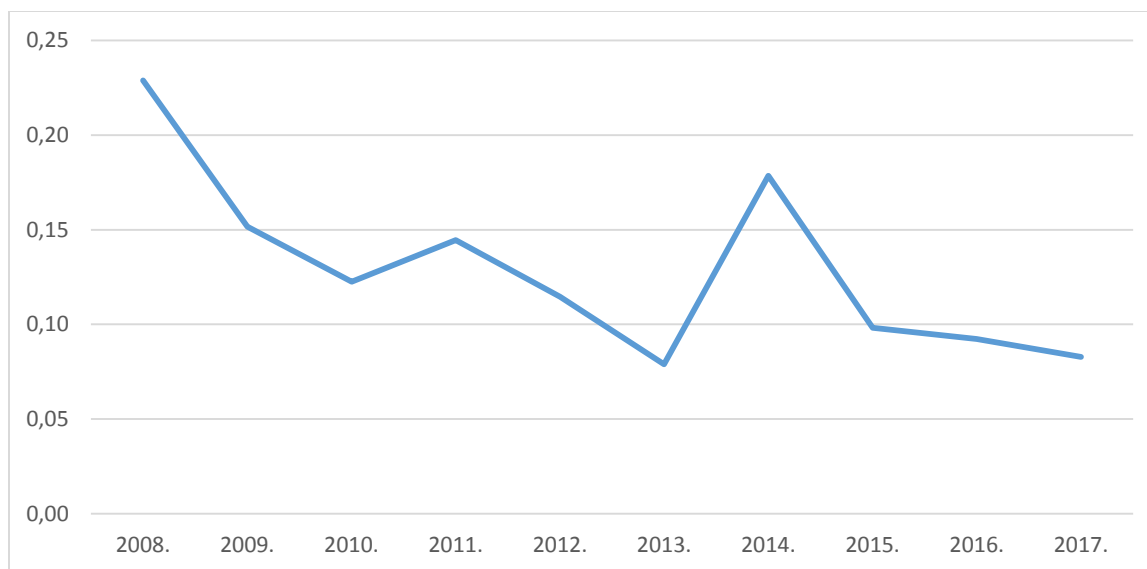
Graf 26. CPUE smuđa na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 27. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) štuke koji se kreće od 1,51 do 8,65 kg/ribiču godišnje te negativnu korelaciju.



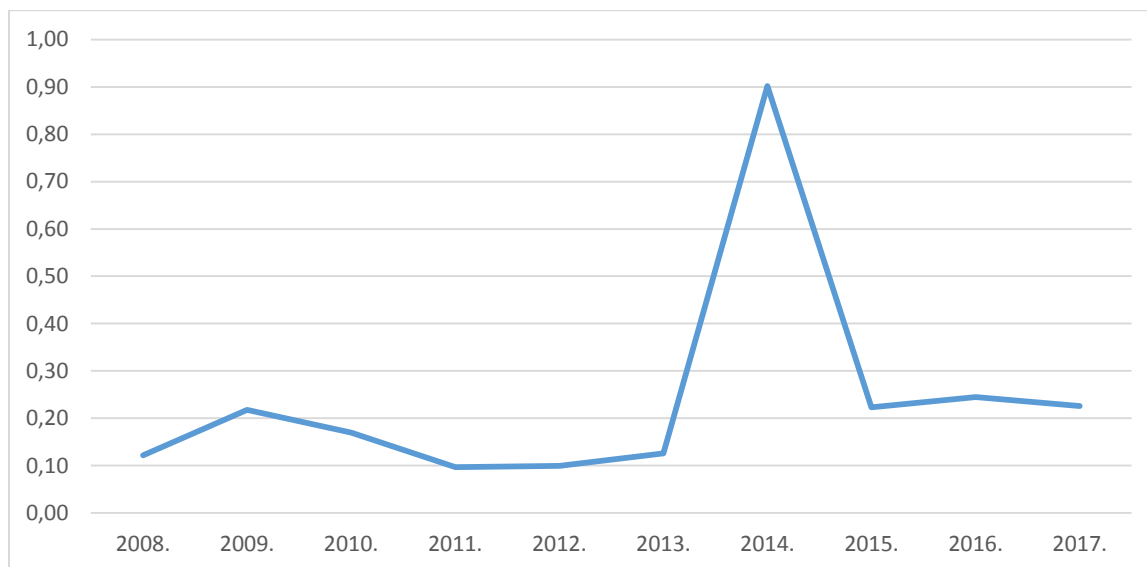
Graf 27. CPUE štuke na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 28. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) bolena koji se kreće od 0,08 do 0,23 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



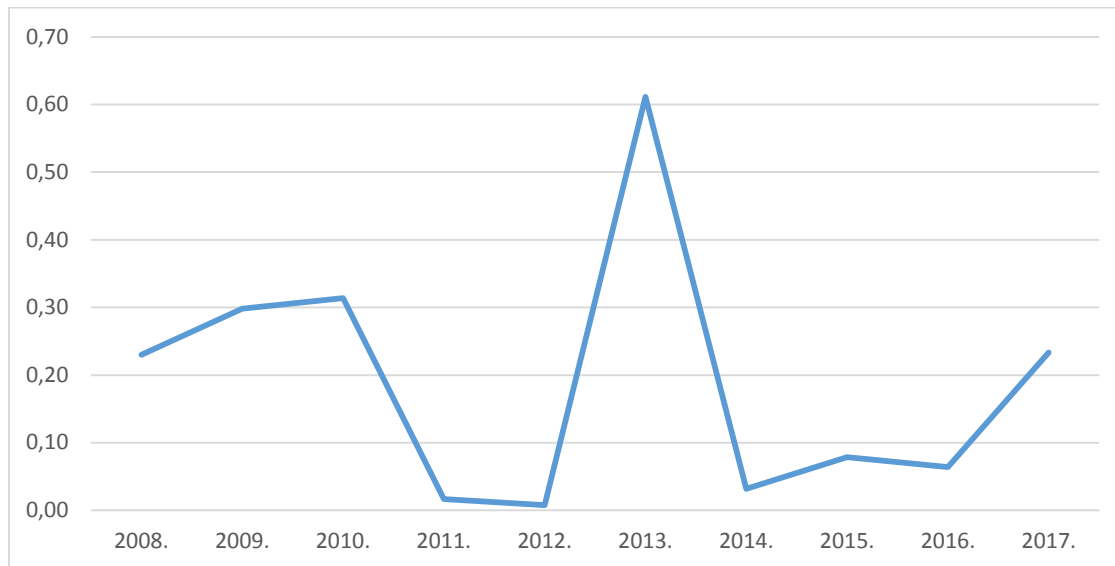
Graf 28. CPUE bolena na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 29. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) babuške koji se kreće od 0,10 do 0,90 kg/ribiču godišnje te negativnu korelaciju.



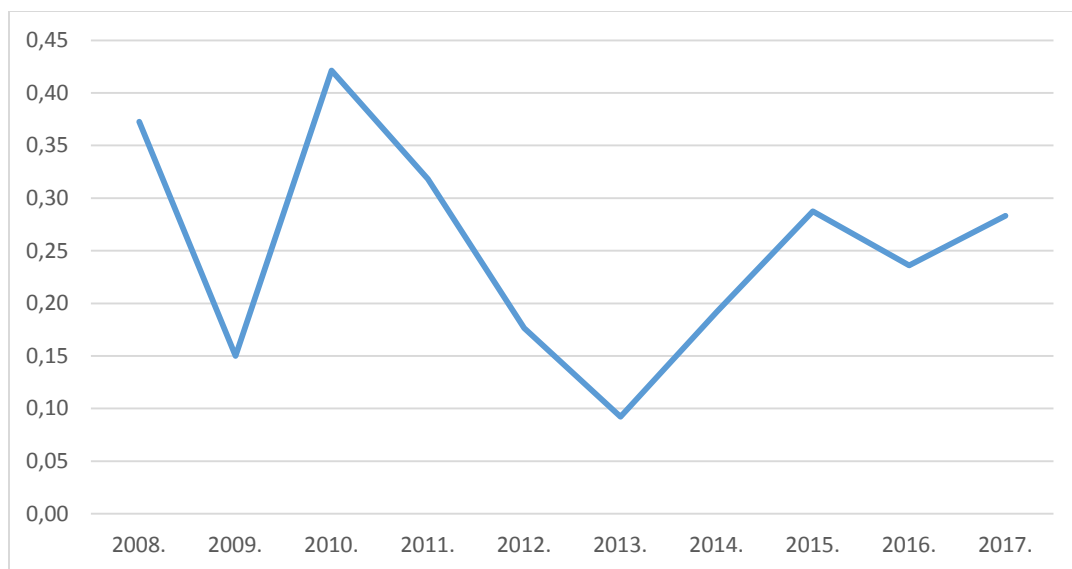
Graf 29. CPUE babuške na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 30. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) potočne pastre koji se kreće od 0,01 do 0,61 kg/ribiču godišnje te negativnu korelaciju



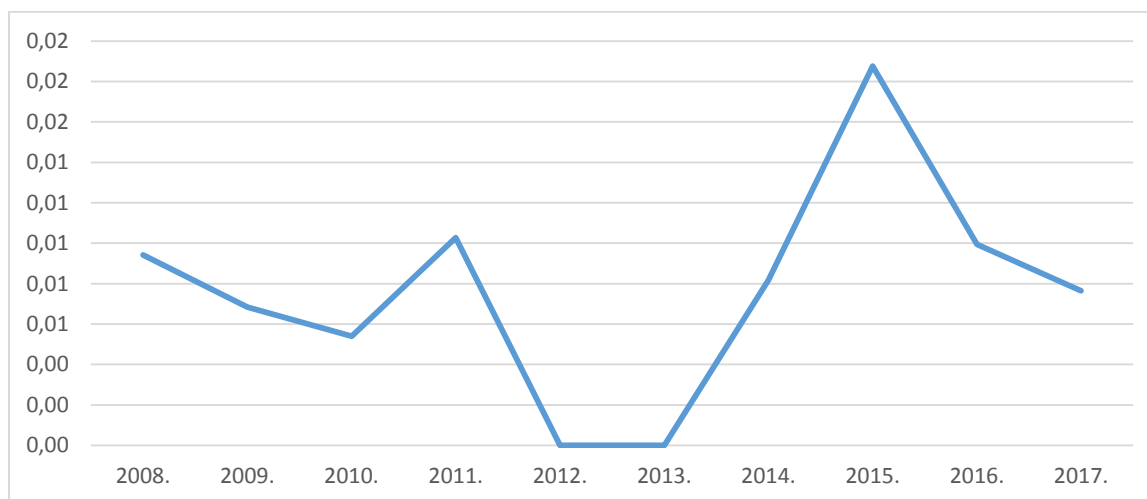
Graf 30. CPUE potočne pastre na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 31. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) kalifornijske pastre koji se kreće od 0,09 do 0,42 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



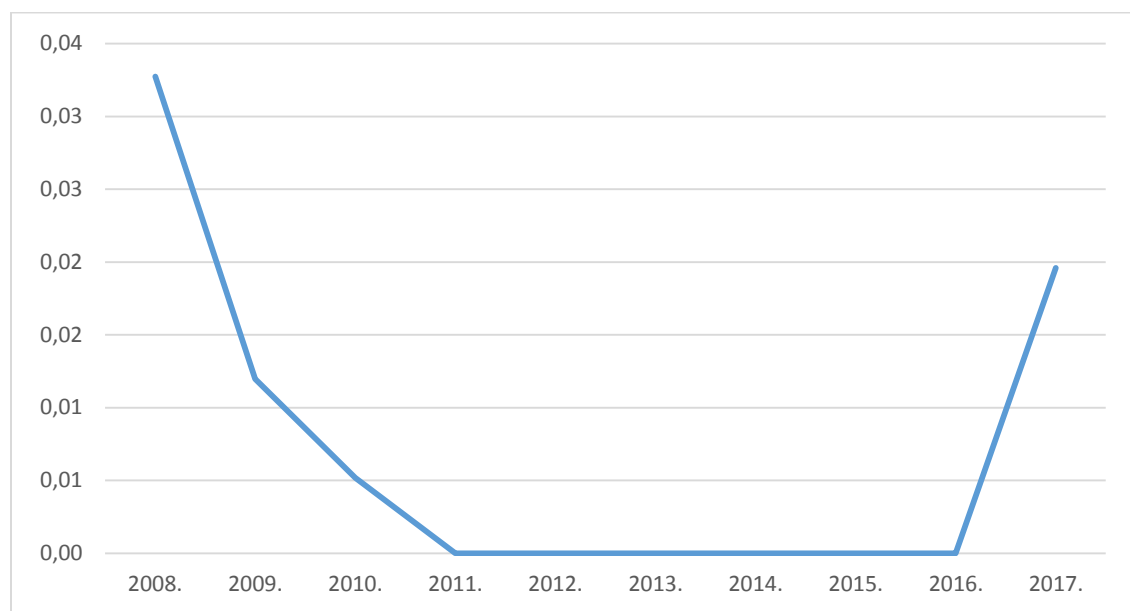
Graf 31. CPUE kalifornijske pastve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 32. prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) mladice koji se kreće od 0,00 do 0,02 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



Graf 32. CPUE mladice na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

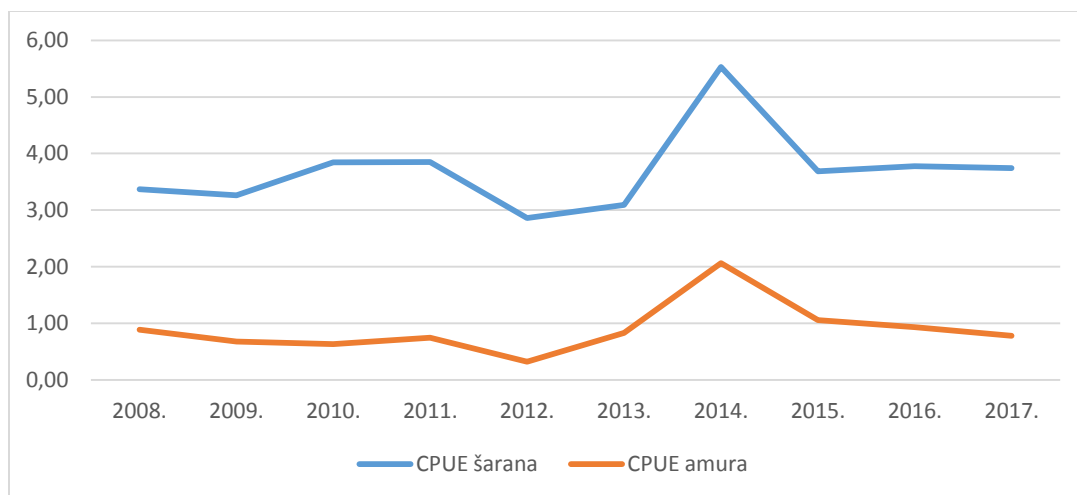
Graf 33. prikazuje prikazuju godišnji ulov po ribiču (CPUE) lipljena koji se kreće od 0,00 do 0,03 kg/ribiču godišnje te pozitivnu korelaciju.



Graf 33. CPUE lipljena na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

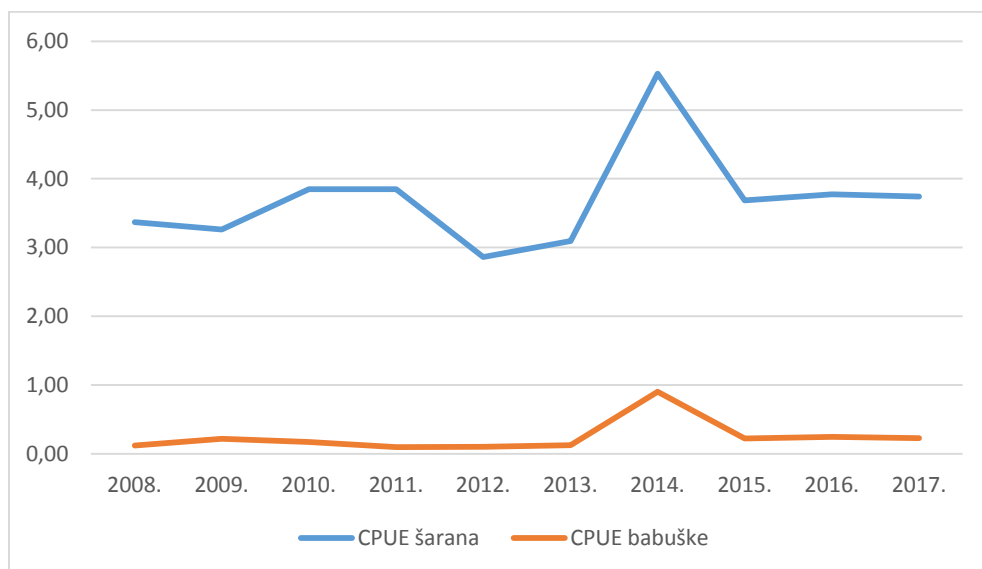
4.5. Usporedba CPUE-a

Graf 34. prikazuje usporedbu CPUE-a šarana i amura te šaran ima veće vrijednosti CPUE-a od amura.



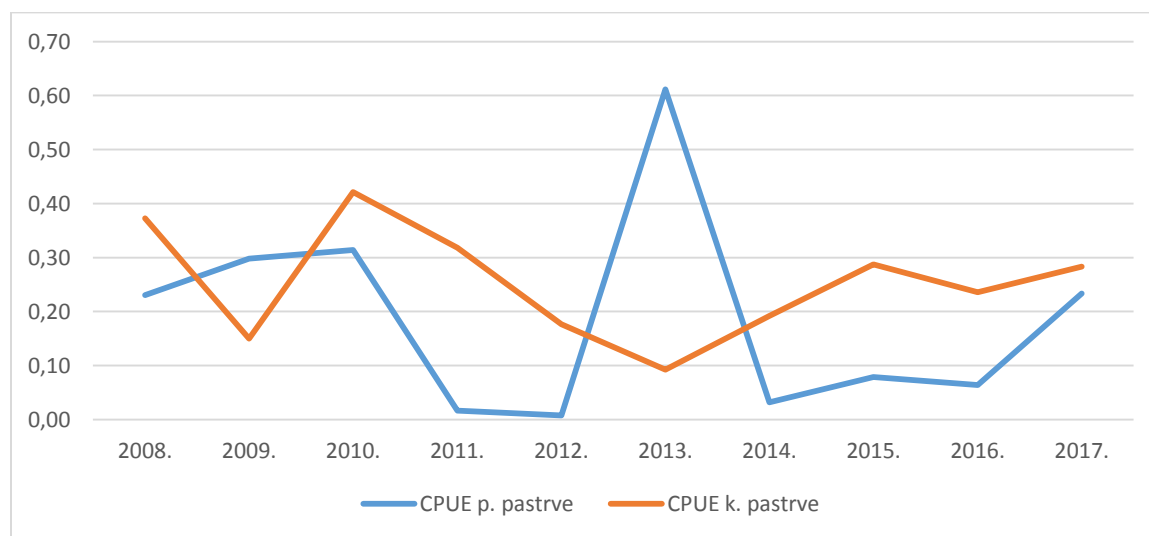
Graf 34. Usporedba CPUE-a šarana i amura na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 35. prikazuje usporedbu CPUE-a šarana i babuške te šaran ima puno veće vrijednosti CPUE-a od babuške.



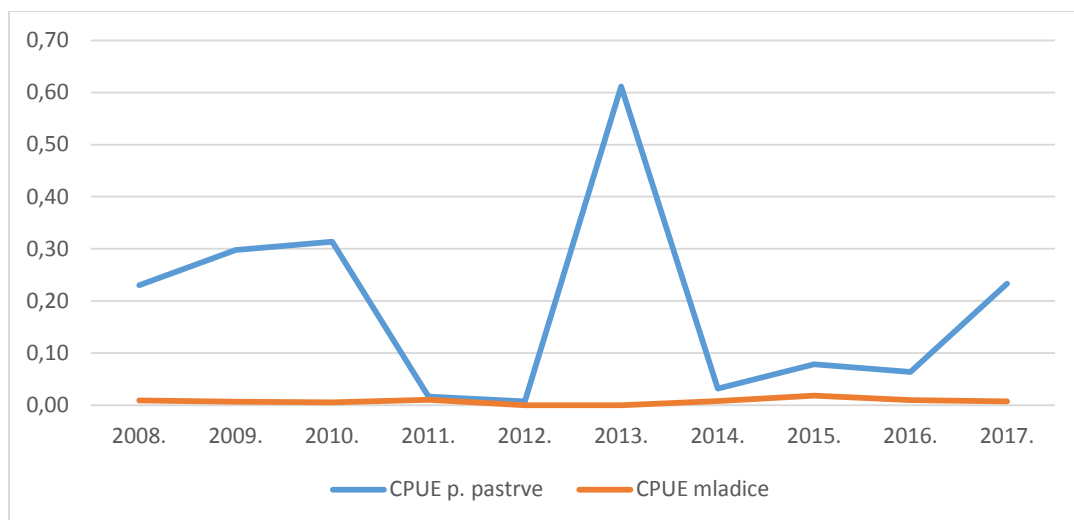
Graf 35. Usporedba CPUE-a šarana i babuške na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 36. prikazuje usporedbu CPUE-a kalifornijske i potočne pastrve te kalifornijska pastrva ima neznatno veće vrijednosti CPUE-a od potočne pastrve.



Graf 36. Usporedba CPUE-a kalifornijske i potočne pastrve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

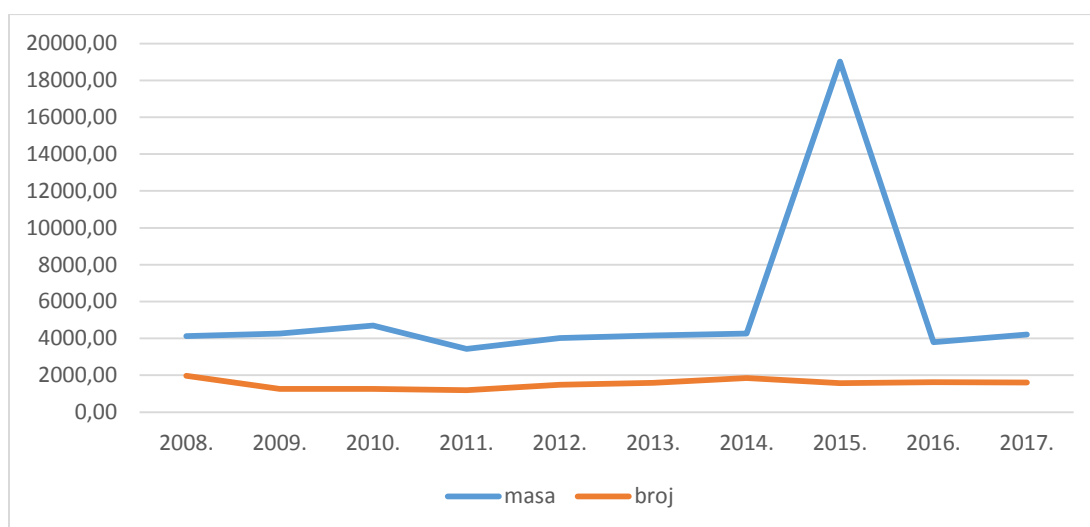
Graf 37. prikazuje usporedbu CPUE-a potočne pastrve i mladice te potočna pastrva ima veće vrijednosti CPUE-a od mladice.



Graf 37. Usporedba CPUE-a potočne pastirve i mladice na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

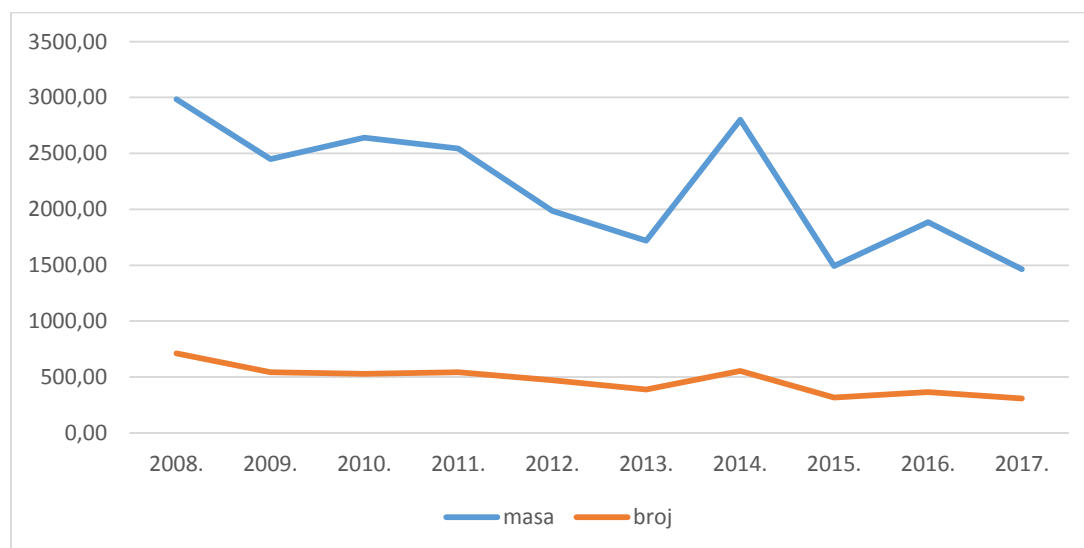
4.6. Usporedba kretanja broja i mase

Graf 38. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase štuke.



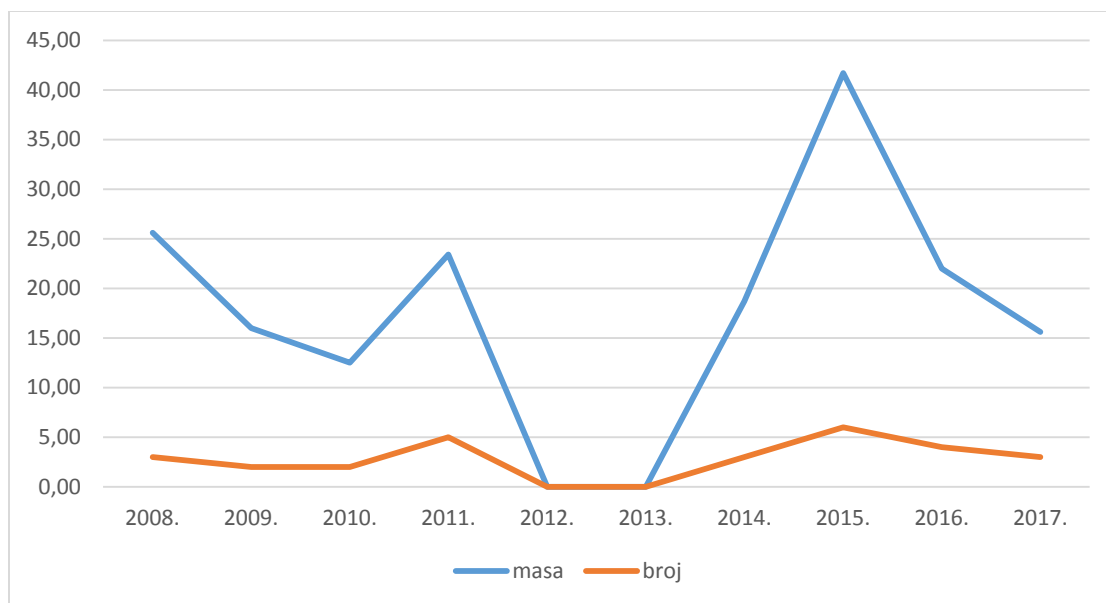
Graf 38. Usporedba kretanja broja i mase štuke na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 39. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase soma.



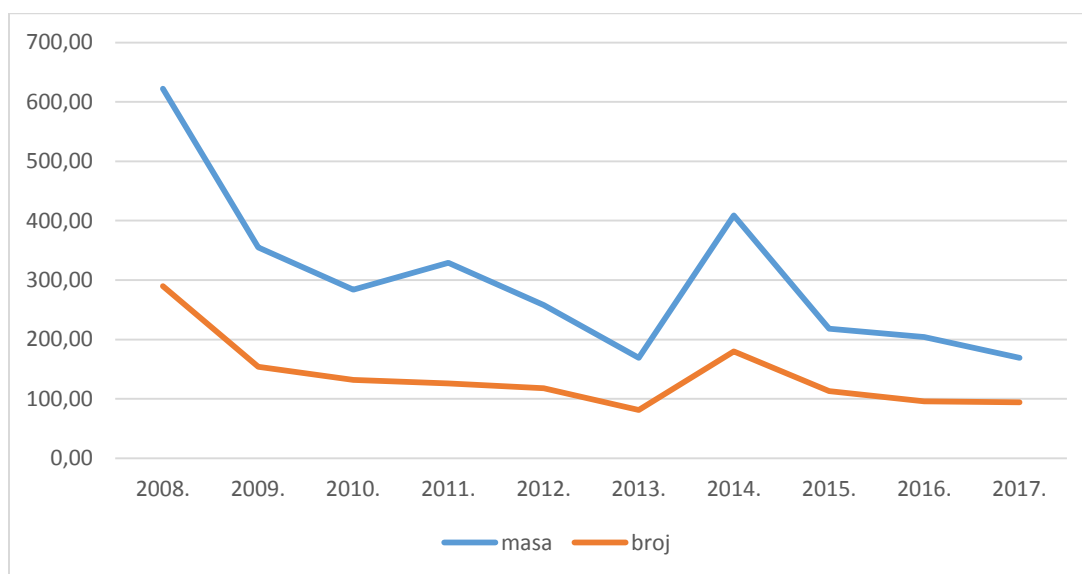
Graf 39. Usporedba kretanja broja i mase soma na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 40. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase mladice.



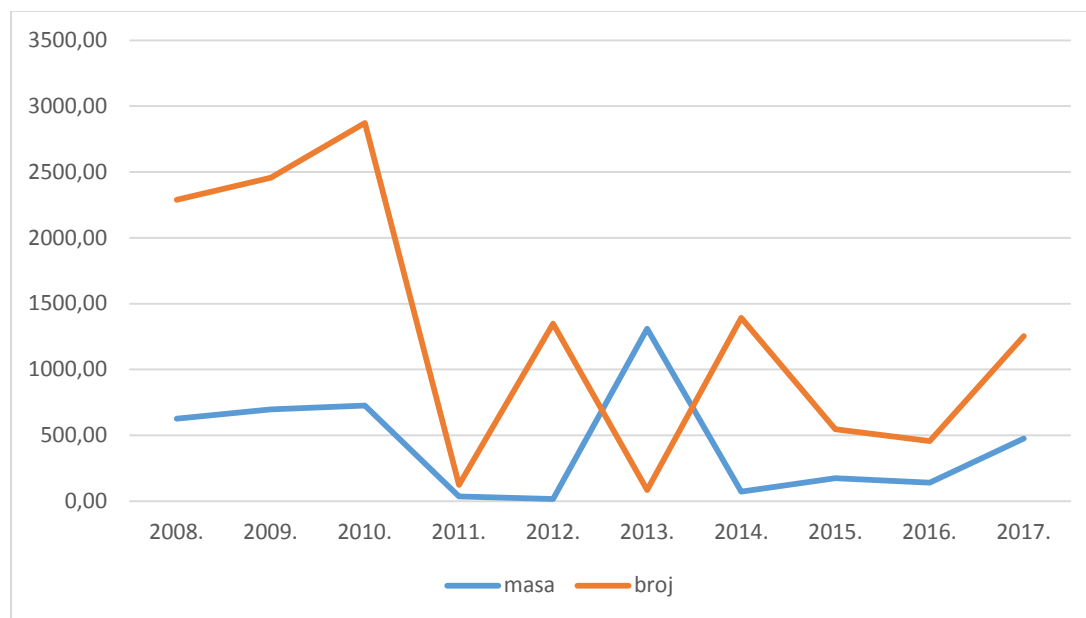
Graf 40. Usporedba kretanja broja i mase mladice na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 41. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase bolena.



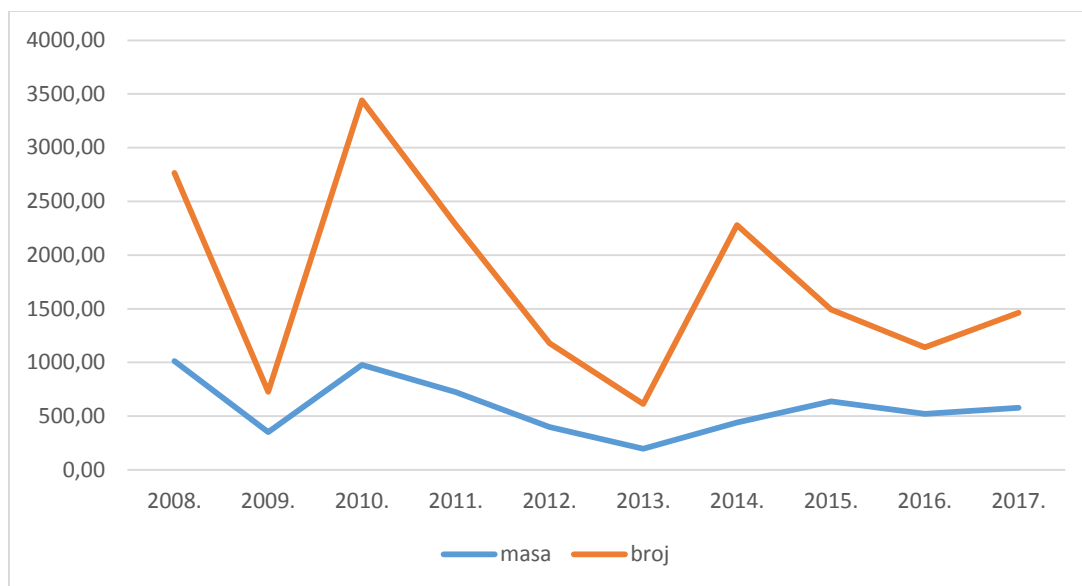
Graf 41. Usporedba kretanja broja i mase bolena na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 42. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase potočne pastreve.



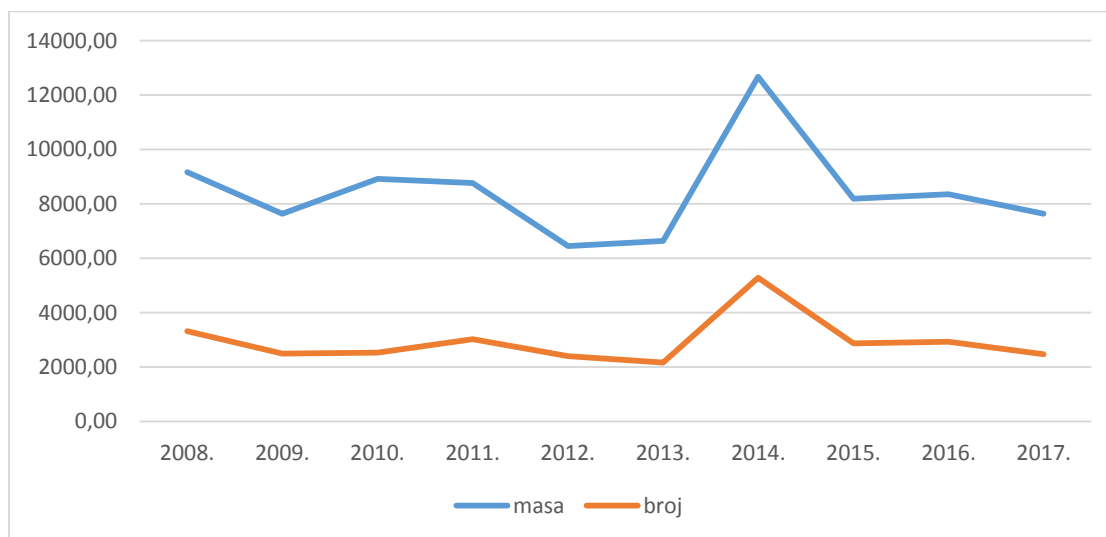
Graf 42. Usporedba kretanja broja i mase potočne pastreve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 43. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase kalifornijske pastreve.



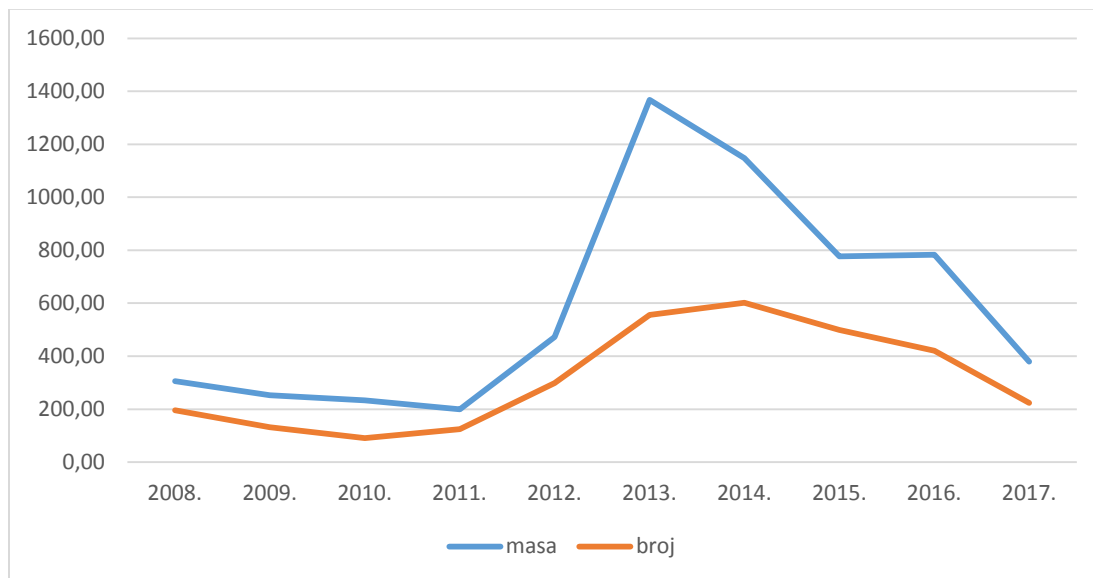
Graf 43. Usporedba kretanja broja i mase kalifornijske pastreve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 44. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase šarana.



Graf 44. Usporedba kretanja broja i mase šarana na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

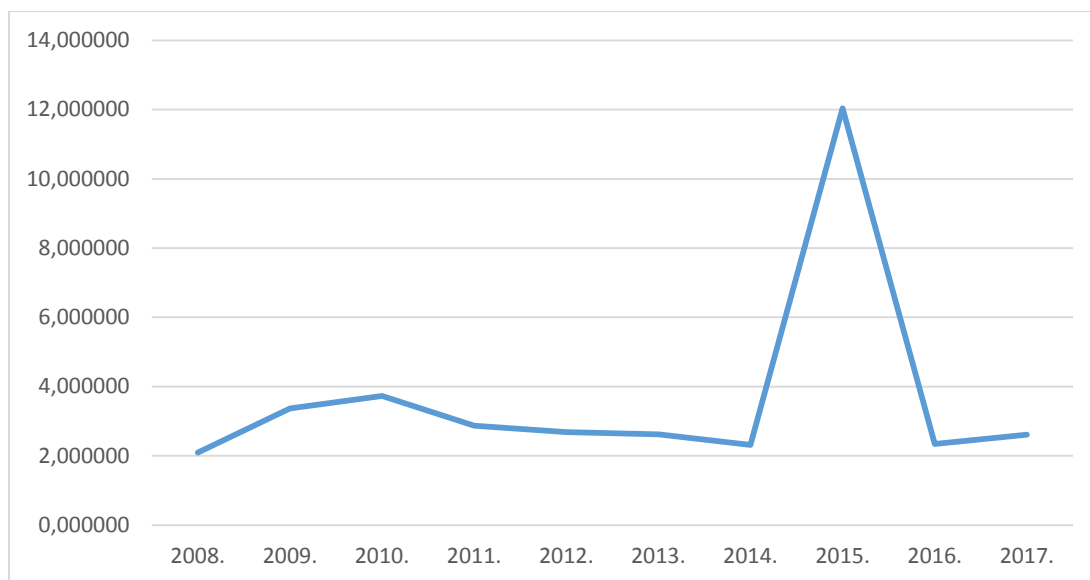
Graf 45. prikazuje usporedbu kretanja broja i mase smuđa.



Graf 45. Usporedba kretanja broja i mase smuđa na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

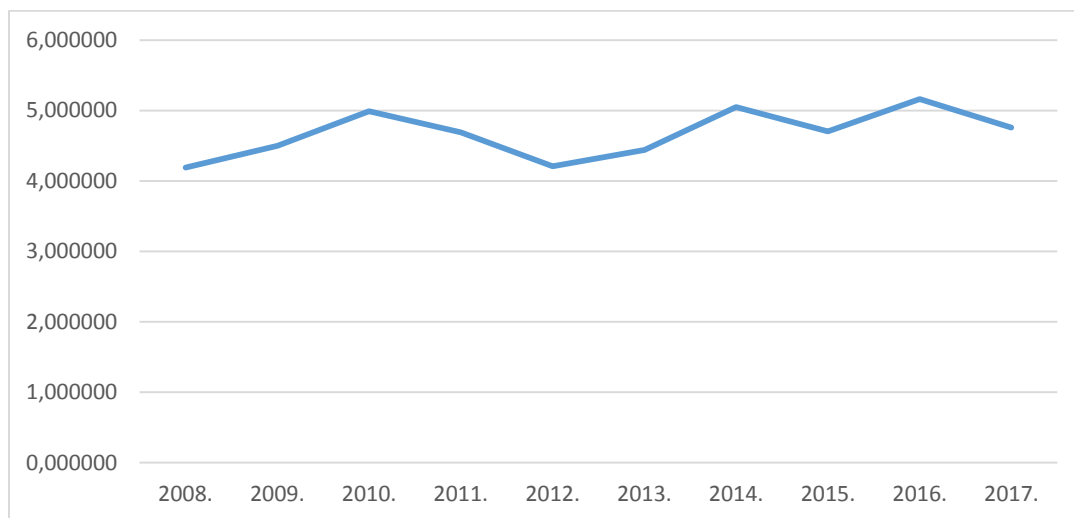
4.7. Procijenjena pojedinačna masa

Graf 46. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu štuke koja je najveća 2015. godine (12,038481 kg), a najmanja 2008. godine (2,092911 kg).



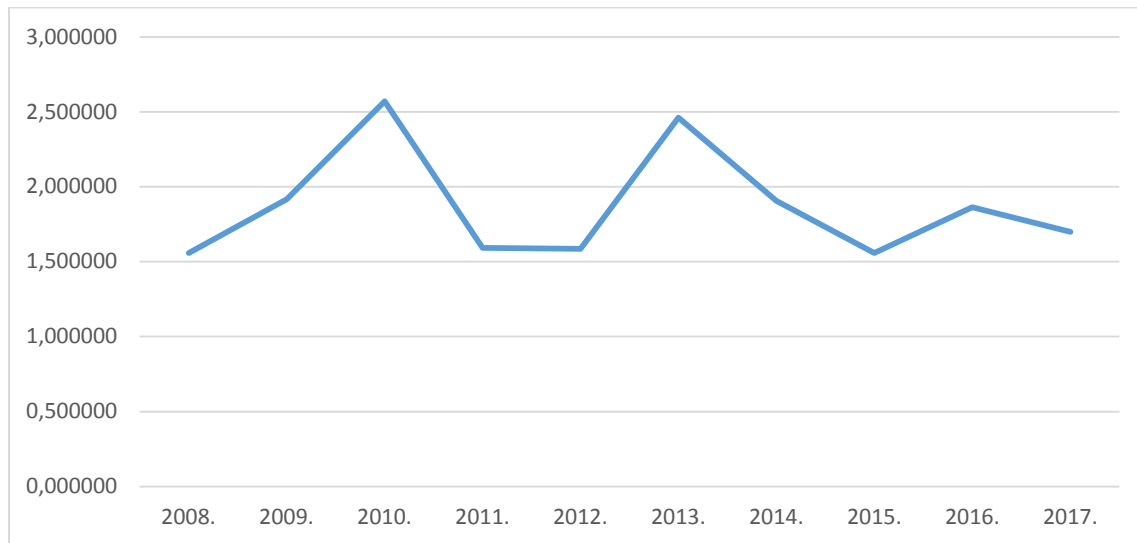
Graf 46. Procijenjena pojedinačna masa štuks na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 47. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu soma koja je najveća 2016. godine (5,162740 kg), a najmanja 2008. godine (4,191433 kg).



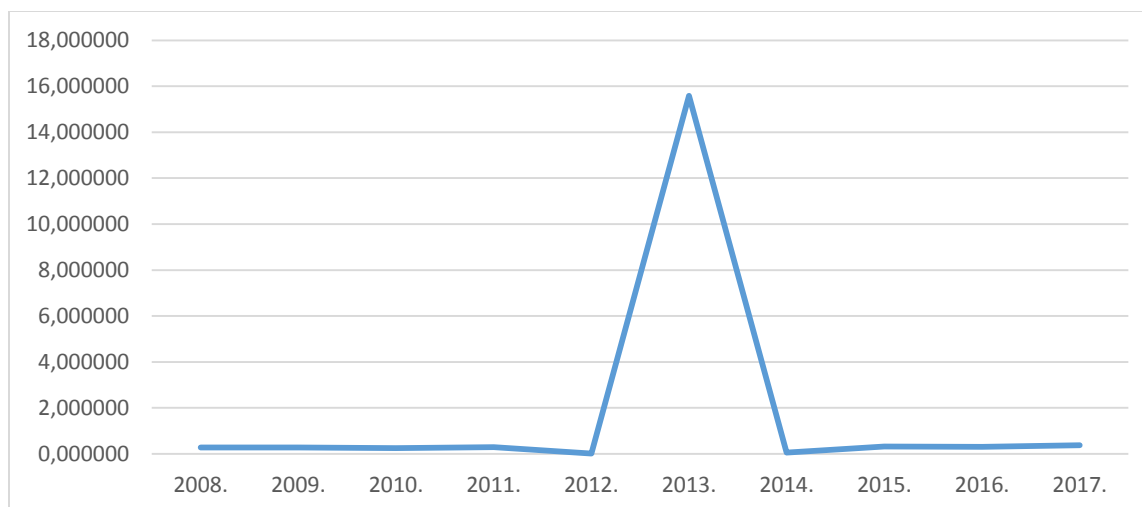
Graf 47. Procijenjena pojedinačna masa soma na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 48. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu smuđa koja je najveća 2010. godine (2,569231 kg), a najmanja 2008. godine (1,557653 kg).



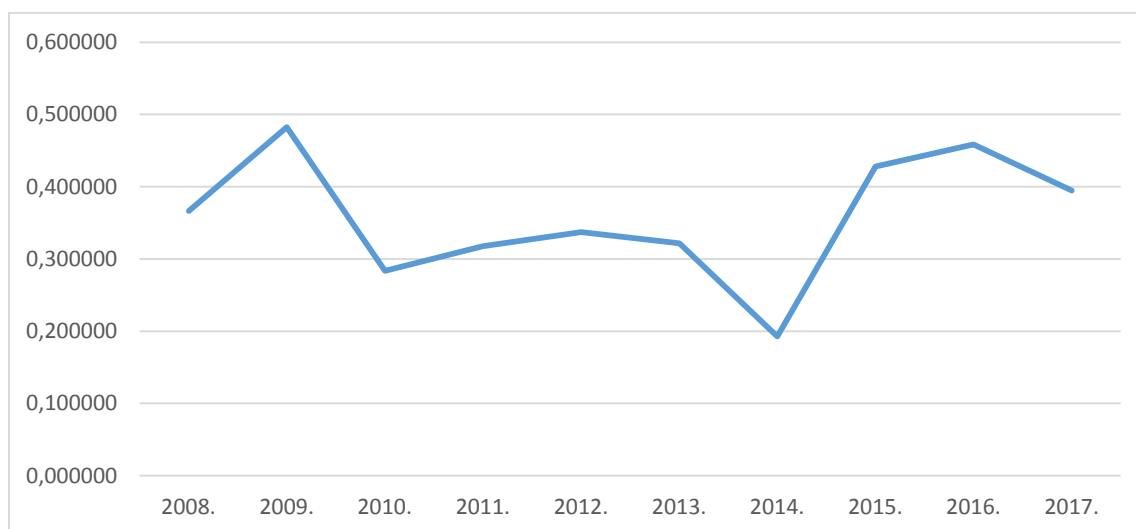
Graf. 48. Procijenjena pojedinačna masa smuđa na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 49. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu potočne pastrve koja je najveća 2013. godine (15,591667 kg), a najmanja 2012. godine (0,012611 kg).



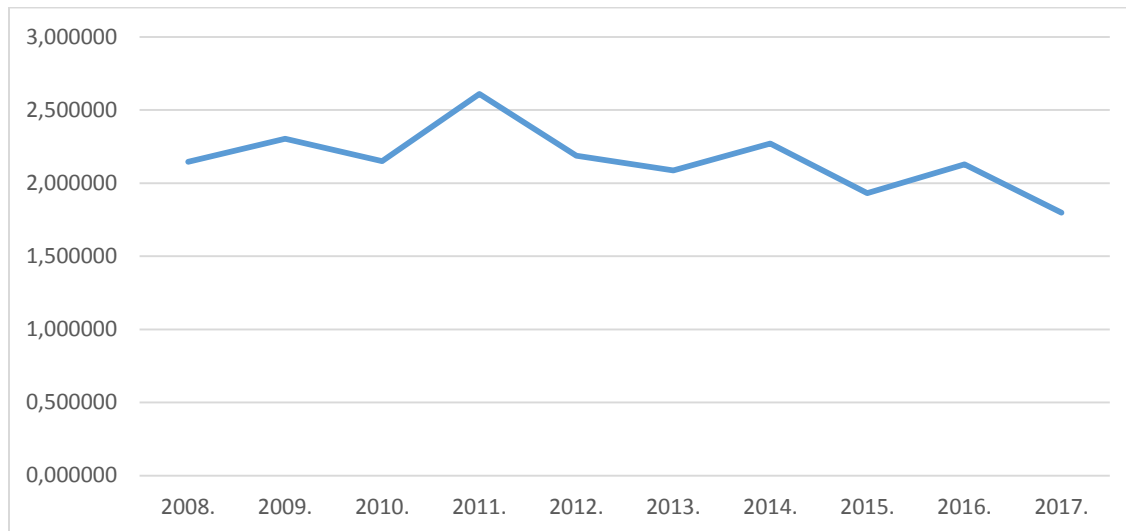
Graf 49. Procijenjena pojedinačna masa potočne pastreve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 50. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu kalifornijske pastreve koja je najveća 2009. godine (0,482393 kg), a najmanja 2014. godine (0,192898 kg)



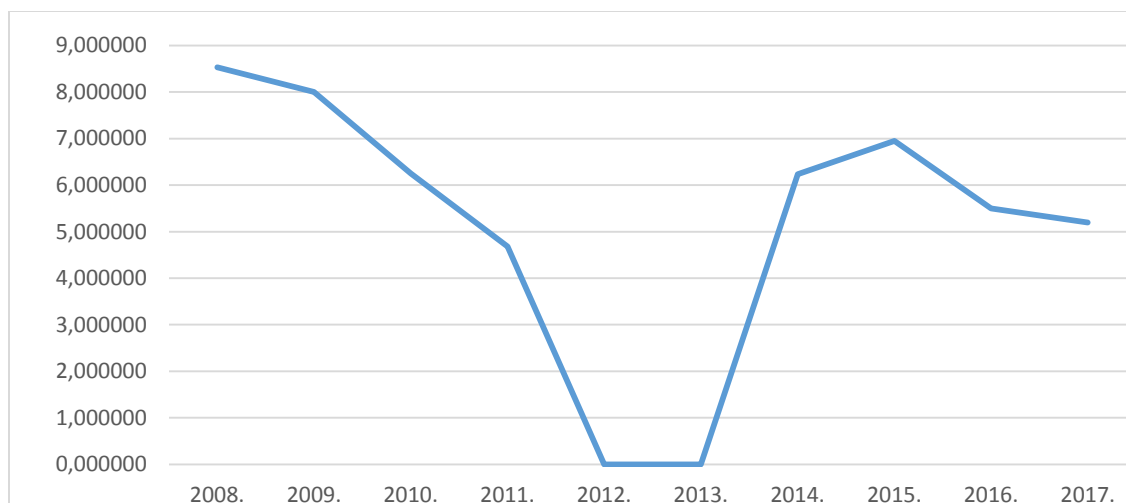
Graf 50. Procijenjena pojedinačna masa kalifornijske pastreve na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 51. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu bolena koja je najveća 2011. godine (2,610317 kg), a najmanja 2017. godine (1,798936 kg).



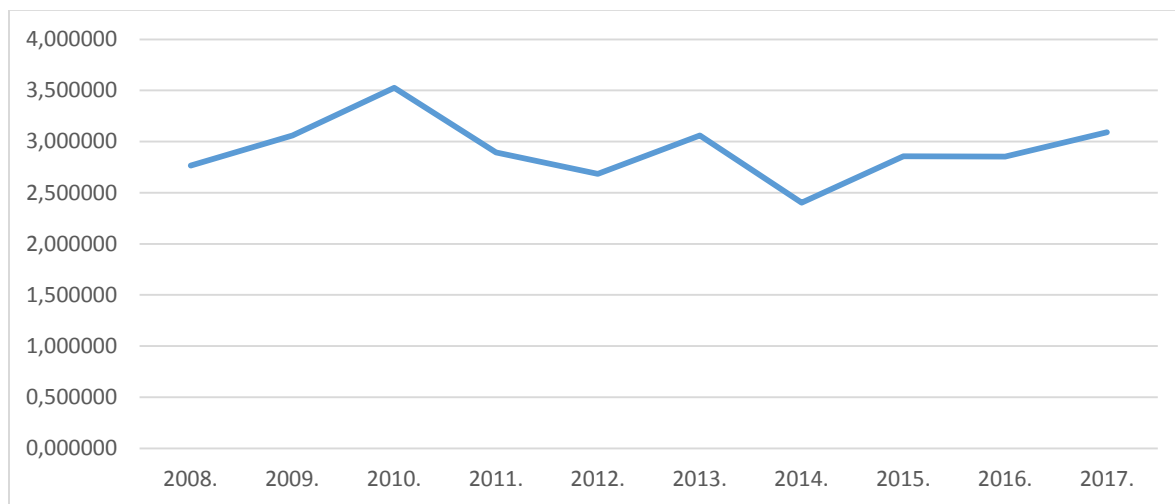
Graf 51. Procijenjena pojedinačna masa bolena na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 52. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu mladice koja je najveća 2008. godine (8,533333 kg), a najmanja 2012. i 2013. godine (0,000000 kg).



Graf 52. Procijenjena pojedinačna masa mladice na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

Graf 53. prikazuju procijenjenu pojedinačnu masu šarana koja je najveća 2010. godine (3,527870 kg), a najmanja 2014. godine (2,401479 kg).



Graf 53. Procijenjena pojedinačna masa šarana na ribolovnom području Kupa u razdoblju od 2008. do 2017. godine

5. Rasprava

Cooke i Cowx (2006.) u istraživanju o sportskom i gospodarskom ribolovu navode da je sudjelovanje u sportskom ribolovu diljem svijeta veoma zastupljeno te da se povećava, radi zadovoljstva, ali i radi stvaranja prihoda te opskrbe hranom. Jahutka i sur. (2003.) navode da je broj sportskih ribolovaca u godini 2001. neznatno povećan u odnosu prema godini 2000; ali je u 2002. smanjen za 0,28 % prema 2001. godini te iznosi 57.781 (2001. godine) i 56.210 (2002. godine). Prema podacima HŠRD i popisu godišnjeg ulova u športskom ribolovu za 2017. g, u RH je evidentirano ukupno 38.515 športskih ribolovaca što je za oko 31% manje evidentiranih ribolovaca u RH nego prije 15 godina.

Na rijeci Kupi u razdoblju od 2008. do 2017. godine najzastupljenije vrste u ukupnom ulovu su šaran (*Cyprinus carpio*), štika (*Esox lucius*), som (*Silurus glanis*) i amur (*Ctenopharyngodon idella*). Sve navedene vrste se nalaze među najzastupljenijim vrstama u rijekama Savi i Dunavu osim amura (*Ctenopharyngodon idella*) (Matulić i sur. 2010).

U istraživanju o utjecaju invazivne vrste babuške (*Carassius gibelio*) na sastav ihtiocenoze u Republici Hrvatskoj (Tomljanović i sur; 2012.) smatra se važnim objektom sportskog ribolova u otvorenim vodama te jednom od najzastupljenijih vrsta u ulovu. Babuška (*Carassius gibelio*) je u ukupnom ulovu na rijeci Kupi u razdoblju od 2008. do 2017. godine zastupljena sa samo 1,97 % što ukazuje da nije jedna od zastupljenijih vrsta u ulovu.

Ulov po jedinici napora (CPUE) na rijeci Kupi je iznosio prosječno od 12,27 kg/ribiču godišnje. Najviše je zabilježeno 28,19 kg/ribiču godišnje 2014. godine, a nakon toga opada na 9,80 kg/ribiču godišnje zadnje dvije godine (2016. i 2017. godine). Navedeno je rezultat najvećeg prosječnog ulova (64591,40 kg) 2014. godine dok je prosječan broj ribiča bio vrlo sličnih vrijednosti.

Prosječni godišnji ukupni ulov po ribiču na rijeci Savi u razdoblju od 1992. do 2002. godine bio je $13,25 \pm 3,51$ kg, u hrvatskom dijelu Dunava $14,25 \pm 3,04$ kg, a ulov u kilogramima kao i CPUE (kg/ribiču godišnje) bili su relativno stabilni te varirali iz godine u godinu bez velikih promjena (Treer i Kubatov, 2017.) Kada usporedimo navedeno sa podacima na rijeci Kupi (od 2008. do 2017. godine) podatci nisu stabilni te su prisutne dosta velike oscilacije. Na rijeci Kupi prosječni

CPUE lipljena (*Thymallus thymallus* L.) je iznosio $2,25 \pm 1,01$ ribe/ sat (Šprem i sur; 2005.), a u razdoblju od 2008. do 2017. godine iznosio je od 0,00 do 0,03 kg/ribiču godišnje.

6. Zaključak

Prosječan broj ribiča na rijeci Kupi u razdoblju od 2008. do 2017. se povećava, a ukupan ulov smanjuje. Najzastupljenije vrste u ukupnom ulovu u navedenom razdoblju su šaran (*Cyprinus carpio*), štika (*Esox lucius*), som (*Silurus glanis*) i amur (*Ctenopharyngodon idella*). Ulov po jedinici napora (CPUE) imao je nagli porast u 2014., nakon čega su se vrijednosti snizile nešto ispod desetogodišnjeg prosjek (12,27) te je zadnje dvije godine iznosio oko 9,8 kg/ribiču godišnje. Navedeni rezultati u istraživanom razdoblju se smatraju orijentacioni zbog nedostavljenih podataka o ulovu po razdobljima određenih ribičkih društava što posljedično daje nepotpunu informaciju a time utječu i na nižu razinu kvalitete gospodarenja određenim ribolovnim područjem.

7. Popis literature

1. Cooke S.J; Cowx I.G. (2006.): Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological conservation*. 128. 93-108, preuzeto sa <http://www.fecpl.ca/wp-content/uploads/2006/07/Cooke-and-Cowx-Biol-Cons-2006.pdf> (11.9.2019.)
2. Griffiths, S. P., Fay, G. (2015): Integrating recreational fisheries data into stock assessment: implications for model performance and subsequent harvest strategies. *Fisheries Management and Ecology*, 22, 197-212
3. HŠRS, 2019; preuzeto sa <http://ribolovni-savez.hr/ribolovne-vode/kupa/> (13.9.2019.)
4. Jahutka I; Homen Z. (2003.): Hrvatsko slatkovodno ribarstvo u 2001. i 2002. godini. *Ribarstvo*. 61 (3) 121-134
5. Jelkić D; Opačak A; Treer T; Aničić I; Safner R. (2013.): Gospodarski ribolov na Dunavu u Republici Hrvatskoj kroz Foxov i Schaeferov model. *Croatian Journal of Fisheries*. 71, 136-141
6. Jakšić G. (2012.): Sportsko rekreacijski ribolov KŠR „Korana“ Karlovac. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, preuzeto sa <https://www.bib.irb.hr/652973?rad=652973> (11.9.2019.)
7. Johanston F; Arlinghaus R; Dieckmann U. (2013.): Fish life, angler behaviour and optimal management of recreational fisheries. *Fish and fisheries*. 14 (4) 554-579
8. Marengo, M., Culioli, J. M., Santoni, M. C., Marchand, B., Durieux, E. D. H. (2015): Comparative analysis of artisanal and recreational fisheries for *Dentex dentex* in a Marine Protected Area. *Fisheries Management and Ecology*, 22, 249-260
9. Matulić D; Šprem N; Piria M; Tomljanović T; Treer T; Safner R; Aničić I. (2010.): Analysis of Recreational Fisheries in the Croatian Areas of the Sava and Danube Rivers. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 75(4) 183-190, preuzeto sa http://www.agr.unizg.hr/smotra/pdf_75/acs75_27.pdf (23.8.2019.)

10. Narodne novine (2019.): Zakon o slatkovodnom ribarstvu (NN 63/19), preuzeto sa <https://www.zakon.hr/z/705/Zakon-o-slatkovodnom-ribarstvu> (9.8. 2019.)
11. Narodne novine (.): Naredba o ribolovnim područjima na otvorenim slatkim vodama u Republici Hrvatskoj (NN 62/65), preuzeto sa https://ribarstvo.mps.hr/UserDocsImages/zakoni/Naredba_o_ribolovnim_podrucjima_na_otvorenim_slatkim_vodama_u_RH.pdf (23.8.2019.)
12. Odak, T; Treer, T; Piria, M; Aničić, I; Safner, R. (2005): Ulov po jedinici napora (CPUE) udičarenjem na rijeci Savi. XL Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija
13. Pereira, D.L; Hansen, M.J; (2003.): A perspective on challenges to recreational fisheries management: summary of the symposium on active management of recreational fisheries. North American Journal of Fisheries Management. 23, 1276–1282
14. Slavinić S. (2013.): Ribe i sportski ribolov na slatkim vodama. Trgovački obrt IDDL-BOOK. Donji Martijanec
15. Strehlow, H. V., Schultz, N., Zimmermann, Ch., Hammer, C. (2012): Cod catches taken by the German recreational fishery in the western Baltic Sea, 2005-2010: implications for stock assessment and management. ICES Journal of Marine Science, 69, 1769-1780
16. Šprem N; Tomljanović T; Piria M; Treer T; Safner R; Aničić I. (2005.): Condition and CPUE of european grayling (*Thymallus thymallus* L.) population in the Croatian Kupa river
17. Tomljanović T; Fabijanić N; Treer T; Matulić D; Piria M; Šprem N; Aničić I; Safner R. (2012.): Utjecaj invazivne vrste riba babuške (*Carassius gibelio*) na sastav ihtiocenoze u Republici Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb
18. Treer T; Safner R; Aničić I; Lovrinov M. (1995). Ribarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
19. Treer T; Kubatov I. (2017). The co-existence of recreational and artisanal fisheries in the central parts of the Danube and Sava rivers. Croatian Journal of Fisheries. 75, 89-94
20. Treer, T; Piria M. (2019). Osnove primjenjene ihtiologije. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

21. Valić D., Vardić Smrzlić, I. Žunić J., Šoštarić Vulić Z., Gligora Udović M. (2017): Provođenje programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2017.godini – GRUPA - C - Ribolovno područje Kupa. Stručna studija, 135 str.

8. Životopis

Petra Sabo je rođena 27.9.1994. godine u gradu Zagrebu. Započela je školovanje 2001. godine u Osnovnoj školi Trnovitički Popovac, koju je završila 2009. godine s odličnim uspjehom. Sudjelovala je na županijskom natjecanju iz biologije 2008. godine. Polazila je Srednju Gospodarsku školu u Križevcima od 2009. do 2013. godine i prolazila s odličnim uspjehom. Upisala je 2013. godine preddiplomski studij Animalne znanosti na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagreb koji je završila 2017. godine. Upisala je diplomski studij Ribarstvo i lovstvo na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2017. godine. Izvrsno se služi engleskim jezikom i poznaje osnove rada na računalu.