Modeli optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom u RH

Bitunjac, Irena

Doctoral thesis / Disertacija

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:226:626398

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of University Department of Marine Studies

SVEUČILIŠTE U SPLITU, SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA
SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO, SPLIT

Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru

Irena Bitunjac

MODELI OPTIMIZACIJE RIBOLOVA U FUNKCIJI UNAPRJEĐENJA SUSTAVA UPRAVLJANJA MORSKIM RIBARSTVOM U RH

Doktorska disertacija

Split, srpanj 2016.

Ova doktorska disertacija izrađena je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Splitu, pod vodstvom mentora doc. dr. sc. Nikše Jajca i komentora prof. dr. sc. Ivana Katavića, u sklopu Međusveučilišnoga poslijediplomskog doktorskog studija „Primijenjene znanosti o moru" pri Sveučilištu u Splitu i Sveučilištu u Dubrovniku i Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu.

Zahvale

Brojni su pojedinci i ustanove koje su svojim nesebičnim doprinosom dali nemjerljivu pomoć izradi ove disertacije.

Dragim mentorima hvala na brojnim zajedničkim razgovorima i diskusijama, koji su bili poučni, kako u znanstvenom, tako i u ljudskom smislu.

Dugujem zahvalnost prof. dr. sc. Ivanu Kataviću na stručnom vodstvu i nesebičnoj pomoći tijekom izrade rada. Zahvaljujem na ideji za ovo znanstveno istraživanje, na stvaranju radne sredine, prenošenju svog znanja i iskustava. Hvala Vam Profesore za inspiraciju, motivaciju i ohrabrenje koje ste mi pružali. Hvala na povjerenju kojem ste mi iskazali i što ste svo ovo vrijeme vjerovali u mene.

Zahvaljujem izv. prof. dr. sc. Nikši Jajcu što je hrabro i bez oklijevanja prihvatio biti mentor već započetog istraživanja. Zahvaljujem mu na svim doprinosima ovom radu koji su bili presudni za njegovo završavanje. Hvala Nikša na korisnim savjetima, lekcijama i podukama kojima si me naučio za vrijeme zajedničkog rada.

Zahvaljujem se kolegama s Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, posebice Nedi Vrgoču, bez koga ovaj rad, u prezentiranom obliku ne bi bio moguć. Nedo, hvala ti na profesionalnoj i prijateljskoj potpori, nesebičnom odvajanju vremena i na svim korisnim savjetima i znanju kojem si me podučio tijekom izrade doktorata. Zahvalna sam Upravi ribarstva na čelu s mr. sc. Antom Mišurom, pomoćnikom ministra na ustupljenim podlogama o ribolovnom naporu koćarskih plovila.

Zahvaljujem se kolegama s Odjela za fiziku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu, na svim ugodnim razgovorima i podršci tijekom izrade rada. Hvala Ivani W. na brojim diskusijama vezanim uz istraživački rad i preporukama za poboljšanje kvalitete doktorske disertacije.

Zahvaljujem se Povjerenstvu za ocjenu doktorata: prof. dr. sc. Nedi Vrgoču, prof. dr. sc. Nenadu Mladineu i prof. dr. sc. Alenu Soldi na dobronamjernim primjedbama i komentarima.

I najveće hvala mojoj obitelji koja je najzaslužnija da ova disertacija uopće postoji. Njihova bezuvjetna ljubav, podrška i vjera u moj uspjeh moja je snaga…Tata, Mama, Seke – hvala vam na svemu…volim vas!

Mami, za sve…

SADRŽAJ

1 UVOD 1
1.1 Svrha, cilj i opseg rada 6
1.2 Hipoteze istraživanja 8
2 DOSADAŠNJE SPOZNAJE 11
2.1 Upravljanje morskim ribarstvom 11
2.2 Sustavi za podršku odlučivanju 15
2.2.1 Primjena sustava za podršku odlučivanju u upravljanju morskim ribarstvom 20
3 MATERIJALI I METODE 23
3.1 Modeli optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom 23
3.1.1 Prepoznavanje problema i određivanje glavnog cilja 25
3.1.2 Identifikacija i organizacija dionika 26
3.1.3 Određivanje alternativa i generiranje hijerarhijskog modela ciljeva 28
3.1.3.1 Struktura hijerarhijskog modela ciljeva 31
3.1.4 Određivanje težinskih vrijednosti kriterija 33
3.1.4.1 Obrasci za određivanje težinskih vrijednosti kriterija 37
3.1.5 Usporedba i prioritetno rangiranje alternativa 38
3.1.6 Oblikovanje ograničenja na skup alternativa i prijedlog optimiziranog skupa rješenja…. 45
3.2 Validacija modela optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja na primjeru koćarskog ribolova 47
3.2.1 Oblikovanje hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskom ribolovnom flotom – ciljna analiza 49
3.2.2 Tehnika ocjenjivanja i vrijednosti kriterija 51
3.2.3 Matrica odluke i izbor funkcija preferencije 80
4 REZULTATI 85
4.1 Rezultati težinskih vrijednosti kriterija i ciljeva analiziranih skupina dionika 85
4.1.1 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva prve skupine dionika 86
4.1.2 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva druge skupine dionika 87
4.1.3 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva treće skupine dionika 89
4.1.4 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva četvrte skupine dionika 90
4.2 Rezultati scenariranja PROMETHEE II metodom 92
4.2.1 PROMETHEE II rezultati prema prvom scenariju 92
4.2.2 PROMETHEE II rezultati prema drugom scenariju 95

4.2.3 PROMETHEE II rezultati prema trećem scenariju 98
4.2.4 PROMETHEE II rezultati prema četvrtom scenariju 101
4.3 Rezultati težinske vrijednosti kriterija kompromisnog scenarija 104
4.4 Rezultati prioritetnog rangiranja alternativnih rješenja 108
4.5 Optimizirana koćarska flota 113
5 RASPRAVA 117
6 ZAKLJUČAK 121
7 LITERATURA 125
Prilozi 135
Životopis 143

POPIS SLIKA

Slika 2.2.1 Upotreba sustava za podršku odlučivanja u procesu upravljanja 17
Slika 3.1.1 Koncept sustava za podršku odlučivanju u morskom ribarstvu 25
Slika 3.1.2 Uključivanje dionika u proces donošenja odluka kao dio koncepta sustava za podršku odlučivanju 27
Slika 3.1.3 Hijerarhijski model ciljeva 30
Slika 3.1.4 Običan kriterij 40
Slika 3.1.5 Kvazi kriterij 41
Slika 3.1.6 Kriterij s linearnom 42
Slika 3.1.7 Kriterij s razinama konstantne preferencije 42
Slika 3.1.8 Kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije 43
Slika 3.1.9 Gaussov kriterij 43
Slika 3.1.10 Lukovi $\pi\ a, b$ i $\pi\ b, a$ 44
Slika 3.2.1 Hijerarhijski model održivog upravljanja koćarskom ribolovnom flotom 50
Slika 3.2.2 Ribolovne zone Jadranskog mora Republike Hrvatske 57
Slika 4.1.1 Preferencije kriterija prema 1. skupini dionika 86
Slika 4.1.2 Preferencije kriterija prema 2. skupini dionika 88
Slika 4.1.3 Preferencije kriterija prema 3. skupini dionika 89
Slika 4.1.4 Preferencije kriterija prema 4. skupini dionika 90
Slika 4.2.1 PROMETHEE II rezultati prema 1. scenariju 93
Slika 4.2.2 PROMETHEE II rezultati prema 2. scenariju 96
Slika 4.2.3 PROMETHEE II rezultati prema 3. scenariju 99
Slika 4.2.4 PROMETHEE II rezultati prema 4. scenariju 102
Slika 4.3.1 Težinske vrijednosti kriterija hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom prema kompromisnom scenariju 105
Slika 4.3.2 Profil plovila 91 prema 15 kriterija 107
Slika 4.4.1 PROMETHEE II kompletno rangiranje 166 plovila 108
Slika 4.4.2 *Walking weights* za kompromisno rješenje 109

POPIS TABLICA

Tablica 3.1.1 Fundamentalna skala apsolutnih brojeva (Saaty, 2008) 34
Tablica 3.1.2 Matrica odluke za tri eksperta koji ocjenjuju tri kriterija 35
Tablica 3.1.3 Obrazac za određivanje težinskih vrijednosti elemenata prve hijerarhijske razine 37
Tablica 3.1.4 Obrazac za određivanje težinskih vrijednosti elemenata druge hijerarhijske razine 37
Tablica 3.1.5 Obrazac za određivanje težinskih vrijednosti elemenata treće hijerarhijske razine 38
Tablica 3.2.1 Oznaka, naziv i tehnika ocjenjivanja kriterija 52
Tablica 3.2.2 Vrijednosti $K1$ za pojedino plovilo 54
Tablica 3.2.3 Postojeće zakonske restrikcije po zonama 57
Tablica 3.2.4 Oznaka zone, ocjena i opisna ocjena pojedine zone 58
Tablica 3.2.5 Vrijednosti $K2$ za pojedino plovilo 59
Tablica 3.2.6 Vrijednosti $K3$ za pojedino plovilo 63
Tablica 3.2.7 Vrijednosti $K4$ za pojedino plovilo 64
Tablica 3.2.8 Vrijednosti $K5$ za pojedino plovilo 66
Tablica 3.2.9 Vrijednosti $K6$ za pojedino plovilo 67
Tablica 3.2.10 Vrijednosti $K7$ za pojedino plovilo 68
Tablica 3.2.11 Vrijednosti $K8$ za pojedinu plovilo 70
Tablica 3.2.12 Vrijednosti $K9$ za pojedino plovilo 72
Tablica 3.2.13 Vrijednosti $K10$ za pojedino plovilo 73
Tablica 3.2.14 Vrijednosti $K11$ za pojedinu plovilo 74
Tablica 3.2.15 Premija obveznog osiguranja prema snazi motora plovila 75
Tablica 3.2.16 Vrijednosti $K12$ za pojedino plovilo 75
Tablica 3.2.17 Vrijednosti $K13$ za pojedino plovilo 76
Tablica 3.2.18 Vrijednosti $K14$ za pojedino plovilo 78
Tablica 3.2.19 Vrijednosti $K15$ za pojedino plovilo 79
Tablica 3.2.20 Oznaka kriterija s pripadajućom funkcijom preferencije 80
Tablica 3.2.21 Matrica odluke za analizirani problem. 20 alternativa (plovila od 1 do 20) s pripadajućim vrijednostima za 15 kriterija 83
Tablica 4.1.1 Težinske vrijednosti ciljeva prema 1. skupini dionika 87
Tablica 4.1.2 Težinske vrijednosti ciljeva prema 2. skupini dionika 88
Tablica 4.1.3 Težinske vrijednosti ciljeva 3. scenarija 90
Tablica 4.1.4 Težinske vrijednosti ciljeva 4. scenarija 91
Tablica 4.1.5 Težinske vrijednosti ciljeva prema četiri skupine dionika 91
Tablica 4.1.6 Težinske vrijednosti kriterija prema četiri skupine dionika 91
Tablica 4.2.1 Rangirana plovila prema 1. scenariju 93
Tablica 4.2.2 Rangirana plovila prema 2. scenariju 96
Tablica 4.2.3 Rangirana plovila prema 3. scenariju 99
Tablica 4.2.4 Rangirana plovila prema 4. scenariju 102
Tablica 4.3.1 Težinske vrijednosti ciljeva kompromisnog scenarija 106
Tablica 4.3.2 Interval stabilnosti težina kriterija za kompromisni scenarij 106
Tablica 4.4.1 Rangirana plovila kompromisnog scenarija prema PROMETHEE II 110
Tablica 4.4.2 Kompletno rangiranje plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka (+φ) i plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ) 112

Tablica 4.4.3 Distribucija svih 166 istraživanih plovila u okviru tri skupine plovila prema bruto tonaži (GT) i snazi motora (kW). 112
Tablica 4.4.4 Distribucija plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka (+φ) i plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ) u tri skupine plovila (<12 m LOA; 12-18 m LOA; >18 m LOA). 113
Tablica 4.5.1 Odabir plovila za smanjenje ribolovne flote prema PROMETHEE II rezultatima 114
Tablica 4.5.2 Distribucija plovila optimizirane flote prema trima skupinama plovila obzirom na bruto tonažu (GT) i snagu motora (kW) 114

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni Odjel za studije mora
Sveučilište u Dubrovniku **Doktorski rad**
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
Poslijediplomski sveučilišni studij: Primijenjene znanosti o moru

Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti

MODELI OPTIMIZACIJE RIBOLOVA U FUNKCIJI UNAPRJEĐENJA SUSTAVA UPRAVLJANJA MORSKIM RIBARSTVOM U RH

Irena Bitunjac

Rad je izrađen u: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni Odjel za studije mora i Prirodoslovno-matematički fakultet

Sažetak

Ovaj rad predstavlja koncept sustava za podršku odlučivanju u morskom ribarstvu (SPO MR) koji u bazi modela uključuje modele za unaprjeđenje sustava upravljanja morskim ribarstvom i namijenjen je za oblikovanje novih politika i strategija upravljanja ribarstva. Validacija modela optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja izvršena je na primjeru koćarskog ribolova i koćarske flote Republike Hrvatske upotrebom višekriterijalnih metoda AHP i PROMETHEE. U validaciji predloženih optimizacijskih modela korišteni su podaci prikupljeni tijekom monitoringa demerzalnih vrsta morskih organizama; istraživanja na brodu; podatci od Uprave ribarstva; Osiguravatelja; Državnog zavoda za statistiku i drugih sekundarnih izvora. Korištena tehnika za uključivanja relevantnih dionika u procesu strateškog, održivog planiranja u procesima odlučivanja pokazala se korisnom za dizajniranje specifičnog SPO MR. Novost i znanstveni doprinos predloženog SPO MR ostvareni su generiranim modelima i kriterijima proisteklim iz pristupa temeljenog na ekosustavu uključujući elemente cijelog istraživanog sustava, biološkog i socio-ekonomskog. Elementi višekriterijalnog modela su kreirani i ocijenjeni u suradnji s identificiranim grupama dionika predmetnog sustava. Analiza 166 koćarskih plovila do razine jednog ribarskog broda naglašava fleksibilnost i raznolikost u kreiranju politika i strategija za održivo upravljanje koćarskom flotom, te se može koristiti za postizanje usklađenosti između ribolovnog kapaciteta i ribolovnih mogućnosti što predstavlja jedinstveni pristup u dostupnoj literaturi.

(144 stranica, 25 slika, 44 tablice, 115 literaturnih navoda, 1 prilog, jezik izvornika: hrvatski)
Rad je pohranjen u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu te Sveučilišnoj knjižnici u Splitu.

Ključne riječi: održivo upravljanje morskim ribarstvom, ekosustavni pristup upravljanju, ribolovna flota, sustav za podršku odlučivanju, višekriterijalne metode.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Nikša Jajac, izvanredni profesor
Komentor: prof. dr. sc. Ivan Katavić, redoviti profesor u trajnom zvanju

Ocjenjivači:1. Prof. dr. sc. Nedo Vrgoč, redoviti profesor
2. Prof. dr. sc. Nenad Mladineo, redoviti profesor
3. Prof. dr. sc. Alen Soldo, redoviti profesor
Rad prihvaćen: 13. 7. 2016

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Split, University Department of Marine Studies
University of Dubrovnik **Ph.D. thesis**
Institute of Oceanography and Fisheries, Split

Ph.D. in Natural Sciences, research field Interdisciplinary Natural Sciences

FISHERY OPTIMISATION MODELS AIMED AT IMPROVING MANAGEMENT OF MARINE FISHERIES IN CROATIA

Irena Bitunjac

Thesis performed at University of Split, University Department of Marine Studies and Faculty of Science

Abstract

This dissertation presents a decision-making support system for marine fisheries (DSSMF), including models for improving the marine fisheries management system, intended for use in the shaping of new fishery management policies and strategies. Validation of fishery optimisation models was performed on the example of the trawl fishery and trawl fleet of the Republic of Croatia, using the multicriteria methods AHP and PROMETHEE. Validation of these models applied data collected during demersal species monitoring and on-board research, and data from the Fisheries Directorate, insurance companies, Central Bureau of Statistics and secondary sources. Including relevant stakeholders in the strategic and sustainable planning process of decision-making proved to be beneficial in designing a specific DSSMF. The novelty and scientific contribution of the proposed DSSMF ensues from the generated models and criteria from the ecosystem-based approach, including biological and socio-economic elements. Elements of the multicriteria model were selected and assessed in cooperation with identified stakeholder groups. The analysis of 166 trawl vessels, to the level of the individual fishing boat, allows for flexibility and diversity in creating policies and strategies for sustainable management of the trawl fleet, and may be used to improve alignment between fishing capacities and opportunities, thus representing a unique approach in the literature.

(144 pages, 25 figures, 44 tables, 115 references, 1 appendix, original in: Croatian)
Thesis deposited in National and University Library in Zagreb and Split University Library.

Keywords: sustainable fisheries management, ecosystem based approach, fisheries fleet, decision support system, multicriteria methods.

Supervisor: Nikša Jajac, Ph.D. / Assistant Professor
Co supervisor: Ivan Katavić, Ph.D / Full Professor

Reviewers: 1. Nedo Vrgoč, Ph.D. / Full Professor
2. Nenad Mladineo, Ph.D. / Full Professor
3. Alen Soldo, Ph.D. / Full Professor

Thesis accepted: 13. 7. 2016

1 UVOD

Intenzivan razvoj gospodarskih djelatnosti i povećanje broja stanovnika tijekom XX. stoljeća rezultiralo je neravnomjernim i neracionalnim korištenjem prirodnih resursa, dovodeći u pitanje ne samo budući razvoj, nego i opstanak čovjeka na Zemlji. Uviđajući takve trendove i njihove posljedice kao odgovor i protuteža rastućoj devastaciji prirodnih ekosustava stvorila se teza održivog razvoja.

Održivost se od 1980-ih koristi u smislu čovjekove održivosti na planeti Zemlji, pa rezultira najčešće citiranom definicijom održivosti i održivog razvoja koju je donijela Brundtland komisija Ujedinjenih naroda: "održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjih bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolji vlastite potrebe." (WCED, 1987). Obično se naglašava kako to zahtjeva pomirbu okolišnih, socijalnih i ekonomskih potreba, odnosno podrazumijeva usuglašenu uporabu resursa, investiranje, tehno-ekonomski razvoj i usuglašene institucionalne promjene. Eksploatacija resursa, upravljanje investicijama, usmjeravanje tehnološkog razvoja i institucionalne promjene moraju se uklapati u sadašnje, ali i buduće potrebe, a demokracija, transparentno vladanje i odgovorno upravljanje neophodni su temelji za realizaciju upravljanja koje vodi održivom razvoju.

Prema Food and Agriculture Organization (FAO, 1995), kao krovnoj instituciji Ujedinjenih naroda za strateško upravljanje hranom i poljoprivrednim resursima, održivi razvoj obuhvaća nekoliko glavnih komponenti: višestruke resurse u njegovom okolišu; socijalnu i ekonomsku ljudsku potrebu; tehnologiju i institucije. Održivo upravljanje ribarstvom iznimno je složen i izazovan koncept budući da uključuje pitanja biološke, ekološke i socio-ekonomske prirode koja pak zahtijevaju holistički pristup. Temeljno načelo razvoja ribarstva je njegova održivost koja se treba temeljiti na međusobnoj ovisnosti njena tri stupa: zaštiti morskih resursa i okoliša, socijalnoj pravednosti i gospodarskom razvoju kao i na stalnom unaprjeđenju upravljanja. U tom kontekstu, ključna karika jest ribolov, koji se može opisati kao funkcija ribolovnog napora i kapaciteta flote, gdje ribolovni napor proizlazi iz umnoška kapaciteta ribarskog plovila, izraženog u kW ili BT (bruto tonaža) i aktivnosti izražene u broju dana provedenih na moru (Uredba Vijeća (EZ) br. 1343/2011). Za postizanje održivog upravljanja važno je izvršiti procjene količina gospodarski važnih vrsta riba, odrediti utjecaj ribolova na sastav i veličinu riblje populacije, odrediti pravce razvoja i mehanizme reguliranja ribolova i zaštite resursa, te odrediti strukturu ribolovne flote koja će osigurati optimalno iskorištavanje bogatstava mora. Kapacitet ribolovne flote (broj plovila,

tonaža i snaga) posredno ukazuje na pritisak na morski ekosustav u obliku uloženog potencijalnog ribolovnog napora. Prevelik ribolovni napor može dovesti do prelova tj. do takvog stanja riblje populacije pri kojoj se ulov smanjuje iako se povećavaju ili poboljšavaju ribolovna sredstva. Prelov se očituje u smanjivanju veličine populacije, opadanjem ukupnog ulova (i ulova po jedinici napora), te strukturalnim promjenama stoka kao što je smanjenje prosječne biomase i veličine jedinki, te opadanjem prosječne dužine ekonomski važnih vrsta riba (Froese, 2004). Odgovorno i ispravno upravljanje ribolovom jedno je od ključnih pitanja za opstojnost ribarskog sektora. Prema Gascuel i sur. (2011) održivost sektora se može postići ukoliko se kombinira ekološka i ekonomska održivost uz društvenu pravednost što se postiže uključivanjem svih dionika u proces donošenja odluka i zakona. Održivo ribarstvo je ono ribarstvo koje omogućava održivu eksploataciju ribolovnih resursa, osigurava socijalne i ekonomske potrebe ljudskih zajednica na koje ono utječe, a održavajući pritom zdrav ekosustav za generacije koje dolaze.

Složenost sustava upravljanja ribarstvom proizlazi iz dinamične prirode morskog okoliša i mnoštva sukobljenih ciljeve odnosno interesa dionika (Rosenberg i sur., 1993). Uključivanje svih grupa dionika u proces odlučivanja i osmišljavanje boljih oblika upravljanja imat će važnu ulogu u postizanju održivosti sektora ribarstva (Troung i sur., 2005). Za održivo upravljanje ribarstvom, pristup utemeljen na ekosustavu smatra se poželjnim ciljem, iako upravitelji i dalje traže vodstvo glede mjera ili kombinacije mjera koje će najbolje zadovoljiti višestruke i nerijetko konfliktne ciljeve upravljanja ribarstvom utemeljenom na ekosustavu (Fulton i sur., 2014; Dereynier, 2012).

Budući da Jadransko more predstavlja morski okoliš bogat vrstama, i područje gdje se koristi više različitih ribolovnih alata, pristup temeljen na ekosustavu je neophodan kada je riječ o upravljanju ribarstvom. Do danas, upravljanje pridnenim ribolovnim resursima Jadrana nema status održivosti, što pokazuje jasan trend pretjerane eksploatacije najvažnijih gospodarski važnih ribljih vrsta (Piccinetti i sur. 2012; STECF, 2013). S obzirom na zemljopisni položaj i pripadnost Europskoj Uniji za Republiku Hrvatsku su od izrazitog značenja ribarstvena politika i propisi koje nalaže Europska Unija. Glavni cilj Zajedničke ribarstvene politike (ZRP) EU je osigurati održivo iskorištavanje ribljih resursa, a upravljanje ribolovnom flotom prepoznat je kao jedan od ključnih alata za postizanje tog cilja. Prema pravnoj regulativi EU, ukupni kapacitet ribolovne flote unije ne smije se povećavati i javni fondovi se koriste za povlačenje ribarskih brodova iz operativnog sustava gdje se odgovarajući kapacitet neće moći nadomjestiti. Drugim riječima, očekuje se kontinuirano smanjenje kapaciteta ribolovne flote uz podršku sredstava javnih fondova. Zadnjih 19 godina, kapacitet ribolovne flote EU opada stalnim godišnjim prosjekom, neznatno ispod 2%,

s obzirom na tonažu i snagu motora. Unatoč povećavanju u 2004. i 2007., broj brodova u veljači 2014. je bio 87 445 ili 19 284 manje nego u 1995 (EC, 2014). Unatoč smanjenju ribolovne flote Zajednička ribarstvena politika ipak nije postigla zacrtane sociološke-ekonomske i ekološke ciljeve (Khalilian i sur., 2010; Villasante i sur., 2010). Sektor trpi od niske profitabilnosti, a 88% utvrđenih europskih ribljih stokova je prelovljeno (EC, 2009). Utvrđeno je nekoliko faktora koji su doveli do ovakvog stanja, među ostalim i ciljevi politike koji su preširoki i bez prioriteta, te nedovoljna transparentnost u donošenju odluka koje su na koncu nedovoljno povezane sa znanstvenom strukom (Da Rocha i sur., 2012). Hentrich i Salomon (2006) su istaknuli hitnu potrebu za novim sustavom upravljanja ribarstvom u Europi koji bi poticao smanjenje ribarske flote i povećanje odgovornosti među ribarima s ciljem dugoročnog očuvanja morskih resursa.

Među dobrim primjerima upravljanja ribarstvom mogu se navesti Norveška i sjeverna Amerika koje između ostalog inzistiraju na uključivanje ribara u tzv. regionalni *Co-management*. *Co-management* podrazumijeva podjelu odgovornosti između vlasti i zajednice (Pomeroy i Berkes, 1997) što povećava povjerenje između dionika u procesu donošenja odluka i pridonosi poštivanju izglasanih zakona i strategija Uz navedeno, SAD su definirale ekološku održivost kao prioritet, iznad ekonomskih i socijalnih ciljeva, što u EU nije slučaj. Osnovno pravilo za održivi ribolov je staviti biologiju na prvo mjesto i slijediti savjete znanstvenika (Österblomu i sur., 2011).

U okvirima Sredozemlja, XX. je stoljeće donijelo i sve veće razlike u ribarstvu na sjevernim u odnosu na južne obale. Ipak, more i njegovi resursi zajednički su svim zemljama Sredozemlja, te predstavljaju fokus interesa Generalne komisije za ribarstvo Sredozemlja GFCM (*General Fisheries Commission for the Mediterranean*). To tijelo je, temeljem znanstvenih istraživanja i monitoringa, usuglasilo principe klasifikacije ribarskih flota zemalja Sredozemlja, razvilo principe upravljanja zajedničkim živim morskim resursima te započelo intenzivan rad na analizi društvenih i ekonomskih aspekata ribarstva na Sredozemlju (Ekonomski Institut, 2007). Konvencija Ujedinjenih naroda o biološkoj raznolikosti (NN-MU, 1/6/96) definira ekosustavni pristup kao upravljanje ekosustavom i prirodnim staništima koje mora biti u skladu s ljudskim zahtjevima za korištenje prirodnih resursa, a istovremeno da se očuvaju biološka bogatstva i ekološki procesi koji su potrebni za održavanje kompozicije, strukture i funkcije staništa i predmetnog ekosustava. Ističe se jaka veza između ekosustava, politike i zajednice. Političke mjere kao što su subvencije ribarima mogu imati i loš utjecaj pa pridonose prekobrojnosti brodova i iscrpljivanju stokova što povećava tendenciju za ilegalni ribolov. Uz sve navedeno za efikasnije upravljanje ekosustavom mora u proces donošenja odluka trebaju biti uključeni svi dionici: ribari, predstavnici nevladinih

organizacija za očuvanje okoliša, znanstvenici i zakonodavci kako bi donesene političke mjere uzele u obzir sve interese dionika sektora, te donijele optimalne mjere upravljanja, a sve s ciljem održivog razvoja. Uključivanje svih dionika sektora ribarstva u proces kreiranja i donošenja odluka za strategije razvoja ribarstava dovode do povećanja u uzajamnom učenju, povećanju povjerenja i zaoštravanju odgovornosti među svim dionicima sektora.

Za postizanje održivog razvoja ribarstva i odgovornog upravljanja prema Gascuel i sur. (2011) potrebno je uspostaviti ravnotežu između ekoloških, ekonomskih i društvenih potreba sektora ribarstva za svaku flotu pojedinačno. Uži predmet ovog istraživanja je koćarski ribolov. U koćarskom ribolovu posljednjih je godina zabilježen pad ulova po jedinici ribolovnog napora. Ovi indikatori ukazuju da je za spomenute tipove ribolova potrebno razmotriti mogućnosti dodatne regulacije ribolovnog napora kako bi se osigurala dugoročna održivost stokova i ekosustava (MP, 2014a). U dodatku na stanje resursa, trenutna ekonomska učinkovitost ribara u ovom tipu ribolova je na samoj granici isplativosti. Nepovoljna struktura ulova ima negativan učinak na njegovu cijenu i ne dozvoljava optimalno korištenje resursa sa socio-ekonomskog aspekta. U tom smislu smanjivanje kapaciteta flote doprinijet će manjoj kompeticiji na lovištima što ima za posljedicu mogućnost traganja za ekonomski kvalitetnijim ulovom. Povećanje isplativosti broda daje mogućnost primjene dodatnih mjera zaštite stokova bez opasnosti za opstojnost djelatnosti. Socio-ekonomski kriteriji moraju se povezati s ekološkim i tehno-ekonomskim u jedinstven integralni pristup upravljanju koćarskim ribolovom poštujući principe ekosustavnog pristupa upravljanju.

Budući da upravljanje ribarstvom predstavlja loše strukturiran problem koji proizlazi iz nekompatibilnih podataka i konfliktnih ciljeva dionika, preporučuje se upotreba višekriterijalnih metoda u procesu planiranja strateškog upravljanja. Korištenje operacijskih metoda i modeliranje različitih koncepata strateškog planiranja ribarskih aktivnosti i mjera upravljanja pomaže donositeljima odluka donijeti odluke koje osiguravaju dugoročnu održivost. Nekoliko je definicija sustava za podršku odlučivanju (SPO), ovisno o gledištu autora. Keen i Scott-Morton (1978) definirali su SPO kao sustav koji objedinjuje intelektualne resurse individualaca sa sposobnostima računala da dorade kvalitetu odluka. Sprague i Carlson (1982) su definirali SPO kao interaktivne računalne sustave koji pomažu donositeljima odluka upotrijebiti podatke i modele u rješavanju nestrukturiranih problema. Za Powera (2014), SPO je općeniti termin za bilo koju računalnu aplikaciju koja pospješuje sposobnosti čovjeka ili grupe ljudi u donošenju odluka. U ovom radu, SPO je definiran kao iterativna komunikacija između jednog ili više modela (kombinacije metoda

i aplikacija za provedbu tih metoda) i korisnika ili grupe korisnika koji osiguravaju kvalitetniju bazu za donošenje odluka za loše definirane probleme.

Nekoliko je autora primijenilo SPO u upravljanju ribolovnim resursima. Neki su dizajnirali SPO kako bi pomogli vlastima u kreiranju optimalnog rasporeda ribarenja (Troung i sur. 2005), dok su drugi koristili SPO za upravljanje eksternalijama u ekskluzivnoj ekonomskoj zoni (Hughey i sur. 2000). Carrick i Ostendorf (2007) su koristili tehnike prostornih informacija i neovisne anketne podatke u gotovo realnom vremenu za kreiranje prostornog SPO. U nekim slučajevima, SPO je korišten kao pristup određivanja optimalnih godišnjih i polu godišnjih planova ribarenja u vidu ribarskih napora u različitim pod-područjima i vremenskim razdobljima (Azadivar i sur. 2009). Zajednička karakteristika prije spomenutih SPO-a je da nijedan nije utemeljen na višekriterijalnom pristupu koji uključuje višekriterijalne metode za odlučivanje poput AHP (Saaty, 1980) i PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) (Brans i sur., 1984).

Koncept sustava za podršku odlučivanju, kakav je prikazan u ovome radu, je varijacija SPO karakteriziranog odsutnošću iterativnog pristupa, a usredotočen je na pojedinačni problem koji zahtijeva odluku. Takav pristup je primijenjen u drugim istraživačkim područjima (Mladineo i sur. 2011; Jajac i sur., 2014; 2015; Panagiotidou i Stavrakakis, 2015) i može se koristiti u modeliranju koncepta sustava za podršku odlučivanju o pitanjima održivog upravljanja pridnenim povlačnim mrežama, odnosno koćarenja (Bitunjac i sur., 2016). Korištena tehnika za uključivanja svih bitnih dionika u procesu strateškog, održivog planiranja u procesima odlučivanja se pokazala korisnom za dizajniranje ovog specifičnog koncepta sustava za podršku odlučivanju u morskom ribarstvu. Novost i znanstveni doprinos ovog predloženog koncepta sustava za podršku odlučivanju je u tome da su generirani kriteriji proistekli iz ekosustavnog pristupa, dok su elementi višekriterijalnog modela kreirani i ocijenjeni u suradnji s identificiranim grupama dionika predmetnog sustava. Za Burgera i sur. (2007), kritična komponenta uspješne javne politike i upravljanja, uključujući rezoluciju o problemima u okolišu, je uključivanje dionika u sam proces odlučivanja.

S obzirom da se Republika Hrvatska opredijelila za održivi razvoj, a svoje je prirodne resurse Ustavom proglasila nacionalnim bogatstvom od posebne važnosti, očuvanje resursa mora, a odatle i gospodarenje tim resursima mora se shvatiti kao strateško opredjeljenje i razvojna nužnost (Milošević Pujo i Bitunjac, 2011). U tom kontekstu, potrebno je razvijati nove pristupe i metode upravljanja ribarstvom u RH, usklađene s jedne strane s politikama Europske unije i Sredozemlja, a s druge strane, prilagođene specifičnostima kako bioloških determinanti Jadranskog mora, tako

i socio-ekonomskog razvojnog trenutka i razvojnih strategija Republike Hrvatske. Donošenje odluka na temelju znanstvenih i stručnih pokazatelja, široka uključenost svih zainteresiranih subjekata, primjena načela opreza u slučajevima kada ne postoje dostatne znanstvenostručne podloge, primjena ekosustavno utemeljenog pristupa način je donošenja odluka koje vodi održivosti bilo kojeg sustava. Cilj ovog rada je razviti sustav potpore strateškom planiranju i s njim povezanom odlučivanju koji pomaže vlastima i drugim donositeljima odluka u odabiru najboljih opcijskih rješenja i instrumenata u planiranju strategija upravljanja pridnenim povlačnim mrežama, s naglaskom na optimizaciju ribarske flote, a sve sa svrhom osiguravanja dugoročne održivosti. Validacija modela optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja izvršena je na primjeru koćarskog ribolova i koćarske flote Republike Hrvatske.

1.1 Svrha, cilj i opseg rada

Svrha ovog rada je unaprjeđenje cjelokupnog sustava odlučivanja u upravljanju morskim ribarstvom kroz mjere i strategije upravljanja kreirane na temelju znanstvenih podataka, koristeći znanstvene metode i transparentan pristup upravljanju. Budući da se postojeći modeli upravljanja lovnim ribarstvom u najvećem broju slučajeva nisu pokazali učinkovitim u smislu dugoročne održivosti, već su naprotiv doveli do posvemašnjeg prelova, bilo je potrebno promijeniti promišljanje u upravljanju i djelovanju, kroz promjene procesa donošenja odluka. Takve promjene trebaju voditi ka održivom razvoju. Održivi razvoj podrazumijeva usklađeno gospodarenje uz zaštitu okoliša i njegovih bioloških bogatstava, zadovoljavajući pri tom i socijalnu pravednost, osobito pravednost prema marginaliziranim dijelovima društva. Kako bi razvoj bio održiv moraju se prekinuti „neodrživi“ postupci koji pogubno utječu na faktore razvoja.

Osnovni cilj istraživanja je ispitivanje optimizacije ribolova u kontekstu odgovornog morskog ribolova u okvirima održivog razvoja, a na temelju ekosustavnog pristupa. Cilj istraživanja je kreiranje modela za ispitivanje i oblikovanje odgovarajućih strategija gospodarenja u ribarstvu, a posebno u pogledu pitanja vezanih za optimizaciju ribolova u okviru rada ribolovne flote. Iz osnovnog cilja izvodi se niz pojedinačnih, specifičnih ciljeva kao što su kreiranje hijerarhijskog modela održivog upravljanja morskim ribarstvom; planiranje utjecaja odlučivanja pojedinih grupa dionika sektora ribarstva na moguće planove upravljanja. Sustav za podršku odlučivanju omogućava kreiranje modela čiji rezultati izravno ili posredno (ako se koriste kao inputi za neke

druge modele u sklopu SPO) daju podloge za odlučivanje na raznim razinama gospodarskog upravljanja tako i planova upravljanja i strateških razvojnih dokumenata.

S obzirom da intenzitet ribolova predstavlja broj dana provedenih u ribolovu, gdje se produktivnost ribolova prikazuje ulovom po jedinici ribolovnog napora, a ribolovna snaga predstavlja ukupni broj, veličinu i kapacitet brodova u nekoj floti, ovo istraživanje usredotočilo se na optimizaciju ribarske flote u kontekstu održivog razvoja i odgovornog ribarstva. U RH zamjetan je stalan rast broja ribarskih brodova, njihove snage i kapaciteta, no povećanje broja ribarskih brodova nije rezultiralo i razmjernim povećanjem ulova, zbog udjela manjih ribarskih brodova koji nisu prikladni za eksploataciju na otvorenome moru. Analiza broja plovila i njihove strukture u Republici Hrvatskoj jasno ukazuje na to da je ribolovna flota brojna, ali još uvijek s lošim karakteristikama (relativno mala plovila, velike starosti i slabe opremljenosti) (MP, 2014a). Ističe se prekobrojnost ribolovnih sredstava (plovila), pogotovo u jadranskomu koćarskom ribolovu, pa se problemi ribarstva i pravilnog upravljanja morskim resursima trebaju sagledavati temeljno i sustavno uzimajući u obzir sve socio-ekonomske i političke poteškoće (Jukić, 1994). Potrebno je ujedno istaknuti kako su hrvatska ribolovna flota kao i sektor ribarstva u cjelini, bili pogođeni zbivanjima tijekom Domovinskog rata početkom devedesetih godina. Kako su tadašnje države članice EU u tom razdoblju koristile mehanizme potpore za prebacivanje ribolovne flote u treće zemlje, hrvatski su ribari kupili stara i neodgovarajuća plovila koja danas opterećuju flotu starošću i tonažom. Prema podatcima Ministarstva poljoprivrede (MP, 2014a) najveći broj plovila registriran je kao višenamjenska plovila (45,19% flote) u kojemu najčešće nema jasno definiranih ciljanih vrsta i u kojemu ribari često mijenjaju alat tijekom godine. Plivaričarska flota čini 5,46% (226 plovila) flote i ovim plovilima ostvaruje se najveća količina ulova, dok plovila za koćarski ribolov čine 13,59% (562 plovila) ribolovne flote Republike Hrvatske koja je relativno slaba i sastavljena od malih i starih plovila (Vrgoč, 2012).

Ribarstvena politika treba imati za cilj održivo iskorištavanje ribljih resursa u okviru održivog razvoja temeljnog na ekosustavnom pristupu što podrazumijeva da se na uravnotežen način uvažavaju ekološki, gospodarski i socijalni aspekti ribarskog sektora (Uredba Vijeća (EZ) br. 2371/2002). Optimizacija ribolova mora poštovati raspoloživost ribljeg fonda i drugih morskih organizama s jedne strane, te ekonomski efikasne performanse flote, kao i implikacije na socijalne aspekte ribarstva, posebice lokalnih zajednica ovisnih o ribarstvu, s druge strane. Iz svega navedenog proizlazi predmet istraživanja koji se odnosi na optimizaciju ribolova u RH izraženog preko ribolovnog napora kapaciteta ribolovne flote. Pri tome se koristi ekosustavni pristup

upravljanju uzimajući u obzir ekološke, socijalne i ekonomske aspekte ribarstva, a optimizacija se ostvaruje uporabom za ove potrebe kreiranih modela koji se nalaze u bazi modela sustava za podršku odlučivanju. Uspostavom sustava za podršku odlučivanju unaprjeđuje se efikasnost i efektivnost kao i konzistentnost procesa odlučivanja koji se odnose na premet istraživanja uz uključivanje relevantnih dionika i podataka. Pritom se za različite potrebe podrške procesa odlučivanja koriste odgovarajući modeli, a njihovi rezultati mogu biti ulazni parametri za druge modele ili podloga za donošenje odluke o predmetu istraživanja.

S obzirom da je ribolov, odnosno ribolovni napor s jedne strane, te rad, poslovanje i efikasnost poslovanja ribolovne flote, s druge strane, tek segment sustava (upravljanja) ribarstva, pozicioniranje modela optimizacije ribolova unutar ukupnog sustava upravljanja morskog ribarstva i ribarstva uopće, omogućava scenariranje odnosno ispitivanje posljedica promjena u procesima i politici upravljanja. Ispitivanjem osjetljivosti modela, odnosno razradom scenarija uključenih dionika predmetnog istraživanja dobiva se analitički alat koji se koristi kao podloga prilikom odlučivanja u upravljanju, odnosno formuliranju i provođenju politike ribarstva na višim razinama upravljanja.

Modeli optimizacije testirani su na primjeru koćarskog ribolova, ali ih je moguće primijeniti i na druge oblike ribolova, kao i na druge gospodarske grane koje podrazumijevaju odlučivanje u slabo strukturiranim okruženjima s mnogo dionika i najčešće konfliktnim zahtjevima.

1.2 Hipoteze istraživanja

Slijedom prethodno zadane svrhe, ciljeva i opsega istraživačkog rada definirana je osnovna hipoteza i više radnih hipoteza koje podržavaju osnovnu.

HIPOTEZA 0. Oblikovanjem i organiziranjem modela optimizacije ribolova moguće je unaprijediti sustav upravljanja morskim ribarstvom poštujući principe održivog razvoja i upravljanja temeljenog na ekosustavu (*ecosystem based management* - EBM).

Ovako postavljena osnovna hipoteza propituje mogućnosti unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom preko modela optimizacije ribolova uvažavanjem principa održivog razvoja i EBM. Želi se ispitati i mogućnost učinkovitog planiranja upravljanja morskim ribarstvom uključivanjem svih relevantnih dionika i uvažavanjem vanjskih utjecaja, poput zakonodavnih odredbi više razine, uključivo i međunarodne zakonske obveze. Potrebno je ispitati može li se

unaprjeđenjem procesa odlučivanja zasnovanom na izradi modela za optimizaciju odlučivanja vezanog za ribolov unaprijediti upravljanje ribolovom, a što bi imalo za posljedicu i unaprjeđenje sustava ribarstva. Hipoteza obuhvaća ispitivanje mogućnosti primjene holističkog pristupa planiranju i odlučivanju u održivom upravljanju ribolovnim naporom koristeći upravljanje flotom kao alat iskazivanja upravljačkih mjera, a ne postavljajući strukturu i kapacitet flote kao glavni i jedini cilj.

Iz ovako postavljenje osnovne hipoteze, proizlaze sljedeće radne hipoteze:

HIPOTEZA 1. Održivi ribolov moguće je postići holističkim pristupom planiranju i upravljanju ribolovnim naporom, koristeći se pritom upravljanjem flotom kao alatom iskazivanja upravljačkih mjera.

Održivi se ribolov može predočiti kao funkcija ribolovnih mogućnosti i ribolovnog napora. Usklađen ribolovni napor i ribolovne mogućnosti garancija su održivog korištenja stokova i prosperiteta svih dionika u ribarskom sektoru. Stoga se sustav i politike upravljanja ribarstvom u cilju optimizacije ribolova fokusiraju na postizanje održivog ribolovnog napora, što posljedično implicira usklađenost kapaciteta ribolovne flote s raspoloživim biološkim bogatstvima. Preispituje se do sada uvriježen pristup u upravljanju ribarstvom, koji se temeljio prvenstveno na regulaciji kapaciteta flote bez shvaćanja takvih mjera kao alata iskazivanja holističkog pristupa u upravljanju ribarstvom. Optimizacija planiranja ribolovnog napora ostvaruje se oblikovanjem niza mjera i instrumenata politika ribarstva koje trebaju biti zasnovane na unaprijeđenoj kvaliteti procesa odlučivanja. U radu se oblikuje sustav komplementarnih modela čijom je reguliranom superpozicijom moguće formulirati i ispitivati mjere i politike ribarstva te njihove utjecaje na ribolovni napor u procesu njihova formiranja, uzimajući pri tome i ograničenja i zakonomjernosti u domeni ribolovnih mogućnosti s kojim se napor usklađuje.

Unaprjeđenje i modernizacija flote također su ciljevi koje je potrebno postići sustavom upravljanja i ribarstvenom politikom, imajući u vidu značajne ekonomske i društvene implikacije morskog ribolova u priobalnim zajednicama Republike Hrvatske. Proces donošenje odluka s ciljem održivosti sektora i unaprjeđenja sustava upravljanja morskog ribarstava potrebno je neprestano unaprjeđivati kako bi mjere i politike upravljanja ribarstvom bile u skladu principima održivog razvoja.

HIPOTEZA 2. Moguće je ostvariti učinkovito planiranje upravljanja ribolovnom flotom poštujući prevladavajuće stavove relevantnih dionika i uvažavanjem legislative višeg reda.

Modeliranjem pristupa koji omogućava uključivanje dionika s nerijetko suprotstavljenim stavovima unaprjeđuje se kvaliteta procesa odlučivanja, a time i planiranja mjera i politika strateške razine. Izradom i primjenom odgovarajućih modela i metoda osigurava se primjerena konzistentnosti ovakvog složenog višedioničkog procesa odlučivanja pri upravljanju ribolovnom flotom, što unaprjeđuje usmjerenost mjera u pravcu ostvarivanja postavljenih ciljeva. Uključivanje dionika u procese planiranja i upravljanja flotom s osiguranom razinom konzistentnosti unaprjeđuje razumljivost kreiranih mjera i politika te njihovu implementaciju čini lakšom.

Kako je jedan od uzroka prelova i visoka ribolovna smrtnost koja je posljedica prevelikog ribolovnog pritiska koji jednim dijelom proizlazi i iz prekapacitiranosti ribolovne flote (FAO, 2014), potrebno je preispitati mjere ribarstvene politike za održavanje optimizirane strukture i kapaciteta ribolovne flote. Dodaju se ograničenja na postojeću ukupnu tonažu flote i snagu motora porivnog stroja s ciljem održivog upravljanja ribolovom. Ovim ograničenjima poštuju se direktive EU koje se odnose na ribarstvo, a koje predstavljaju legislativu višeg reda.

HIPOTEZA 3. Optimizacijom procesa odlučivanja vezanih za ribolov unaprjeđuje se upravljanje ribarstvom i sam sustav ribarstva

Generirani sustav za podršku odlučivanju i njegovi optimizacijski poslužit će kao alat za unaprjeđenje sustava upravljanja ribarstvom optimizirajući takav sustav kroz unaprjeđenje procesa odlučivanja. Heterogenost i složenost ribarskog sektora zahtjeva sustavni i integralni pristup u upravljanju, a optimalne rezultate procesa odlučivanja moguće je postići kombiniranjem različitih tipova podataka, kao što su ekonomski, sociološki, biološki čime se postiže transparentnost i objektivnost procesa donošenja odluka i samih odluka. Procjenjivanjem i ispitivanjem upravljačkih odluka na cijelom sustavu, biološkom i socio-ekonomskom moguće je razvojem različitih scenarija, uključivanjem različitih grupa dionika, pri tom uvažavajući holistički i ekosustavni pristup upravljanju. Kreirani modeli optimizacije upravljanja i odlučivanja o ribolovu dovode se u kontekst sustava ribarstva, te se scenariranjem i ispitivanjem osjetljivosti modela predviđaju posljedice upravljačkih odluka, ali i temeljem zaključaka kreiraju politike i adekvatne upravljačke mjere čime se unaprjeđuje upravljanje ribarstvom i sam sustav ribarstva.

2 DOSADAŠNJE SPOZNAJE

2.1 Upravljanje morskim ribarstvom

Čovjek danas za razliku od onoga u 80-im godinama svjestan je da ekosustavi imaju ograničen kapacitet proizvodnje pa je ključno za održivi razvoj tih ekosustava njihovo odgovorno i održivo upravljanje. Pojam održivog razvoja dovodi se, najčešće, u vezu sa zaštitom životne sredine, planiranjem društvenog razvoja, ekološkim, ekonomskim i političkim pitanjima. Koncept održivog razvoja predstavlja novu razvojnu paradigmu, novu strategiju i filozofiju društvenog razvoja. Održivi razvoj definiran je u Brutlandskom izvješću (WCED, 1987) kao razvoj koji svojim djelovanjem ne kompromitira mogućnost djelovanja i budućih generacija, jer će se resursi sačuvati i za generacije koje dolaze nakon nas.

Prema Gascuel i sur. (2011) Europsko ribarstvo je u krizi, suočeno s trostrukim izazovima uslijed nestajanja prirodnih resursa, globalnog tržišta koje spušta cijene, a povećava troškove energije. Jedan od prepoznatih problema s kojima se suočava ribarska industrija je i da previše brodova love premalo ribe. Ovo nije samo problem Europe, već je FAO 1992. procijenio da je ukupni ribolovni kapacitet svjetske flote duplo veći od potrebnog da bi se vršio održivi ulov u oceanu. Analogne studije u EU su pokazale da europske ribolovne flote mogu izvršiti ribolovni pritisak koji je dva do tri puta više od održivog pritiska (EC, 2008).

Trenutačni pristup ribarstvu diljem svijeta nije zadovoljavajući te je potrebno bolje upravljanje (Pauly i sur., 2003). Posljednjih se desetljeća tradicionalno upravljanje ribarstvom koje je bilo usredotočeno na pojedinačne vrste ili riblje fondove i resurse postupno kretalo u smjeru upravljanja ribarstvom koje je utemeljeno na ekosustavu. Na koji način funkcionira upravljanje temeljeno na ekosustavu je međutim i dalje nejasno, ali predstavlja izazov (Cisse i sur. 2014; 2015; Doyen i sur. 2012). Pokazalo se da se riblji fond, kojim se ispravno upravlja, obogaćuje, dok ribljem fondu kojim se ne upravlja prijeti odumiranje (Hilborn i Ovando, 2014). Pristup upravljanja temeljen na ekosustavu, upravlja ljudskim aktivnostima uzimajući pritom u obzir implikacije na ekosustav (Gavaris, 2008). Takav pristup zahtjeva dodatne alate i više indikatora kojima će se učinkovito upravljati na višoj razini (Kraak i sur., 2012).

Analiza europskog ribarstva pokazala je da sustav kvota nije dovoljan te je uveden novi način upravljanja u ribarstvu (engl. „Ecosystem based managament“) koji predstavlja novi temelj upravljačkih procesa. Ekosustavni pristup definiran je na različite načine, ali uglavnom se ističe

režim upravljanja koji održava dobro stanje ekosustava uz primjereno iskorištavanje okoliša ljudskim djelovanjem za dobrobit sadašnjih i budućih generacija. Ekosustavni pristup ima svrhu optimizirati korištenje ekosustava bez izazivanja štete, s ciljem upravljanja ekosustavom na osnovi njegovih svojstava i raznolike upotrebe (Luttenberger, 2007). Ekosustavni pristup ima mnogostruke ciljeve, uključujući sudjelovanje dionika i fokus je usmjeren na ljudsko ponašanje kao centralnu dimenziju upravljanja (ICES, 2015). UN konvencija o biološkoj raznolikosti (NN-MU 1/6/96) definira ekosustavni pristup kao: „upravljanje ekosustavom i prirodnim staništima mora biti u skladu s ljudskim zahtjevima za korištenje prirodnih resursa, istovremeno da se očuvaju biološka bogatstva te ekološki procesi koji su potrebni za održati kompoziciju, strukturu i funkciju staništa i ekosustava.“ Do danas, djelotvorno izvođenje ekosustavno temeljenog pristupa upravljanju ograničeno je zbog nekoliko faktora, uključujući nedostatak upravljačkih struktura, kompleksnih bioloških i socio-ekonomskih procesa, nedostatak znanja o dinamici i otpornosti morskog okoliša, visoki troškovi implementacije i daljnja potreba za praktičnim alatima (Stelzenmüller i sur., 2013). Ujedno trenutno postoji nedostatak odgovarajućih struktura za razvoj i priznanje primijenjenih istraživanja, a eksperti za to su u području koja su na granici, a povezuju znanost, menadžment i politiku (Gascuel i sur., 2011).

Jedna od mjera zaštite bioraznolikosti mora jest i pojam maksimalnog održivog ulova (MSY – *maximum sustainable yield*) prihvaćen od svih država članica 2002. godine na UN-ovoj Konferenciji za održivi razvoj u Johannesburgu, kao cilj kojeg se želi postići 2015. godine. MSY je ujedno bio i dio Sporazuma UN-a o ribljem stoku iz 1995 (UN, 1995). te se ova međunarodna obveza uzima kao osnova za upravljanje stokovima u Zajedničkoj ribarstvenoj politici EU. Kvotni sustav određuje koliko ribe se može uhvatiti, a većina europskih ribarstava izvan Mediterana upravljane su preko ukupno dozvoljenog ulova (eng. TAC - *total allowable catch*) od čega svaka država dobiva nacionalnu kvotu. Ovaj sustav upravljanja izgleda relativno jednostavan, ali se pokazao neprimjenjiv u svim okolinama. Naime, u mnogovrsnom ribolovu kao što je ribolov u Jadranu ovaj sustav kvota nije primjeren. Stoga je u Jadranu upravljanje temeljeno na ograničenju ribolovnog napora kao broj dana koliko jedan brod može biti na moru, no to još uvijek nije dovoljno da se postignu ciljevi Zajedničke ribarstvene politike. Jadransko more, s obzirom na njegovu prevladavajuću oligotrofnost, ubraja se u mora siromašna biomasom, ali bogata vrstama riba.

U Hrvatskoj ribarstvo ima tradiciju dugu više od tisuću godina te uz turizam i poljoprivredu predstavlja glavni izvor prihoda priobalnih, a posebice otočnih zajednica. Sektor ribarstva u

Republici Hrvatskoj, sukladno Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti iz 2007. godine, obuhvaća morsko i slatkovodno ribarstvo, pri čemu morsko ribarstvo obuhvaća ribolov, uzgoj ribe i školjkaša te preradu ribe, dok sektor slatkovodnog ribarstva obuhvaća izlov i uzgoj. Jadran karakterizira mnogovrsni ribolov ("multispecies fishery") gdje ulov čini više od 100 vrsta riba, rakova, glavonožaca i većina njih su komercijalno važne. Najvažnije komercijalno važne pridnene vrste su: oslić (*Merluccius merluccius*, Linneaus, 1758), škamp (*Nephrops norvegicus*, Linneaus, 1758), bijeli muzgavac (*Eledone cirrhosa*, Lamarck, 1798), grdobina žutka (*Lophius budegassa*, Spinola, 1807), kozica (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1874), trlja blatarica (*Mullus barbatus*, Linneaus, 1758) i lignjun (*Illex coindetii*, Vérany, 1839) (Krstulović Šifner i sur., 2009).

Dosadašnje nekontrolirano i nerazumno iskorištavanje jadranskih živih resursa dovelo je do prelova, osiromašenja i iscrpljenosti biozaliha što se očituje kroz smanjenje ukupnog ulova i opadanje ulova po jedinici ribolovnog napora, kao i velikoj zastupljenosti nedoraslih primjeraka u lovinama, smanjenju veličine ribe pri dostizanju prve spolne zrelosti, povećanom udjelu gospodarski beznačajnih vrsta u lovinama, što ukazuje da je nastupio poremećaj u hranidbenom lancu (Strategija poljoprivrede i ribarstva RH, 2002). Prijašnji interes za Jadran najviše se očitovao u izučavanju i iskorištavanju njegovih resursa, dok se danas pokušava voditi računa o postizanju održivog iskorištavanja tih istih resursa. Kao glavni uzroci lošeg stanja ribljeg fonda u Jadranu ističu se dosadašnji stihijski razvoj, onečišćenje i neracionalni ribolov (Sinovčić, 2005). Još 1974. Grubišić ističe osiromašenje i prelovljenost kao trenutno stanje Jadrana, gdje prelov uspoređuje sa trošenjem glavnice, a osiromašenje s opadanjem viška. Mnoga znanstvena istraživanja (Županović 1963, Crnković 1970, Morović 1971, Jukić i Crnković 1974, Jardas 1979, 1980, 1982, 1985, Jukić 1980, Regner i sur. 1985, Sinovčić i sur. 1991, Dragić 1992: citirano u Sinovčić 1994) pokazuju da je veliki broj vrsta riba i drugih morskih organizama uvelike izlovljen. Opadanje prosječnih dužina i težina pojedinih vrsta u lovinama, nestajanje nekih vrsta i povećana ribolovna smrtnost ukazuje na potrebu stvaranja pravilnog modela za upravljanje resursima mora s jedne strane, te gospodarskim djelatnostima koje te resurse koriste, s druge strane. U protivnom, opstanak eko sustava mora mogao bi biti ozbiljno doveden u pitanje. Zbog svega navedenog nužno je odgovorno upravljati svim gospodarskim djelatnostima koje koriste te i takve resurse, uključujući ribarstvo. Ovo je posebno važno u trenutku kada su nužne reforme sustava upravljanja u svjetlu Zajedničke ribarstvene politike Europske Unije. Potrebno je sagledati ne samo moguće strategije razvoja i politike upravljanja, nego i njihove dugoročne posljedice, i to u biološkom, ekonomskom i socijalnom kontekstu. Do sada je napravljen veliki broj istraživanja koji su se

temeljila na biološkoj komponenti morskog ribarstva, ne uzimajući u obzir ekonomsku i socijalnu dimenziju. Jedno od rijetkih, time i značajnijih istraživanja s ciljem optimizacije upravljanja i organizacije iskorištavanja živih jestivih resursa Jadranskog mora je istraživanje pokojnog profesora Blaža Granića iz 1985. godine.

Gascuel i sur. (2011) smatraju da je za održivi razvoj europskog ribarstva potrebno poduzeti radikalne mjere, što podrazumijeva primjene principa ekosustavno pristupa upravljanju ribarstvom. Sustavno specifično upravljanje zahtjeva upravljačke mjere koje su svojstvene za cijeli sustav, a zadovoljavaju potrebe sadašnje kao i one budućih generacija. Mjere stoga moraju integrirati različite ciljeve i takav pristup integriranom upravljanju je svojstven za široko prihvaćen koncept ekosustavnom upravljanju.

Upravljanje ribarstvom temeljeno na ekosustavu predstavlja pristup koji uzima u obzir cijeli ekosustav, uključujući ljude, i cilja na zaštitu strukture ekosustava i funkcioniranja ključnih procesa kako bi osigurala dobra i usluge potrebne ljudima (Curtin i Prellezo, 2010). Međutim, iz globalne perspektive, pristup ribarstvu temeljen na ekosustavu je još u povojima, iako je u nekim zemljama u uznapredovanoj fazi (Garcia i Cocharen, 2005; Pitcher i sur., 2009). Znanstveni izazovi vezani za ekosistemski pristup upravljanju ribarstvom (EPUR) (eng. EBFM) pokrivaju široko polje legalnih i političkih instrumenata koji objedinjuju ekološke, ekonomske i socijalne dimenzije ribarstva (Marasco i sur., 2007).

Svaka država članica mora identificirati komponente biološke raznolikosti važne za njeno očuvanje i održivo korištenje, obraćajući naročito pažnju na one kojima su potrebne hitne mjere očuvanja, kao i one koje nude najveći potencijal za održivo korištenje (NN-MU 1/6/96) kao što su i resursi koćarskog ribolova. Visoki ciljevi se mogu uzeti iz međunarodnih politika, a onda primijeniti 'svoje' operativne ciljeve (Stelzenmüller i sur. 2013).

Svi planovi upravljanja resursima mora s ciljem održivosti trebaju se temeljiti na znanstvenim podlogama i trebaju uključivati različite mjere regulacije ribolova i zaštite resursa i to vodeći se principom predostrožnosti. Time se jamči da učinci ribolovnih aktivnosti na morske ekosustave ostanu na održivim razinama. Ribolovni napor Europske Unije očituje se posredno kroz ribolovni kapacitet svake države članice EU. Kao država članica Europske Unije dozvoljeno nam je korištenje dostupnih sredstava Europskog fonda za ribarstvo radi prilagođavanja ribolovnog kapaciteta. Okvirna direktiva Europske Unije za strategiju mora (eng. MSFD) Europskog Parlamenta i Vijeća Europe donesena je još 2008. godine s ciljem postizanja takozvanog 'dobrog

stanja morskog okoliša' morskih voda unutar EU, sve do 2020. godine. Postoji jedanaest faktora koji obilježavaju 'dobro stanje okoliša' i služe kao vodič mjerama država članica EU. Obilježja obuhvaćaju stanje bioraznolikosti i morskog dna sve do uvođenja otpada i buke u morski ekosustav. Međutim, MSFD ostavlja neke bitne odluke zemljama članicama, pa upravo i to određivanje sadržaja dobrog stanja morskog okoliša ili postavljanja glavnih smjerova za zaštitu okoliša (2008/56/EZ).

Bez obzira na sve, trenutna debata ne uzima dovoljno u obzir kako masovno smanjiti ribolovni pritisak bez da se sektor ugasi. Naime, ako smanjimo ribolovni pritisak smanjit ćemo i ulov. Tek jednom kad se stok obnovi, nakon nekoliko godina, ulov će se vratiti na isto ili više. Nužno je smanjivati ribolovne napore u nekim ključnim područjima, te donositi realne planove upravljanja. Pritom je veliki izazov pronaći pravu ravnotežu aktivnosti koja će osigurati održivost sektora ribarstva, ali istovremeno i očuvanje ribljih resursa. U kratkoročnom razdoblju, mjere mogu značiti restrikcije i smanjenja, koja dugoročno mogu dati izrazito pozitivne rezultate.

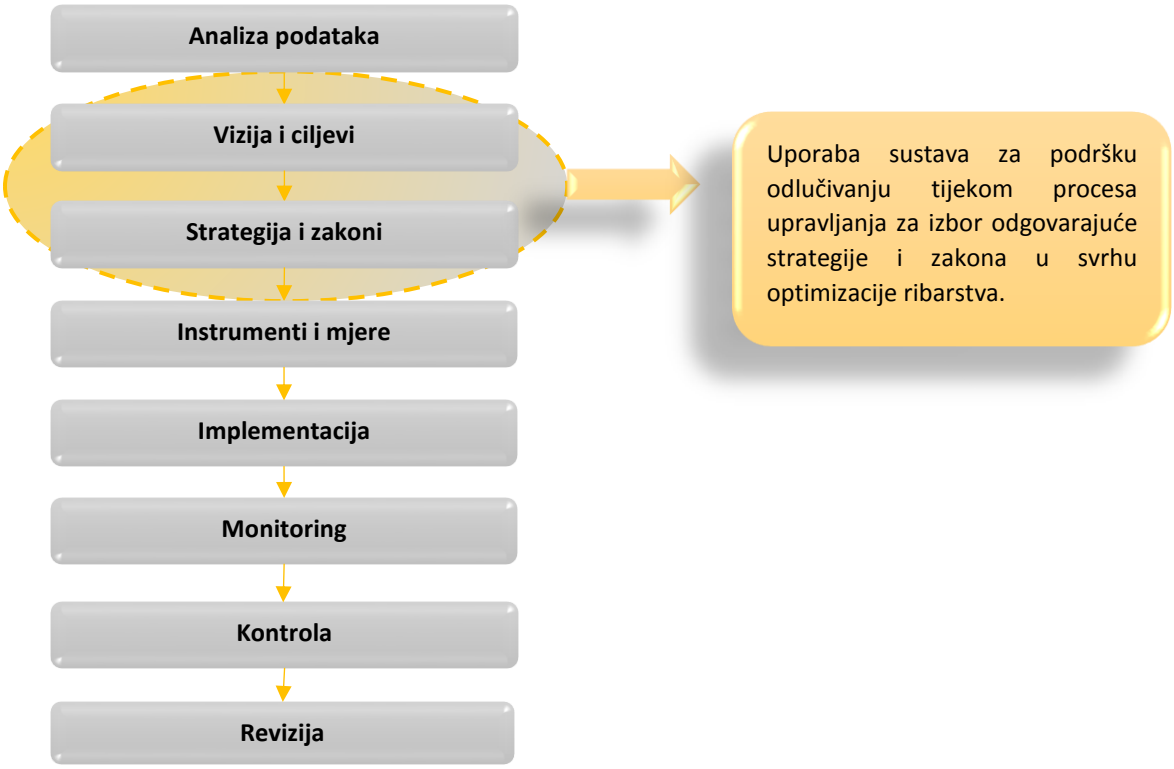
Sve navedeno ukazuje na potrebu multidisciplinarnog pristupa problemu upravljanja ribarstvom, potrebu za novim modelima upravljanja prilikom odlučivanja i donošenja strateških ciljeva i vizija upravljanja istovremeno prepoznajući promjenjivosti cijelog sustava.

2.2 Sustavi za podršku odlučivanju

Uvođenjem znanstveno utemeljenih metoda u proces rješavanja složenih problema matematičkim putem, a razvojem računarskih programa i softverskih aplikacija mnoge od ovih metoda postale su dostupne i u elektronskom obliku, znatno je unaprijeđen i olakšan proces donošenja odluke. Teorija odlučivanja je proces koji koristeći znanstvene metode i sistemska istraživanja pomaže donosiocu odluke u određivanju izbora optimalne akcije. Odluka je „intelektualni rezultat“ u jednom tekućem procesu evaluacije alternativa koji se provodi radi postizanja određenog cilja. Tako odlučivanje predstavlja izbor između potencijalnih mogućnosti i opcijskih aktivnosti pri čemu broj aktivnosti mora biti veći od 1. S gledišta teorije odlučivanja nije bitno je li osoba koja vrši izbor pojedinac, država, tvrtka ili bilo koji drugi entitet sposoban za racionalno donošenje odluka. Pod donošenjem odluke podrazumijevamo izbor neke od alternativa kojima se rješava određeni problem. Akcija, alternativa ili opcija je ono što donosiocu odluke stoji na raspolaganju kao mogućnost izbora prilikom donošenja odluke (Roljić i sur., 2013).

Definicija sustava za podršku odlučivanju (SPO) (eng. „Decision Support System“) potiče od autora Keen i Morton (1978) te opisuju sustave za potporu odlučivanju kao one sustave koji objedinjuju intelektualne resurse pojedinaca s mogućnostima računala u cilju poboljšanja kvalitete odlučivanja. To je na računalu temeljen sustav potpore za donositelja odluka koji radi s polustrukturiranim ili nestrukturiranim problemima (Keen i Morton, 1978). Možemo reći da je sustav za potporu odlučivanju softverski proizvod koji se koristi kao pomoć pri odlučivanju kod slabostrukturiranih ili nestrukturiranih problema, na bilo kojoj razini upravljanja, operativnoj, taktičkoj ili strateškoj. Kod slabostrukturiranih predmeta istraživanja nisu u potpuno poznati ulazni i izlazni podatci, modeli, akcije i ciljevi koji se žele postići. Kod nestrukturiranih problema ciljevi i metode su nejasni, podatci su nedostatni ili nedovoljno pouzdani. SPO predstavlja računalni sustav za identifikaciju informacija, njihovu organizaciju i dohvat, analizu i dodatno oblikovanje informacija. Pomoću sustava za podršku odlučivanju vrši se izbor modela odlučivanja i analiza dobivenih rezultata. Zbog kompleksnosti određenih sustava kao što je i sustav upravljanja morskim ribarstvom (Mardle i Pascoe, 1999), za dobro i odgovorno upravljanje posebice u dijelu odlučivanja i donošenja strateških planova poželjno je imati dobre vještine i znanja iz modeliranja i tehnike računanja što nam omogućavaju operativna istraživanja iz područja sustava za podršku odlučivanju. Tehnike operativnih istraživanja imaju ulogu osigurati podršku u upravljanju i donošenju važnih razvojnih odluka. U ovom radu se uz znanje iz spomenutih znanstvenih disciplina i matematičkih metoda višekriterijalnog odlučivanja generira sustav za podršku odlučivanju na strateškoj razini upravljanja.

Proces upravljanja bilo kojeg sustava sastoji se od nekoliko faza. Prikupljanje podataka polazna je točka na kojoj se gradi sustav upravljanja. Nakon prikupljenih podataka vrši se analiza istih. Na temelju analize utvrđuju se strateške vizije i ciljevi. Ciljevi, gledano sa stajališta kvalitete, moraju biti mjerljivi, realni, opravdani, razumljivi i optimalni. Definiranje dugoročnih i kratkoročnih ciljeva stvara strategiju i plan provedbe strategije. Strateški plan provedbe ciljeva utvrđuje se donošenjem zakona. Zakonima su definirane mjere i instrumenti provedbe kako bi se postigli željeni ciljevi. Slijedi provedba tj. implementacija ciljeva koju provode razne institucije i njezini zaposlenici kao i ostali dionici predmetnog sustava. Nakon implementacije prati se provedba mjera i instrumenata te shodno tome poduzimaju određene akcije. Revizija daje ocjenu razine postignutih strategijskih ciljeva. Ukoliko nije moguće ostvariti postavljene ciljeve, nije poželjno mijenjati ciljeve, nego je potrebno mijenjati aktivnosti koje dovode do utvrđenih ciljeva (Konfucije, 479 p.n.e.).



SLIKA 2.2.1 UPOTREBA SUSTAVA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJA U PROCESU UPRAVLJANJA

Potreba za potporom u odlučivanju javlja se u situacijama kada nedostaje teoretskih i praktičnih znanja (iskustva), kada se odluke donose na osnovu manjkavih informacija, kada je potrebno donositi odluke na osnovu prevelikih količina informacija ili u slučaju kada se donose odluke iz skupa informacija (podataka) među kojima nisu vidljive direktne veze. Sustav za podršku odlučivanju koristi informacijsku tehnologiju i pruža pomoć upravljačima u procesu donošenja odluka pri nestrukturiranim odlukama, podržava, ali ne zamjenjuje upravljačko odlučivanje te poboljšava djelotvornost donošenja odluka (Keen i Morton, 1978). Ako spojimo različite tipove informacija kao što su ekonomske, sociološke i biološke, alati sustava za podršku odlučivanju omogućavaju veću transparentnost i objektivne upravljačke procese (Azadivar i sur., 2009).

Sustavi za podršku odlučivanju se mogu klasificirati na razne načine, sustavi zasnovani na modelima, podatcima, orijentirani prema odlukama, i općeniti sustavi za podršku odlučivanju, no većina tih sustava sastoje se od korisničkog sučelja, baze podataka i modeliranja. Neki sustavi uključuju simulacije za informiranje korisnika. Prema načinu pomoći postoji klasifikacija SPO-a: (1) Modelom upravljani SPO (a *model-driven DSS*) koji se temelje na pristupu preko statističkog, financijskog, optimizacijskog ili simulacijskog modela, koristeći podatke i parametre osigurane modelom preko kojih donositelj odluke analizira situaciju i donosi odluke; i (2) Komunikacijski

upravljani SPO (a *communication-driven DSS)* kojim se podupire više od jednog korisnika koji rade na zajedničkim zadatcima.

Postoje različiti sustavi potpore odlučivanju direktno prisutni na svim menadžerskim razinama. Tako imamo najnižu razinu donošenja odluka (*Low Level Menagers*), na kojoj se donose operativne odluke, zatim srednju razinu donošenja odluka (*Middle Level Menagers*) na kojoj se donose taktičke odluke i najvišu razinu donošenja odluka (*Top Level Menagers*) na kojoj se donose strateške odluke. Ovo istraživanje fokusirano je na treću, najvišu razinu odlučivanja, za donošenje strateških odluka razvoja morskog ribarstva. Tako kreirana sustavna podrška odlučivanju služio kao pomoć pri razvoju i izboru strategije ribarstva.

Tehnologije za podršku odlučivanju su sljedeće:

- *Management Support Systems* (MSS)
- *Decision Support Systems* (DSS)
- *Group Support Systems* (GSS)
- *Enterprise (Executive) Information Systems* (EIS)
- *Enterprise Resource Planning* (ERP) and *Supply-Chain Management* (SCM)
- *Knowledge Management Systems*
- *Expert Systems* (ES)
- *Artificial Neural Networks* (ANN)
- *Hybrid Support Systems*
- *Intelligent Decision Support Systems*

Upravljački sustavi podrške odlučivanju (*Managerial Support Systems* - MSS) pružaju izravnu podršku rukovoditeljima i mogu se podijeliti na: (1) Sustave podrške odlučivanju (*Decision Support Systems* – DSS; (2) Sustave podrške grupnom odlučivanju (*Group Decision Support Systems* – GDSS); (3) Ekspertne sustave (*Expert Systems* – ES); i (4) Sustavi za podršku vršnom menadžmentu (*Executive Information Systems* – EIS) . Na donošenje strateških odluka dominiraju EIS i DSS, dok je taktička razina potpomognuta MIS, DSS i ES, operativna razina menadžmenta podržana je MIS aplikacijama koje crpe podatke iz baze podataka dobivenih preko TPS.

Svi navedeni sustavi predstavljaju umjetnu inteligenciju tj. umjetne tvorevine koji pokušavaju na najbolji mogući način oponašati ljudski mehanizam donošenja odluka. Najčešći prikaz trofaznog sistema donošenja odluka je Simon-ov obrazac iz 1960. godine gdje se prirodni proces odlučivanja

sastoji od tri faze: razumijevanja, modela i izbora. Proces razumijevanja podrazumijeva traženje podataka potrebnih za donošenje odluke, dizajn – smišljanje, razvijanje i analiziranje svih mogućih smjerova aktivnosti, izbor – izabiranje najpovoljnijeg smjera aktivnosti iz skupa raspoloživih. Potrebno je osigurati računalne aplikacije koje će podržavati pojedince ili grupe pri razumijevanju problema, dodatne informacije, pronalaženje veza između podataka, reduciranje nebitnih informacija iz velikog skupa informacija, pojednostavljenje problema, generirati alternative: procjena, evaluacija, komparacija; podržavati izbor: procjena najbolje i najlošije solucije, procjena posljedica, potvrda odluke, plan realizacije odluke.

Pravilno dizajnirani sustav za podršku odlučivanju je interaktivni softverski sustav za pomoć prilikom odlučivanja kako bi iz svih sabranih informacija, neobrađenih podataka, dokumenata, osobnog znanja, i/ili gospodarstvenih modela identificirao i/ili riješio problem te donijela pravilna odluka.

Šezdesete godine 20. stoljeća obilježene su rastućom sviješću o potrebi identifikacije i promatranja istovremeno više ciljeva tj. kriterija u analizi i rješavanju promatranih problema. Tome je posebno pridonijela uzrasla svijest o značenju prirodnog okoliša i čovjekovom utjecaju na okoliš. Tako je potreba za rezultatima ove vrste optimizacije najčešće dolazila iz područja zaštite okoliša u SAD-u i Europi (Vučijak, 2007). Razvijeni su raznoliki pristupi i metode za niz disciplina, od politike i gospodarstva, do okoliša i energije (Panagiotidou i Stavrakakis, 2015; Kylili i sur., 2016), implementirane kroz specijalizirane softvere za odlučivanje.

Kada se traži optimalno rješenja po više kriterija govorimo o novoj grani u domeni optimizacije odnosno optimalnog odlučivanja – višekriterijalna optimizacija (VKO) koja služi kao alat za pomoć u procesu višekriterijalnog odlučivanja. Pojam optimizacije podrazumijeva pronalaženje optimuma neke funkcije, što znači maksimuma ili minimuma, ovisno o samoj prirodi promatranog problema tj. funkcije i zahtjeva. Pojam višekriterijalne optimizacije podrazumijeva određivanje dodatnih uvjeta koji omogućuju da se iz skupa superiornijih rješenja izdvoje ona s kojima je moguće složiti se ili suglasiti, odnosno ona rješenja za koje donositelj odluke smatra da su 'najbolja'.

U ovom radu je predstavljen sustav za podršku odlučivanju modela na temelju višekriterijalne optimizacije. Višekriterijalna optimizacija postignuta je kroz nekoliko modela optimizacije, a urađena je s pomoću AHP metode i PROMETHEE metode. *Analytic hierarchy process* (AHP) metoda razrađuje problem na hijerarhijsku strukturu pod-problema. Potom, donositelj odluke

usporedbom parova ocjenjuje relativnu važnost elemenata te hijerarhijske strukture. AHP metodom se dobivene ocjena prebacuju u brojčane vrijednosti tzv. težine elemenata koje se dalje koriste za računanje vrijednosti svake alternative (Saaty, 1980). Indeks konzistentnosti daje vrijednost kojom se mjeri konzistentnost ocjenjivača u svojim odgovorima. Računanje vrijednosti svake alternative provodi se PROMETHEE I i II metodom kojima dobivamo parcijalno i potpuno rangiranje alternativa.

Navedena višekriterijalna optimizacija dio je sustava za podršku u odlučivanju, a u sebi objedinjuje sociološke, ekonomske, ekološke i tehnološke elemente. O korištenim višekriterijalnim metoda odlučivanja bit će riječi u sljedećim poglavljima.

2.2.1 Primjena sustava za podršku odlučivanju u upravljanju morskim ribarstvom

Sektor morskog ribarstva iznimno je kompleksan zbog različitih interesnih skupina s različitim ciljevima i zahtjevima što otežava donošenje odluka u procesima upravljanja. U ovakvim okolnostima preporuča se pristup višekriterijalne analize. Biologija i ekologija ribarstva zajedno s sociološkim, političkim i ekonomskim sagledavanjima mogu utjecati na stvaranje politike i implementaciju mjera. Alati sustava za podršku odlučivanju mogu integrirati ove znanosti kako bi saželi kompleksne procese u formu koja je prihvatljiva javnosti, zakonodavcima i menadžerima s ciljem kreiranja strategija za osiguravanje održivosti ribarstva.

Do danas su napravljene brojne studije iz područja operativnih istraživanja u sektoru ribarstva, npr. Anderson i sur., 1979; Rodrigues, 1990; Wallace i Olafsson, 1994; Hughey i sur., 2000; Troung i sur., 2005; Carrick i Ostendorf, 2007; Azadivar i sur., 2009. Većina ovih istraživanja napravljena su sa ciljem identifikacije optimalne ribarske politike, više nego s ciljem upravljanja u ribarstvu. Odnedavno se fokus istraživanja prebacio više na kreiranje menadžment sustava, no smatra se da je još uvijek potrebno napraviti dosta radova kako bi se doprinijelo rješavanju problema optimalnog upravljanja u ribarstvu. Upravljanje okolišem smatra se najpopularnijom temom za primjenu PROMETHEE metoda višekriterijalne analize (Behzadian i sur., 2010). Višekriterijske metode odlučivanja optimiziraju proces odlučivanja i mogu biti primjenjive u svim granama gospodarstva.

Upotrebe višekriterijskih metoda, poput SAW-a (*Simple Additive Weighting*), AHP-a i MAUT –a (*Multi-Attribute Utility Theory*) su na široko prihvaćeni u ribarstvu. Poznati pristup u upravljanju ribarstvom se uglavnom temelji na upotrebi višekriterijskih metoda za odabir i procjenu

upravljačkih uređaja, i za analizu uspješnosti politike upravljanja ribarstvom (npr. Hughey i sur., 2000; Pan i sur., 2001; Rossetto i sur., 2015). Malo je pažnje posvećeno razvitku alata namijenjenima ostvarivanju novih oblika upravljanja ribarstvom. Iako su SPO i višekriterijske metode primijenjene da budu potpora donositeljima odluka u području istraživanja u ribarstvu (npr. Chiou i sur., 2005; Troung i sur., 2005; Carrick i Ostendorf, 2007; Azadivar i sur., 2009), te dvije tehnike su primijenjene odvojeno.

Prema Arnasonu (2009) upravljanje u ribarstvu sastoji se od tri sustava: sustava upravljanja, sustava provođenja i sustava kontrole. Smatra da svaki od sustava mora biti primjereno kreiran i primijenjen, te naglašava da efikasnost cijelog ribarskog sustava ne može biti učinkovitiji od najslabije karike unutra cjelokupnog sustava. Prema Hughey i sur. (2000) sustav za podršku odlučivanju u ribarstvu treba dati informacije o utjecaju ribolova, nadopuniti nedostatak znanja o relativnoj i apsolutnoj učinkovitosti donesenih mjera i instrumenata i ponuditi rješenja za višestruke probleme i sinergije među instrumentima mjera.

Pitanja kojim se bave donositelji odluka je kako postići mjere upravljanja koji osiguravaju održivost koristeći dostupne znanstvene podatke. Ovo se može postići koristeći alate sustava za podršku odlučivanju, koji postoje različitih vrsta uključujući ekonomske modele, simulacije politike i mehanički modeli procesa u ekosustavu. Svaki od pristupa ima svoje prednosti, nedostatke i ograničenja kada se koriste za upravljanje ribarstvom.

Tradicija otvorenog pristupa ribljim bogatstvima u mnogim zapadnim zemljama ostaje glavni faktor u svjetskoj eskalaciji ribolovnog pritiska. Ovo nasljedstvo dovelo je do povećanja kapaciteta ribolovne flote svijeta, što je rezultiralo u konfliktu između uvjeta zaštite i društvenih te kratkoročnih ekonomskih utjecaja u provedbi racionalnog i djelotvornog upravljanja (Fogarty & Collie, 2009). Iako su se sustavi upravljanja ribarstvom istraživali, proučavali desetljećima, ribarski i institucionalni ekonomisti tek su nedavno počeli istraživati uvjete i ograničenja relevantna za monitoring, kontrolu i nadzor te izdali principe za najbolji dizajn za ovaj dio režima ribarstva. Ovo znači da ovo područje istraživanja zahtjeva veliki dio temeljnih istraživanja koji su nadalje uvelike primjenjivi. Bez sumnje, operacijska istraživanja mogu uvelike doprinijeti u tome (Arnason, 2009).

Sustav za podršku odlučivanju pomaže političkim analitičarima da izaberu najbolju kombinaciju instrumenata za svaku pojedinačnu situaciju u određenoj okolnosti. Sustav za podršku odlučivanju će voditi donositelje odluka kroz višeslojni proces koji će rezultirati smanjenim rasponom mogućih

rješenja; omogućiti detaljnu primjenu podskupova rješenja; nekoliko kriterija će biti utvrđeno u prvoj fazi; nekoliko kriterija u kasnijim fazama; zatim vrednovanje rješenja pomoću ponderirane matrice te izlazni podatci koji predstavljaju ukupne bodove za svaki pojedini instrument. Proučavanjem literature može se uočiti da se ovakve metode koriste u raznim oblicima unutar sustava upravljanja ribarstvom, no nigdje nije prikazan konkretan slučaj optimizacije ribolovne flote pomoću sustava za podršku odlučivanju na način na koji je to napravljeno u ovom radu.

3 MATERIJALI I METODE

3.1 Modeli optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom

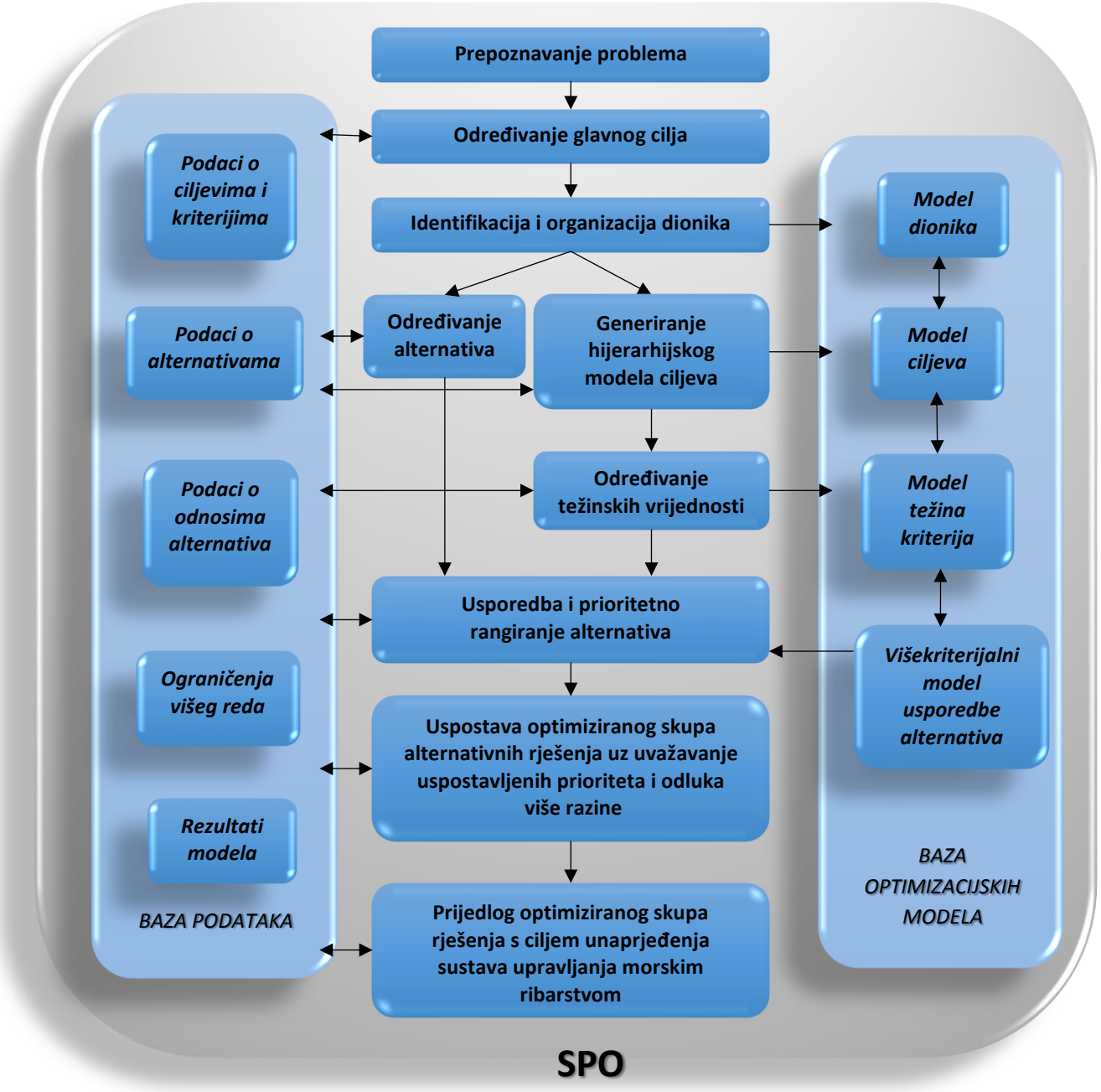
Sustav za podršku odlučivanju (SPO) predstavlja interaktivni računalni sustav lako dostupan stručnjacima i donositeljima odluka u procesima planiranja i odlučivanja. Pomaže donositelju odluke u organizaciji informacija, identifikaciji i dohvatu informacija potrebnih za donošenje odluke, analizi i transformaciji tih informacija, izboru odgovarajućih modela potrebnih za rješavanje problema odlučivanja, izvođenju tih modela te analizi dobivenih rezultata modeliranja za potrebe donositelja odluke (Čerić, 1998). Općenito, sustav za podršku odlučivanju karakteriziraju ulazne varijable kao što su faktori, brojevi i ostale karakteristike za analiziranje, znanje i vještina korisnika koji mora biti dobro upoznat s istraživanim problemom i potom izlazne varijable koje služe korisniku sustava u analizi dobivenih rezultata modeliranja za potrebe donositelja odluke. Tako SPO predstavlja fleksibilan i adaptabilan računalni informacijski sustav koji omogućava interaktivnu primjenu pravila odlučivanja, modela i baza modela zajedno s bazama podataka i vlastitim pristupom donositelja odluka (Turban i Aronson, 1998). Donositelj odluke kombinira osobne procjene s kompjutorskim *output*-om u dijaloškom podsustavu radi produciranja informacija koje će biti upotrebljive u procesu donošenja odluke za moguće pravce unaprjeđenja sustava upravljanja morskog ribarstva.

Optimizacijski modeli, uključeni u bazu modela SPO-a, korespondiraju s odgovarajućim bazom podatka istog SPO-a. Predstavljaju skup postupaka za obradu podataka i procjena koji su bazirani na optimizacijskim modelima i pomažu u donošenju odluka. Modeli se međusobno nadopunjuju i služe optimiziranju upravljanja ribarstvom, odlučivanja i s njim povezanim planiranjem kao najvažnijom komponentom sustavnog procesa upravljanja. Optimizacija se vrši preko modela za uključivanje dionika, tj. njihovih predstavnika, eksperata i modela identifikacije ciljeva i kriterija, modela za određivanje važnosti utvrđenih kriterija i modela za relativno uspoređivanje i prioritetno rangiranje alternativa. Baza modela predloženog SPO-a formirana s ciljem optimizacije odlučivanja i s njim povezanim upravljanjem morskim ribarstvom sastoji se od višekriterijalnog modela hijerarhije ciljeve (HSC model) koji obuhvaćajući sve segmente sektora ribarstva kao što su ekološki, socijalni, ekonomski i tehnološki predstavljaju temelj za generiranje alternativnih rješenja i oblikovanje podataka za potrebe drugih modela namijenjenih optimizaciji, a koji se nalaze u bazi modela. Optimizira se odluka između zadanih biološko-ekoloških, sociooloških i

tehno-ekonomskih kriterija, i tako izrađen model temelji se na ekosustavnom pristupu upravljanju u ribarstvu. Drugi, jednako važan aspekt ovog pristupa generiranja modela je uključivanje ribara i drugih dionika sektora ribarstva u sam proces upravljanja. Identificirani dionici sektora uključeni su u proces generiranja modela hijerarhije ciljeva i alternativnih rješenja, te određuju težinske vrijednosti utvrđenih elemenata modela.

Slijedeći principe i logiku sustava za podršku odlučivanju generiran je originalan koncept sustava za podršku odlučivanju s ciljem unaprjeđenje sustava upravljanja morskim ribarstvom. Ovako generiran koncept sustava za podršku odlučivanju predstavlja metodologiju pogodnu za donošenje odluke na strateškoj razini planiranja održivog upravljanja morskim ribarstvom.

Svaki od prikazanih koraka koncepta sustava za podršku odlučivanju na slici detaljno su opisani u pod-poglavljima koja slijede. Središnji dio koncepta predstavlja proces realizacije korištenja predloženog koncepta SPO-a za morsko ribarstvo, gdje se jasno vidi kada se pojedini modeli uključuju u pojedine faze navedenog procesa.



SLIKA 3.1.1 KONCEPT SUSTAVA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU U MORSKOM RIBARSTVU

3.1.1 Prepoznavanje problema i određivanje glavnog cilja

Modeli optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom dio su SPO koncepta (eng. „Decision Support System“ - DSS). Korištenje SPO koncepta za podršku u odlučivanju u morskom ribarstvu (slika 3.1.1) započinje s prepoznavanjem

problema čija je karakteristika nestrukturiranost ili slaba strukturiranost. Nestrukturirani procesi su kompleksni problemi, za koje ne postoje instant rješenja, i gdje je postojanje više dionika s najčešće konfliktnim ciljevima i zahtjevima za rješavanje tog određenog problema (Abath i Almeida, 2009). U takvom nestrukturiranom problemu, ljudska intuicija je najčešće baza za donošenje odluka. Slabo strukturirani ili nestrukturirani problemi obuhvaćaju više kriterija za vrednovanje rješenja, mogućih puteva rješenja, sadrže parametre koji nisu podložni manipulaciji, kao i neodređenost o tome koji su koncepti, pravila i principi potrebni za rješavanje problema (Jonassen, 1997; Wood, 1983). Za tako strukturirane probleme, kao što je i optimizacija ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom, potrebno je razviti optimizacijske modele i analitičke alate kao pomoć pri donošenju odluka.

Ključni čimbenik optimalnog izbora je identificiranje problema kojega se nastoji riješiti. Stoga, generirani koncept sustava za podršku odlučivanju podrazumijeva da na samom početku prepozna problem, te ga precizno i detaljno opiše. Opisivanje problema uključuje određivanje glavnog cilja koji u najvećoj mogućoj mjeri dovodi do rješavanja prepoznatog problema. Određivanju glavnog cilja pristupa se holistički i integralno, prepoznajući sve faktore koji su doveli do problema, pa shodno tome i faktore koji će pomoći u rješavanju prepoznatog problema. Generiran koncept sustava za podršku odlučivanju baziran je na metodama višekriterijalne analize, pa rješavanju problema pristupa kroz definiranje kriterija koji cjelovito i sveobuhvatno karakteriziraju problem. Svakom kriteriju dodjeljuje se težinski koeficijent, odnosno težina kriterija koja predstavlja njegovu važnost s aspekta uključenih dionika u proces donošenja odluka. Svakom kriteriju potrebno je dodijeliti i tip preferencije koji predstavlja formalizaciju ponašanja. Prema definiranim kriterijima za svaku akciju se unose adekvatne vrijednosti u apsolutnom iznosu koji su u načelu u međusobno neusporedivim jedinicama. Zatim se definiraju alternativna rješenja problema kroz takozvane akcije koje se žele međusobno uspoređivati, odnosno rangirati. Metodom razlučivanja problema na više razina, identificira se glavni cilj koji treba biti precizno određen kako bi ciljevi, pod-ciljevi i kriteriji dali što realniji prikaz promatranog problema, a sve s ciljem njegovog rješavanja, unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom.

3.1.2 Identifikacija i organizacija dionika

Nakon definiranja glavnog cilja za rješavanje prepoznatog nestrukturiranog problema, u procesu generiranog koncepta sustava za podršku odlučivanju slijedi identifikacija i organizacija eksperata za svaku grupu dionika sektora ribarstva. Veliki broj dionika gdje svi imaju svoje

preferencije, ciljeve i prioritete za rješavanje prepoznatog problema doprinosi nestrukturiranosti problema. Ciljevi dionika osim što su različiti, nerijetko su i konfliktni, kao i u ovom istraživanom primjeru gdje jedni žele smanjiti ribolovni napor i sačuvati ribolovne resurse, dok je drugima poželjno povećanje ribolovnog napora radi veće zarade. Svaka skupina dionika istraživanog područja i problema definira aktivnosti koje su njima važne i koje treba postići kako bi se ostvarili za njega najvažniji ciljevi. Vrlo rijetko su ciljevi jedne skupine dionike ujedno i ciljevi druge skupine dionika. Može se dogoditi da se ciljevi u nekim aktivnostima i preklapaju, ali najčešće to nije slučaj. Ujedno, treba naglasiti da, ukoliko se problemu pristupa s holističkog i integriranog stajališta, da je potrebno upravo uzeti u obzir sve ciljeve svih dionika. Tek nakon sagledavanja stajališta svih definiranih eksperata može se pristupiti sljedećem koraku u rješavanju problema. Uključivanje dionika u procese odlučivanja i kreiranje boljih upravljačkih mjera ima vitalnu ulogu u postizanju održivosti sektora ribarstva (Troung i sur., 2005). Identifikacija dionika za uključivanje u procese odlučivanje nije nešto novo. Nekoliko autora je definiralo glavne skupine dionika za sektor ribarstva (npr. Aanesen i sur., 2014; Pascoe i sur., 2009). U uvođenje modela za oblikovanje načina uvođenja dionika, te formiranje cijelog DSS-a koji pruža podršku tijekom cijelog procesa planiranja i odlučivanja i uključuje dionike u njegovim različitim fazama predstavlja novost s obzirom na dosadašnja istraživanja. U ovom istraživanju identificirane su četiri glavne skupine dionika, i pozvani su sudjelovati u kreiranju i korištenju modela optimizacije.



SLIKA 3.1.2 UKLJUČIVANJE DIONIKA U PROCES DONOŠENJA ODLUKA KAO DIO KONCEPTA SUSTAVA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Uključivanje dionika u proces odlučivanja slijedilo je modificirane tehnike predložene od autora Mladineo i sur. (2011) i Jajac i sur. (2014; 2015). Modifikacija je izvršena kako bi se kreirao model uključivanja dionika prikladan predmetnom istraživanju i njegovoj tematici. Eksperti su izabrani prema njihovom području djelovanja (biologija, ekonomija, sociologija, tehnologija i politika) i profesionalnom doprinosu, s minimalno deset godina iskustva u području ribarstva, i prema njihovom doprinosu skupine dionika koju predstavljaju. Definirani dionici raspoređeni su u četiri skupine. Svaku skupinu predstavlja dvoje eksperata. Prva skupina dionika su predstavnici ribara i ribarskih asocijacija, drugu skupinu predstavljaju nevladine udruge koje djeluju u području zaštite morskog okoliša i ribarstva, znanstvenici iz područja ribarstvene biologije i upravljanja morskim resursima tvore treću skupinu, a predstavnici vlade, zaposlenici ministarstva koji su uključeni u proces donošenja zakona kojim se regulira morsko ribarstvo su u četvrtoj skupini. Sinergija među svim dionicima ribarskog sektora dovodi do uzajamnog učenja, povećanja povjerenja i odgovornosti.

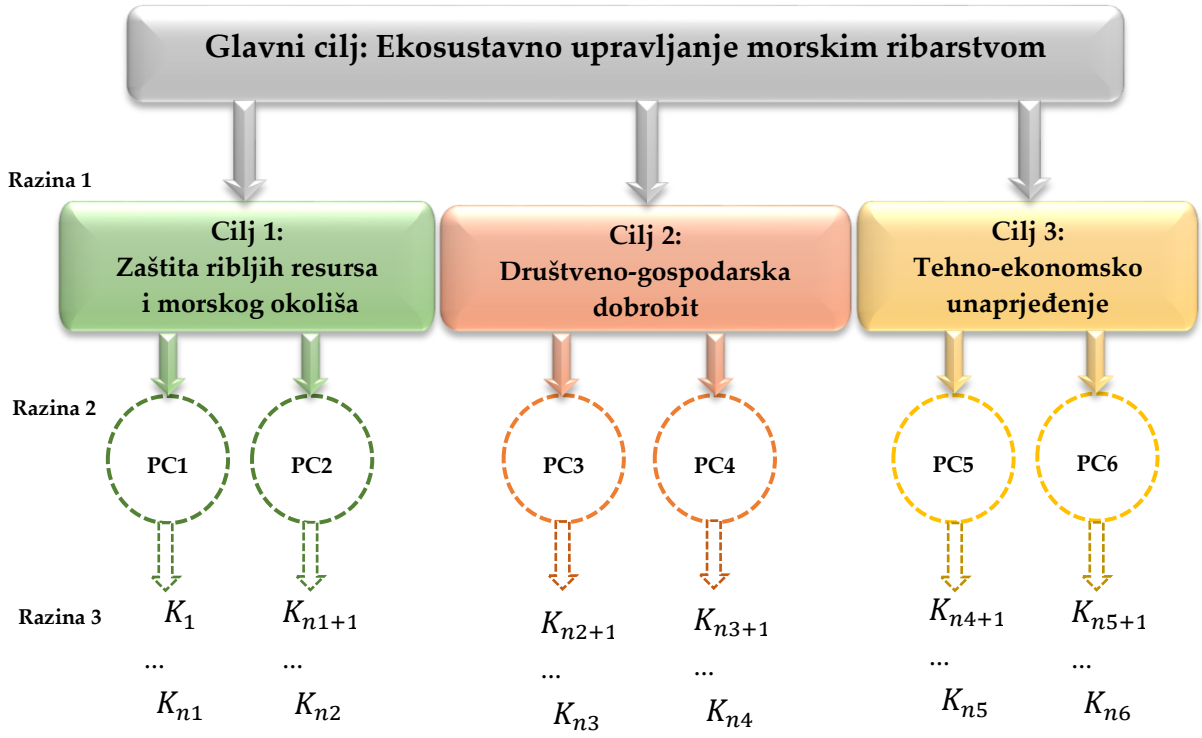
Zadatak eksperata je iskazati stavove skupine dionika, pretočiti ih u pod-ciljeve i kriterije u hijerarhijskom modelu ciljeva (HMC). Zatim AHP metodom određuju s e težinske vrijednosti elemenata HMC-a. Njihovi stavovi utemeljeni su na poznavanju problematike i njihove komunikacije sa čitavom skupinom dionika. Eksperti kontinuirano surađuju sa svojom skupinom dionika i s autorima HMC-a na način da kroz iterativan proces iskazuju svoj pogled na problem koji se analizira kao i preferencije svoje skupine dionika kroz identifikaciju kriterija i vrednovanja njihovih međuodnosa. Autori su i moderatori formiranja HMC-a, te surađuju s ekspertima svih skupina i kroz nekoliko iteracija postižu konačan izgled modela. Na taj način se postiže transparentnost procesa odlučivanja, jer se dionike uključuje u više različitih faza procesa odlučivanja, i na koncu međusobna potiče suradnje različitih skupina dionika preko suradnje njihovih ekspertnih predstavnika u procesu prezentacije rezultata. Na ovaj način se postiže kvalitetna podloga za implementaciju donesenih odluka ili planova, jer su dionici upoznati sa svim fazama njihova oblikovanja te ih razumiju detaljnije.

3.1.3 Određivanje alternativa i generiranje hijerarhijskog modela ciljeva

Nakon što su dionici grupirani u četiri skupine, u suradnji s njihovom predstavnicima, vrši se određivanje alternativa i generira se hijerarhijski model ciljeva. Navedena dva procesa odvijaju se paralelno, jer postoji međusobna povezanost tih skupova. Definiranje alternativa utječe na generiranje hijerarhijskog modela ciljeva s obzirom da se preko tog modela vrši usporedba i

rangiranje definiranih alternativa. S obzirom na definirane alternative utvrđuju se kriteriji zadnje razine HMC-a, što naglašava uzročno-posljedičnu vezu između formiranja alternativa i hijerarhijskog modela ciljeva. Alternative, u ovom promatranom nestrukturiranom problemu održivog upravljanja morskim ribarstvom, definirani su koćarski ribarski brodovi. Konfliktnost ciljevi različitih skupina dionika prenosi se i na kriterije, što je uvjetovano lošom strukturiranošću problema. Osnovna karakteristika takvih problema je u konfliktnosti dominantnih kriterija (npr. ako je neki proizvod kvalitetan, onda je najčešće i skup). Zbog konfliktnosti ciljeva, pa time i kriterija opravdava se i potiče korištenje metoda višekriterijalnog odlučivanja, jer se klasičnim metodama uključujući i intuitivno odlučivanje ne može utvrditi kompromisno rješenje koje maksimizira realizaciju svih postavljenih ciljeva uz uvažavanje svih stavova dionika. Cijeli SPO kroz svoju proceduru i modele postupno optimizira proces odlučivanja, a time i upravljanja i osigurava pritom njegovu konzistentnost, jer se sve temelji na uporabi iste hijerarhijske strukture ciljeva. Postizanje zadanih ciljeva je temeljna pretpostavka svakog procesa donošenja odluka, te je često postupak utvrđivanja ciljeva mukotrpan, jer donositelji odluka misle da su im ciljevi potpuno jasni ili su prisiljeni prihvatiti već unaprijed definirane akcije odlučivanja.

HMC strukturira se na tri razine, a svaka razina s ciljem dostizanja prethodno definiranog glavnog cilja promatranog problema (Slika 3.1.3). Svaka od razina strukturira se preko zakonitosti ekosustavnog pristupa upravljanju uzimajući u obzir sve komponente promatranog ekosustava: biološko-ekološku, društveno-gospodarsku i tehno-ekonomsku, samo se razlikuju po detaljnosti tj. preciznosti iskazivanja ciljeva odnosno podciljeva.



SLIKA 3.1.3 HIJERARHIJSKI MODEL CILJEVA

$K(i)$ predstavlja odgovarajuće kriterije pod-ciljeva od PC1 do PC6, pri čemu je $i = 1, \dots, n_k$, ; $k = 1, \dots, 6$

Uspostava HMC-a važan je segment u ostvarivanju cjelokupnog funkcioniranja sustava za podršku odlučivanju u upravljanju morskim ribarstvom i kao takav predstavlja bazu koncepta i optimizacijskih modela ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom. HMC predstavlja integracijski faktor za uspješnu realizaciju održivog upravljanja morskim ribarstvom temeljenog na ekosustavnom pristupu uzimajući u obzir ekološke, sociološke i ekonomske faktore ribarstva. Ovakva hijerarhijska struktura izabrana je zbog podudarnosti sa stvarnom situacijom na kojoj se temelji gospodarenje ribolovnim resursima, kao i ekspertnim znanjima iz ovog područja te znanstveno utemeljenim postavkama. Bitno je naglasiti da je u kreiranju modela održivog upravljanja morskim ribarstvom korišten ekosustavni pristup upravljanju kao holistički i integralni pristup koji uključuje ljude u cjelokupni proces upravljanja. Ovako kreiran hijerarhijski model s definiranim ciljem održivog upravljanja morskim ribarstvom predstavlja temelj sustava za podršku odlučivanju. Na bazi ovog modela generiraju se ostali optimizacijski modeli koji imaju funkciju unaprjeđenje sustava upravljanja morskim ribarstvom. Na koji način je definirana svaka od razina predloženog modela održivog upravljanja morskim ribarstvom opisano je u sljedećem pod-poglavlju.

3.1.3.1 Struktura hijerarhijskog modela ciljeva

Na prvoj razini hijerarhijskog modela ciljeva definiraju se tri cilja preko kojih dolazimo do glavnog cilja. Na prvoj razini hijerarhijskog modela definirana su tri cilja koji na holistički način pristupaju rješavanju prepoznatog problema tako da obuhvate biološko-ekološku, društveno i tehno-ekonomsku komponentu istraživanog problema. Tako se, prvi cilj odnosi na zaštitu ribljih resursa i morskog okoliša i grana se na svoja dva pod-cilja na drugoj razini HMC-a. Na drugoj razini hijerarhijskog modela ciljeva definiraju se pod-ciljevi koji doprinose ostvarenju njima nadređenog cilja više razine. Tako se prvi cilj na višoj razini ovdje razlučuje na dva pod-cilja koji svaki od njih opet na pripadajuće kriterije niže razine. Prvi pod-cilj definiran je s dva kriterija na nižoj, trećoj razini HMC-a, kao i drugi pod-cilj s dva kriterija na nižoj, trećoj razini HMC-a. Prvi pod-cilj sadrži kriterije od K_1 do K_{n1}, dok drugi pod-cilj obuhvaća kriterije od K_{n1+1} do K_{n2}.

Drugi cilj prve hijerarhijske razine modela održivog upravljanja morskih ribarstvom definira aktivnosti koje doprinose sociološko-ekonomskoj dobrobiti sektora morskog ribarstva. Na taj način je u obzir uzeta sociološko-ekonomska komponenta kao nužno zastupljena komponenta u ekosustavnom pristupu upravljanju. Navedeni cilj doprinosi sektoru kroz poticanje broja zaposlenih i unaprjeđenju standarda zaposlenih. Drugi cilj se ostvaruje preko dva pod-cilja na drugoj razini HMC-a. Treći pod-cilj druge razine obuhvaća kriterije od K_{n2+1} do K_{n3}, a četvrti pod-cilj kriterije od K_{n3+1} do K_{n4}.

Treći cilj prve razine hijerarhijskog modela fokusira se na tehnološko-ekonomske komponentu, na način da se vrši unaprjeđenje tehnoloških karakteristika i s njima povezanim ekonomskim karakteristikama istraživanog područja i identificiranog problema. Ostvarenje trećeg cilja postiže se preko dva pod-cilja na drugoj razini HMC-a. Peti pod-cilj obuhvaća kriterije od K_{n4+1} do K_{n5} i šesti pod-cilj kriterije od K_{n5+1} do K_{n6}.

Kriteriji su definirani na trećoj razini HMC-a, i kao takvi varijabilni su u kvalitativnom i kvantitativnom smislu. Na trećoj razini hijerarhijskog modela ciljeva definiraju se ciljevi odnosno kriteriji koji doprinose ostvarenju glavnog cilja, preko njegovih pod-ciljeva na višoj, drugoj razini i ciljeva na prvoj razini. Kriteriji prve skupine su kriteriji preko kojih ostvarujemo pod-ciljeve koji se odnose na iskorištavanje ribljih resursa i zaštitu morskog okoliša pa ih jednim imenom možemo nazvati biološko-ekološki kriteriji. Kriteriji druge skupine pridonose ostvarenju povećanja broja zaposlenih i povećanju njihovog standarda te spadaju u društvene kriterije navedenog modela, dok

treća skupina kriterija pridonosi unaprjeđenju tehnoloških i ekonomskih karakteristika identificiranog problema pa ih jednim imenom nazivamo tehno-ekonomski kriteriji. Tri navedene skupine kriterija, ako se koriste za strateško odlučivanje, predstavljaju posljednju, a ukupno gledajući, treću hijerarhijsku razinu, i kako se vidi sukladne su ciljevima koje nalazimo na drugoj razini. Nazivi pod-ciljeva označavaju zajednički karakter kriterija jedne skupine i predstavljaju skupinu pod-ciljeva cilja više razine.

Kriteriji treće razine određuju se u skladu s opsegom promatranog istraživanja. Na trećoj razini, definirano je onoliko kriterija pomoću kojih se ostvaruje zacrtani cilj HMC-a. Kriteriji su identificirani koristeći ekosustavni pristup upravljanju s ciljem unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom. Važno je naglasiti da se kriteriji na ovoj razini definiraju s obzirom na istraživani predmet, stoga je moguće proširiti ili suziti broj kriterija ovisno o potrebama i zahtjevima istraživanog predmeta. Kako je validacija ovog modela učinjena na koćarskom ribolovu, definirano je 15 kriterija koje je i kao takve moguće primijeniti i na drugi aspekt morskog ribarstva, ali je moguća i fleksibilnost u broju kriterija. Ujedno, ukoliko se definiraju druge alternative, to podrazumijeva i promjenu kriterija treće razine HMC-a, a moguće je promijeniti i fokus pod-ciljeva, no oni i dalje trebaju biti u okviru svog cilja prve razine HMC-a.

Iz prednjega proizlazi da nema jedinstvene podjele kriterija, već za svaki specifični problem treba odabrati kriterije koji će istaknuti najvažnije aspekte objektivnog optimuma, što je u ovom istraživanju za područje Jadrana, za dio ribarstva koji se odnosi na koćarenje i svi ostali faktori koji doprinose stanju kakvo je unutar istraživanog područja gledano vremenski, prostorno i sociološki.

Sljedeći korak je određivanje težinskih vrijednosti kriterija koristeći AHP metodu. Eksperti svake skupine dionika unose ocjene u za to predviđene obrasce, nakon čega je potrebno napraviti numeričku obradu ocjena kako bi se dobila težinska vrijednost kriterija. S kriterijima se cjelovito i sveobuhvatno modeliraju karakteristike problema, te se dodjeljivanjem adekvatnih težina numerički iskazuju preferencije svake skupine dionika. Kriteriji ujedno predstavljaju i mjeru onih karakteristika sustava (zaštita okoliša, društveno-gospodarska, itd.) koje se želi optimizirati kako bi se zadovoljili postavljeni ciljevi tj. glavni cilj cjelokupnog promatranog problema.

3.1.4 Određivanje težinskih vrijednosti kriterija

Nakon što su definirane alternative i u skladu s tim kreiran hijerarhijski model ciljeva, potrebno je dodijeliti težinsku vrijednost svakom kriteriju na trećoj razini HMC-a. U ovom radu, težinske vrijednosti određene su višekriterijalnom metodom AHP (*Analytic Hierarchy Process*, Saaty, 1980) kojom se vrši usporedba u parovima svih elemenata modela HMC-a. Nakon što je razvijena hijerarhijska struktura ciljeva, na nju je primijenjena AHP metoda što čini model za određivanje težina kriterija. Model za određivanje težina kriterija generiran u okviru ovog doktorskog istraživanja služi kao potpora u donošenju odluke o načinu optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom. Izvornost ovog modela sastoji se u kombinaciji metoda kojom je razvijen te kao generički model može poslužiti u procesima odlučivanja tijekom strateškog planiranja. Predstavlja podlogu za uključivanje svih relevantnih dionika u proces donošenja odluka istovremeno poštujući zakonomjernosti ekosustavnog pristupa upravljanju.

Analitički hijerarhijski proces predstavlja pristup višekriterijskom odlučivanju na način da se problem strukturira na temelju međusobnog uspoređivanja i presude eksperata (Peng i sur. 2011; Abdullah i sur., 2009). Metodu je ustanovio prof.dr.sc. Thomas L. Saaty u osamdesetim godinama prošlog stoljeća. Od tada je široko prihvaćena metoda koja se koristi pri odlučivanju, analizi i izgradnji nestrukturiranih problema ribarstva (DiNardo i sur. 1989; Merritt i Criddle, 1993; Kangas, 1995; Leung i sur. 1998). Metoda komplicirane sustave dijeli na hijerarhijski sustav elemenata koji najčešće uključuje ciljeve, pod-ciljeve, kriterije i alternative. Nakon uspostave hijerarhije slijedi usporedba elemenata hijerarhijskog sustava u parovima. Ocjene dane svakom elementu složenog hijerarhijskog sustava pretvaraju se u matricu relevantnih prioriteta elemenata, stoga je potrebno konstruirati set uspoređujućih matrica. Svaki element na višoj razini koristi se za usporedbu elemenata na razini ispod. Metoda uzima u obzir i našu percepciju, intuitivnost, racionalno i iracionalno kao i nekonzistentnost pri izboru između više alternativa. U ovom konceptu alternative predstavljaju kriterije zadnje razine generiranog HSC-a i kao takve se ocjenjuju putem AHP metode kako bi se dobivene težinske vrijednosti kriterija upotrijebile za vrednovanje alternativnih rješenja.

Metoda se zasniva na međusobnoj usporedbi parova u kojoj se prednost jednog elemenata nad drugim određuje preko skale realnih brojeve od jedan do devet. Ekspert ili donositelj odluka određuje preferenciju jednog kriterija nad drugim preko ocjene usporedbe svakog para uzimajući na taj način u obzir i kvantitativne i kvalitativne aspekte u obzir. Metodom određivanja prioriteta

jednog elementa nad drugim dolazimo do optimalne odluke u slučajevima kada su kvantitativni i kvalitativni aspekti uzeti u obzir. Preko usporedbe parova i sintezom dobivenih rezultata, ovom metodom pomažemo u donošenju odluka.

Nakon što se promatrani problem razlučio na manje pod probleme koji su međusobno hijerarhijski ovisni utvrđene su preferencije svakog elementa na danoj razini, međusobno uspoređujući elemente iste hijerarhijske razine. Preferencije donositelja odluke ili eksperta koji je angažiran za određivanje težinskih vrijednosti izražene su pomoću Saatyjeve skale preferencija prikazane u tablici 3.1.1. Skala preferencije sastoji se od pet stupnjeva određenih vrijednosti i četiri stupnja međuvrijednosti verbalno opisanih intenziteta na numeričkoj skali vrijednosti od jedan (1) do devet (9).

Generalizacija matematičke podloge u metodi usporedbe u parovima s obzirom na to kako naši osjeti (oči, uši) vrše usporedbu vodi nas do poznatog Weber-Fechner zakona o logaritamskom psihofizičkom odnosu koji se bavi subjektivnom jednakosti tek zamjetljivih razlika te konzekventnoj mogućnosti korištenja takve mjere u posrednom određivanju psihofizičkog odnosa i do fundamentalne skale brojeva AHP-a. Naime, tek posredno, preko broja tek zamjetljivih razlika u odnosu na neku referentnu, početnu vrijednost može se zaključiti o intenzitetu doživljaja (Saaty, 2013).

TABLICA 3.1.1 FUNDAMENTALNA SKALA APSOLUTNIH BROJEVA (SAATY, 2008)

Intenzitet važnosti	Definicija	Objašnjenje
1	Jednako važno	Dva kriterija ili alternative jednako pridonose cilju
3	Umjereno važnije	Na osnovi iskustva i procjena daje se umjerena prednost jednom kriteriju ili alternativi u odnosu na drugu
5	Strogo važnije	Na osnovi iskustva i procjena strogo se favorizira jedan kriterij ili alternativa u odnosu na drugi
7	Vrlo stroga, dokazana važnost	Jedan kriterij ili alternativa izrazito se favorizira u odnosu na drugi, njezina dominacija dokazuje se u praksi
9	Ekstremna važnost	Dokazi na osnovi kojih se favorizira jedan kriterij ili alternativa u odnosu na drugi potvrđeni su s najvećom uvjerljivošću
2, 4, 6, 8	Međuvrijednosti	

Za što preciznije izražavanje razlika u važnosti elemenata mogu se koristiti i decimalne vrijednosti od 1.1 do 1.9. Iz procjena relativnih važnosti kriterija izračunavaju se lokalni prioriteti (težine, važnosti) kriterija koji se zatim određenim postupkom izračunavaju u ukupne prioritete. Nakon dobivanja rezultata provodi se analiza rezultata. Težinu (važnost) kriterija određuju eksperti na način da svaki od eksperata koji sudjeluje u ovom procesu pridaje važnost svakom kriteriju, sa skalom iznosa važnosti od 1 do 9. Zbroj težinskih koeficijenata elemenata na svakoj razini hijerarhije jednak je 1.

Kao prvi korak potrebno je formirati matricu omjera težina, tj. prioriteta koja je iskazana od strane svakog eksperta. Ako pretpostavimo da tri eksperta ocjenjuju tri kriterija, matrica odluke izgledala bi kako je prikazano u tablici 3.1.2. Njihova relativna težina se procjenjuje formiranjem omjera koje je nastao kao rezultat uspoređivanja u parovima.

TABLICA 3.1.2 MATRICA ODLUKE ZA TRI EKSPERTA KOJI OCJENJUJU TRI KRITERIJA

	Kriterij 1	Kriterij 2	Kriterij 3
Ekspert 1	w_{11}	w_{12}	w_{13}
Ekspert 2	w_{21}	w_{22}	w_{23}
Ekspert 3	w_{31}	w_{32}	w_{33}

Kriterij 1 tada ima konačnu vrijednost težine (w_1) koja se može iskazati na sljedeći način:

$$w_1 = \sqrt[3]{w_{11} \times w_{21} \times w_{31}} \quad , \qquad (3.1.1)$$

Gdje su:

w_1 – konačna vrijednost težina kriterija 1
w_{11} – vrijednost težine kriterija 1 prema ekspertu 1
w_{21} – vrijednost težine kriterija 1 prema ekspertu 2
w_{31} – vrijednost težine kriterija 1 prema ekspertu 3
3 – broj eksperata

Analogno tome, mogu se utvrditi vrijednosti težina i svih ostalih kriterija, što se uopćeno može prikazati sljedećom formulom:

$$w_j = \sqrt[n]{w_{1j} \times w_{2j} \times \ldots \times w_{nj}} \quad , \qquad (3.1.2)$$

w_j – konačna vrijednost težine kriterija *j*, gdje je *j* od 1 do k

k – ukupan broj kriterija

w_{ij} – vrijednost težina kriterija *j* prema ekspertu *i*, gdje je *i* od 1 do n

n – ukupan broj eksperata,

pritom je suma konačnih vrijednosti svih kriterija:

$$\sum_{j=1}^{k} w_j = 1 \quad . \qquad (3.1.3)$$

Gdje je k, ukupan zbroj težina kriterija jednako 1.

Prema navedenom AHP metoda zasniva se na aksiomu recipročnosti na način ako je element N *x* puta važniji od elementa M tada je element M 1/*x* puta značajniji od elementa N. Zatim na aksiomu homogenosti gdje se za korištenje ove metode uspoređuju samo elementi koji jesu usporedivi, pa aksiom zavisnosti – da se uspoređuju elementi među grupom elemenata jedne razine u odnosu na elemente druge, više razine i aksiom očekivanja gdje se ukazuje na to da svaka promjena u strukturi hijerarhije zahtjeva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji (Harker i Vargas, 1987).
Svaka skupina dionika sa svojim predstavnicima ekspertima, određuje svoj set težina kriterija čime se dobivaju četiri seta težina kriterija koji predstavljaju četiri scenarija. Zadnji set kriterija određen je kao kompromisni scenarij čije se težinske vrijednosti koriste za daljnju usporedbu i rangiranje alternativnih rješenja. Kompromisni scenarij se dobiva kao izračun geometrijske sredine svih ocjena kriterija prikupljenih od strane svih eksperata.
U određenim situacijama, nakon što se ocjene svi kriteriji, manje važni elementi HMC-a se mogu eliminirati za daljnju analize ukoliko se pokaže da je težinska vrijednost vrlo niska, te premalo utječe na provedbu glavnog cilja (Saaty, 2008). U tom slučaju postupak izračuna težinskih vrijednosti kriterija se ponavlja.

3.1.4.1 Obrasci za određivanje težinskih vrijednosti kriterija

Eksperti svake skupine dionika iskazuju svoje preferencije preko unaprijed pripremljenih obrazaca. Svaki ekspert popunjava obrazac za sve elemente HMC-a u za to predviđene pretince označene brojevima od jedan do devet. Određuje se težinska vrijednosti ciljeva koji su na prvoj razini hijerarhijske strukture, zatim pod-ciljeva na drugoj hijerarhijskoj razini i konačno težinske vrijednosti kriterija koji su na trećoj, zadnjoj razini HMC-a. Nakon popunjenih obrazaca od strane eksperata svih identificiranih skupina dionika, dobivene brojeve se unosi u za to predviđen softverski program koji daje konačnu geometrijsku težinsku vrijednost svakog od kriterija.

Definirani su obrasci prema kojima se vrši ispitivanje eksperata svake skupine dionika o važnosti jednog elementa s obzirom na drugi. Obrasci su definirani za svaku od razina, a prikazani su u tablicama 3.1.3, 3.1.4 i 3.1.5. Eksperti trebaju zaokružiti na skali ocjena onaj broj na strani prema kojoj iskazuje veću preferenciju, a zatim na skali od 1 do 9 zaokružiti koliku preferenciju iskazuje tom određenom cilju, pod-cilju ili kriteriju. Ocjenjivač ima mogućnost zaokruživanja broja ili upisivanja slova „x“ ispod broja koji adekvatno određuje njegovu preferenciju.

TABLICA 3.1.3 OBRAZAC ZA ODREĐIVANJE TEŽINSKIH VRIJEDNOSTI ELEMENATA PRVE HIJERARHIJSKE RAZINE

	Skala ocjena																	
Cilj 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cilj 2
	Skala ocjena																	
Cilj 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cilj 3
	Skala ocjena																	
Cilj 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cilj 3

TABLICA 3.1.4 OBRAZAC ZA ODREĐIVANJE TEŽINSKIH VRIJEDNOSTI ELEMENATA DRUGE HIJERARHIJSKE RAZINE

	Skala ocjena																	
PC1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PC2
	Skala ocjena																	
PC3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PC4

	Skala ocjena																
PC5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PC6

TABLICA 3.1.5 OBRAZAC ZA ODREĐIVANJE TEŽINSKIH VRIJEDNOSTI ELEMENATA TREĆE HIJERARHIJSKE RAZINE

	Skala ocjena																
K_1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n1}
	Skala ocjena																
K_{n1+1}	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n2}…
	Skala ocjena																
K_{n2+1}	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n3}
	Skala ocjena																
K_{n3+1}	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n4}
	Skala ocjena																
K_{n4+1}	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n5}
	Skala ocjena																
K_{n5+1}	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K_{n6}

3.1.5 Usporedba i prioritetno rangiranje alternativa

Nakon što se AHP metodom odrede težinske vrijednosti kriterija, vrši se usporedba alternativna. Za usporedbu alternativa koriste se težinske vrijednosti kompromisnog scenarija izračunate geometrijskom sredinom svih prikupljenih težina eksperata definiranih skupina dionika. Usporedba alternativa vrši se prema višekriterijalnoj metodi preferencije PROMETHEE koju su razvili Jean-Pierre Brans i suradnici (1984). Preferencijalno rangiranje pomoću PROMETHEE metode spada u skupinu metoda višekriterijalnog odlučivanja u skupu alternativa opisanih s više atributa. Temelji se na usporedbi alternativa kroz svaki pojedini kriterij kako bi se utvrdila snaga preferencije alternative 1 u odnosu na alternativu 2. Osim težinskih vrijednosti

kriterija, potrebno je odrediti i preferencije donositelja odluke koje koristi pri usporedbi doprinosa alternativa (Venkata Rao, 2010). Metoda daje šest mogućnosti različitih preferencija koju određuje korisnik sustava za podršku odlučivanju što je najčešće ujedno i donositelj odluke.

Za metodu PROMETHEE karakteristična su sljedeća tri segmenta:

1. Oblikovanje preferencija "donosioca odluke" modificira se na način da se za svaki kriterij promatra šest mogućih obuhvata (funkcija preferencije) zasnovanih na intenzitetu preferencije. Neki od njih dopuštaju netranzitivnost indiferencije, drugi nude blagi prijelaz iz indiferencije u strogu preferenciju.
2. Procijenjena relacija „višeg ranga" – Uporaba ovako oblikovanih kriterija dozvoljava konstrukciju procijenjene relacije „višeg ranga". Ova relacija je manje osjetljiva na male promjene parametara i njena interpretacija je jednostavnija.
3. Korištenje relacije „višeg ranga" - Pod ovim pojmom razmatra se specifično korištenje procijenjene relacije „višeg ranga", naročito u slučaju kada akcije moraju biti rangirane od najbolje do najgore. U okviru PROMETHEE metode razlikujemo PROMETHEE I koja pruža djelomično rangiranje alternativa, dok se potpuno rangiranje može dobiti pomoću PROMETHEE II metode, III se koristi za rangiranje bazirano na intervalima, IV kontinuirani slučaj, V rangiranje za koja određujemo ograničenja, i konačno, VI predstavlja prikaz ljudskog mozga (Brans i sur., 1984; Brans i Mareschal, 1992; 2005). Za rangiranje alternativa definiranih u ovom radu, korištena je PROMETHEE II metoda potpunog rangiranja.

Višekriterijski problem se može formalizirati kao $max\,\{(f1,\dots,fj\,(a))\,\mathrm{I}\,a \in A\}$, gdje je $A = \{a_1,\dots,a_n\}$ konačan skup alternativa, a f_j su vrijednosti po kriterijima. Rješenje višekriterijskog problema ne ovisi samo o vrijednostima kriterija, nego i o samom donositelju odluke.

Kada se izaberu alternative, za njihovu usporedbu potrebno je odrediti funkciju preferencije za svaki kriterij. Donositelj odluka iskazuje preferenciju prema jednoj alternativi a, u odnosu na drugu alternativu b, što se povećava kako se povećava njihova razlika $[f_j\,(a) - f_j\,(b)]$ između performansi alternativa za svaki kriterij j i njegove odgovarajuće vrijednosti $f_j\,(a)$ i $f_j\,(b)$. Za svaki kriterij j, $f_j\,(a)$ i $f_j\,(b)$ su vrijednosti djelovanja alternative a i b po kriteriju j.

Kako bi odredili područje indiferencije u okruženju $f_j(b)$, korištena je sljedeća formula:

$$d_j\,(a,b) = f_j(a) - f_j(b)\,, \qquad (3.1.4)$$

gdje $d_j\ (a,b)$ označava razliku između vrijednosti alternativa a i b za svaki kriterij j.

Funkcija preferencije je neopadajuća funkcija te je ona jednaka nuli kada postoje negativne vrijednosti za d, gdje d predstavlja razliku u ocjenama alternative a i b po kriteriju j, odnosno ako je $d_j \leq 0$ tj. $f_j(a) \leq f_j(b)$ tada ne postoji preferencija a nad b, pa je $F_j\ (a,b) = 0$.

Ako je funkcija $H_j(d)$:

$$H_j(d) = \begin{cases} F_j\ (a,b), & d_j \geq 0, \\ F_j\ (b,a), & d_j \leq 0 \end{cases}, \qquad (3.1.5)$$

tada se primjena funkcije preferencije može formulirati na sljedeći način:

$$F_j\ (a,b) = H_j\left[d_j(a,b)\right], j = 1, \dots, k \quad (3.1.6)$$

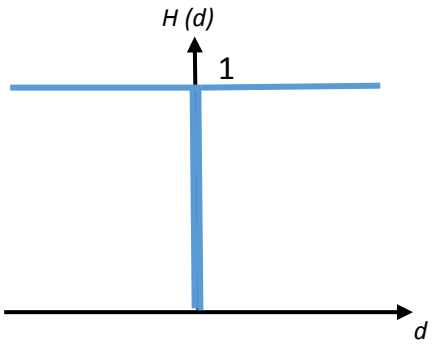
gdje $F_j\ (a,b)$ označava preferenciju alternative a u odnosu na alternativu b za svaki kriterij, kao funkcija $d_j(a,b)$.

Razlikujemo šest funkcija preferencije u PROMETHEE čije su vrijednosti između 0 i 1. Što je funkcija preferencije manja to je veća indiferencija donositelja odluke, a što je funkcija preferencije bliža broju 1, preferencija donositelja odluke je izraženija (Brans i Vincke, 1985; Vincke, 1992).

1. OBIČAN KRITERIJ (*Usual Criterion*)

U ovom slučaju vrijedi:

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0, \\ 1, & d > 0. \end{cases}$$



SLIKA 3.1.4 OBIČAN KRITERIJ

Postoji indiferencija između alternative a i b ako i samo ako je $f(a) = f(b)$. Čim se vrijednosti razlikuju, donositelj odluka ima strogu preferenciju za alternativu koja ima veću vrijednost. Tada

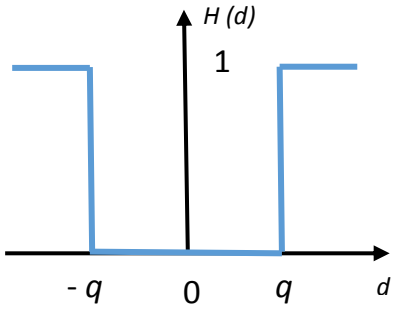
je funkcija preferencije jednaka 1 i $H_j(d)$ prikazan je na slici 3.1.4. Ukoliko donositelj odluka dodijeli kriteriju ovu funkciju preferencije, nije potrebno određivati nikakve dodatne parametre za usporedbu alternativa.

2. KVAZI KRITERIJ (*U-shape Criterion*)

Ako je $H(d)$:

$$H(d) = \begin{cases} 0, -q \leq d \leq q, \\ 1, |d| > q. \end{cases}$$

U ovom slučaju, za određeni kriterij $f(.)$, a i b su indiferentni sve dok razlika između $f(a)$ i $f(b)$ ne prijeđe prag indiferencije q, kada ga prekorači radi se o strogoj preferenciji. Grafički prikaz $H(d)$ dan je na slici 3.1.5.



SLIKA 3.1.5 KVAZI KRITERIJ

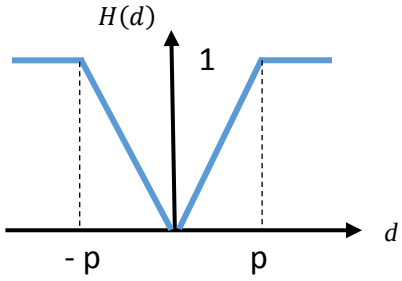
Ukoliko se donositelj odluke odluči za ovaj tip kriterija, potrebno je odrediti parametar q.

3. KRITERIJ S LINEARNOM PREFERENCIJOM (V-*shape Criterion*)

Ako je $H_j(d)$:

$$H(d) = \begin{cases} d/p, & -p \leq d \leq p, \\ 1, & |d| \geq p. \end{cases}$$

Ovaj tip kriterija omogućava donositelju odluke da postupno preferira a od b za postupno veće odstupanja između $f(a)$ i $f(b)$. Znači, preferencija donositelja odluke linearno raste s njihovom vrijednosti sve dok je d manji od p, nakon vrijednosti p nastupa stroga preferencija. Donositelj Grafički prikaz dan je na slici 3.1.6.



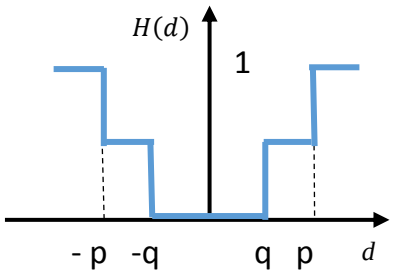
SLIKA 3.1.6 KRITERIJ S LINEARNOM PREFERENCIJOM

4. KRITERIJ S RAZINAMA KONSTANTNE PREFERENCIJE (*Level Criterion*)

Ako je $H_j(d_j)$

$$H(d) = \begin{cases} 0, & |d| \le q, \\ 1/2, & q < d \le p, \\ 1, & p > |d|. \end{cases}$$

U ovom slučaju, a i b su indiferentni kada odstupanje između $f(a)$ i $f(b)$ ne prelazi vrijednost q, između q i p preferencija je slaba (1/2), nakon vrijednosti p nastupa stanje stroge preferencije. Donositelj odluke treba odrediti parametre q i p.Grafički prikaz dan je na slici 3.1.7.



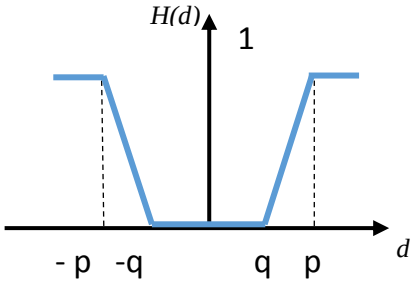
SLIKA 3.1.7 KRITERIJ S RAZINAMA KONSTANTNE PREFERENCIJE

5. KRITERIJ S LINEARNOM PREFERENCIJOM I PODRUČJEM INDIFERENCIJE (*V-shape with indiference Criterion*)

Neka je $H(d)$

$$H(d) = \begin{cases} 0, & |d| \le q, \\ \dfrac{|d| - q}{p - q}, & q < |d| \le p, \\ 1, & |d| > p. \end{cases}$$

U ovom slučaju donositelj odluke smatra da su a i b potpuno indiferentni sve dok odstupanje između $f(a)$ i $f(b)$ ne prelazi vrijednost q. Nakon ove vrijednosti preferencija raste linearno u području između dva praga q i p , od indiferentnosti do stroge preferencije. Potrebno je definirati parametre q i p. Grafički prikaz dan je na slici 3.1.8.

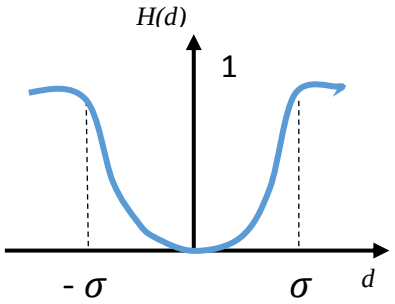


SLIKA 3.1.8 KRITERIJ S LINEARNOM PREFERENCIJOM I PODRUČJEM INDIFERENCIJE

6. GAUSOV KRITERIJ (*Gaussian Criterion*)

Ako je $H(d)$:

$$H(d) = 1 - e^{-\frac{d^2}{2\sigma^2}}$$



SLIKA 3.1.9 GAUSSOV KRITERIJ

Funkcija nema prekida, osigurana je stabilnost rezultata. Potrebno je odrediti parametar normalne distribucije σ koji se određuje se na temelju ekonomskih argumenata.

Navedene relacije imaju sljedeća ograničenja: $0 < H\,(a,b) < 1$ i $H\,(a,b) \neq H\,(b,a)$. Može se zaključiti da će veća sklonost jednoj alternativi rezultirati većom vrijednošću u zadanom intervalu od 0 do 1.

Nakon što se odredila funkcija preferencije za svaki kriterij računa se indeks preferencije $\pi\,(a,b)$ jedne alternative naspram druge i definiran je za svaki kriterij. Indeks preferencije računa se kao ponderirani prosjek odgovarajućih preferencija proisteklih iz prethodnog izračuna.

Indeks preferencije se stoga račun prema sljedećoj formuli:

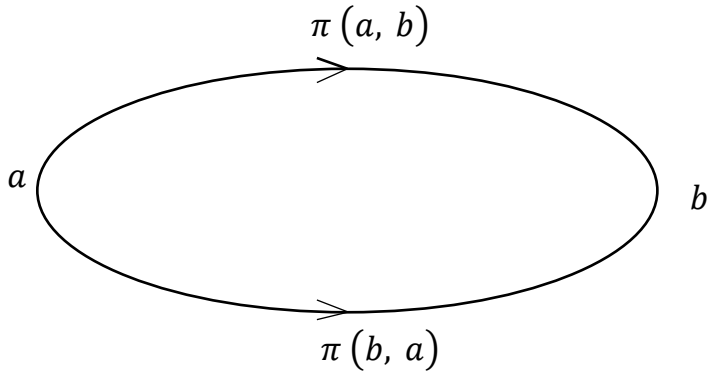
$$\pi\,(a,b) = \sum_{i=1}^{k} w_i H_j\,(a,b) \quad , \quad \pi\,(b,a) = \sum_{i=1}^{k} w_i H_j\,(b,a) \qquad (3.1.8)$$

gdje

$w_i -$ predstavlja težinsku vrijednost kriterija izračunatoj prema formuli 3.1.2.

Pri tome funkcija $\pi\,(a,b)$ izražava stupanj sklonosti alternativi a u odnosu na alternativu b, uzimajući sada u obzir sve kriterije, odnosno on izražava kako i s kojim intenzitetom a dominira nad b u odnosu na sve kriterije. Što je vrijednost $\pi\,(a,b)$ bliža nuli, to je slabije globalna preferencija alternative a u usporedbi s alternativom b. Analogno tome $\pi\,(b,a)$ pokazuje koja je sklonost prema alternativi b u odnosu na alternativu a, opet uzimajući u obzir sve kriterije.

Između dvije alternative a i b postoje dva luka s vrijednostima $\pi\,(a,b)$ i $\pi\,(b,a)$ kao što je prikazano na slici 3.1.9 (Babić, Z., 2011).



SLIKA 3.1.10 LUKOVI $\pi\,(a,b)$ I $\pi\,(b,a)$

Za svaku alternativu potrebno je definirati ulazni, pozitivni i izlazni, negativni tok. Navedeni tokovi definiraju se na sljedeći način:

$$\varphi^{+}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{X \in A} \pi\,(a, x)\,, \quad (3.1.9)$$

$$\varphi^{-}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{X \in A} \pi\,(x, a)\,. \quad (3.1.10)$$

Izlazni ili pozitivni tok predstavlja zbroj vrijednosti svih lukova koji izlaze iz čvora alternative a, i zato izražava mjeru koliko alternativa a dominira nad svim ostalim alternativama po svim kriterijima, odnosno pokazuje koliko je alternativa a bolja od svih ostalih alternativa. Na temelju ulaznog i izlaznog toka možemo izvršiti rangiranje odnosno poredak (treći korak) u PROMETHEE I i PROMETHEE II (Brans i Vincke, 1985; Vincke, 1992).

Ukoliko je potrebno izvršiti potpuni poredak (PROMETHEE II) tada se za svaku alternativu $a \in A$ promatra rezultirajući (neto) tok gdje donositelj odluka želi potpuni poredak (bez neusporedivosti), a računa se prema sljedećoj formuli:

$$\varphi(a) = \varphi^{+}(a) - \varphi^{-}(a) \quad (3.1.11)$$

Koja funkcija preferencije je odabrana za pojedini kriterij prikazano je u tablici 3.2.20 u poglavlju validacije modela.

3.1.6 Oblikovanje ograničenja na skup alternativa i prijedlog optimiziranog skupa rješenja

Ako donositelj odluke želi rangirati skup akcija, plovila od najboljeg do najlošijeg tada govorimo o problemu rangiranja. Kako kod većine višekriterijalnih problema općenito nema najboljeg rješenja, problem se svodi na određivanje skupa dobrih akcija, u ovom slučaju plovila koji najbolje zadovoljavaju postavljene ciljeve. PROMETHEE I i II su metode izabrane kao pogodne za izbor jedne određene alternative ili set alternativa. Strateška razina je politička razina upravljanja i donošenja odluka, gdje donositelji odluka, na detaljno pripremljenoj podlozi mogućih rješenja o upravljanju morskim ribarstvom tj. ribolovnom flotom odlučuje o kompromisnom rješenju, kao i o strategiji upravljanja s ciljem unaprjeđenja istraživanog sustava.

Nakon što su uspostavljeni prioriteti među alternativnim rješenjima pomoću PROMETHEE I i II metode (djelomično i parcijalno rangiranje) vrši se optimizacija rješenja na način da se postavljaju ograničenja na funkciju cilja koja je iskazana rangiranom listom alternativa. Na funkciju cilju

definirana su ograničenja. Ograničenja modelira donositelj odluke i ona mogu biti razna. S ciljem zadovoljenja restrikcija iz legislativa višeg reda predlaže se upravo njih postaviti kao ograničenja na skup alternativnih rješenja. Optimizacija alternativa, u ovom slučaju plovila koćarskog ribolova, vrši se uspostavljanjem ograničenja u vidu zakonskih regulativa radi smanjenja ribolovne flote. Kombiniranje ograničenja omogućava modeliranje i interakcije među ribolovnim aktivnostima plovila koje sasvim sigurno u praksi postoje. Za predmetno istraživanje potrebno je odrediti set alternativa prema određenim ograničenjima ovisno o cilju koji se želi postići. Definirane su dvije relacije koje ulaze kao ograničenja u modelu, i odnose se na smanjenje ukupnog GT-a i kW-a alternativnih rješenja tj. rangiranih plovila. Izabrano je da se postave na – Phi (φ) net flow rangirana alternativna rješenja, kao skup plovila koji je lošiji u ostvarenju zadanih ciljeva. Detaljan iskaz postavljanja tj. modeliranja ograničenja i izračun uvođenja ograničenja prikazan je u poglavlju validacije modela.

Nakon što je uspostavljen skup alternativnih rješenja uz uvažavanje uspostavljenih prioriteta i odluka više razine u smislu ograničenja, dobiva se optimizirani skup rješenja koji maksimizira ostvarenje cilja unaprjeđenje sustava upravljanja morskim ribarstvom. Rezultati ovog modela su podloge za proces odlučivanja tijekom oblikovanja strateškog plana. Ovaj i ostali modeli su prilagođeni strateškoj razini odlučivanja gdje se prilikom izbora i formiranja skupa kriterija kao i generiranja alternativa primjenjuju različiti pristupi i postupci u odnosu na niže razine odlučivanja (taktička i operativna). Modeli dopuštaju korištenje i kvalitativnih i kvantitativnih podataka za ispunjenje odnosno ostvarenje zadanih ciljeva. Rezultati jednih modela mogu se koristiti kao *input*-i za druge modele čime se naglašava komplementarnost optimizacijskih modela unutar generiranog koncepta sustava za podršku odlučivanju. Na taj način pruža se podrška različitim fazama odlučivanja u procesu planiranja čime se prilikom definiranja ograničenja i formiranja strategije na rezultatima tog modela pruža dodatni uvid u problematiku istraživanog sustava.

Odabir planova upravljanja i strategije temelji se na rezultatima generiranog sustava za podršku odlučivanju i njegovih optimizacijskih modela čime navedeni rezultati predstavljaju podlogu za kreiranje planova upravljanja i strategija, odnosno prijedlog optimiziranog skupa rješenja tako predstavlja sintetiziranu podlogu za planiranje i oblikovanje strategije. Predstavljeni sustav za podršku odlučivanju prema tome generira rezultate u obliku optimizirane podloge za odlučivanje, jer su na uspostavljene prioritete postavljena ograničenja koja iskazuju stavove donositelja odluke i strateških odrednica proizašlih iz planova i strategija višeg reda. Na taj način formira se jedinstveni strateški plan za unaprjeđenje sustava upravljanja koćarskog ribolova. Pritom se kao

alat koristi flota, jer je kroz nju moguće oblikovati politike za ostvarenje plana kao i postići njihovo razumijevanje od strane dionika u procesu ribarstva, prvenstveno ribara. Važno je napomenuti i mogućnost dizajniranja dinamike realizacije aktivnosti definiranih strateškim planom uz korištenje predloženog SPO-a ukoliko se isti primjeni na novonastali skup alternativnih rješenja. Ovim je omogućeno aktualiziranje planskih aktivnosti, prilagođavanje promjenama na terenu i u legislativi višeg reda uz osiguranje prihvatljive razine konzistentnosti odlučivanja koje uvažava sve dionike. Baza modela je osim toga formirana kao otvoreni sustav i omogućava nadopunjavanje novim modelima ukoliko se pokaže potreba za reguliranjem dodatnih relevantnih aspekata za predmet istraživanja. Ukupni rezultati SPO-a pritom iako su rezultati sinergijskog učinka niza optimizacijskih modela, ne smiju predstavljati zamjenu za donošenje odluke oko izbora strategije već se trebaju shvatiti kao kvalitetnija podloga u odnosu na postojeći pristup za izbor strategije od strane donositelja odluka na strateškoj razini koji su za to zaduženi.

3.2 Validacija modela optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja na primjeru koćarskog ribolova

Validacija modela optimizacije ribolova iz baze modela predloženog sustava za podršku odlučivanju u morskom ribarstvu napravljena je na primjeru koćarskog ribolova. U validaciji predloženih optimizacijskih modela korišteni su podaci iz nekoliko izvora:

- podatci prikupljeni tijekom monitoringa demerzalnih vrsta istočnog dijela Jadrana u sklopu projekta „Monitoringa i gospodarenje demerzalnim resursima uz istočnu obalu Jadrana - teritorijalno more RH“ (DemMon) Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu (IOR). Tijekom uzrokovanja, biološko ribarstveni podatci prikupljeni su kroz upitnik koji je sadržavao pitanja o ribolovnom naporu, ulovu, kapacitetu i općenitim socio-ekonomskim indikatorima koćarskog ribolova (Vrgoč, 2004),
- podatci prikupljeni tijekom istraživanja na brodu od strane zaposlenika IOR-a,
- podatci Ministarstva poljoprivrede, Uprave ribarstva o ribolovnom naporu koćarskih plovila,
- podatci Osiguravajućih kuća o osiguranju plovila,
- podatci Državnog zavoda za statistiku o prosječnoj plaći ribara,

- podatci prikupljeni iz sekundarnih izvora pretraživanjem stručne i znanstvene literature i baza podataka potrebne za određivanja ograničenja
- podaci dobiveni intervjuiranjem eksperata tijekom uspostave hijerarhijskog modela ciljeva i određivanja težina kriterija

Podatci prikupljeni tijekom anketiranja ribara na brodovima u sklopu DemMon projekta „Monitoringa i gospodarenje demerzalnim resursima uz istočnu obalu Jadrana - teritorijalno more RH“ dali su opću sliku stanja koćarskog ribolova u RH, a vrste podataka koje su se prikupljali bili su ribarstveno-biološki podaci o ulovu, ekonomski i sociološki aspekti ribolova. DemMon projekt pokrenut je 2002. godine kao rezultat suradnje Uprave ribarstva Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva i partner-institucije iz Kraljevine Norveške, Instituta za ribarstvo iz Tromsøa. U projektu su osim nositelja i norveškog partnera sudjelovali su Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, te stručnjaci s Filozofskog fakulteta u Zagrebu i Ekonomskog fakulteta u Splitu. Prikupljanje podataka vršilo se od lipnja do srpnja sljedeće godine, a obradu podataka i izvješćivanje je je temeljem Ugovora obavio IOR (Vrgoč, 2004). Podatci prikupljeni tijekom znanstvenog istraživanja zaposlenika IOR-a nadopunili su postojeću bazu podataka projekta DemMon, te pomogli u provođenju radnji potrebnih za validaciju modela optimizacije ribolova. Zaposlenici Uprave ribarstva proslijedili su podatke o ribolovnom naporu u zonama izraženom u postotku za svaki koćarski brod. Usklađivanjem podataka iz Uprave ribarstva i podatka IOR-a, dobivena ja baza podataka za 166 koćarskih plovila na kojima je izvršena validacija predloženog modela. Podatci Osiguravajućih kuća, Državnog zavoda za statistiku, te podatci prikupljeni iz sekundarnih izvora pretraživanjem stručne i znanstvene literature i baza podataka bili su potrebni za izračun pojedinih kriterija u predloženom hijerarhijskom modelu ciljeva. Način izračuna svakog od kriterija opisan je u poglavlju 3.2.2. Svi dobiveni podatci pohranjeni su u Excel tablici i funkcijom sortiranja i filtriranja izdvojeni oni traženi za potrebu izračuna pojedinog kriterija.

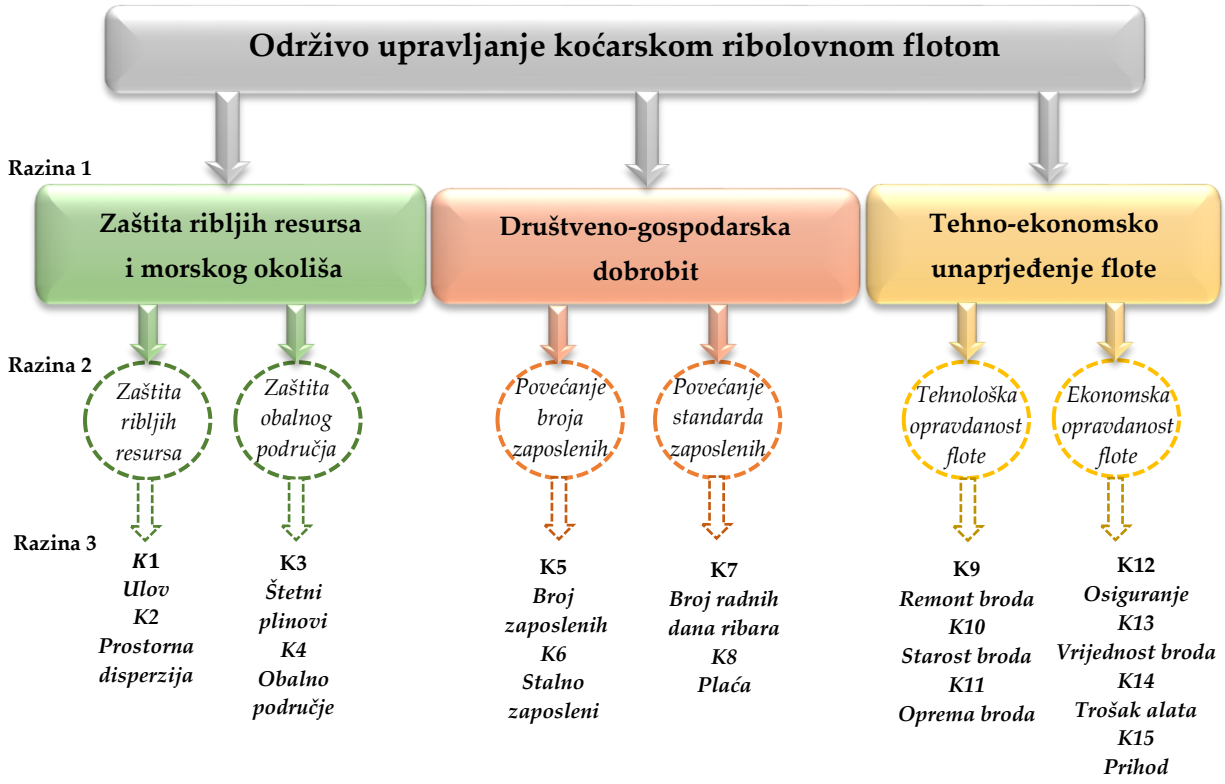
Modeli optimizacije kako su predloženi u bazi modela koncepta sustava za podršku odlučivanju sastoje se od četiri modela koji doprinose održivom upravljanju koćarskom ribolovom flotom. Temelj navedenih modela nalazi se u oblikovanom hijerarhijskom modelu održivog upravljanja koćarskom ribolovom flotom koji je detaljno opisan u poglavlju koji slijedi. Ostala tri modela: model dionika sektora koćarskog ribolova, model određivanja težina definiranih kriterija unutar HMC-a i višekriterijalni model usporedbe koćarskih plovila također su opisana u sljedećim poglavljima.

3.2.1 Oblikovanje hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskom ribolovnom flotom – ciljna analiza

Nakon što su identificirani dionici sektora koćarskog ribolova, u suradnji s njima izvršilo se oblikovanje hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskom ribolovnom flotom. Kako se simultano odvija proces definiranja alternativa i generiranja HMC-a, eksperti predstavnici 4 skupine dionika sektora morskog ribarstva pozvani su sudjelovati u kreiranju 2. i 3. razine HMC-a. i 3. razine HMC-a.

Pomoću modela uključivanja dionika u proces donošenja odluka, identificirani su eksperti za svaku od 4 skupine dionika i grupirani u skupinu po dvoje. Za skupinu ribara – to su bili ribari iz koćarskog ribolova s dugogodišnjim iskustvom u tom području, od kojih je jedan ribar i predsjednik Ceha ribara u Obrtničkoj komori. Za skupinu znanstvenika to su bili doktori znanosti iz područja lovnog i uzgojnog ribarstva. Za skupinu uprave – to su visokopozicionirani namještenici tijela državne uprave zaduženog za ribarstvo, magistri znanosti iz područja ribarstva. Za skupinu nevladinih udruga – to su diplomirani inženjer i magistrica znanosti, oboje aktivni u području zaštite mora i okoliša, iz lokalne udruge i međunarodne udruge čiji je fokus aktivnosti u zaštiti mora i okoliša. Eksperti su predstavnici točno određene skupine dionika, izabrani prema kriteriju stručnosti, iskustva u području interesa upravo te skupine kao i prema svom pozitivnom utjecaju na tu 'svoju skupinu'. Eksperti ujedno i popunjavaju obrasce putem kojim se ocjenjuju elementi HMC-a. Koristeći AHP metodu vrši se izračun težinskih vrijednosti svakog kriterija. Njihov zadatak je da iskažu stavove skupine dionika koje predstavljaju pri provedbi AHP metode, uspostavi ciljeva i određivanju njihove težinske vrijednosti. Njihovi stavovi utemeljeni su na poznavanju problematike i njihove komunikacije sa čitavom skupinom dionika. Eksperti kontinuirano surađuju sa svojom skupinom dionika i s autorima optimizacijskih modela na način da kroz iterativan proces iskazuju svoj pogled na problem koji se analizira kao i preferencije svoje skupine dionika kroz identifikaciju kriterija i vrednovanja njihovih međuodnosa. Autori modela surađuju s ekspertima svih skupina i kroz nekoliko iteracija postižu konačan izgled HMC-s. Na taj način se postiže transparentnost procesa odlučivanja jer se dionike uključuje u više različitih faza procesa odlučivanja, i na koncu potiču suradnju različitih skupina dionika preko suradnje njihovih ekspertnih predstavnika u procesu prezentacije rezultata. Na ovaj način postiže se i stvara kvalitetna podloga za implementaciju donesenih odluka ili planova, jer su dionici upoznati sa svim fazama njihova oblikovanja te ih razumiju detaljnije.

Definicija glavnog cilja HMC-a i njegovih pripadajućih ciljeva na prvoj razini modela zadani su od strane autora, a u skladu s nacionalnom politikom i strategijom razvoja ribarstva, te u skladu s principima ekosustavnog pristupa upravljanju ribarstvom tj. ribolovnom flotom. Tako da su dionici unutar zadanog glavnog cilja i njegova pripadajuća tri cilja, predložili svoje pod-ciljeve i kriterije koji su u iterativnom procesu sažete na 6 pod-cilja i 15 kriterija. Cjelokupna slika modela prikazana je na slici 3.2.1.



SLIKA 3.2.1 HIJERARHIJSKI MODEL ODRŽIVOG UPRAVLJANJA KOĆARSKOM RIBOLOVNOM FLOTOM

Glavni cilj generiranog hijerarhijskog modela je „Održivo upravljanje koćarskom ribolovom flotom“ koji se postiže pripadajućim ciljevima, pod-ciljevima i kriterijima nižih razina hijerarhijskog modela. Prema ostvarenju glavnog cilja ide se postupnom realizacijom svih njemu podražavajućih ciljeva koji su identificirani poštujući principe ekosustavnog pristupa upravljanju. Tako se ostvarenje glavnog cilja postiže zaštitom ribolovnih resursa i morskog okoliša, društveno-gospodarskom dobrobiti od djelatnosti koćarskog ribolova i tehno-ekonomskim unaprjeđenjem značajki koćarske ribolovne flote. Prvi cilj prve hijerarhijske razine fokusira se na zaštitu ribljih resursa i morskog okoliša s ciljem minimalnog ugrožavanja ribljih resursa i očuvanja morskog

okoliša zagađenja. Prvi cilj definiran je s dva pod-cilja (PC): PC1 - Povećanje zaštite ribljih resursa i PC2 - Povećanje zaštite morskog okoliša. Oba PC-a doprinose biološko-ekološkoj održivosti morskog ekosustava u okviru aktivnosti koćarskog ribolova. Drugi cilj optimizira društveno-gospodarsku komponentu sektora koćarskog ribarstva. Određen je s dva PC-a: PC3 - Povećanje broja zaposlenih i PC4 - Povećanje standarda zaposlenih. Ribolovna flota se danas susreće s nekoliko izazova koje je neophodno savladati: prekapacitiranost i problem nedovoljne opremljenosti, zbog čega postaje nefunkcionalna i opterećuje flotu neopravdano ukupnom tonažom i snagom motora. Treći cilj unaprjeđuju tehnološke i ekonomske značajke koćarske ribolovne flote. Uz očuvanje ribljih resursa i očuvanje radnih mjesta, nužno je osigurati tehnološko i ekonomsku isplativost flote, te unaprijediti sigurnosti svakog plovila. Treći cilj određen je s dva PC-a: PC5 - Tehnološka opravdanost flote i PC6 - Ekonomska opravdanost flote. Svi navedeni pod-ciljevi (PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6) druge razine hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskom ribolovnom flotom određeni su kriterijima koji pripadaju trećoj hijerarhijskoj razini modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom. Treća razina modela određena je s petnaest kriterija pomoću kojih se vrši ocjenjivanje svih identificiranih alternativa tj. koćarskih plovila istraživanog područja. Opis kriterija, tehnika ocjenjivanja po kriteriju, te njihove vrijednosti za svaku alternativu prikazani su u sljedećem poglavlju.

Krajnji cilj je održivo upravljanja koćarskim ribolovom u skladu s dinamikom promjena u ekosustavu i njegovih komponenti očuvanja okoliša, a istovremeno ne ugrožavajući postojeću društvenu ovisnost o produktivnosti sektora koćarskog ribolova.

3.2.2 Tehnika ocjenjivanja i vrijednosti kriterija

Za postizanje glavnog cilja potrebno je krenuti od najniže razine hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom na način da se izračun pojedinog kriterija dovodi u međuovisnost s težinama pojedinog kriterija i potom se po svakom alternativnom rješenju vrši usporedba. Metoda izračuna tj. tehnika ocjenjivanja za svaki kriterij treće razine hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom kratko je opisana u tablici 3.2.1, dok je detaljan opis ocjenjivanja po svakom kriteriju dan u tekstu koji slijedi.

TABLICA 3.2.1 OZNAKA, NAZIV I TEHNIKA OCJENJIVANJA KRITERIJA

Oznaka kriterija	NAZIV KRITERIJA	TEHNIKA OCJENJIVANJA KRITERIJA
K_1	***Ulov***	Produkt je srednje vrijednosti dnevnog ulova i broja radnih dana broda. Preferiraju se plovila s nižom vrijednošću ovog kriterija. Ocjenjivanje: numerička skala, kg*dan
K_2	***Unaprjeđenje prostorne disperzije***	Svih 11 ribolovnih zona Jadranskog mora ocjenjeno je od strane znanstvenika, eksperata za ribarstvo. Zonama je pridodana ocjena s obzirom na stanje indeksa biomase i trenutne prisutne zakonske regulative u određenoj ribolovnoj zoni. Preferiraju se plovila čiji se ribolovni napor odvija u zonama koje se povoljno ocjenjene. Ocjenjivanje: numerička skala od pet brojeva: vrlo loše stanje (1) do vrlo dobro stanje (5)
K_3	***Regulacija štetnih plinova***	Plovila sa snagom motora do 130 kW manje emitiraju štetnih plinova (sumporni oksidi (SOx) i dušikovi oksidi (NOx)) u morski okoliš, zato se preferiraju plovila do 130 kW snage motora. Plovilima do 130 kW dodijeljena je ocjena jedan (1), a ostalim plovilima nula (0). Ocjenjivanje: numerička skala, snaga motora brodova izražena u broju kW-a.
K_4	***Zaštita obalnog područja***	Preferiraju se veća plovila (preko 15 m) jer je prema Mediteranskoj uredbi (EC 1967/2006) i nacionalnoj regulaciji (Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru, NN br. 63/2010, 141/2010, 148/2010, 52/2011, 144/2011 i 55/2013) ribolov takvim plovilima zabranjen u uskom priobalnom području (na udaljenostima od 1,5 NM), kao i ribolov plovilima snagom pogonskog motora većom od 184 kW u kanalskim područjima većine kanala sjevernog Jadrana. Plovilima do 15m dužine preko svega dodijeljena je ocjena nula (0), a plovilima preko 15m ocjena jedan (1). Ocjenjivanje: numerička skala, dužina broda u metrima.
K_5	***Broj zaposlenika***	Preferencija je iskazana prema plovilima sa većim brojem zaposlenika. Ocjenjivanje: numerička skala, broj zaposlenika na brodu.
K_6	***Stalno zaposlenost***	Kriterij je izražen kao kvocijent broja stalno zaposlenih i ukupnog broja svih zaposlenika broda. Preferiraju se plovila s većom vrijednošću ovog kriterija. Ocjenjivanje: numerička skala, broj stalno zaposlenih i broj zaposlenih po plovilu.
K_7	***Broj radnih dana ribara***	Preferiraju se plovila s većim brojem radnih dana ribara. Ocjenjivanje: numerička skala, broj radnih dana ribara.
K_8	***Plaća svih zaposlenika broda***	Kriterij je izražen kao kvocijent ukupne plaće svih zaposlenika broda i vrijednosti ulova. Preferiraju se plovila s većom vrijednošću ovog kriterija. Ocjenjivanje: numerička skala, plaća zaposlenika, broj zaposlenika, vrijednost ulova, HRK
K_9	***Trošak remonta broda***	Preferiraju se plovila s manjom vrijednošću ovog kriterija. Ocjenjivanje: valuta, trošak remonta izražen u HRK.
K_{10}	***Starost broda***	Preferencija je iskazana prema novijim plovilima. Ocjenjivanje: numerička skala, broj godina plovila.
K_{11}	***Oprema na brodu***	Preferencija je iskazana prema plovila s većim zbrojem opreme. Ocjenjivanje: numerička skala, zbroj opreme na brodu.
K_{12}	***Osiguranje broda***	Preferiraju se plovila s manjim godišnjim troškom obveznog osiguranja. Ocjenjivanje: valuta, trošak osiguranja po brodu izražen u HRK.
K_{13}	***Vrijednost broda***	Preferiraju se plovila s većom trenutnom vrijednošću. Ocjenjivanje: valuta, vrijednost plovila izražen u HRK.

K_{14}	***Trošak ribolovnih alata***	Preferiraju se plovila s manjim troškom ribolovnih alata. Ocjenjivanje: valuta, trošak ribolovnih alata po plovilu izražen u HRK.
K_{15}	***Prihod (ulov)***	Preferiraju se plovila koja su ostvarila veći prihod. Ocjenjivanje: valuta, prihod po plovilu izražen u HRK.

- **Kriterij 1 –** ***Ulov***

Ulov na brodu izražen je u ulovljenoj ribi u kilogramu po brodu. Kriterij je definiran kao funkcija minimuma, jer nam je cilj zaštititi ionako već osiromašen riblji stok u Jadranu. Trenutno stanje resursa je takvo da bi bilo kako povećanje ribolovnog napora moglo dovesti do prelova ili kolapsa velikog broja već sada preintenzivno eksploatiranih stokova. Vrijednosti ulova koje su unesene u tablicu tijekom anketiranja ribara na brodovima tijekom DemMON projekta („Monitoring i gospodarenje demerzalnim resursima uz istočnu obalu Jadrana - teritorijalno more RH“) ne smiju se prekoračiti, jer je cilj smanjenje ribolovnog opterećenja na riblje resurse. Prema savjetima znanstvenog, tehničkog i gospodarskog odbora za ribarstvo (STECF), ICES - Međunarodnog vijeća za istraživanje mora i Generalne komisije za ribarstvo u Mediteranu (GFCM) u slučajevima u kojima nema potpunih ili vjerodostojnih znanstvenih podloga, slijedi se načelo opreznog pristupa, što znači smanjenje godišnjeg ukupno dopuštenog ulova (TAC), iz razloga predostrožnosti za 20% (ICES, 2015). Ovakvim pristupom ostvaruje se smanjenje negativnog utjecaja na morski okoliš i riblje resurse, te se nastoji u što manjoj mjeri narušiti prirodno stanje morskog okoliša tijekom koćarskog ribolova. Vrijednosti kriterija za svaku alternativu dobivene su umnoškom prosječnog dnevnog ulova po brodu s brojem radnih dana broda. Preferencija je iskazana prema plovilima s manjom vrijednošću ulova. Naglasak je na očuvanju ribljih resursa zbog stanja u kojem se resursi nalaze s ciljem održivog upravljanja koćarskim ribolovom. Uvaženo je načelo opreza prema kojem se ne smiju prekoračiti unesene vrijednosti ulova. Oprezni pristup upravljanju u ribarstvu podrazumijeva održivo iskorištavanje stokova i osiguravanje da utjecaj ribolovnih aktivnosti na morske ekosustave bude zadržan na održivim razinama. Vrijednosti K_1 po plovilu prikazane su u tablici 3.2.2.

$$K_1(n) = d_n \times b_n$$

gdje je

$n = 1, \dots, 166$ broj plovila,
d_n – prosječan dnevni ulov pojedinog plovila izražen u kg,
b_n – prosječan broj radnih dana pojedinog plovila.

TABLICA 3.2.2 VRIJEDNOSTI K_1 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	d_n(kg)	b_n	$K_1(n)$	Plovilo n	d_n(kg)	b_n	$K_1(n)$
Plovilo1	250	120	30000	Plovilo84	150	130	19500
Plovilo2	300	110	33000	Plovilo85	150	165	24750
Plovilo3	70	50	3500	Plovilo86	100	70	7000
Plovilo4	300	140	42000	Plovilo87	150	165	24750
Plovilo5	60	80	4800	Plovilo88	200	100	20000
Plovilo6	50	100	5000	Plovilo89	170	80	13600
Plovilo7	30	50	1500	Plovilo90	180	110	19800
Plovilo8	200	140	28000	Plovilo91	150	60	9000
Plovilo9	100	100	10000	Plovilo92	200	120	24000
Plovilo10	150	100	15000	Plovilo93	50	80	4000
Plovilo11	120	180	21600	Plovilo94	40	110	4400
Plovilo12	150	150	22500	Plovilo95	40	100	4000
Plovilo13	40	100	4000	Plovilo96	100	100	10000
Plovilo14	50	100	5000	Plovilo97	270	120	32400
Plovilo15	200	120	24000	Plovilo98	200	120	24000
Plovilo16	150	100	15000	Plovilo99	200	130	26000
Plovilo17	200	100	20000	Plovilo100	60	150	9000
Plovilo18	300	100	30000	Plovilo101	70	140	9800
Plovilo19	50	200	10000	Plovilo102	30	100	3000
Plovilo20	70	150	10500	Plovilo103	200	160	32000
Plovilo21	170	120	20400	Plovilo104	30	100	3000
Plovilo22	200	120	24000	Plovilo105	150	150	22500
Plovilo23	400	120	48000	Plovilo106	30	160	4800
Plovilo24	120	100	12000	Plovilo107	200	145	29000
Plovilo25	150	150	22500	Plovilo108	180	120	21600
Plovilo26	200	120	24000	Plovilo109	200	100	20000
Plovilo27	150	150	22500	Plovilo110	200	120	24000
Plovilo28	300	130	39000	Plovilo111	150	190	28500
Plovilo29	250	130	32500	Plovilo112	200	150	30000
Plovilo30	150	100	15000	Plovilo113	220	200	44000
Plovilo31	150	140	21000	Plovilo114	300	100	30000
Plovilo32	50	120	6000	Plovilo115	120	220	26400
Plovilo33	300	120	36000	Plovilo116	230	180	41400
Plovilo34	180	180	32400	Plovilo117	150	150	22500
Plovilo35	40	150	6000	Plovilo118	300	150	45000
Plovilo36	60	120	7200	Plovilo119	150	100	15000
Plovilo37	300	160	48000	Plovilo120	150	100	15000
Plovilo38	180	80	14400	Plovilo121	250	240	60000
Plovilo39	45	60	2700	Plovilo122	350	150	52500
Plovilo40	100	100	10000	Plovilo123	500	250	125000
Plovilo41	90	70	6300	Plovilo124	400	220	88000
Plovilo42	300	120	36000	Plovilo125	150	220	33000
Plovilo43	100	150	15000	Plovilo126	30	220	6600
Plovilo44	220	150	33000	Plovilo127	220	35	7700
Plovilo45	40	110	4400	Plovilo128	200	100	20000
Plovilo46	50	150	7500	Plovilo129	120	220	26400
Plovilo47	110	100	11000	Plovilo130	30	130	3900
Plovilo48	150	150	22500	Plovilo131	250	70	17500
Plovilo49	200	120	24000	Plovilo132	400	130	52000
Plovilo50	200	120	24000	Plovilo133	200	120	24000
Plovilo51	150	130	19500	Plovilo134	120	200	24000
Plovilo52	110	130	14300	Plovilo135	300	150	45000
Plovilo53	200	100	20000	Plovilo136	200	150	30000
Plovilo54	100	120	12000	Plovilo137	150	180	27000
Plovilo55	100	100	10000	Plovilo138	200	200	40000
Plovilo56	150	140	21000	Plovilo139	160	200	32000
Plovilo57	180	140	25200	Plovilo140	200	120	24000
Plovilo58	400	150	60000	Plovilo141	190	250	47500
Plovilo59	110	140	15400	Plovilo142	200	150	30000

Plovilo60	200	120	24000	Plovilo143	300	130	39000
Plovilo61	180	120	21600	Plovilo144	300	200	60000
Plovilo62	70	120	8400	Plovilo145	150	120	18000
Plovilo63	200	140	28000	Plovilo146	400	340	136000
Plovilo64	110	110	12100	Plovilo147	200	200	40000
Plovilo65	100	100	10000	Plovilo148	250	180	45000
Plovilo66	80	150	12000	Plovilo149	60	100	6000
Plovilo67	90	120	10800	Plovilo150	100	60	6000
Plovilo68	70	150	10500	Plovilo151	300	150	45000
Plovilo69	150	170	25500	Plovilo152	400	140	56000
Plovilo70	100	110	11000	Plovilo153	300	180	54000
Plovilo71	80	100	8000	Plovilo154	180	180	32400
Plovilo72	160	167	26720	Plovilo155	300	180	54000
Plovilo73	130	200	26000	Plovilo156	350	180	63000
Plovilo74	120	100	12000	Plovilo157	100	200	20000
Plovilo75	180	70	12600	Plovilo158	200	100	20000
Plovilo76	200	180	36000	Plovilo159	160	200	32000
Plovilo77	70	130	9100	Plovilo160	200	150	30000
Plovilo78	150	150	22500	Plovilo161	200	150	30000
Plovilo79	150	150	22500	Plovilo162	300	216	64800
Plovilo80	250	175	43750	Plovilo163	150	80	12000
Plovilo81	350	110	38500	Plovilo164	150	180	27000
Plovilo82	250	130	32500	Plovilo165	250	100	25000
Plovilo83	80	120	9600	Plovilo166	150	50	7500

- **Kriterij 2 –** ***Unaprjeđenje prostorne disperzije***

Za unaprjeđenje prostorne disperzije ribolovnog napora, bilo je potrebno zone ribolovnog mora RH ocijeniti prema stanju indeksa biomase i postojećoj regulativi. Ribolovno more je prostor mora u kojem RH obnaša svoju vlast i određena suverena prava i jurisdikciju koji se odnose na ribolov, a prostorno obuhvaća teritorijalno more RH i područje ZERP-a. Ribolovno more RH podijeljeno je na jedanaest (11) ribolovnih zona sa trideset i sedam (37) ribolovnih podzona. Od 11 ribolovnih zona u unutarnjem ribolovnom moru RH nalazi se dio zone A te zone E, F i G, a u vanjskom ribolovnom moru Republike Hrvatske (RH) nalazi se dio zone A te zone B, C, D, H, I, J i K (Slika 3.2.2). Administrativna podjela ribolovnog mora uspostavljena je u svrhu učinkovitijeg upravljanja ribolovom , što implicite racionalizira prikupljanje podataka.

Konačna vrijednost ovog kriterija dobivena je rangiranjem svih zona od strane eksperata IOR-a . Svaka zona je ocijenjena s obzirom na stanje resursa u toj određenoj zoni, a prema dostupnim podatcima o indeksu biomase. Svakoj zoni je dodijeljena vrijednost tj. ponder potreban za konačan izračunu ovog kriterija. Prema tablici podataka dobivenom od Uprave ribarstva radilo se s podatcima o postotnom naporu koćara po zonama i godinama u periodu od 2010 do 2014. Iz podataka je dobivena informacija o tome koliko je određeni brod ribario u kojoj zoni. Zone su ponderirane prema ocjenama koje predstavljaju indeks biomase u određenoj zoni, to je ukupna masa jedinki jedne vrste, populacije, taksonomske skupine organizama ili biocenoze koja dolazi po jedinici površine ili po volumenu staništa. Kretanje indeksa biomase pokazatelj je kretanja biozaliha pojedinih vrsta. Predstavlja kvantitativnu procjenu organizama na nekom području (npr. ukupna masa jedinki jedne vrste po jedinici površine ili volumena staništa), te pokazuje produktivnost toga područja.



SLIKA 3.2.2 RIBOLOVNE ZONE JADRANSKOG MORA REPUBLIKE HRVATSKE

RIBOLOVNO MORE PODIJELJENO JE U 11 ZONA I 37 POD-ZONA. OD 11 RIBOLOVNIH ZONA, 4 ZONE (DIO Z ONE A, E, F I G) PRIPADAJU UNUTARNJEM RIBOLOVNOM MORU, DOK VANJSKOM RIBOLOVNOM MORU PRIPADAJU: DIO ZONE A, B, C, D, H, I, J I K ZONA (IZVOR: NACIONALNI STRATEŠKI PLAN RAZVOJA RIBARSTVA, 2013).

Zone su ponderirane ocjenama od 1 do 5 za stupanj regulacije koćarskog ribolova kao i za stanje indeksa biomase. Kod stupnja regulacije koćarskog ribolova ocjena 1 (slabo restriktivno) znači da je stupanj regulacije jako loš, odnosno jako slab, dok ocjena 5 (izvrsno restriktivno) znači da je regulacija upravo onako kako je potrebno tj. regulacija je prikladna.

TABLICA 3.2.3 POSTOJEĆE ZAKONSKE RESTRIKCIJE PO ZONAMA

Zona	Restrikcije
A	postoje prostorne zabrane ribolova tri nautičke milje od kraja dubine mora od 50m
B	zabrane – jedna nautička milja od kraja dijelovi zone pod privremenom zabranom zbog zaštite oslića i trlja
C	zabrana koćarskog ribolova - jedna nautička milja od kraja i otoka tri nautičke milje od Jabuke i Blitvenice dijelovi zone privremene zabrane radi zaštite oslića
D	zabrana koćarskog ribolova, jedna nautička milja oko unutrašnjih otoka dvije nautičke milje oko vanjskih otoka

E	zabrana ribolova jedna nautička milja od kraja za male brodove 1.5 nautičke milje za velike brodova specijalna regulacija ribolova u Riječkom zaljevu zabrana ribolova u Velebitskom kanalu limitirana snaga motora za 184 kW
F	zabrana koćarskog ribolova jedna nautička milja od kraja, zabrana koćarskog ribolova gotovo svim kanalima, dozvoljen ribolov samo u Murterskom moru i dijelu viškog mora i to u određenom dijelu godine, limitirana snaga motora
G	zabrana ribolova jednu nautičku milju oko otoka, zabrana ribolova noću, zabrana ribolova pola godine (2,3 dana tjedno dozvoljeno), regulacija snage motora
H, I, J, K	nema specijalno prostorno-vremenske regulacije ribolova, jer vrijedi režim otvorenog mora

Prilikom ocjenjivanja stanja indeksa biomase u određenoj zoni, ocjena 1 predstavlja zonu u kojoj je indeks biomase u vrlo lošem stanju te nije poželjno ribariti u toj zoni, dok ocjena 5 podrazumijeva da je indeks biomase u vrlo dobrom stanju, pa se preferencija pridaje upravo tim zonama tj. plovilima koji ribare u tim određenim zonama. Opisne ocjene po zonama prikazane su u tablici 3.2.4. Zone se ponderiraju srednjom vrijednošću sume ocjena stupnja regulacije ribolova i indeksa biomase. Zatim se ponderi pojedine zone unose u daljnje izračune za pojedino plovilo. Ribolovni napor kojeg je određeno plovilo ostvarilo u određenoj zoni množi se s ponderom te određene zone. Zbrajaju se umnošci ribolovnih napora i pondera zona za svaku zonu i dobiva se konačna vrijednost po plovilu.

TABLICA 3.2.4 OZNAKA ZONE, OCJENA I OPISNA OCJENA POJEDINE ZONE

OZNAKA ZONE	***Brojčana i opisna ocjena stupnja regulacije koćarskog ribolova***		***Brojčana i opisna ocjena zone prema stanju indeksa biomase***		***Ukupna ocjena zone***
A	3	nedovoljno restriktivno	3	prihvatljivo stanje indeksa biomase	3
B	2,5	slabo do nedovoljno restriktivno	4	dobro stanje indeksa biomase	3,25
C	3	nedovoljno restriktivno	2,5	nedovoljno dobro prema prihvatljivo stanje indeksa biomase	2,75
D	3	nedovoljno restriktivno	3,5	prihvatljivo prema dobro stanje indeksa biomase	3,25
E	2,5	slabo do nedovoljno restriktivno	3	prihvatljivo stanje indeksa biomase	2,75
F	3,5	nedovoljno do prihvatljivo restriktivno	3	prihvatljivo stanje indeksa biomase	3,25

G	4,5	prihvatljivo do prikladno restriktivno	4,5	dobro prema vrlo dobro stanje indeksa biomase	4,5
H	1,5	slabo restriktivno	2	nedovoljno dobro stanje indeksa biomase	1,75
I	1,5	slabo restriktivno	2	nedovoljno dobro stanje indeksa biomase	1,75
J	1	jako slabo restriktivno	1,5	loše do nedovoljno dobro stanje indeksa biomase	1,25
K	1	jako slabo restriktivno	2	nedovoljno dobro stanje indeksa biomase	1,5

Kriterij je određen prema funkciji maksimuma, jer želimo pridonijeti biološko-ekološkoj održivosti koćarskog ribolova.

$$K_2(n) = a_n \times A + b_n \times B + c_n \times C + \cdots + k_n \times K \qquad (3.2.12)$$

gdje je:

$z_n = a_n, b_n, \dots, k_n$ dio vremena koje je plovilo provelo u zoni Z,

$n = 1, \dots, 166$ broj plovila,

$Z = A, B, \dots, K$ ponder zone Z.

Primjer izračuna:

Plovilo 1 je u periodu od pet godina (2010-2014) ribarilo na sljedeći način:

*61,40% u zoni **A**, 29,40 % u zoni **B** i 9,20% u zoni **E**.*

Izračun:

$$K_2(1) = 0{,}614 * 3 + 0{,}294 * 3{,}25 + 0{,}092 * 2{,}75 = 3{,}0505$$

Plovilo 1 rangiran je brojem 3,05.

TABLICA 3.2.5 VRIJEDNOSTI K_2 ZA POJEDINO PLOVILO

Ribolovni napor po zonama (2010-2014)												$K_2(n)$
Plovilo n	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	
Plovilo1	0,61	0,29	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05
Plovilo2	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77
Plovilo3	0,41	0,38	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04
Plovilo4	0,86	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo5	0,39	0,08	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	2,84
Plovilo6	0,05	0,01	0,00	0,00	0,91	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78
Plovilo7	0,03	0,04	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	2,76
Plovilo8	0,57	0,35	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07

Plovilo9	0,00	0,20	0,72	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89
Plovilo10	0,33	0,59	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	3,06
Plovilo11	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo12	0,51	0,42	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09
Plovilo13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo14	0,13	0,50	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	3,02
Plovilo15	0,23	0,69	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15
Plovilo16	0,34	0,46	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,14	0,04	0,00	0,00	2,88
Plovilo17	0,00	0,28	0,61	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
Plovilo18	0,12	0,34	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95
Plovilo19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo21	0,33	0,43	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,11	0,09	0,00	0,00	2,85
Plovilo22	0,00	0,21	0,66	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,92
Plovilo23	0,11	0,89	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,22
Plovilo24	0,06	0,91	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	3,21
Plovilo25	0,00	0,54	0,30	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10
Plovilo26	0,23	0,17	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89
Plovilo27	0,99	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo28	0,07	0,72	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13
Plovilo29	0,15	0,84	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
Plovilo30	0,00	0,03	0,76	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,87
Plovilo31	0,07	0,82	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18
Plovilo32	0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo33	0,90	0,09	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	3,01
Plovilo34	0,68	0,27	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,08
Plovilo35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo36	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo37	0,63	0,32	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07
Plovilo38	0,00	0,02	0,66	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32
Plovilo39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo40	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11
Plovilo41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo42	0,87	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo44	0,88	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo45	0,03	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo46	0,96	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	2,96
Plovilo47	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30
Plovilo48	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo49	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo50	0,00	0,28	0,43	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo51	0,11	0,26	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91
Plovilo52	0,02	0,05	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78
Plovilo53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
Plovilo54	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo55	0,00	0,42	0,46	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
Plovilo56	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43
Plovilo57	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo58	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	3,69
Plovilo59	0,00	0,00	0,65	0,02	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33
Plovilo60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo61	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80
Plovilo62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo64	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00

Plovilo65	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo66	0,02	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo67	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo68	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo69	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo70	0,00	0,01	0,34	0,01	0,55	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91
Plovilo71	0,00	0,00	0,23	0,02	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08
Plovilo72	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo73	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo74	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo75	0,81	0,15	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo76	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo77	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo78	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,12
Plovilo79	0,71	0,26	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06
Plovilo80	0,99	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo81	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo82	0,88	0,11	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
Plovilo83	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo84	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo85	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99
Plovilo86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
Plovilo87	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo88	0,00	0,04	0,91	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80
Plovilo89	0,70	0,28	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06
Plovilo90	0,00	0,09	0,84	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83
Plovilo91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
Plovilo92	0,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo94	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo95	0,18	0,08	0,00	0,00	0,61	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07
Plovilo96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
Plovilo97	0,83	0,11	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01
Plovilo98	0,25	0,72	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17
Plovilo99	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo101	0,14	0,04	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80
Plovilo102	0,04	0,09	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,81
Plovilo103	0,16	0,53	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,18	0,10	0,00	0,00	2,78
Plovilo104	0,03	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo105	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo106	0,03	0,02	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77
Plovilo107	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo108	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80
Plovilo109	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40
Plovilo110	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo111	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66
Plovilo112	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
Plovilo113	0,00	0,00	0,53	0,41	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05
Plovilo114	0,00	0,09	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
Plovilo115	0,00	0,52	0,34	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,08
Plovilo116	0,00	0,00	0,85	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,81
Plovilo117	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo118	0,00	0,01	0,89	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,81
Plovilo119	0,00	0,00	0,52	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99
Plovilo120	0,00	0,04	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77

Plovilo121	0,00	0,00	0,08	0,82	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,34
Plovilo122	0,00	0,02	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,74
Plovilo123	0,00	0,00	0,96	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77
Plovilo124	0,00	0,00	0,89	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,79
Plovilo125	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo126	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo127	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo128	0,74	0,18	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
Plovilo129	0,00	0,00	0,77	0,14	0,00	0,00	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	2,88
Plovilo130	0,92	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
Plovilo131	0,00	0,14	0,74	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88
Plovilo132	0,00	0,05	0,72	0,10	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89
Plovilo133	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,95	1,55
Plovilo134	0,00	0,03	0,70	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90
Plovilo135	0,00	0,00	0,87	0,09	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	2,76
Plovilo136	0,00	0,00	0,68	0,20	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06
Plovilo137	0,00	0,00	0,37	0,59	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11
Plovilo138	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,20	2,89
Plovilo139	0,00	0,19	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	2,83
Plovilo140	0,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01
Plovilo141	0,00	0,00	0,98	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo142	0,00	0,00	0,40	0,48	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19
Plovilo143	0,00	0,00	0,64	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,92
Plovilo144	0,00	0,11	0,54	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	2,82
Plovilo145	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
Plovilo146	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,73
Plovilo147	0,00	0,00	0,48	0,01	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65
Plovilo148	0,56	0,36	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	3,08
Plovilo149	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
Plovilo150	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,01	0,00	3,93
Plovilo151	0,00	0,00	0,68	0,31	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93
Plovilo152	0,00	0,09	0,85	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83
Plovilo153	0,00	0,00	0,77	0,02	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13
Plovilo154	0,00	0,00	0,07	0,72	0,00	0,00	0,17	0,00	0,04	0,00	0,00	3,37
Plovilo155	0,00	0,63	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06
Plovilo156	0,00	0,00	0,08	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21
Plovilo157	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo158	0,81	0,14	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Plovilo159	0,00	0,70	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	3,05
Plovilo160	0,00	0,59	0,36	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	2,98
Plovilo161	0,00	0,00	0,59	0,29	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	0,03	0,01	2,97
Plovilo162	0,01	0,03	0,81	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	2,69
Plovilo163	0,00	0,13	0,81	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84
Plovilo164	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Plovilo165	0,00	0,85	0,13	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19
Plovilo166	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75

- **Kriterij 3 –** ***Regulacija štetnih plinova***

Prema MARPOL konvenciji (NN-MU 1/92; NN-MU 4/2005), aneksu VI, regulativi 13, sva plovila pogonske snage motora veće od 130 kW trebaju primijeniti regulativu 13 kako bi se spriječilo onečišćenje zraka s plovila dušikovim oksidima koji su prepoznati kao najštetniji. Prema tome, plovila snagom motora do 130 kW manje pretpostavljeno emitiraju više štetnih plinova

(sumporni oksidi (SOx) i dušikovih oksida (NOx) u morski okoliš, zato se preferiraju plovila do 130 kW snage motora. Plovilima do 130 kW dodijeljena je ocjena jedan (1), a plovilima preko 130 kW snage motora nula (0). Ovaj kriterij je funkcija maksimuma, jer teži zaštiti morskog okoliša od štetnih emisija dušikovih oksida. Vrijednosti kriterija broj tri za svako plovila prikazano je u tablici 3.2.6.

TABLICA 3.2.6 VRIJEDNOSTI K_3 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	**snaga motora (kW)**	$K_3(n)$	**Plovilo n**	**snaga motora (kW)**	$K_3(n)$	**Plovilo (n)**	**snaga motora (kW)**	$K_3(n)$
Plovilo1	160	0	Plovilo56	140	0	Plovilo111	163	0
Plovilo2	140	0	Plovilo57	162	0	Plovilo112	177	0
Plovilo3	75	1	Plovilo58	184	0	Plovilo113	183	0
Plovilo4	140	0	Plovilo59	140	0	Plovilo114	248	0
Plovilo5	66	1	Plovilo60	176,4	0	Plovilo115	220	0
Plovilo6	77,28	1	Plovilo61	132	0	Plovilo116	331	0
Plovilo7	88	1	Plovilo62	69,9	1	Plovilo117	183	0
Plovilo8	137	0	Plovilo63	100	1	Plovilo118	221	0
Plovilo9	110	1	Plovilo64	161	0	Plovilo119	177	0
Plovilo10	169	0	Plovilo65	147	0	Plovilo120	280	0
Plovilo11	191,1	0	Plovilo66	184	0	Plovilo121	206	0
Plovilo12	156	0	Plovilo67	106	1	Plovilo122	223	0
Plovilo13	44	1	Plovilo68	161	0	Plovilo123	370	0
Plovilo14	104	1	Plovilo69	191	0	Plovilo124	279	0
Plovilo15	210	0	Plovilo70	95,5	1	Plovilo125	162	0
Plovilo16	210	0	Plovilo71	108	1	Plovilo126	150	0
Plovilo17	106	1	Plovilo72	180	0	Plovilo127	184	0
Plovilo18	137	0	Plovilo73	161,7	0	Plovilo128	147	0
Plovilo19	72	1	Plovilo74	99,23	1	Plovilo129	112,5	1
Plovilo20	78	1	Plovilo75	147	0	Plovilo130	135	0
Plovilo21	161	0	Plovilo76	172	0	Plovilo131	180	0
Plovilo22	110	1	Plovilo77	125	1	Plovilo132	183	0
Plovilo23	230	0	Plovilo78	102,44	1	Plovilo133	584	0
Plovilo24	84,6	1	Plovilo79	106,62	1	Plovilo134	360	0
Plovilo25	180	0	Plovilo80	180	0	Plovilo135	191	0
Plovilo26	265	0	Plovilo81	163	0	Plovilo136	368	0
Plovilo27	195	0	Plovilo82	147	0	Plovilo137	162	0
Plovilo28	154	0	Plovilo83	109	1	Plovilo138	206	0
Plovilo29	118	1	Plovilo84	191	0	Plovilo139	274	0
Plovilo30	106	1	Plovilo85	161	0	Plovilo140	126	1
Plovilo31	100	1	Plovilo86	147	0	Plovilo141	220	0
Plovilo32	102	1	Plovilo87	399	0	Plovilo142	185	0
Plovilo33	162	0	Plovilo88	165	0	Plovilo143	514	0
Plovilo34	191	0	Plovilo89	75	1	Plovilo144	283	0
Plovilo35	44	1	Plovilo90	147	0	Plovilo145	165	0
Plovilo36	45,6	1	Plovilo91	130	1	Plovilo146	368	0
Plovilo37	87,5	1	Plovilo92	96	1	Plovilo147	220	0
Plovilo38	173	0	Plovilo93	91	1	Plovilo148	180	0
Plovilo39	95,6	1	Plovilo94	105	1	Plovilo149	169	0
Plovilo40	110	1	Plovilo95	97	1	Plovilo150	150	0
Plovilo41	103	1	Plovilo96	118	1	Plovilo151	441	0
Plovilo42	191	0	Plovilo97	162	0	Plovilo152	110	1

Plovilo43	106,6	1	Plovilo98	100	1	Plovilo153	162	0
Plovilo44	170,75	0	Plovilo99	60	1	Plovilo154	176	0
Plovilo45	74	1	Plovilo100	33	1	Plovilo155	140	0
Plovilo46	88	1	Plovilo101	95,88	1	Plovilo156	300	0
Plovilo47	170	0	Plovilo102	96	1	Plovilo157	106	1
Plovilo48	161,8	0	Plovilo103	132	0	Plovilo158	118	1
Plovilo49	100	1	Plovilo104	96	1	Plovilo159	183	0
Plovilo50	125,12	1	Plovilo105	96,3	1	Plovilo160	318	0
Plovilo51	88,5	1	Plovilo106	112	1	Plovilo161	331	0
Plovilo52	109	1	Plovilo107	161	0	Plovilo162	220	0
Plovilo53	117,7	1	Plovilo108	160	0	Plovilo163	178	0
Plovilo54	206	0	Plovilo109	146,2	0	Plovilo164	135	0
Plovilo55	147	0	Plovilo110	173	0	Plovilo165	183	0
						Plovilo166	163	0

- **Kriterij 4 –** ***Zaštita obalnog područja***

Preferiraju se veća plovila (preko 15 m) jer je prema Mediteranskoj uredbi (EC 1967/2006) i nacionalnoj regulaciji (Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru, NN br. 63/2010, 141/2010, 148/2010, 52/2011, 144/2011 i 55/2013) ribolov takvim plovilima zabranjen u uskom priobalnom području (na udaljenostima od 1,5 NM), kao i ribolov plovilima snagom pogonskog motora većom od 184 kW u kanalskim područjima većine kanala sjevernog Jadrana. Plovilima do 15 m dužine preko svega dodijeljena je ocjena nula (0), a plovilima preko 15 m ocjena jedan (1). Kriterij 4 postavljen je kao funkcija maksimuma i preferira plovila s brojem 1. Vrijednosti K4 za pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.7.

TABLICA 3.2.7 VRIJEDNOSTI K_4 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	**dužina preko svega (m)**	$K_4(n)$	**Plovilo n**	**dužina preko svega (m)**	$K_4(n)$	**Plovilo n**	**dužina preko svega (m)**	$K_4(n)$
Plovilo1	14.7	0	Plovilo56	14.5	0	Plovilo111	15	1
Plovilo2	12.8	0	Plovilo57	11.95	0	Plovilo112	14.2	0
Plovilo3	9.45	0	Plovilo58	14.9	0	Plovilo113	17.5	1
Plovilo4	10.62	0	Plovilo59	15	1	Plovilo114	16	1
Plovilo5	10.8	0	Plovilo60	14.8	0	Plovilo115	23	1
Plovilo6	10.08	0	Plovilo61	12.45	0	Plovilo116	25.89	1
Plovilo7	11.85	0	Plovilo62	11.92	0	Plovilo117	18	1
Plovilo8	9	0	Plovilo63	12	0	Plovilo118	25.5	1
Plovilo9	12.88	0	Plovilo64	12	0	Plovilo119	17.9	1
Plovilo10	14.6	0	Plovilo65	11.99	0	Plovilo120	18	1
Plovilo11	12.98	0	Plovilo66	11.6	0	Plovilo121	20.02	1
Plovilo12	10.85	0	Plovilo67	12	0	Plovilo122	21.8	1
Plovilo13	9.95	0	Plovilo68	12.98	0	Plovilo123	25	1
Plovilo14	12.94	0	Plovilo69	13	0	Plovilo124	25.5	1
Plovilo15	14.3	0	Plovilo70	11.84	0	Plovilo125	17.95	1
Plovilo16	14.8	0	Plovilo71	13.6	0	Plovilo126	14.4	0
Plovilo17	11.96	0	Plovilo72	13.1	0	Plovilo127	20.8	1
Plovilo18	14.5	0	Plovilo73	12.6	0	Plovilo128	17.65	1

Plovilo19	11	0	Plovilo74	10	0	Plovilo129	19	1
Plovilo20	10.45	0	Plovilo75	12.64	0	Plovilo130	16.2	1
Plovilo21	12.9	0	Plovilo76	15.5	1	Plovilo131	18	1
Plovilo22	11.24	0	Plovilo77	12.57	0	Plovilo132	18.3	1
Plovilo23	14	0	Plovilo78	13.63	0	Plovilo133	33	1
Plovilo24	12.1	0	Plovilo79	11.75	0	Plovilo134	19.95	1
Plovilo25	12.93	0	Plovilo80	11.99	0	Plovilo135	21.4	1
Plovilo26	13.7	0	Plovilo81	14.5	0	Plovilo136	21.6	1
Plovilo27	14.8	0	Plovilo82	13	0	Plovilo137	17.4	1
Plovilo28	11.98	0	Plovilo83	11.97	0	Plovilo138	19.5	1
Plovilo29	10.4	0	Plovilo84	14.52	0	Plovilo139	21.3	1
Plovilo30	11.35	0	Plovilo85	15	1	Plovilo140	17.3	1
Plovilo31	13.5	0	Plovilo86	14	0	Plovilo141	26.6	1
Plovilo32	12.9	0	Plovilo87	15	1	Plovilo142	17.78	1
Plovilo33	11.85	0	Plovilo88	14.73	0	Plovilo143	33	1
Plovilo34	14.7	0	Plovilo89	11.59	0	Plovilo144	18.9	1
Plovilo35	12.69	0	Plovilo90	13.93	0	Plovilo145	16	1
Plovilo36	9.63	0	Plovilo91	15	1	Plovilo146	21	1
Plovilo37	13.75	0	Plovilo92	12.52	0	Plovilo147	17	1
Plovilo38	14.58	0	Plovilo93	11.65	0	Plovilo148	15.65	1
Plovilo39	11.5	0	Plovilo94	9.45	0	Plovilo149	17.6	1
Plovilo40	11.74	0	Plovilo95	11.1	0	Plovilo150	18	1
Plovilo41	12.75	0	Plovilo96	14.5	0	Plovilo151	26.8	1
Plovilo42	14.45	0	Plovilo97	12	0	Plovilo152	16.05	1
Plovilo43	12.8	0	Plovilo98	12	0	Plovilo153	16	1
Plovilo44	10.62	0	Plovilo99	9.76	0	Plovilo154	17.4	1
Plovilo45	11.96	0	Plovilo100	11.5	0	Plovilo155	22	1
Plovilo46	11.1	0	Plovilo101	10.69	0	Plovilo156	26.29	1
Plovilo47	14	0	Plovilo102	10.65	0	Plovilo157	13	0
Plovilo48	13	0	Plovilo103	13.7	0	Plovilo158	16.3	1
Plovilo49	11.45	0	Plovilo104	9.7	0	Plovilo159	20.5	1
Plovilo50	13.17	0	Plovilo105	12.3	0	Plovilo160	22.36	1
Plovilo51	11.68	0	Plovilo106	9.95	0	Plovilo161	17.5	1
Plovilo52	12.85	0	Plovilo107	14.5	0	Plovilo162	25.45	1
Plovilo53	12.2	0	Plovilo108	14.5	0	Plovilo163	16	1
Plovilo54	12	0	Plovilo109	14.5	0	Plovilo164	16.2	1
Plovilo55	12	0	Plovilo110	15	1	Plovilo165	17.8	1
						Plovilo166	17.3	1

- **Kriterij 5 – *Broj zaposlenika***

Kriterij je jednoznačno određen zbrajanjem broja članova posade na pojedinom brodu na osnovi podataka iz tablice podataka prikupljenim projektom DemMon. Preferencija je izražena prema plovilima koji zapošljavaju što veći broj ribara kako bi se osigurala sociološka održivost razvoja koćarskog ribolova. Cilj je uz biološko-ekološku osigurati i gospodarsku održivost koćarskog sektora i zadržati, a po potrebi i unaprijediti socijalnu komponentu ovoga sektora, znajući da u Hrvatskoj značajan broj obitelji, pogotovo otočnog stanovništva živi od ove djelatnosti (Faričić i sur., 2013). Kriterij je definiran kao funkcija maksimuma, a ocjenjivanje se vrši prema broju zaposlenika na pojedinom plovilu. Vrijednosti K_5 za pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.8.

TABLICA 3.2.8 VRIJEDNOSTI K_5 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	$K_5\ (n)$	**Plovilo n**	$K_5\ (n)$	**Plovilo n**	$K_5\ (n)$	**Plovilo n**	$K_5\ (n)$	**Plovilo n**	$K_5\ (n)$
Plovilo1	3	Plovilo34	1	Plovilo67	1	Plovilo100	2	Plovilo133	5
Plovilo2	2	Plovilo35	2	Plovilo68	2	Plovilo101	1	Plovilo134	4
Plovilo3	2	Plovilo36	2	Plovilo69	2	Plovilo102	2	Plovilo135	3
Plovilo4	2	Plovilo37	2	Plovilo70	2	Plovilo103	2	Plovilo136	3
Plovilo5	2	Plovilo38	2	Plovilo71	2	Plovilo104	2	Plovilo137	3
Plovilo6	2	Plovilo39	1	Plovilo72	2	Plovilo105	2	Plovilo138	3
Plovilo7	2	Plovilo40	2	Plovilo73	2	Plovilo106	1	Plovilo139	4
Plovilo8	2	Plovilo41	1	Plovilo74	2	Plovilo107	2	Plovilo140	2
Plovilo9	2	Plovilo42	2	Plovilo75	2	Plovilo108	2	Plovilo141	6
Plovilo10	1	Plovilo43	2	Plovilo76	2	Plovilo109	2	Plovilo142	2
Plovilo11	3	Plovilo44	2	Plovilo77	2	Plovilo110	2	Plovilo143	5
Plovilo12	2	Plovilo45	2	Plovilo78	2	Plovilo111	2	Plovilo144	3
Plovilo13	2	Plovilo46	2	Plovilo79	2	Plovilo112	3	Plovilo145	2
Plovilo14	2	Plovilo47	2	Plovilo80	2	Plovilo113	3	Plovilo146	8
Plovilo15	2	Plovilo48	1	Plovilo81	3	Plovilo114	3	Plovilo147	3
Plovilo16	1	Plovilo49	2	Plovilo82	1	Plovilo115	3	Plovilo148	3
Plovilo17	2	Plovilo50	2	Plovilo83	2	Plovilo116	4	Plovilo149	2
Plovilo18	2	Plovilo51	2	Plovilo84	3	Plovilo117	2	Plovilo150	2
Plovilo19	1	Plovilo52	2	Plovilo85	2	Plovilo118	4	Plovilo151	4
Plovilo20	2	Plovilo53	3	Plovilo86	2	Plovilo119	4	Plovilo152	3
Plovilo21	2	Plovilo54	2	Plovilo87	2	Plovilo120	2	Plovilo153	3
Plovilo22	2	Plovilo55	2	Plovilo88	3	Plovilo121	4	Plovilo154	6
Plovilo23	3	Plovilo56	2	Plovilo89	2	Plovilo122	5	Plovilo155	3
Plovilo24	2	Plovilo57	2	Plovilo90	2	Plovilo123	4	Plovilo156	4
Plovilo25	2	Plovilo58	3	Plovilo91	2	Plovilo124	4	Plovilo157	4
Plovilo26	2	Plovilo59	2	Plovilo92	2	Plovilo125	3	Plovilo158	2
Plovilo27	2	Plovilo60	1	Plovilo93	1	Plovilo126	3	Plovilo159	5
Plovilo28	2	Plovilo61	2	Plovilo94	2	Plovilo127	3	Plovilo160	4
Plovilo29	2	Plovilo62	2	Plovilo95	2	Plovilo128	2	Plovilo161	4
Plovilo30	1	Plovilo63	2	Plovilo96	2	Plovilo129	4	Plovilo162	4
Plovilo31	3	Plovilo64	2	Plovilo97	2	Plovilo130	2	Plovilo163	2
Plovilo32	2	Plovilo65	2	Plovilo98	2	Plovilo131	3	Plovilo164	2
Plovilo33	1	Plovilo66	3	Plovilo99	1	Plovilo132	3	Plovilo165	3
								Plovilo166	3

- **Kriterij 6 – *Stalna zaposlenost***

Drugi kriterij iz skupine društveno-gospodarskih kriterija je broj koji dobivamo dijeljenjem ukupnog broja stalno zaposlenih članova posade broda s ukupnim brojem članova posade broda. Kriterij je definiran kao funkcija maksimuma, jer se želi pridonijeti očuvanju radnih mjesta ribara na brodu s naglaskom na stalno zaposlene. Preferiraju se plovila čiji je omjer ukupnog broja stalno zaposlenih broda i ukupnog broja članova posade što veći.

$$K_6(n) = \frac{x_n}{y_n} \qquad (3.2.12)$$

Gdje je:

x_n – ukupan broj stalno zaposlenih na plovilu n,

y_n – ukupan broj zaposlenih na plovilu n, pri čemu je $y_n \geq x_n$,

$n = 1, \ldots, 166$ broj plovila

TABLICA 3.2.9 VRIJEDNOSTI K_6 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	y_n	x_n	$K_6(n)$	**Plovilo n**	y_n	x_n	$K_6(n)$
Plovilo1	3	3	1.00	Plovilo84	3	3	1.00
Plovilo2	2	2	1.00	Plovilo85	2	1	0.50
Plovilo3	2	3	1.50	Plovilo86	2	2	1.00
Plovilo4	2	2	1.00	Plovilo87	2	1	0.50
Plovilo5	2	2	1.00	Plovilo88	3	3	1.00
Plovilo6	2	1	0.50	Plovilo89	2	2	1.00
Plovilo7	2	2	1.00	Plovilo90	2	2	1.00
Plovilo8	2	2	1.00	Plovilo91	2	2	1.00
Plovilo9	2	2	1.00	Plovilo92	2	2	1.00
Plovilo10	1	1	1.00	Plovilo93	1	1	1.00
Plovilo11	3	3	1.00	Plovilo94	2	1	0.50
Plovilo12	2	1	0.50	Plovilo95	2	1	0.50
Plovilo13	2	1	0.50	Plovilo96	2	2	1.00
Plovilo14	2	2	1.00	Plovilo97	2	2	1.00
Plovilo15	2	2	1.00	Plovilo98	2	2	1.00
Plovilo16	1	1	1.00	Plovilo99	1	1	1.00
Plovilo17	2	1	0.50	Plovilo100	2	2	1.00
Plovilo18	2	2	1.00	Plovilo101	1	1	1.00
Plovilo19	1	1	1.00	Plovilo102	2	1	0.50
Plovilo20	2	2	1.00	Plovilo103	2	1	0.50
Plovilo21	2	2	1.00	Plovilo104	2	2	1.00
Plovilo22	2	2	1.00	Plovilo105	2	2	1.00
Plovilo23	3	2	0.67	Plovilo106	1	1	1.00
Plovilo24	2	2	1.00	Plovilo107	2	2	1.00
Plovilo25	2	2	1.00	Plovilo108	2	2	1.00
Plovilo26	2	1	0.50	Plovilo109	2	2	1.00
Plovilo27	2	2	1.00	Plovilo110	2	1	0.50
Plovilo28	2	2	1.00	Plovilo111	2	2	1.00
Plovilo29	2	2	1.00	Plovilo112	3	2	0.67
Plovilo30	1	1	1.00	Plovilo113	3	3	1.00
Plovilo31	3	3	1.00	Plovilo114	3	2	0.67
Plovilo32	2	2	1.00	Plovilo115	3	3	1.00
Plovilo33	1	1	1.00	Plovilo116	4	4	1.00
Plovilo34	1	1	1.00	Plovilo117	2	2	1.00
Plovilo35	2	2	1.00	Plovilo118	4	4	1.00
Plovilo36	2	1	0.50	Plovilo119	4	4	1.00
Plovilo37	2	2	1.00	Plovilo120	2	2	1.00
Plovilo38	2	1	0.50	Plovilo121	4	4	1.00
Plovilo39	1	1	1.00	Plovilo122	5	4	0.80
Plovilo40	2	1	0.50	Plovilo123	4	4	1.00
Plovilo41	1	1	1.00	Plovilo124	4	4	1.00
Plovilo42	2	2	1.00	Plovilo125	3	3	1.00
Plovilo43	2	2	1.00	Plovilo126	3	3	1.00

Plovilo44	2	2	1.00	Plovilo127	3	3	1.00
Plovilo45	2	1	0.50	Plovilo128	2	2	1.00
Plovilo46	2	2	1.00	Plovilo129	4	4	1.00
Plovilo47	2	2	1.00	Plovilo130	2	2	1.00
Plovilo48	1	1	1.00	Plovilo131	3	3	1.00
Plovilo49	2	1	0.50	Plovilo132	3	3	1.00
Plovilo50	2	2	1.00	Plovilo133	5	5	1.00
Plovilo51	2	1	0.50	Plovilo134	4	4	1.00
Plovilo52	2	2	1.00	Plovilo135	3	3	1.00
Plovilo53	3	3	1.00	Plovilo136	3	3	1.00
Plovilo54	2	2	1.00	Plovilo137	3	2	0.67
Plovilo55	2	1	0.50	Plovilo138	3	3	1.00
Plovilo56	2	2	1.00	Plovilo139	4	4	1.00
Plovilo57	2	2	1.00	Plovilo140	2	2	1.00
Plovilo58	3	4	1.33	Plovilo141	6	6	1.00
Plovilo59	2	2	1.00	Plovilo142	2	1	0.50
Plovilo60	1	1	1.00	Plovilo143	5	5	1.00
Plovilo61	2	2	1.00	Plovilo144	3	2	0.67
Plovilo62	2	1	0.50	Plovilo145	2	2	1.00
Plovilo63	2	1	0.50	Plovilo146	8	8	1.00
Plovilo64	2	2	1.00	Plovilo147	3	2	0.67
Plovilo65	2	2	1.00	Plovilo148	3	3	1.00
Plovilo66	3	3	1.00	Plovilo149	2	2	1.00
Plovilo67	1	1	1.00	Plovilo150	2	2	1.00
Plovilo68	2	1	0.50	Plovilo151	4	4	1.00
Plovilo69	2	2	1.00	Plovilo152	3	3	1.00
Plovilo70	2	2	1.00	Plovilo153	3	2	0.67
Plovilo71	2	2	1.00	Plovilo154	6	6	1.00
Plovilo72	2	2	1.00	Plovilo155	3	3	1.00
Plovilo73	2	1	0.50	Plovilo156	4	4	1.00
Plovilo74	2	2	1.00	Plovilo157	4	4	1.00
Plovilo75	2	2	1.00	Plovilo158	2	2	1.00
Plovilo76	2	2	1.00	Plovilo159	5	5	1.00
Plovilo77	2	2	1.00	Plovilo160	4	3	0.75
Plovilo78	2	2	1.00	Plovilo161	4	4	1.00
Plovilo79	2	2	1.00	Plovilo162	4	3	0.75
Plovilo80	2	2	1.00	Plovilo163	2	2	1.00
Plovilo81	3	3	1.00	Plovilo164	2	2	1.00
Plovilo82	1	1	1.00	Plovilo165	3	2	0.67
Plovilo83	2	1	0.50	Plovilo166	3	3	1.00

- **Kriterij 7 – *Broj radnih dana ribara***

Kriterij 7 definira rangiranje plovila prema broju radnih dana ribara. Preferiraju se plovila s većim brojem radnih dana ribara. Ocjenjivanje se vrši prema broju radnih dana ribara, a kriterij je označen kao funkcija maksimuma. Vrijednosti kriterija 7 za pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.10.

TABLICA 3.2.10 VRIJEDNOSTI K_7 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	**$K_7(n)$**	**Plovilo n**	**$K_7(n)$**	**Plovilo n**	**$K_7(n)$**	**Plovilo n**	**$K_7(n)$**	**Plovilo n**	**$K_7(n)$**
Plovilo1	350	Plovilo34	350	Plovilo67	200	Plovilo100	250	Plovilo133	120
Plovilo2	180	Plovilo35	250	Plovilo68	300	Plovilo101	140	Plovilo134	220
Plovilo3	150	Plovilo36	300	Plovilo69	300	Plovilo102	200	Plovilo135	365

Plovilo4	330	Plovilo37	350	Plovilo70	200	Plovilo103	350	Plovilo136	180
Plovilo5	300	Plovilo38	300	Plovilo71	150	Plovilo104	100	Plovilo137	180
Plovilo6	200	Plovilo39	70	Plovilo72	167	Plovilo105	330	Plovilo138	250
Plovilo7	100	Plovilo40	130	Plovilo73	350	Plovilo106	160	Plovilo139	230
Plovilo8	300	Plovilo41	150	Plovilo74	300	Plovilo107	280	Plovilo140	120
Plovilo9	365	Plovilo42	195	Plovilo75	150	Plovilo108	300	Plovilo141	250
Plovilo10	300	Plovilo43	300	Plovilo76	180	Plovilo109	150	Plovilo142	180
Plovilo11	330	Plovilo44	330	Plovilo77	180	Plovilo110	300	Plovilo143	180
Plovilo12	250	Plovilo45	350	Plovilo78	250	Plovilo111	190	Plovilo144	250
Plovilo13	200	Plovilo46	250	Plovilo79	250	Plovilo112	150	Plovilo145	180
Plovilo14	200	Plovilo47	250	Plovilo80	200	Plovilo113	200	Plovilo146	180
Plovilo15	365	Plovilo48	350	Plovilo81	110	Plovilo114	130	Plovilo147	250
Plovilo16	100	Plovilo49	160	Plovilo82	365	Plovilo115	250	Plovilo148	360
Plovilo17	160	Plovilo50	200	Plovilo83	360	Plovilo116	240	Plovilo149	360
Plovilo18	100	Plovilo51	350	Plovilo84	300	Plovilo117	320	Plovilo150	80
Plovilo19	205	Plovilo52	200	Plovilo85	300	Plovilo118	250	Plovilo151	250
Plovilo20	150	Plovilo53	130	Plovilo86	100	Plovilo119	200	Plovilo152	300
Plovilo21	350	Plovilo54	120	Plovilo87	300	Plovilo120	150	Plovilo153	180
Plovilo22	220	Plovilo55	365	Plovilo88	100	Plovilo121	255	Plovilo154	200
Plovilo23	300	Plovilo56	200	Plovilo89	30	Plovilo122	252	Plovilo155	200
Plovilo24	300	Plovilo57	140	Plovilo90	130	Plovilo123	300	Plovilo156	180
Plovilo25	150	Plovilo58	300	Plovilo91	100	Plovilo124	300	Plovilo157	300
Plovilo26	300	Plovilo59	260	Plovilo92	120	Plovilo125	250	Plovilo158	150
Plovilo27	220	Plovilo60	180	Plovilo93	110	Plovilo126	365	Plovilo159	200
Plovilo28	230	Plovilo61	300	Plovilo94	350	Plovilo127	65	Plovilo160	250
Plovilo29	230	Plovilo62	200	Plovilo95	300	Plovilo128	150	Plovilo161	250
Plovilo30	150	Plovilo63	200	Plovilo96	300	Plovilo129	250	Plovilo162	240
Plovilo31	250	Plovilo64	200	Plovilo97	350	Plovilo130	130	Plovilo163	120
Plovilo32	120	Plovilo65	300	Plovilo98	350	Plovilo131	80	Plovilo164	210
Plovilo33	200	Plovilo66	150	Plovilo99	200	Plovilo132	200	Plovilo165	100
								Plovilo166	75

- **Kriterij 8 –** ***Plaća svih zaposlenika***

Kriterij osam kvocijent je ukupne plaće zaposlenika plovila i vrijednosti ulova tog određenog plovila. Za svako plovilo izračunat je umnožak prosječne plaće ribara i broja članova posade te podijeljeno s vrijednošću ulova. Vrijednost ulova dobivena je na način da se 1 kilogram koćarskog ulova tretirao u vrijednosti od 5 eura. Prosječna plaća ribara prema podatcima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske za III. mjesec 2015. godine (DZZS, 2015) iznosi 4.808,00 HRK. Naveden iznos prosječne plaće ribara pomnožen je s brojem članova na brodu i podijeljeno s vrijednošću ulova. Nemamo informaciju o tome koliko od navedenih zaposlenika jesu ribari, a tko je kapetan koji dobiva veću plaću, pa se svim plovilima pristupilo po istom principu.

Vrijednost ulova iskazan je u HRK i to 1 kg koćarskog ulova računa se kao 5 eura, preračunato 5 EUR x 7,549 HRK= 37,745 HRK (prema srednjem tečaju eura na službenim stranicama Hrvatske

narodne banke, utvrđen na dan 26.08.2015). Vrijednost jednog kilograma koćarskog ulova iznosi 37,745 HRK.

$$K_8\,(n) = \frac{x_n \times \mathrm{P}}{y_n} \qquad (3.2.13)$$

Gdje je:

x_n - broj članova posade na n - tom plovilu,

y_n - vrijednost ulova na plovilu n, izražena u HRK,

$n = 1, \ldots 166$ broj plovila,

P - prosječna plaća ribara izražena u HRK.

Kriterij je definiran kao funkcija maksimuma, a konačne vrijednosti kriterija 8 prikazane su u tablici 3.2.11.

TABLICA 3.2.11 VRIJEDNOSTI K_8 ZA POJEDINU PLOVILO

Plovilo n	x_n	**P (HRK)**	**y_n (HRK)**	$K_8(n)$	**Plovilo**	x_n	**P (HRK)**	**y_n (HRK)**	$K_8(n)$
Plovilo1	3	4808	9375	1.54	Plovilo84	3	4808	5625	2.56
Plovilo2	2	4808	11250	0.85	Plovilo85	2	4808	5625	1.71
Plovilo3	2	4808	2625	3.66	Plovilo86	2	4808	3750	2.56
Plovilo4	2	4808	11250	0.85	Plovilo87	2	4808	5625	1.71
Plovilo5	2	4808	2250	4.27	Plovilo88	3	4808	7500	1.92
Plovilo6	2	4808	1875	5.13	Plovilo89	2	4808	6375	1.51
Plovilo7	2	4808	1125	8.55	Plovilo90	2	4808	6750	1.42
Plovilo8	2	4808	7500	1.28	Plovilo91	2	4808	5625	1.71
Plovilo9	2	4808	3750	2.56	Plovilo92	2	4808	7500	1.28
Plovilo10	1	4808	5625	0.85	Plovilo93	1	4808	1875	2.56
Plovilo11	3	4808	4500	3.21	Plovilo94	2	4808	1500	6.41
Plovilo12	2	4808	5625	1.71	Plovilo95	2	4808	1500	6.41
Plovilo13	2	4808	1500	6.41	Plovilo96	2	4808	3750	2.56
Plovilo14	2	4808	1875	5.13	Plovilo97	2	4808	10125	0.95
Plovilo15	2	4808	7500	1.28	Plovilo98	2	4808	7500	1.28
Plovilo16	1	4808	5625	0.85	Plovilo99	1	4808	7500	0.64
Plovilo17	2	4808	7500	1.28	Plovilo100	2	4808	2250	4.27
Plovilo18	2	4808	11250	0.85	Plovilo101	1	4808	2625	1.83
Plovilo19	1	4808	1875	2.56	Plovilo102	2	4808	1125	8.55
Plovilo20	2	4808	2625	3.66	Plovilo103	2	4808	7500	1.28
Plovilo21	2	4808	6375	1.51	Plovilo104	2	4808	1125	8.55
Plovilo22	2	4808	7500	1.28	Plovilo105	2	4808	5625	1.71
Plovilo23	3	4808	15000	0.96	Plovilo106	1	4808	1125	4.27
Plovilo24	2	4808	4500	2.14	Plovilo107	2	4808	7500	1.28
Plovilo25	2	4808	5625	1.71	Plovilo108	2	4808	6750	1.42
Plovilo26	2	4808	7500	1.28	Plovilo109	2	4808	7500	1.28
Plovilo27	2	4808	5625	1.71	Plovilo110	2	4808	7500	1.28
Plovilo28	2	4808	11250	0.85	Plovilo111	2	4808	5625	1.71
Plovilo29	2	4808	9375	1.03	Plovilo112	3	4808	7500	1.92
Plovilo30	1	4808	5625	0.85	Plovilo113	3	4808	8250	1.75
Plovilo31	3	4808	5625	2.56	Plovilo114	3	4808	11250	1.28
Plovilo32	2	4808	1875	5.13	Plovilo115	3	4808	4500	3.21

Plovilo33	1	4808	11250	0.43	Plovilo116	4	4808	8625	2.23
Plovilo34	1	4808	6750	0.71	Plovilo117	2	4808	5625	1.71
Plovilo35	2	4808	1500	6.41	Plovilo118	4	4808	11250	1.71
Plovilo36	2	4808	2250	4.27	Plovilo119	4	4808	5625	3.42
Plovilo37	2	4808	11250	0.85	Plovilo120	2	4808	5625	1.71
Plovilo38	2	4808	6750	1.42	Plovilo121	4	4808	9375	2.05
Plovilo39	1	4808	1687,5	2.85	Plovilo122	5	4808	13125	1.83
Plovilo40	2	4808	3750	2.56	Plovilo123	4	4808	18750	1.03
Plovilo41	1	4808	3375	1.42	Plovilo124	4	4808	15000	1.28
Plovilo42	2	4808	11250	0.85	Plovilo125	3	4808	5625	2.56
Plovilo43	2	4808	3750	2.56	Plovilo126	3	4808	1125	12.82
Plovilo44	2	4808	8250	1.17	Plovilo127	3	4808	8250	1.75
Plovilo45	2	4808	1500	6.41	Plovilo128	2	4808	7500	1.28
Plovilo46	2	4808	1875	5.13	Plovilo129	4	4808	4500	4.27
Plovilo47	2	4808	4125	2.33	Plovilo130	2	4808	1125	8.55
Plovilo48	1	4808	5625	0.85	Plovilo131	3	4808	9375	1.54
Plovilo49	2	4808	7500	1.28	Plovilo132	3	4808	15000	0.96
Plovilo50	2	4808	7500	1.28	Plovilo133	5	4808	7500	3.21
Plovilo51	2	4808	5625	1.71	Plovilo134	4	4808	4500	4.27
Plovilo52	2	4808	4125	2.33	Plovilo135	3	4808	11250	1.28
Plovilo53	3	4808	7500	1.92	Plovilo136	3	4808	7500	1.92
Plovilo54	2	4808	3750	2.56	Plovilo137	3	4808	5625	2.56
Plovilo55	2	4808	3750	2.56	Plovilo138	3	4808	7500	1.92
Plovilo56	2	4808	5625	1.71	Plovilo139	4	4808	6000	3.21
Plovilo57	2	4808	6750	1.42	Plovilo140	2	4808	7500	1.28
Plovilo58	3	4808	15000	0.96	Plovilo141	6	4808	7125	4.05
Plovilo59	2	4808	4125	2.33	Plovilo142	2	4808	7500	1.28
Plovilo60	1	4808	7500	0.64	Plovilo143	5	4808	11250	2.14
Plovilo61	2	4808	6750	1.42	Plovilo144	3	4808	11250	1.28
Plovilo62	2	4808	2625	3.66	Plovilo145	2	4808	5625	1.71
Plovilo63	2	4808	7500	1.28	Plovilo146	8	4808	15000	2.56
Plovilo64	2	4808	4125	2.33	Plovilo147	3	4808	7500	1.92
Plovilo65	2	4808	3750	2.56	Plovilo148	3	4808	9375	1.54
Plovilo66	3	4808	3000	4.81	Plovilo149	2	4808	2250	4.27
Plovilo67	1	4808	3375	1.42	Plovilo150	2	4808	3750	2.56
Plovilo68	2	4808	2625	3.66	Plovilo151	4	4808	11250	1.71
Plovilo69	2	4808	5625	1.71	Plovilo152	3	4808	15000	0.96
Plovilo70	2	4808	3750	2.56	Plovilo153	3	4808	11250	1.28
Plovilo71	2	4808	3000	3.21	Plovilo154	6	4808	6750	4.27
Plovilo72	2	4808	6000	1.60	Plovilo155	3	4808	11250	1.28
Plovilo73	2	4808	4875	1.97	Plovilo156	4	4808	13125	1.47
Plovilo74	2	4808	4500	2.14	Plovilo157	4	4808	3750	5.13
Plovilo75	2	4808	6750	1.42	Plovilo158	2	4808	7500	1.28
Plovilo76	2	4808	7500	1.28	Plovilo159	5	4808	6000	4.01
Plovilo77	2	4808	2625	3.66	Plovilo160	4	4808	7500	2.56
Plovilo78	2	4808	5625	1.71	Plovilo161	4	4808	7500	2.56
Plovilo79	2	4808	5625	1.71	Plovilo162	4	4808	11250	1.71
Plovilo80	2	4808	9375	1.03	Plovilo163	2	4808	5625	1.71
Plovilo81	3	4808	13125	1.10	Plovilo164	2	4808	5625	1.71
Plovilo82	1	4808	9375	0.51	Plovilo165	3	4808	9375	1.54
Plovilo83	2	4808	3000	3.21	Plovilo166	3	4808	5625	2.56

- **Kriterij 9 –** ***Remont plovila***

Kriterij 9 odnosi se na godišnji trošak remonta broda i definiran je kao funkcija minimuma. Preferencija se iskazuje prema plovilima čiji je trošak remonta broda manji. Trošak remonta izražen je u HRK, a vrijednosti kriterija 9 za svako plovilo prikazani su u tablici 3.2.12.

TABLICA 3.2.12 VRIJEDNOSTI K_9 ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	$K_9(n)$	**Plovilo n**	$K_9(n)$	**Plovilo n**	$K_9(n)$	**Plovilo n**	$K_9(n)$
Plovilo1	15000	Plovilo43	15000	Plovilo85	30000	Plovilo127	15000
Plovilo2	15000	Plovilo44	22500	Plovilo86	11250	Plovilo128	75000
Plovilo3	3750	Plovilo45	15000	Plovilo87	4875	Plovilo129	75000
Plovilo4	9000	Plovilo46	15000	Plovilo88	37500	Plovilo130	22500
Plovilo5	4500	Plovilo47	37500	Plovilo89	9750	Plovilo131	15000
Plovilo6	7500	Plovilo48	13500	Plovilo90	15000	Plovilo132	75000
Plovilo7	7500	Plovilo49	7500	Plovilo91	15000	Plovilo133	150000
Plovilo8	5250	Plovilo50	30000	Plovilo92	13500	Plovilo134	112500
Plovilo9	22500	Plovilo51	15000	Plovilo93	7500	Plovilo135	75000
Plovilo10	22500	Plovilo52	11250	Plovilo94	5250	Plovilo136	112500
Plovilo11	18750	Plovilo53	12750	Plovilo95	9750	Plovilo137	105000
Plovilo12	7500	Plovilo54	37500	Plovilo96	22500	Plovilo138	52500
Plovilo13	13500	Plovilo55	7500	Plovilo97	7500	Plovilo139	75000
Plovilo14	18750	Plovilo56	15000	Plovilo98	7500	Plovilo140	21000
Plovilo15	37500	Plovilo57	15000	Plovilo99	15000	Plovilo141	52500
Plovilo16	7500	Plovilo58	75000	Plovilo100	37500	Plovilo142	37500
Plovilo17	15000	Plovilo59	23250	Plovilo101	9750	Plovilo143	75000
Plovilo18	6750	Plovilo60	11250	Plovilo102	11250	Plovilo144	22500
Plovilo19	7500	Plovilo61	15000	Plovilo103	15000	Plovilo145	26250
Plovilo20	7500	Plovilo62	5250	Plovilo104	5250	Plovilo146	22500
Plovilo21	18750	Plovilo63	7500	Plovilo105	7500	Plovilo147	5250
Plovilo22	7500	Plovilo64	9750	Plovilo106	9750	Plovilo148	21000
Plovilo23	7500	Plovilo65	9000	Plovilo107	15000	Plovilo149	30000
Plovilo24	21000	Plovilo66	7500	Plovilo108	18750	Plovilo150	37500
Plovilo25	21000	Plovilo67	112500	Plovilo109	26250	Plovilo151	112500
Plovilo26	9750	Plovilo68	9750	Plovilo110	22500	Plovilo152	37500
Plovilo27	22500	Plovilo69	30000	Plovilo111	105000	Plovilo153	48750
Plovilo28	10500	Plovilo70	22500	Plovilo112	75000	Plovilo154	93750
Plovilo29	7500	Plovilo71	52500	Plovilo113	150000	Plovilo155	30000
Plovilo30	15000	Plovilo72	15000	Plovilo114	15000	Plovilo156	105000
Plovilo31	11250	Plovilo73	7500	Plovilo115	90000	Plovilo157	15000
Plovilo32	7500	Plovilo74	15000	Plovilo116	30000	Plovilo158	75000
Plovilo33	13125	Plovilo75	11250	Plovilo117	39750	Plovilo159	150000
Plovilo34	21000	Plovilo76	112500	Plovilo118	90000	Plovilo160	90000
Plovilo35	9997,5	Plovilo77	21000	Plovilo119	52500	Plovilo161	112500
Plovilo36	15000	Plovilo78	22500	Plovilo120	30750	Plovilo162	37500
Plovilo37	15000	Plovilo79	52500	Plovilo121	63750	Plovilo163	26250
Plovilo38	15000	Plovilo80	15750	Plovilo122	52500	Plovilo164	15000
Plovilo39	11250	Plovilo81	45000	Plovilo123	75000	Plovilo165	52500
Plovilo40	7500	Plovilo82	6750	Plovilo124	75000	Plovilo166	67500
Plovilo41	41250	Plovilo83	15000	Plovilo125	17250		
Plovilo42	31500	Plovilo84	15000	Plovilo126	60000		

- **Kriterij 10 –** ***Starost plovila***

Kriterij 10 odnosi se na starost svakog pojedinog broda, određen je jednoznačno, a brodovi su rangirani prema starosti. Kriterije je definiran kao funkcija minimuma čime je preferencija iskazana prema novijim plovilima. Vrijednosti kriterija 10 za svako plovilo prikazani su u tablici 3.2.13.

TABLICA 3.2.13 VRIJEDNOSTI K_{10} ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	$K_{10}(n)$	**Plovilo n**	$K_{10}(n)$	**Plovilo n**	$K_{10}(n)$	**Plovilo n**	$K_{10}(n)$	**Plovilo n**	$K_{10}(n)$
Plovilo1	22	Plovilo34	24	Plovilo67	26	Plovilo100	62	Plovilo133	34
Plovilo2	60	Plovilo35	26	Plovilo68	25	Plovilo101	27	Plovilo134	26
Plovilo3	25	Plovilo36	64	Plovilo69	29	Plovilo102	34	Plovilo135	52
Plovilo4	23	Plovilo37	28	Plovilo70	14	Plovilo103	59	Plovilo136	47
Plovilo5	42	Plovilo38	21	Plovilo71	46	Plovilo104	9	Plovilo137	59
Plovilo6	31	Plovilo39	59	Plovilo72	23	Plovilo105	9	Plovilo138	54
Plovilo7	32	Plovilo40	33	Plovilo73	36	Plovilo106	27	Plovilo139	46
Plovilo8	31	Plovilo41	56	Plovilo74	25	Plovilo107	17	Plovilo140	54
Plovilo9	38	Plovilo42	20	Plovilo75	41	Plovilo108	24	Plovilo141	36
Plovilo10	40	Plovilo43	61	Plovilo76	7	Plovilo109	19	Plovilo142	56
Plovilo11	51	Plovilo44	37	Plovilo77	32	Plovilo110	27	Plovilo143	61
Plovilo12	26	Plovilo45	44	Plovilo78	27	Plovilo111	23	Plovilo144	60
Plovilo13	28	Plovilo46	22	Plovilo79	26	Plovilo112	26	Plovilo145	69
Plovilo14	24	Plovilo47	22	Plovilo80	16	Plovilo113	43	Plovilo146	13
Plovilo15	22	Plovilo48	32	Plovilo81	34	Plovilo114	56	Plovilo147	22
Plovilo16	23	Plovilo49	25	Plovilo82	33	Plovilo115	42	Plovilo148	21
Plovilo17	18	Plovilo50	47	Plovilo83	12	Plovilo116	39	Plovilo149	66
Plovilo18	22	Plovilo51	49	Plovilo84	25	Plovilo117	56	Plovilo150	50
Plovilo19	32	Plovilo52	68	Plovilo85	25	Plovilo118	29	Plovilo151	43
Plovilo20	21	Plovilo53	34	Plovilo86	67	Plovilo119	47	Plovilo152	23
Plovilo21	28	Plovilo54	24	Plovilo87	25	Plovilo120	67	Plovilo153	27
Plovilo22	18	Plovilo55	39	Plovilo88	21	Plovilo121	37	Plovilo154	48
Plovilo23	25	Plovilo56	24	Plovilo89	21	Plovilo122	35	Plovilo155	57
Plovilo24	60	Plovilo57	24	Plovilo90	58	Plovilo123	48	Plovilo156	48
Plovilo25	36	Plovilo58	43	Plovilo91	67	Plovilo124	22	Plovilo157	28
Plovilo26	23	Plovilo59	25	Plovilo92	47	Plovilo125	56	Plovilo158	58
Plovilo27	57	Plovilo60	20	Plovilo93	61	Plovilo126	35	Plovilo159	46
Plovilo28	14	Plovilo61	23	Plovilo94	20	Plovilo127	54	Plovilo160	17
Plovilo29	25	Plovilo62	19	Plovilo95	29	Plovilo128	56	Plovilo161	51
Plovilo30	60	Plovilo63	18	Plovilo96	75	Plovilo129	47	Plovilo162	37
Plovilo31	44	Plovilo64	31	Plovilo97	11	Plovilo130	59	Plovilo163	27
Plovilo32	22	Plovilo65	23	Plovilo98	18	Plovilo131	24	Plovilo164	59
Plovilo33	23	Plovilo66	43	Plovilo99	22	Plovilo132	28	Plovilo165	54
								Plovilo166	53

- **Kriterij 11 –** ***Oprema plovila***

Kriterij 11 definiran je kao funkcija maksimuma, gdje se preferencija iskazuje prema plovilima koji s više opreme (GPS, radar, sonder, „radio stanica", ledomat, hladnjak, wc). Vrijednosti kriterija 11 za svako pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.14.

TABLICA 3.2.14 VRIJEDNOSTI K_{11} ZA POJEDINU PLOVILO

Plovilo n	$K_{11}(n)$	**Plovilo n**	$K_{11}(n)$	**Plovilo n**	$K_{11}(n)$	**Plovilo n**	$K_{11}(n)$	**Plovilo n**	$K_{11}(n)$
Plovilo1	7	Plovilo34	7	Plovilo67	6	Plovilo100	1	Plovilo133	7
Plovilo2	5	Plovilo35	6	Plovilo68	4	Plovilo101	4	Plovilo134	7
Plovilo3	4	Plovilo36	4	Plovilo69	5	Plovilo102	3	Plovilo135	7
Plovilo4	3	Plovilo37	5	Plovilo70	7	Plovilo103	4	Plovilo136	7
Plovilo5	3	Plovilo38	6	Plovilo71	5	Plovilo104	3	Plovilo137	7
Plovilo6	3	Plovilo39	4	Plovilo72	5	Plovilo105	4	Plovilo138	7
Plovilo7	5	Plovilo40	6	Plovilo73	4	Plovilo106	4	Plovilo139	7
Plovilo8	4	Plovilo41	6	Plovilo74	4	Plovilo107	5	Plovilo140	5
Plovilo9	6	Plovilo42	5	Plovilo75	3	Plovilo108	6	Plovilo141	7
Plovilo10	5	Plovilo43	6	Plovilo76	6	Plovilo109	5	Plovilo142	6
Plovilo11	3	Plovilo44	5	Plovilo77	5	Plovilo110	5	Plovilo143	7
Plovilo12	5	Plovilo45	4	Plovilo78	6	Plovilo111	5	Plovilo144	7
Plovilo13	3	Plovilo46	4	Plovilo79	6	Plovilo112	6	Plovilo145	4
Plovilo14	4	Plovilo47	6	Plovilo80	6	Plovilo113	7	Plovilo146	7
Plovilo15	6	Plovilo48	4	Plovilo81	6	Plovilo114	7	Plovilo147	5
Plovilo16	6	Plovilo49	5	Plovilo82	6	Plovilo115	7	Plovilo148	6
Plovilo17	3	Plovilo50	7	Plovilo83	6	Plovilo116	7	Plovilo149	6
Plovilo18	6	Plovilo51	5	Plovilo84	5	Plovilo117	6	Plovilo150	5
Plovilo19	5	Plovilo52	4	Plovilo85	5	Plovilo118	7	Plovilo151	6
Plovilo20	4	Plovilo53	6	Plovilo86	5	Plovilo119	7	Plovilo152	7
Plovilo21	4	Plovilo54	5	Plovilo87	5	Plovilo120	6	Plovilo153	7
Plovilo22	6	Plovilo55	6	Plovilo88	5	Plovilo121	7	Plovilo154	6
Plovilo23	5	Plovilo56	6	Plovilo89	5	Plovilo122	7	Plovilo155	6
Plovilo24	4	Plovilo57	6	Plovilo90	5	Plovilo123	7	Plovilo156	6
Plovilo25	5	Plovilo58	5	Plovilo91	4	Plovilo124	7	Plovilo157	7
Plovilo26	5	Plovilo59	6	Plovilo92	5	Plovilo125	5	Plovilo158	6
Plovilo27	5	Plovilo60	6	Plovilo93	5	Plovilo126	5	Plovilo159	7
Plovilo28	5	Plovilo61	5	Plovilo94	3	Plovilo127	5	Plovilo160	7
Plovilo29	4	Plovilo62	3	Plovilo95	5	Plovilo128	7	Plovilo161	6
Plovilo30	5	Plovilo63	5	Plovilo96	6	Plovilo129	7	Plovilo162	7
Plovilo31	4	Plovilo64	5	Plovilo97	6	Plovilo130	5	Plovilo163	6
Plovilo32	5	Plovilo65	4	Plovilo98	4	Plovilo131	5	Plovilo164	6
Plovilo33	5	Plovilo66	5	Plovilo99	4	Plovilo132	6	Plovilo165	6
								Plovilo166	6

- **Kriterij 12 –** ***Trošak osiguranja plovila***

Kriterij 12 određen je kao funkcija minimuma i preferiraju se plovila s manjim troškovima osiguranja broda (izraženo u HRK). Podatak o visini godišnje premije osiguranja broda dobiven je od osiguravajuće kuće, a prema kategorijama snage motora (dostupno na web stranici

http://www.jadransko.hr/izracun_premije/obavezno_osiguranje_brodica/; (pristupljeno 12.6.2014). Temeljem Zakona o obveznim osiguranjima u prometu (NN 151/05., NN 36/09., NN 75/09.) nalaže se vlasnicima brodice na motorni pogon, odnosno jahtama s porivnom snagom motora većom od 15 kW obveza osiguranja od odgovornosti za štete nanesene trećim osobama, i to s najnižom osiguranom svotom po jednom štetnom događaju u iznosu od 3.500.000,00 kn. Obveznici sklapanja ugovora su vlasnici brodice odnosno jahte čija je snaga porivnog stroja veća od 15 kW, a koja po propisima o registraciji brodica mora biti upisana u očevidnik brodica odnosno jahti (od Grawe, Hrvatska, 2011).

TABLICA 3.2.15 PREMIJA OBVEZNOG OSIGURANJA PREMA SNAZI MOTORA PLOVILA

Snaga pogonskog motora	**Premija obveznog osiguranja brodice ili jahte za gospodarske svrhe (osim najma)**
preko 15 kW do 30kW	320,00 HRK
preko 30 kW do 50 kW	450,00 HRK
preko 50 kW do 110 kW	630,00 HRK
preko 110 kW do 180 Kw	730,00 HRK
preko 180 kW	850,00 HRK

(Izvor: Grawe Hrvatska, 2011)

Prema navedenim skupinama premije obveznog osiguranja napravljen je izračun za svako plovilo. Konačne vrijednosti kriterija 12 za svako pojedino plovilo prikazane su u tablici 3.2.16.

TABLICA 3.2.16 VRIJEDNOSTI K_{12} ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	**snaga motora (kW)**	$K_{12}(n)$	**Plovilo n**	**snaga motora (kW)**	$K_{12}(n)$	**Plovilo n**	**snaga motora (kW)**	$K_{12}(n)$
Plovilo1	160	730	Plovilo56	140	730	Plovilo111	163	730
Plovilo2	140	730	Plovilo57	162	730	Plovilo112	177	730
Plovilo3	75	630	Plovilo58	184	850	Plovilo113	183	850
Plovilo4	140	730	Plovilo59	140	730	Plovilo114	248	850
Plovilo5	66	630	Plovilo60	176,4	730	Plovilo115	220	850
Plovilo6	77,28	630	Plovilo61	132	730	Plovilo116	331	850
Plovilo7	88	630	Plovilo62	69,9	630	Plovilo117	183	850
Plovilo8	137	730	Plovilo63	100	630	Plovilo118	221	850
Plovilo9	110	730	Plovilo64	161	730	Plovilo119	177	730
Plovilo10	169	730	Plovilo65	147	730	Plovilo120	280	850
Plovilo11	191,1	850	Plovilo66	184	850	Plovilo121	206	850
Plovilo12	156	730	Plovilo67	106	630	Plovilo122	223	850
Plovilo13	44	450	Plovilo68	161	730	Plovilo123	370	850
Plovilo14	104	630	Plovilo69	191	850	Plovilo124	279	850
Plovilo15	210	850	Plovilo70	95,5	630	Plovilo125	162	730
Plovilo16	210	850	Plovilo71	108	630	Plovilo126	150	730
Plovilo17	106	630	Plovilo72	180	850	Plovilo127	184	850
Plovilo18	137	730	Plovilo73	161,7	730	Plovilo128	147	730
Plovilo19	72	630	Plovilo74	99,23	630	Plovilo129	112,5	730

Plovilo20	78	630	Plovilo75	147	730	Plovilo130	135	730
Plovilo21	161	730	Plovilo76	172	730	Plovilo131	180	850
Plovilo22	110	730	Plovilo77	125	730	Plovilo132	183	850
Plovilo23	230	850	Plovilo78	102,44	630	Plovilo133	584	850
Plovilo24	84,6	630	Plovilo79	106,62	630	Plovilo134	360	850
Plovilo25	180	850	Plovilo80	180	850	Plovilo135	191	850
Plovilo26	265	850	Plovilo81	163	730	Plovilo136	368	850
Plovilo27	195	850	Plovilo82	147	730	Plovilo137	162	730
Plovilo28	154	730	Plovilo83	109	630	Plovilo138	206	850
Plovilo29	118	730	Plovilo84	191	850	Plovilo139	274	850
Plovilo30	106	630	Plovilo85	161	730	Plovilo140	126	730
Plovilo31	100	630	Plovilo86	147	730	Plovilo141	220	850
Plovilo32	102	630	Plovilo87	399	850	Plovilo142	185	850
Plovilo33	162	730	Plovilo88	165	730	Plovilo143	514	850
Plovilo34	191	850	Plovilo89	75	630	Plovilo144	283	850
Plovilo35	44	450	Plovilo90	147	730	Plovilo145	165	730
Plovilo36	45,6	450	Plovilo91	130	730	Plovilo146	368	850
Plovilo37	87,5	630	Plovilo92	96	630	Plovilo147	220	850
Plovilo38	173	730	Plovilo93	91	630	Plovilo148	180	850
Plovilo39	95,6	630	Plovilo94	105	630	Plovilo149	169	730
Plovilo40	110	730	Plovilo95	97	630	Plovilo150	150	730
Plovilo41	103	630	Plovilo96	118	730	Plovilo151	441	850
Plovilo42	191	850	Plovilo97	162	730	Plovilo152	110	730
Plovilo43	106,6	630	Plovilo98	100	630	Plovilo153	162	730
Plovilo44	170,75	730	Plovilo99	60	630	Plovilo154	176	730
Plovilo45	74	630	Plovilo100	33	450	Plovilo155	140	730
Plovilo46	88	630	Plovilo101	95,88	630	Plovilo156	300	850
Plovilo47	170	730	Plovilo102	96	630	Plovilo157	106	630
Plovilo48	161,8	730	Plovilo103	132	730	Plovilo158	118	730
Plovilo49	100	630	Plovilo104	96	630	Plovilo159	183	850
Plovilo50	125,12	730	Plovilo105	96,3	630	Plovilo160	318	850
Plovilo51	88,5	630	Plovilo106	112	730	Plovilo161	331	850
Plovilo52	109	630	Plovilo107	161	730	Plovilo162	220	850
Plovilo53	117,7	730	Plovilo108	160	730	Plovilo163	178	730
Plovilo54	206	850	Plovilo109	146,2	730	Plovilo164	135	730
Plovilo55	147	730	Plovilo110	173	730	Plovilo165	183	850
						Plovilo166	163	730

- **Kriterij 13 –** ***Vrijednost plovila***

Kriterij 13 rangiran je u odnosu na trenutnu vrijednosti pojedinog broda. Preferiraju se ona plovila čija je vrijednost veća, jer je kriterij definiran kao funkcija maksimuma. Trenutna vrijednost pojedinog plovila izražena je u HRK, a vrijednosti kriterija 13 za svako pojedino plovilo prikazane su u tablici 3.2.17.

TABLICA 3.2.17 VRIJEDNOSTI K_{13} ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	$K_{13}(n)$	**Plovilo n**	$K_{13}(n)$	**Plovilo n**	$K_{13}(n)$	**Plovilo n**	$K_{13}(n)$
Plovilo1	1125000	Plovilo43	450000	Plovilo85	750000	Plovilo127	1537500
Plovilo2	450000	Plovilo44	525000	Plovilo86	562500	Plovilo128	1500000
Plovilo3	300000	Plovilo45	255000	Plovilo87	750000	Plovilo129	375000

Plovilo4	487500	Plovilo46	375000	Plovilo88	750000	Plovilo130	600000
Plovilo5	300000	Plovilo47	1275000	Plovilo89	375000	Plovilo131	1312500
Plovilo6	187500	Plovilo48	690000	Plovilo90	262500	Plovilo132	1875000
Plovilo7	525000	Plovilo49	562500	Plovilo91	750000	Plovilo133	7500000
Plovilo8	300000	Plovilo50	375000	Plovilo92	450000	Plovilo134	1875000
Plovilo9	750000	Plovilo51	375000	Plovilo93	225000	Plovilo135	750000
Plovilo10	1125000	Plovilo52	472500	Plovilo94	300000	Plovilo136	637500
Plovilo11	300000	Plovilo53	525000	Plovilo95	525000	Plovilo137	1125000
Plovilo12	600000	Plovilo54	450000	Plovilo96	750000	Plovilo138	1275000
Plovilo13	225000	Plovilo55	450000	Plovilo97	750000	Plovilo139	975000
Plovilo14	525000	Plovilo56	450000	Plovilo98	600000	Plovilo140	975000
Plovilo15	750000	Plovilo57	510000	Plovilo99	225000	Plovilo141	75000
Plovilo16	1027500	Plovilo58	900000	Plovilo100	1500000	Plovilo142	900000
Plovilo17	675000	Plovilo59	585000	Plovilo101	375000	Plovilo143	1012500
Plovilo18	1125000	Plovilo60	1650000	Plovilo102	300000	Plovilo144	1200000
Plovilo19	375000	Plovilo61	375000	Plovilo103	75000	Plovilo145	750000
Plovilo20	225000	Plovilo62	195000	Plovilo104	202500	Plovilo146	7500000
Plovilo21	750000	Plovilo63	412500	Plovilo105	600000	Plovilo147	1125000
Plovilo22	450000	Plovilo64	450000	Plovilo106	262500	Plovilo148	1500000
Plovilo23	1125000	Plovilo65	600000	Plovilo107	1125000	Plovilo149	1125000
Plovilo24	525000	Plovilo66	750000	Plovilo108	450000	Plovilo150	750000
Plovilo25	750000	Plovilo67	375000	Plovilo109	750000	Plovilo151	2625000
Plovilo26	675000	Plovilo68	600000	Plovilo110	1500000	Plovilo152	1125000
Plovilo27	750000	Plovilo69	450000	Plovilo111	45000	Plovilo153	90000
Plovilo28	607500	Plovilo70	525000	Plovilo112	712500	Plovilo154	450000
Plovilo29	375000	Plovilo71	375000	Plovilo113	97500	Plovilo155	450000
Plovilo30	375000	Plovilo72	750000	Plovilo114	900000	Plovilo156	1500000
Plovilo31	375000	Plovilo73	525000	Plovilo115	2250000	Plovilo157	750000
Plovilo32	525000	Plovilo74	375000	Plovilo116	2625000	Plovilo158	975000
Plovilo33	525000	Plovilo75	375000	Plovilo117	1875000	Plovilo159	637500
Plovilo34	1050000	Plovilo76	675000	Plovilo118	3375000	Plovilo160	3000000
Plovilo35	450000	Plovilo77	637500	Plovilo119	1500000	Plovilo161	1125000
Plovilo36	187500	Plovilo78	750000	Plovilo120	525000	Plovilo162	750000
Plovilo37	525000	Plovilo79	450000	Plovilo121	750000	Plovilo163	900000
Plovilo38	1312500	Plovilo80	750000	Plovilo122	1125000	Plovilo164	600000
Plovilo39	225000	Plovilo81	450000	Plovilo123	1312500	Plovilo165	975000
Plovilo40	450000	Plovilo82	720000	Plovilo124	1500000	Plovilo166	900000
Plovilo41	450000	Plovilo83	525000	Plovilo125	900000		
Plovilo42	750000	Plovilo84	825000	Plovilo126	450000		

- **Kriterij 14 –** ***Trošak ribolovnog alata***

Kriterij 14 je kriterij po kojem se plovila rangiraju prema visini cijene svojih ribolovnih alata. Kriterij je označen kao funkcija minimuma, jer se zadovoljava ekonomska opravdanost flote koja uključuje minimalan rashod, pa tako i trošak ribolovnih alata. Preferiraju se plovilima s nižim troškovima ribolovnih alata. Vrijednosti kriterija 14 za pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.18.

TABLICA 3.2.18 VRIJEDNOSTI K_{14} ZA POJEDINO PLOVILO

Plovilo n	$K_{14}(n)$	Plovilo n	$K_{14}(n)$	Plovilo n	$K_{14}(n)$	Plovilo n	$K_{14}(n)$	Plovilo n	$K_{14}(n)$
Plovilo1	22500	Plovilo34	22500	Plovilo67	10500	Plovilo100	15000	Plovilo133	45000
Plovilo2	15000	Plovilo35	15000	Plovilo68	15000	Plovilo101	15000	Plovilo134	18750
Plovilo3	15000	Plovilo36	15000	Plovilo69	18750	Plovilo102	11250	Plovilo135	6000
Plovilo4	15000	Plovilo37	15000	Plovilo70	15000	Plovilo103	26250	Plovilo136	22500
Plovilo5	11250	Plovilo38	15000	Plovilo71	15000	Plovilo104	9000	Plovilo137	15000
Plovilo6	11250	Plovilo39	7500	Plovilo72	7500	Plovilo105	9750	Plovilo138	15000
Plovilo7	11250	Plovilo40	11250	Plovilo73	11250	Plovilo106	9750	Plovilo139	18750
Plovilo8	15000	Plovilo41	9000	Plovilo74	13500	Plovilo107	18750	Plovilo140	10500
Plovilo9	7500	Plovilo42	18750	Plovilo75	15000	Plovilo108	15000	Plovilo141	52500
Plovilo10	21000	Plovilo43	15000	Plovilo76	26250	Plovilo109	15000	Plovilo142	18750
Plovilo11	22500	Plovilo44	21000	Plovilo77	22500	Plovilo110	18750	Plovilo143	37500
Plovilo12	15000	Plovilo45	6750	Plovilo78	18750	Plovilo111	15000	Plovilo144	15000
Plovilo13	15000	Plovilo46	11250	Plovilo79	15000	Plovilo112	18750	Plovilo145	11250
Plovilo14	9750	Plovilo47	7500	Plovilo80	22500	Plovilo113	18750	Plovilo146	26250
Plovilo15	15000	Plovilo48	4125	Plovilo81	11250	Plovilo114	15000	Plovilo147	15000
Plovilo16	9750	Plovilo49	7500	Plovilo82	15000	Plovilo115	28500	Plovilo148	9750
Plovilo17	22500	Plovilo50	22500	Plovilo83	52500	Plovilo116	11250	Plovilo149	18750
Plovilo18	15000	Plovilo51	15000	Plovilo84	18750	Plovilo117	15000	Plovilo150	7500
Plovilo19	11250	Plovilo52	15000	Plovilo85	15000	Plovilo118	26250	Plovilo151	31500
Plovilo20	11250	Plovilo53	16500	Plovilo86	11250	Plovilo119	18750	Plovilo152	30000
Plovilo21	22500	Plovilo54	33750	Plovilo87	15000	Plovilo120	13500	Plovilo153	15000
Plovilo22	15000	Plovilo55	11250	Plovilo88	7500	Plovilo121	37500	Plovilo154	15000
Plovilo23	18750	Plovilo56	15000	Plovilo89	15000	Plovilo122	11250	Plovilo155	4687,5
Plovilo24	18750	Plovilo57	18750	Plovilo90	11250	Plovilo123	18750	Plovilo156	30000
Plovilo25	15000	Plovilo58	25500	Plovilo91	11250	Plovilo124	26250	Plovilo157	18750
Plovilo26	11250	Plovilo59	12000	Plovilo92	11250	Plovilo125	26250	Plovilo158	22500
Plovilo27	22500	Plovilo60	26250	Plovilo93	5625	Plovilo126	18750	Plovilo159	52500
Plovilo28	15000	Plovilo61	15000	Plovilo94	9225	Plovilo127	15000	Plovilo160	30000
Plovilo29	15000	Plovilo62	12000	Plovilo95	15000	Plovilo128	22500	Plovilo161	26625
Plovilo30	11250	Plovilo63	15000	Plovilo96	15000	Plovilo129	18750	Plovilo162	13125
Plovilo31	15000	Plovilo64	7500	Plovilo97	26250	Plovilo130	15000	Plovilo163	15000
Plovilo32	9750	Plovilo65	15000	Plovilo98	15000	Plovilo131	18750	Plovilo164	11250
Plovilo33	15000	Plovilo66	22500	Plovilo99	12750	Plovilo132	22500	Plovilo165	37500
								Plovilo166	22500

- **Kriterij 15 –** ***Prihod po plovilu***

Kriterij 15 označava prihod svakog plovila prema podatku o ulovu. Ulov je preračunat u kune na način da vrijednost jednog kilograma koćarskog ulova računamo kao 37,50 HRK (5 €). Kriterij je postavljen je kao funkcija maksimuma, a vrijednosti kriterija 15 za pojedino plovilo prikazani su u tablici 3.2.19.

TABLICA 3.2.19 VRIJEDNOSTI K_{15} ZA POJEDINO PLOVILO

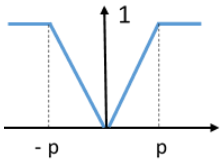
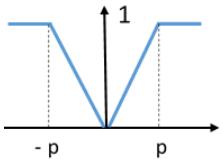
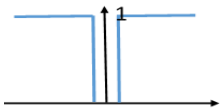
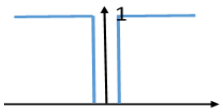
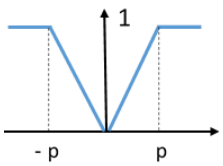
Plovilo n	$K_{15}(n)$	**Plovilo n**	$K_{15}(n)$	**Plovilo n**	$K_{15}(n)$	**Plovilo n**	$K_{15}(n)$	**Plovilo n**	$K_{15}(n)$
Plovilo1	9375	Plovilo34	6750	Plovilo67	3375	Plovilo100	2250	Plovilo133	7500
Plovilo2	11250	Plovilo35	1500	Plovilo68	2625	Plovilo101	2625	Plovilo134	4500
Plovilo3	2625	Plovilo36	2250	Plovilo69	5625	Plovilo102	1125	Plovilo135	11250
Plovilo4	11250	Plovilo37	11250	Plovilo70	3750	Plovilo103	7500	Plovilo136	7500
Plovilo5	2250	Plovilo38	6750	Plovilo71	3000	Plovilo104	1125	Plovilo137	5625
Plovilo6	1875	Plovilo39	1687,5	Plovilo72	6000	Plovilo105	5625	Plovilo138	7500
Plovilo7	1125	Plovilo40	3750	Plovilo73	4875	Plovilo106	1125	Plovilo139	6000
Plovilo8	7500	Plovilo41	3375	Plovilo74	4500	Plovilo107	7500	Plovilo140	7500
Plovilo9	3750	Plovilo42	11250	Plovilo75	6750	Plovilo108	6750	Plovilo141	7125
Plovilo10	5625	Plovilo43	3750	Plovilo76	7500	Plovilo109	7500	Plovilo142	7500
Plovilo11	4500	Plovilo44	8250	Plovilo77	2625	Plovilo110	7500	Plovilo143	11250
Plovilo12	5625	Plovilo45	1500	Plovilo78	5625	Plovilo111	5625	Plovilo144	11250
Plovilo13	1500	Plovilo46	1875	Plovilo79	5625	Plovilo112	7500	Plovilo145	5625
Plovilo14	1875	Plovilo47	4125	Plovilo80	9375	Plovilo113	8250	Plovilo146	15000
Plovilo15	7500	Plovilo48	5625	Plovilo81	13125	Plovilo114	11250	Plovilo147	7500
Plovilo16	5625	Plovilo49	7500	Plovilo82	9375	Plovilo115	4500	Plovilo148	9375
Plovilo17	7500	Plovilo50	7500	Plovilo83	3000	Plovilo116	8625	Plovilo149	2250
Plovilo18	11250	Plovilo51	5625	Plovilo84	5625	Plovilo117	5625	Plovilo150	3750
Plovilo19	1875	Plovilo52	4125	Plovilo85	5625	Plovilo118	11250	Plovilo151	11250
Plovilo20	2625	Plovilo53	7500	Plovilo86	3750	Plovilo119	5625	Plovilo152	15000
Plovilo21	6375	Plovilo54	3750	Plovilo87	5625	Plovilo120	5625	Plovilo153	11250
Plovilo22	7500	Plovilo55	3750	Plovilo88	7500	Plovilo121	9375	Plovilo154	6750
Plovilo23	15000	Plovilo56	5625	Plovilo89	6375	Plovilo122	13125	Plovilo155	11250
Plovilo24	4500	Plovilo57	6750	Plovilo90	6750	Plovilo123	18750	Plovilo156	13125
Plovilo25	5625	Plovilo58	15000	Plovilo91	5625	Plovilo124	15000	Plovilo157	3750
Plovilo26	7500	Plovilo59	4125	Plovilo92	7500	Plovilo125	5625	Plovilo158	7500
Plovilo27	5625	Plovilo60	7500	Plovilo93	1875	Plovilo126	1125	Plovilo159	6000
Plovilo28	11250	Plovilo61	6750	Plovilo94	1500	Plovilo127	8250	Plovilo160	7500
Plovilo29	9375	Plovilo62	2625	Plovilo95	1500	Plovilo128	7500	Plovilo161	7500
Plovilo30	5625	Plovilo63	7500	Plovilo96	3750	Plovilo129	4500	Plovilo162	11250
Plovilo31	5625	Plovilo64	4125	Plovilo97	10125	Plovilo130	1125	Plovilo163	5625
Plovilo32	1875	Plovilo65	3750	Plovilo98	7500	Plovilo131	9375	Plovilo164	5625
Plovilo33	11250	Plovilo66	3000	Plovilo99	7500	Plovilo132	15000	Plovilo165	9375
								Plovilo166	5625

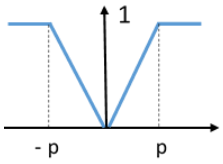
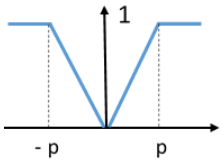
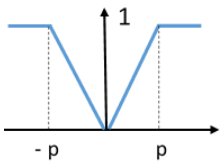
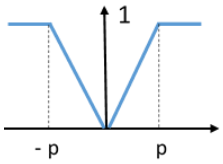
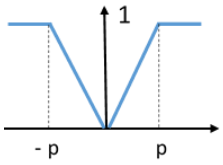
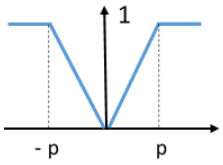
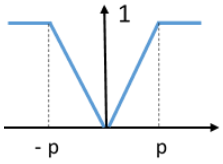
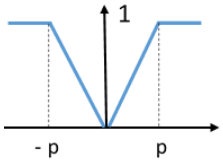
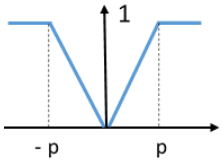
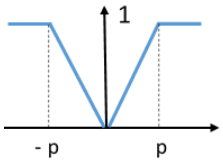
Treba naglasiti da se svi pojedinačni kriteriji trebaju promatrati u okviru svih ostalih nabrojenih kriterija, jer se tek na taj način dobiva realan prikaz prepoznatog problema, što je i karakteristika višekriterijalnog pristupa.

3.2.3 Matrica odluke i izbor funkcija preferencije

Za obradu problema primjenom metoda PROMETHEE I i II korištena je programska podrška *Visual* PROMETHEE *Academia* softver (verzija 1.4.). Ova korisnički orijentirana programska podrška omogućava vrlo komforan rad i jednostavno korištenje uz bogatu grafičku podršku. Pored unosa vrijednosti osnovnih parametara i težina kriterija, metoda zahtjeva i izbor tipa kriterija preko kojeg se mogu unijeti korekcije u setu podataka. Tako je izbor funkcije preferencije za svih petnaest kriterija upisan u tablici 3.2.20. U drugom stupcu upisan je oblik funkcije s obzirom na to radi li se o funkciji minimuma ili maksimuma. Drugi stupac otkriva točan tip preferencije. U trećem stupcu opisana je analitička definicija i u sljedećem stupcu njegov pripadajući graf. U zadnjem stupcu tablice upisani su parametri koji su potrebni za određivanje funkcije preferencije. Dva kriterija određena su kao obični kriteriji gdje nije bilo potrebno odrediti parametre, dok je za ostalih 15 kriterija koji su određeni kao kriteriji s linearnom preferencijom bilo potrebno odrediti parametar p. Za K3 i K4 odabrana je funkcija preferencije obični kriterij budući da su ocjene kriterija isključivo 0 ili 1. Za svih ostalih 13 kriterija odabrana je funkcija s linearnom preferencijom.

TABLICA 3.2.20 OZNAKA KRITERIJA S PRIPADAJUĆOM FUNKCIJOM PREFERENCIJE

Oznaka kriterija	Funkcija preferencije				
	min/ max	Tip kriterija	Analitička definicija	Graf	Parametri za određivanje
K_1	Min	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\lvert d \rvert}{p}, & \lvert d \rvert < p \\ 1, & \lvert d \rvert \geq p \end{cases}$		p = 134500.00
K_2	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\lvert d \rvert}{p}, & \lvert d \rvert < p \\ 1, & \lvert d \rvert \geq p \end{cases}$		p= 3.00
K_3	Max	Običan kriterij	$p(d) = \begin{cases} 0, & d = 0 \\ 1, & d \neq 0 \end{cases}$		-
K_4	Max	Običan kriterij	$p(d) = \begin{cases} 0, & d = 0 \\ 1, & d \neq 0 \end{cases}$		-
K_5	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\lvert d \rvert}{p}, & \lvert d \rvert < p \\ 1, & \lvert d \rvert \geq p \end{cases}$		p= 7.00

K_6	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 1.00
K_7	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 355.00
K_8	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 12.39
K_9	Min	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 146250.00
K_{10}	Min	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 68.00
K_{11}	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 6.00
K_{12}	Min	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 400.00
K_{13}	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 7455000.00
K_{14}	Min	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 48375.00
K_{15}	Max	Kriterij s linearnom preferencijom	$p(d) = \begin{cases} \frac{\|d\|}{p}, & \|d\| < p \\ 1, & \|d\| \geq p \end{cases}$		p= 17625.00

Suvremena arhitektura navedenog softvera, bazirana na konceptu sustavne potpore odlučivanju omogućava komforan rad i široku lepezu mogućnosti modeliranja scenarija u svrhu donošenja krajnje odluke. Program dozvoljava mijenjanje težina kriterija što ima za posljedicu drugačiji ishod rangiranih alternativa.

Zbog veličine cijele matrice od 15 kriterija i 166 plovila tablica 3.2.21 prikazuje matricu za 20 plovila. Redovi od dva do četiri sadrže informacije o preferencijama donositelja odluka (min/max; težina kriterija i tip kriterija). Za neke kriterije visoka vrijednost ima negativni učinak (K_1, K_9, K_{10}, K_{14}) što podrazumijeva da ti određeni kriteriji moraju biti minimizirani. Za druge kriteriji (K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8, K_{11}, K_{12}, K_{13}, K_{15}) za koje visoka vrijednost podrazumijeva veliku učinkovitost ti kriteriji se trebaju maksimizirati. Težinska vrijednost kriterija daje mjeru važnosti određenom kriteriju u odnosu na druge kriterije. Red tablice koji označava tip kriterija prikazuje koja funkcija preferencije je dodijeljena svakom kriteriju i red *Parametar* označava vrijednost praga za svaki kriterij. 13 kriterija definirani su kao kriterij s linearnom preferencijom (*V-shape*, tip III) pokazujući da donositelj odluke postupno preferira a od b za postupno veće odstupanje između $f(a)$ i $f(b)$. Preferencija donositelja odluke linearno raste s njihovom vrijednosti dok njihovo odstupanje nije jednako p, nakon te vrijednosti nastupa stroga preferencija. Za svaku alternativu definirana je vrijednost p (v. peti red tablice 3.2.21). Dva kriterija (K_3 i K_4) definirana su kao običan kriterij što znači da između alternative a i b postoji indiferencija samo ako je $f(a) = f(b)$. Čim se vrijednosti razlikuju donositelj odluka ima strogu preferenciju za alternativu koja ima veću vrijednost. Kod ovih kriterija nije potrebno definirati nikakve dodatne parametre za izračun.

TABLICA 3.2.21 MATRICA ODLUKE ZA ANALIZIRANI PROBLEM. 20 ALTERNATIVA (PLOVILA OD 1 DO 20) S PRIPADAJUĆIM VRIJEDNOSTIMA ZA 15 KRITERIJA

Kriterij	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{14}	K_{15}
Min/ Max	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Težina	0.13	0.26	0.03	0.11	0.06	0.11	0.02	0.14	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.06
Tip preferencije	III	III	I	I	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
Parametar	p= 134500	p= 3	n/a	n/a	p= 7	p= 1	p= 355	p= 12.39	p= 146250	p= 68	p= 6	p= 400	p= 7455000	p= 48375	p= 17625
Plovilo1	30000	3	0	0	3	1	350	1.54	15000	22	7	730	1125000	22500	9375
Plovilo2	33000	3	0	0	2	1	180	0.85	15000	60	5	730	450000	15000	11250
Plovilo3	3500	3	1	0	2	1.50	150	3.66	3750	25	4	630	300000	15000	2625
Plovilo4	42000	3	0	0	2	1	330	0.85	9000	23	3	730	487500	15000	11250
Plovilo5	4800	3	1	0	2	1	300	4.27	4500	42	3	630	300000	11250	2250
Plovilo6	5000	3	1	0	2	0.50	200	5.13	7500	31	3	630	187500	11250	1875
Plovilo7	1500	3	1	0	2	1	100	8.55	7500	32	5	630	525000	11250	1125
Plovilo8	28000	3	0	0	2	1	300	1.28	5250	31	4	730	300000	15000	7500
Plovilo9	10000	3	1	0	2	1	365	2.56	22500	38	6	730	750000	75000	3750
Plovilo10	15000	3	0	0	1	1	300	0.85	22500	40	5	730	1125000	21000	5625
Plovilo11	21600	3	0	0	3	1	330	3.21	18750	51	3	850	300000	22500	4500
Plovilo12	22500	3	0	0	2	0.5	250	1.71	7500	26	5	730	600000	15000	5625
Plovilo13	4000	3	1	1	2	0.5	200	6.41	13500	28	3	450	225000	15000	1500
Plovilo14	5000	3	1	1	2	1	200	5.13	18750	24	4	630	525000	9750	1875
Plovilo15	24000	3	0	0	2	1	365	1.28	37500	22	6	850	750000	15000	7500
Plovilo16	15000	3	0	0	1	1	100	0.85	7500	23	6	850	1027500	9750	5625
Plovilo17	20000	3	1	0	2	0.5	160	1.28	15000	18	3	630	675000	22500	7500
Plovilo18	30000	3	0	0	2	1	100	0.85	6750	22	6	730	1125000	15000	11250
Plovilo19	10000	3	1	0	1	1	205	2.56	7500	32	5	630	375000	11250	1875
Plovilo20	10500	3	1	0	2	1	150	3.66	7500	21	4	630	225000	11250	2625

Cjelokupna matrica nalazi se u dodatku PRILOZI.

4 REZULTATI

4.1 Rezultati težinskih vrijednosti kriterija i ciljeva analiziranih skupina dionika

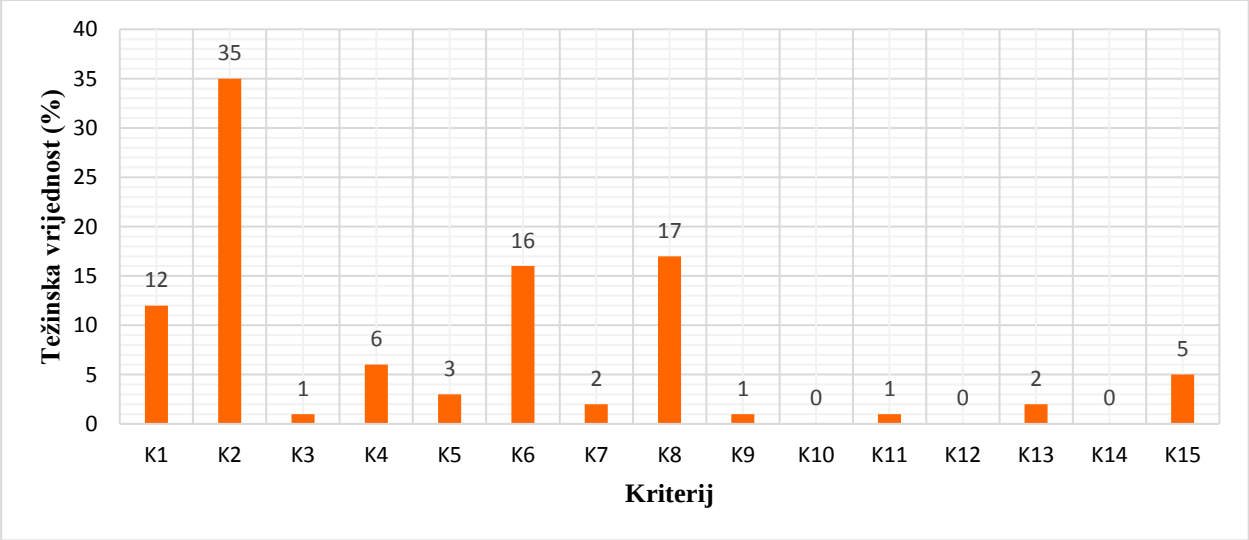
Težinske vrijednosti kriterija treće razine hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom dodijeljene su temeljem rezultata obavljenih razgovora s predstavnicima četiri identificirane grupa dionika: ribari, predstavnici nevladinih organizacija, znanstvenici i zakonodavci. Nakon što su po dva predstavnika identificiranih skupina dionika dali svoje ocjene u za to predviđene obrasce, ocjene su upisane u softverski program *TransparentChoice*. Da bi se mogla izvršiti procjena težinskih vrijednosti kriterija u *TransparentChoice* softveru svi elementi hijerarhijskog modela su upisani u predviđeno mjesto tzv. *dashboard-u.* Nakon strukturiranja cjelokupnog hijerarhijskog modela kreće se s prikupljanjem ocjena od svih predstavnika skupina dionika. Ocjene se mogu prikupljati na dva načina, putem e-pošte koji je generiran u navedenom softveru ili putem dogovorenih sastanaka s predstavnicima grupa dionika. U ovom radu korišten je pristup gdje se sa svim predstavnicima upriličio razgovor u trajanju od 30 minuta. Svakom predstavniku skupine dionika ukratko je objašnjena cjelokupna struktura hijerarhijskog modela, a potom je uslijedila usporedba po dva elementa. Usporedba je krenula s prvom hijerarhijskom razinom pa prema nižoj i potom do treće, zadnje razine modela. Prvi odgovor koji bi dionik dao zapisan je u za to predviđeno mjesto u osmišljenom obrascu za dodjelu težinskih vrijednosti. Brojevi tj. stupanj preferencije jednog elemenata nad drugim upisan je u svaku matricu usporedbe. Ocjene su prikupljene i unesene u prethodno kreirane obrasce za određivanje težina kriterija hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom. Ocjene iz obrazaca prenesene su u *TransparentChoice* softver nakon čega je bilo moguće krenuti u analizu rezultata.

Težinske vrijednosti svih kriterija dobiveni su AHP metodom uz korištenje softvera *TransparentChoice* (*Academic version*, www.transparentchoice.com). Ovaj program u potpunosti podržava sve korake karakteristične za primjenu AHP metode. Program omogućava strukturiranje hijerarhijskog modela problema odlučivanja na više načina, kao i uspoređivanje u parovima na nekoliko načina. Za svih petnaest kriterija hijerarhijske strukture ciljeva određene su težinske vrijednosti od strane eksperata, predstavnika za četiri skupine dionika. Postupak utvrđivanja težinske vrijednosti zahtjeva uključivanje svih interesnih skupina što su za slučaj održivog upravljanja koćarskom ribolovom flotom četiri skupine dionika: ribari, nevladine udruge, znanstvenici i zakonodavci. Težinska vrijednost kriterija može bitno utjecati na prihvatljivost

pojedine akcije. Dobivene težinske vrijednosti različitih skupina dionika predstavljaju različite scenarije. Nakon prikupljenih težinskih vrijednosti eksperata iz svake skupine dionika, geometrijskom sredinom svih prikupljenih ocjena dobivene su težinske vrijednosti kriterija kompromisnog scenarija. U korištenom *TransparentChoice* softveru postoji mogućnost grupiranja određenih eksperata i stvaranje konsenzusa njihovih glasova koji se dobiva izračunom geometrijske sredine prikupljenih ocjena. U navedenom softveru svakom ekspertu dodijeljena je snaga glasa „*vote strenght*“ od 5, na skali od 1 do 10.

4.1.1 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva prve skupine dionika

Prikaz rezultata prve skupine dionika, ribara, objedinjen je na slici 4.1.1. Dva eksperta, predstavnici te skupine dionika su ocjene preferencije za svaki element hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom unijeli u generirane obrasce. Ocjene su potom unesene u *TransparentChoice* softver, u koji su prethodno uneseni svi elementi hijerarhijskog model održivog upravljanja koćarskim ribolovom. Rezultati njihovih glasova tj. preferencije svakog kriterija prve skupine dionika prikazani su na slici 4.1.1.



SLIKA 4.1.1 PREFERENCIJE KRITERIJA PREMA 1. SKUPINI DIONIKA

Iz slike 4.1.1. vidljivo je da ribari najveću preferenciju iskazuju prema K_2 koji označava 'Unaprjeđenje prostorne disperzije' s preferencijom od 35%. Kriterij s iskazanom drugom najvišom preferencijom od 17% je K_8 'Plaća svih zaposlenika broda'. Zatim preferencija od 16% dodijeljena je K_6 koji označava 'Stalno zaposlenost'. Preferencija od 12% ribari su iskazali prema prvom kriteriju koji označava 'Ukupni ulov'. Četvrtom kriteriju 'Zaštita obalnog područja' dodijeljena je preferencija od 6%, dok je 5% preferencija iskazano prema K_{15} koji označava

'Prihod'. 3% preferencije dodijeljeno je K_5 'Broj zaposlenih', a 2% K_7 'Broj radnih dana ribara'. Po 1% preferencije dodijeljeno je K_3 'Regulacija emisije štetnih plinova', K_9 'Remont broda' i K_{11} 'Oprema'. Tri kriterija nisu dobili preferenciju, tj. dodijeljena im je preferencija od 0%, a to su K_{10} 'Starost broda', K_{12} 'Osiguranje broda' i K_{14} 'Trošak ribolovnih alata'.

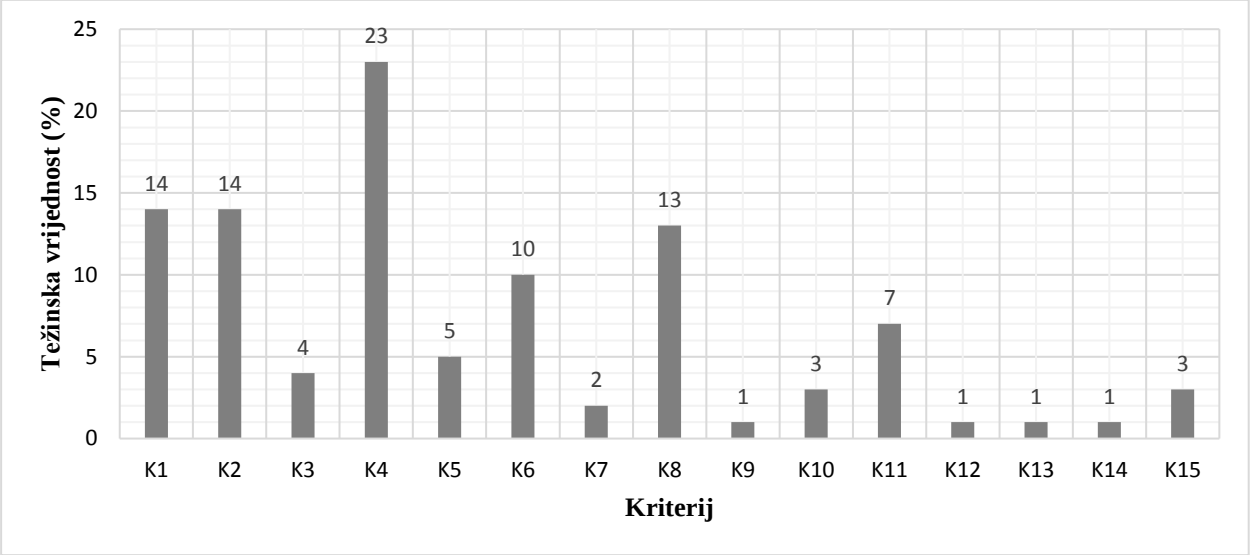
Ukoliko promatramo preferencije prve skupine dionika prema tri određena cilja, onda vidimo da ribari najveći ukupnu važnost daju ostvarenju prvog cilja 'Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša' s ukupnom vrijednošću od 52.8%, a potom ostvarenju drugog cilja 'Povećanje društveno-gospodarske koristi od djelatnosti koćarskog ribarstva' s preferencijom od 38.2%. Najmanju preferenciju iskazuju prema ostvarenju trećeg cilja 'Povećanje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote' s preferencijom od 9.1% (Tablica 4.1.1). Većina kriterija s najnižim postotcima preferencije nalaze se unutar treće skupine koji doprinose ostvarenju trećeg cilja tj. povećanju tehnološko-ekonomskih značajki ribolovne flote.

TABLICA 4.1.1 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA PREMA 1. SKUPINI DIONIKA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva 1. scenarija (%)
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	52.8
Povećanje društveno-gospodarske koristi	38.1
Unaprjeđenje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	9.1

4.1.2 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva druge skupine dionika

Težinske vrijednosti kriterija druge skupine dionika, ne vladine organizacije koji djeluju u području zaštite morskog okoliša prikazani su na slici 4.1.2. Za svaku skupine dionika, izabrana su dva eksperta, predstavnici te skupine. U ovoj skupini, jedan predstavnik je iz udruge za prirodu, okoliš i održivi razvoj „Sunce“ iz Splita koji radi na projektima očuvanja bioraznolikosti i održivog upravljanje resursima mora te planiranje komunikacija u zaštiti prirode i civilnom sektoru, dok je drugi predstavnik je iz WWF-a, svjetske organizacije za zaštitu prirode, a radi na projektima zaštite morskog okoliša u WWF Adria, Zagreb. Eksperti odvojeno unosili ocjena u za to predviđene obrasce, a potom su ocjene svakog elementa hijerarhijskog modela održivog upravljanja koćarskim ribolovom unijete u *TransparentChoice* softver. Konsenzus njihovih glasova, izračunom geometrijske sredine dobiveni su rezultati prikazani na slici 4.1.2.



SLIKA 4.1.2 PREFERENCIJE KRITERIJA PREMA 2. SKUPINI DIONIKA

Vidljivo je da je najveća težinska vrijednost od 23% dodijeljena četvrtom kriteriju koji označava 'Zaštitu obalnog područja'. Po 14% preferencije njihovih glasova dodijeljeno je K_1 'Ukupni ulov' i K_2 'Unaprjeđenje prostorne disperzije'. Zatim, 13% preferencije dodijeljeno je K_8 'Plaća svih zaposlenika broda'. Šestom kriteriju 'Stalno zaposlenost' druga skupina dionika dodijelila je 10% preferencije. Sljedeći kriterij po težini preferencije, od 7%, je K_{11} koji se odnosi na opremu na brodu. 5% preferencije dodijeljeno je K_5 'Broj zaposlenih', a 4% preferencije K_3 'Regulacija emisije štetnih plinova'. Po 3% preferencije dodijeljeno je K_{10} 'Starost broda' i K_{15} koji označava 'Prihod'. Kriteriju broj 7 'Broj radnih dana ribara' dodijeljeno je 2% preferencije glasova druge skupine dionika, dok po 1% težinske vrijednosti kriterija imaju K_9 'Remont broda', K_{12} 'Osiguranje broda', K_{13} 'Vrijednost broda' i K_{14} 'Trošak ribolovnih alata'.

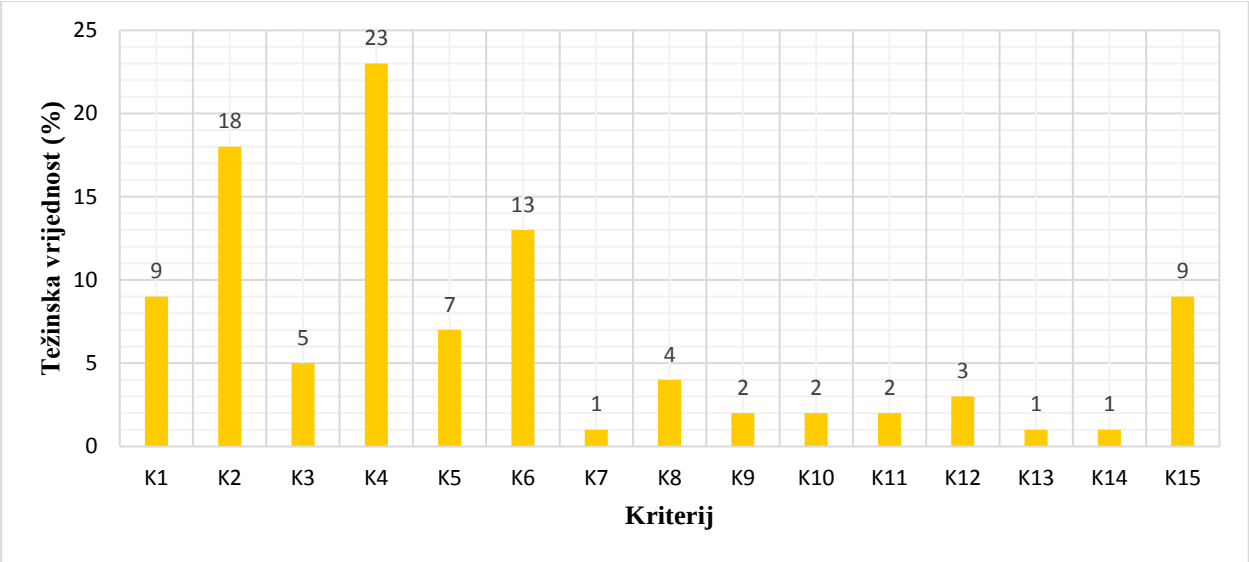
Iskazane preferencije glasova druge skupine dionike prema zadana tri cilja ukazuju na davanje prioriteta ostvarenju prvog cilja tj. postići povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša s ukupnom težinskom vrijednosti od 54%. Preferencija za ostvarenje drugog cilja 'povećanje društveno-gospodarske koristi' iskazana je s preferencijom od 29.7%, dok je za ostvarenje trećeg cilja 'povećanje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote' dodijeljena preferencija od 16.3%.

TABLICA 4.1.2 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA PREMA 2. SKUPINI DIONIKA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva 2. scenarija (%)
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	54
Povećanje društveno-gospodarske koristi	29.7
Unaprjeđenje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	16.3

4.1.3 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva treće skupine dionika

Težinske vrijednosti kriterija treće skupine dionika, koju čine znanstvenici, čiji su predstavnici eksperti znanstvenici s Instituta za oceanografiju i ribarstvo prikazani su na slici 4.1.3 Rezultati prikazuju konsenzus njihovih glasova, preferencije iskazane prema kriterijima hijerarhijskog modela ciljeva.



SLIKA 4.1.3 PREFERENCIJE KRITERIJA PREMA 3. SKUPINI DIONIKA

Najveća preferencija od 23% dodijeljena je K_4koji se odnosi na zaštitu obalnog područja. Nakon toga, s 18% preferencije slijedi K_2 kojim se unaprjeđuje prostorna disperzija. Preferencija od 13% dodijeljena je K_6 koja se odnosi na 'Stalno zaposlenost'. Po 9% težinske vrijednosti dodijeljeno je K_1 'Ukupni ulov' i K_{15} 'Prihod'. Sljedeći kriterij po dodijeljenoj težinskoj vrijednost je K_5 'Broj zaposlenih' s preferencijom od 7%. K_8 koji označava 'Plaću svih zaposlenika broda' dodijeljena je težinska vrijednost od 4%, a 3% preferencije dodijeljeno je K_{12} za 'Osiguranje broda'. K_9 'Remont broda' i K_{10} 'Starost broda' imaju po 2% preferencije, dok je K_7 'Broj radnih dana ribara', K_{13} 'Vrijednost broda' i K_{14} 'Trošak ribolovnih alata' dodijeljeno po 1% preferencije.

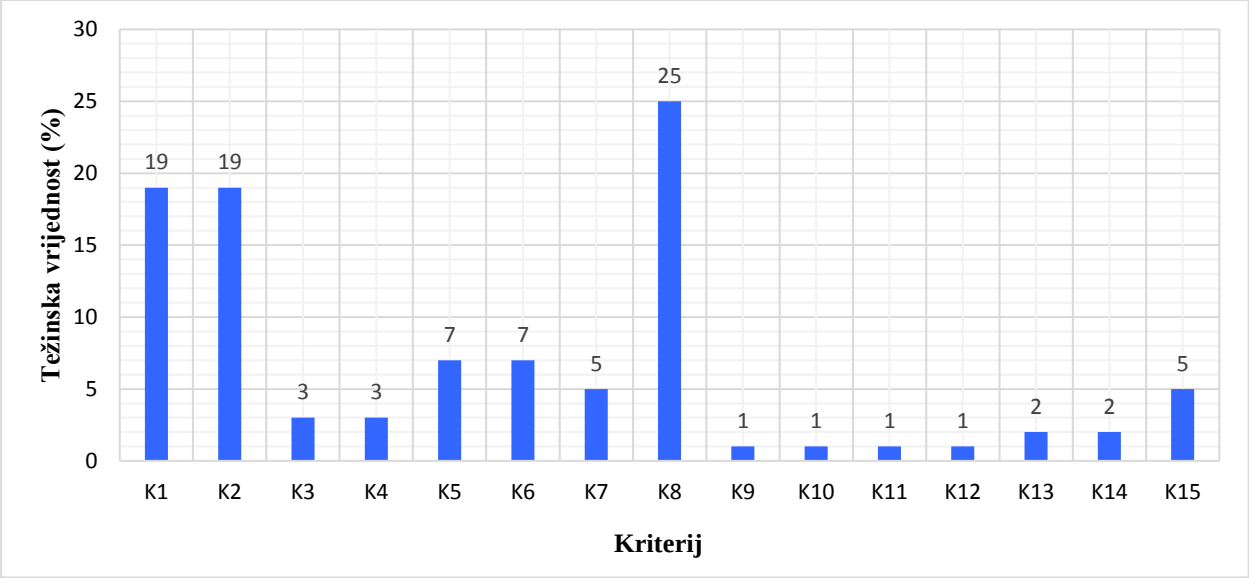
Rezultati pokazuju da prema raspodjeli preferencije glasova treće skupine dionika, obzirom na tri zadana cilja, znanstvenici najveću ukupnu preferenciju daju ostvarenju prvog cilja 'Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša' s ukupnom težinskom vrijednošću od 55%, što je ujedno i najveća preferencija dodijeljena prvom cilju između svih skupina dionika. Ostvarenju drugog cilja 'Povećanje društveno-gospodarske koristi' dodijeljena je preferencija od 24%, dok je za ostvarenje trećeg cilja 'Optimizacija tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote' dodijeljena preferencija od 21% (Tablica 4.1.3).

TABLICA 4.1.3 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA 3. SCENARIJA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva 3. scenarija (%)
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	55
Povećanje društveno-gospodarske koristi	24
Unaprjeđenje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	21

4.1.4 Težinske vrijednosti kriterija i ciljeva četvrte skupine dionika

Četvrtu skupinu dionika čine zakonodavci, čiji su predstavnici eksperti iz Ministarstva poljoprivrede, Uprave za ribarstvo odgovorni za pitanja koćarskog ribolova. Rezultati ocjena težina kriterija četvrte skupine dionika prikazana je na slici 4.1.4.



SLIKA 4.1.4 PREFERENCIJE KRITERIJA PREMA 4. SKUPINI DIONIKA

Eksperti, predstavnici četvrte skupine dionika, najveću preferenciju od 25% dodijelili su K_8 'Plaća svih zaposlenika broda'. Po 19% preferencije dodijeljena je K_1 'Ukupni ulov' i K_2 'Unaprjeđenje prostorne disperzije'. Zatim, znatno niže preferencije od 7% dodijeljeno je K_5 'Broj radnih dana ribara' i K_6 'Stalno zaposlenost'. Po 5% preferencije dodijeljeno je K_7 'Broj radnih dana ribara' i K_{15} 'Prihod', a po 3% K_3 'Regulaciji štetnih plinova' i K_4 'Zaštita obalnog područja'. Sljedeća težinska vrijednost kriterija, od po 2% preferencije dodijeljeno je K_{13} 'Vrijednost broda' i K_{14} 'Trošak ribolovnog alata'. K_9 'Remont broda', K_{10} 'Starost plovila', K_{11} 'Oprema' i K_{12} 'Trošak osiguranja plovila' dodijeljeno je samo 1% preferencije.

Kada se preferencije glasova četvrte skupne dionike analiziraju obzirom na zadana tri cilja, onda vidimo da su zakonodavci dodijelili istu težinsku vrijednost od 44% prvom cilju 'Povećanje zaštite

ribljih resursa i morskog okoliša' i drugom cilju 'Povećanje društveno-gospodarske koristi od djelatnosti koćarskog ribolova'. Težinska vrijednost od 11% dodijeljena je trećem cilju 'Unaprjeđenje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote' (Tablica 4.1.4).

TABLICA 4.1.4 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA 4. SCENARIJA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva 4. scenarija (%)
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	44.6
Povećanje društveno-gospodarske koristi	44.4
Unaprjeđenje tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	11.1

Kada se ukupno pogledaju sve težinske vrijednosti ciljeva svih skupina dionika (Tablica 4.1.5), vidimo da su tri od četiri skupine dale više od 50% preferencije za ostvarenje prvog cilja koji se odnosi na povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša. Jedina skupina koja je istu težinsku vrijednost dala ostvarenju prvog i drugog cilja jest skupina zakonodavaca. Tako se iz dobivenih rezultata može iščitati kako je tri od četiri skupine dionika drugi po važnosti cilj broj dva koji teži društveno-gospodarskoj dobrobiti sektora. Može se uočiti kako skupina znanstvenika imaju svega 3% razlike u preferenciji između drugog i trećeg cilja. Sve skupine dionika se ipak slažu da je na ljestvici prioriteta na trećem mjestu treći cilj koji teži unaprjeđenju tehno-ekonomskih značaji flote. Među skupinama dionika, najmanju preferenciju od svega 9% dodijelili su ribari ostvarenju trećeg cilja.

TABLICA 4.1.5 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA PREMA ČETIRI SKUPINE DIONIKA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva prema 4 skupine dionika (%)			
	RIBARI	NVO	ZNANSTVENICI	ZAKONODAVCI
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	51.8	54	55	44.6
Povećanje društveno-gospodarske koristi	38.2	29.8	24	44.4
Optimizacija tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	9	16.2	21	11

TABLICA 4.1.6 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI KRITERIJA PREMA ČETIRI SKUPINE DIONIKA

KRITERIJ		Težinske vrijednosti kriterija prema 4 skupine dionika			
		RIBARI	NVO	ZNANSTVENICI	ZAKONODAVCI
K_1	Dnevni ulov	0,116	0,135	0,092	0,194
K_2	Unaprjeđenje prostorne disperzije	0,347	0,135	0,183	0,194
K_3	Regulacija štetnih plinova	0,009	0,039	0,046	0,028

K_4	Zaštita obalnog područja	0,057	0,231	0,229	0,028
K_5	Broj zaposlenih	0,032	0,049	0,066	0,074
K_6	Stalno zaposlenost	0,159	0,099	0,133	0,074
K_7	Broj radnih dana ribara	0,024	0,021	0,005	0,049
K_8	Plaća svih zaposlenika plovila	0,167	0,127	0,035	0,247
K_9	Trošak remonta plovila	0,008	0,013	0,023	0,007
K_{10}	Starost plovila	0,001	0,029	0,023	0,006
K_{11}	Oprema	0,008	0,067	0,023	0,009
K_{12}	Osiguranje plovila	0,003	0,008	0,025	0,006
K_{13}	Vrijednost plovila	0,017	0,008	0,014	0,018
K_{14}	Trošak ribolovnog alata	0,005	0,008	0,010	0,017
K_{15}	Prihod (ulov)	0,047	0,031	0,092	0,048

Za sva četiri scenarija karakterističan je izrazito mali interval stabilnosti težina kriterija, što znači da promjenom neke od težina automatski dolazi do promjene u poretku postignutih rangova. Sve to pokazuje da je problem po svojim karakteristikama izrazito nestabilan odnosno da su kriteriji u konfliktnim pozicijama, što je još jedan pokazatelj slabe strukturiranosti ovog problema. Navedeno opravdava uporabu višekriterijalnih metoda za rješavanje ove problematike.

4.2 Rezultati scenariranja PROMETHEE II metodom

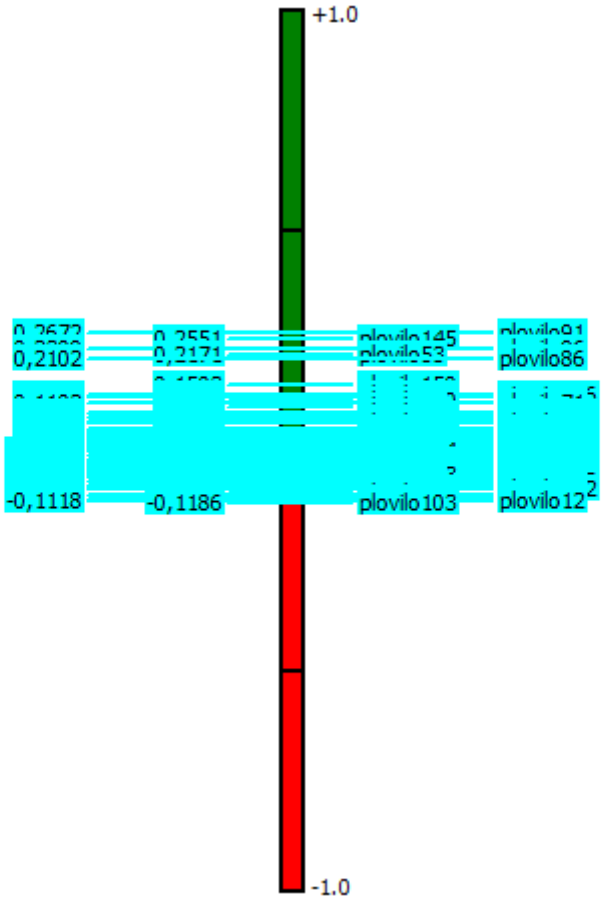
S ciljem boljeg uvida u stanje problema i kao priprema za proučavanje rezultata kompromisnog scenarija analizirana su četiri scenarija . Prema težinama kriterija prikazanim u tablici 4.1.1 napravljena je numerička obrada za četiri scenarija te su u nastavku dani dobiveni rezultati. Korištenjem metode PROMETHEE II dobivene su φ vrijednosti, odnosno ulazni (-) i izlazni (+) tokovi, to jest odnosi dominacija pojedinih parova akcija.

Kada se govori o vezi između rangova i scenarija potrebno je naglasiti njihovu međuovisnost. Naime, svaki scenarij ima svoje definirane težine kriterija pa promjenom scenarija dolazi do promjene definiranih težina kriterija u one koji odgovaraju promatranom scenariju, a što dovodi do promjene rangova. Promjene rangova koje se događaju značajne su što ukazuje na nepostojanje nekog stabilnog ranga.

4.2.1 PROMETHEE II rezultati prema prvom scenariju

Za SCENARIJ 1 (predstavnici ribara) u PROMETHEE visual softver su unesene težinske vrijednosti dobivene od strane predstavnika ribara i prema tome su dobiveni rangovi plovila.

Grafički prikaz rangiranih plovila PROMETHEE II metodom prikazan je na slici 4.2.1. Pozitivne i negativne vrijednostima neto toka rangiranih plovila prikazane su u tablici 4.2.1.



SLIKA 4.2.1 PROMETHEE II REZULTATI PREMA 1. SCENARIJU

Slika 4.2.1 prikazuje PROMETHEE II kompletno rangiranje svih 166 plovila prema težinskim vrijednostima prve skupine dionika predstavnicima ribarstva. Iz slike je uočljivo da su sve vrijednosti neto toka plovila blizu. Najniže vrijednosti neto toka uočenu su kod plovilo 103 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1186 i plovilo 12 s negativnom vrijednošću neto toka 0,1118, dok su najviše vrijednosti neto toka plovilo 91 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2672 i plovilo 145 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2551.

TABLICA 4.2.1 RANGIRANA PLOVILA PREMA 1. SCENARIJU

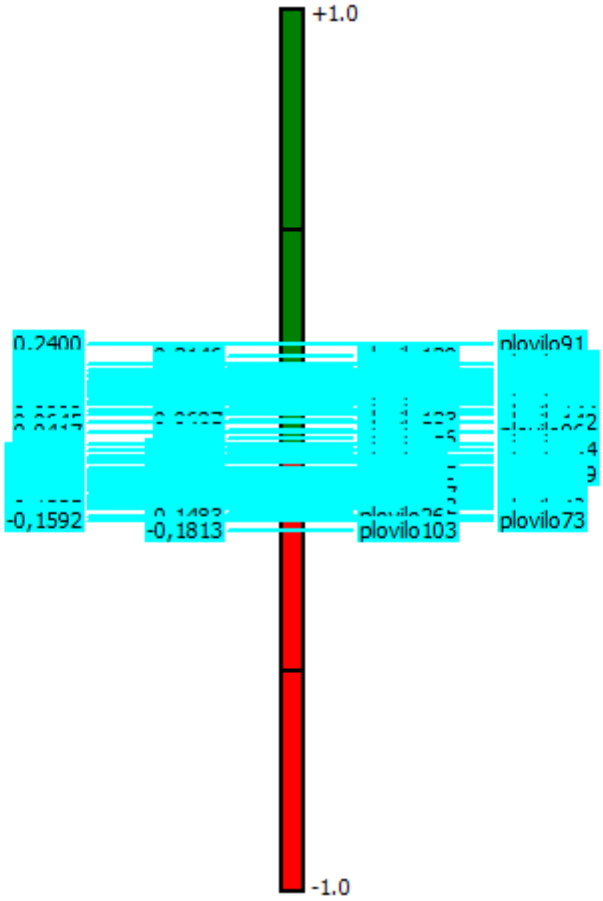
Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-	Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-
1	plovilo91	0,2672	0,3002	0,0330	**84**	plovilo1	-0,0164	0,0484	0,0648
2	plovilo145	0,2551	0,2897	0,0345	**85**	plovilo105	-0,0171	0,0453	0,0624
3	plovilo96	0,2309	0,2739	0,0431	**86**	plovilo19	-0,0176	0,0505	0,0680
4	plovilo53	0,2171	0,2649	0,0479	**87**	plovilo98	-0,0185	0,0460	0,0645
5	plovilo86	0,2102	0,2645	0,0543	**88**	plovilo39	-0,0189	0,0571	0,0759

6	plovilo150	0,1503	0,1893	0,0390	**89**	plovilo93	-0,0190	0,0538	0,0728
7	plovilo126	0,1292	0,1877	0,0585	**90**	plovilo78	-0,0215	0,0412	0,0627
8	plovilo111	0,1260	0,1718	0,0458	**91**	plovilo64	-0,0216	0,0424	0,0640
9	plovilo58	0,1225	0,2087	0,0862	**92**	plovilo137	-0,0218	0,0677	0,0894
10	plovilo130	0,1129	0,1576	0,0448	**93**	plovilo79	-0,0235	0,0405	0,0640
11	plovilo71	0,1102	0,1628	0,0527	**94**	plovilo22	-0,0258	0,0400	0,0658
12	plovilo47	0,1010	0,1521	0,0511	**95**	plovilo123	-0,0258	0,1036	0,1294
13	plovilo108	0,0882	0,1434	0,0552	**96**	plovilo21	-0,0263	0,0400	0,0663
14	plovilo61	0,0869	0,1428	0,0558	**97**	plovilo114	-0,0265	0,0683	0,0948
15	plovilo147	0,0869	0,1702	0,0833	**98**	plovilo15	-0,0269	0,0407	0,0676
16	plovilo3	0,0843	0,1454	0,0612	**99**	plovilo162	-0,0270	0,0758	0,1028
17	plovilo109	0,0785	0,1392	0,0606	**100**	plovilo88	-0,0278	0,0400	0,0678
18	plovilo149	0,0733	0,1113	0,0380	**101**	plovilo50	-0,0284	0,0392	0,0677
19	plovilo129	0,0699	0,1078	0,0380	**102**	plovilo45	-0,0288	0,0919	0,1207
20	plovilo7	0,0668	0,1297	0,0628	**103**	plovilo94	-0,0294	0,0922	0,1216
21	plovilo154	0,0656	0,1092	0,0436	**104**	plovilo41	-0,0300	0,0442	0,0742
22	plovilo104	0,0628	0,1284	0,0656	**105**	plovilo95	-0,0302	0,0894	0,1196
23	plovilo119	0,0626	0,0989	0,0363	**106**	plovilo89	-0,0305	0,0420	0,0725
24	plovilo134	0,0616	0,1040	0,0424	**107**	plovilo97	-0,0311	0,0433	0,0744
25	plovilo141	0,0520	0,1077	0,0557	**108**	plovilo165	-0,0312	0,0645	0,0957
26	plovilo159	0,0497	0,1012	0,0515	**109**	plovilo101	-0,0315	0,0428	0,0743
27	plovilo35	0,0472	0,1027	0,0555	**110**	plovilo56	-0,0333	0,0338	0,0671
28	plovilo139	0,0447	0,0898	0,0451	**111**	plovilo92	-0,0335	0,0376	0,0711
29	plovilo115	0,0435	0,0890	0,0455	**112**	plovilo29	-0,0338	0,0403	0,0741
30	plovilo166	0,0403	0,0867	0,0464	**113**	plovilo69	-0,0339	0,0345	0,0685
31	plovilo161	0,0391	0,0853	0,0463	**114**	plovilo67	-0,0343	0,0414	0,0757
32	plovilo127	0,0384	0,0855	0,0471	**115**	plovilo37	-0,0345	0,0488	0,0833
33	plovilo116	0,0381	0,0882	0,0500	**116**	plovilo75	-0,0346	0,0363	0,0709
34	plovilo59	0,0375	0,0797	0,0422	**117**	plovilo107	-0,0357	0,0350	0,0706
35	plovilo143	0,0373	0,0914	0,0541	**118**	plovilo8	-0,0360	0,0352	0,0712
36	plovilo157	0,0363	0,0877	0,0514	**119**	plovilo27	-0,0365	0,0325	0,0690
37	plovilo118	0,0327	0,0905	0,0578	**120**	plovilo54	-0,0373	0,0407	0,0781
38	plovilo117	0,0314	0,0769	0,0454	**121**	plovilo44	-0,0375	0,0367	0,0742
39	plovilo125	0,0311	0,0781	0,0470	**122**	plovilo10	-0,0386	0,0376	0,0762
40	plovilo131	0,0306	0,0801	0,0495	**123**	plovilo13	-0,0392	0,0859	0,1251
41	plovilo152	0,0292	0,0966	0,0674	**124**	plovilo81	-0,0396	0,0437	0,0832
42	plovilo148	0,0282	0,0836	0,0553	**125**	plovilo30	-0,0396	0,0384	0,0780
43	plovilo163	0,0268	0,0747	0,0479	**126**	plovilo90	-0,0398	0,0325	0,0723
44	plovilo135	0,0267	0,0861	0,0594	**127**	plovilo25	-0,0401	0,0312	0,0712
45	plovilo158	0,0264	0,0761	0,0497	**128**	plovilo48	-0,0417	0,0370	0,0787
46	plovilo46	0,0255	0,0831	0,0575	**129**	plovilo72	-0,0417	0,0307	0,0725
47	plovilo14	0,0245	0,0833	0,0588	**130**	plovilo82	-0,0419	0,0419	0,0839
48	plovilo40	0,0241	0,1411	0,1170	**131**	plovilo57	-0,0422	0,0309	0,0731
49	plovilo140	0,0238	0,0745	0,0507	**132**	plovilo18	-0,0424	0,0386	0,0810
50	plovilo120	0,0238	0,0723	0,0485	**133**	plovilo4	-0,0428	0,0417	0,0846
51	plovilo138	0,0233	0,0763	0,0530	**134**	plovilo2	-0,0435	0,0367	0,0802
52	plovilo151	0,0222	0,0832	0,0610	**135**	plovilo28	-0,0440	0,0379	0,0819
53	plovilo136	0,0217	0,0741	0,0524	**136**	plovilo144	-0,0441	0,0685	0,1126
54	plovilo32	0,0202	0,0819	0,0617	**137**	plovilo99	-0,0448	0,0366	0,0815
55	plovilo128	0,0199	0,0724	0,0525	**138**	plovilo42	-0,0460	0,0363	0,0824
56	plovilo164	0,0197	0,0690	0,0493	**139**	plovilo153	-0,0463	0,0653	0,1116
57	plovilo5	0,0194	0,0772	0,0578	**140**	plovilo34	-0,0474	0,0366	0,0840
58	plovilo132	0,0150	0,0868	0,0718	**141**	plovilo60	-0,0495	0,0334	0,0828
59	plovilo121	0,0137	0,0826	0,0689	**142**	plovilo16	-0,0498	0,0335	0,0833

60	plovilo100	0,0112	0,0735	0,0623	**143**	plovilo110	-0,0523	0,0596	0,1119
61	plovilo155	0,0090	0,0770	0,0680	**144**	plovilo80	-0,0531	0,0325	0,0856
62	plovilo66	0,0085	0,0705	0,0620	**145**	plovilo87	-0,0534	0,0578	0,1112
63	plovilo113	0,0078	0,0725	0,0647	**146**	plovilo85	-0,0539	0,0573	0,1111
64	plovilo156	0,0070	0,0853	0,0783	**147**	plovilo33	-0,0542	0,0365	0,0907
65	plovilo160	0,0061	0,0822	0,0761	**148**	plovilo133	-0,0553	0,1098	0,1651
66	plovilo122	0,0040	0,0890	0,0850	**149**	plovilo6	-0,0572	0,0680	0,1252
67	plovilo9	0,0039	0,0598	0,0560	**150**	plovilo36	-0,0615	0,0607	0,1222
68	plovilo76	0,0031	0,0658	0,0627	**151**	plovilo142	-0,0679	0,0521	0,1199
69	plovilo106	0,0028	0,0711	0,0683	**152**	plovilo83	-0,0729	0,0506	0,1236
70	plovilo146	0,0024	0,1312	0,1288	**153**	plovilo62	-0,0778	0,0483	0,1261
71	plovilo77	0,0010	0,0615	0,0606	**154**	plovilo68	-0,0810	0,0444	0,1254
72	plovilo124	-0,0004	0,0949	0,0952	**155**	plovilo23	-0,0838	0,0420	0,1259
73	plovilo20	-0,0017	0,0611	0,0628	**156**	plovilo55	-0,0854	0,0386	0,1240
74	plovilo43	-0,0055	0,0526	0,0581	**157**	plovilo112	-0,0879	0,0251	0,1130
75	plovilo31	-0,0069	0,0509	0,0578	**158**	plovilo51	-0,0938	0,0317	0,1255
76	plovilo70	-0,0071	0,0522	0,0592	**159**	plovilo38	-0,0996	0,0276	0,1272
77	plovilo74	-0,0088	0,0505	0,0593	**160**	plovilo73	-0,1078	0,0243	0,1321
78	plovilo11	-0,0097	0,0532	0,0629	**161**	plovilo49	-0,1095	0,0237	0,1332
79	plovilo24	-0,0098	0,0501	0,0599	**162**	plovilo17	-0,1103	0,0241	0,1344
80	plovilo84	-0,0109	0,0480	0,0588	**163**	plovilo26	-0,1109	0,0217	0,1326
81	plovilo102	-0,0111	0,1139	0,1250	**164**	plovilo63	-0,1113	0,0226	0,1339
82	plovilo65	-0,0124	0,0489	0,0613	**165**	plovilo12	-0,1118	0,0193	0,1311
83	plovilo52	-0,0164	0,0463	0,0627	**166**	plovilo103	-0,1186	0,0210	0,1397

4.2.2 PROMETHEE II rezultati prema drugom scenariju

Težinske vrijednosti svih 15 kriterija dobivene od strane predstavnika nevladinih organizacija polučili su sljedeće rangiranje plovila prikazano na slici 4.2.2.



SLIKA 4.2.2 PROMETHEE II REZULTATI PREMA 2. SCENARIJU

Slika 4.2.2 prikazuje PROMETHEE II kompletno rangiranje svih 166 plovila prema težinskim vrijednostima druge skupine dionika, predstavnicima nevladinih organizacija iz područja zaštite prirode i okoliša. Iz slike je uočljivo da su sve vrijednosti neto toka plovila blizu, a da se kao najniže vrijednosti neto toka uočavaju plovilo 103 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1813 i plovilo 73 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1592, dok se s najvišom vrijednošću neto toka ističe plovilo 91 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2400.

Rangiranje svih plovila s ukupnim pozitivnim i negativnim vrijednostima neto toka prikazane su u tablici i u tablici 4.2.2.

TABLICA 4.2.2 RANGIRANA PLOVILA PREMA 2. SCENARIJU

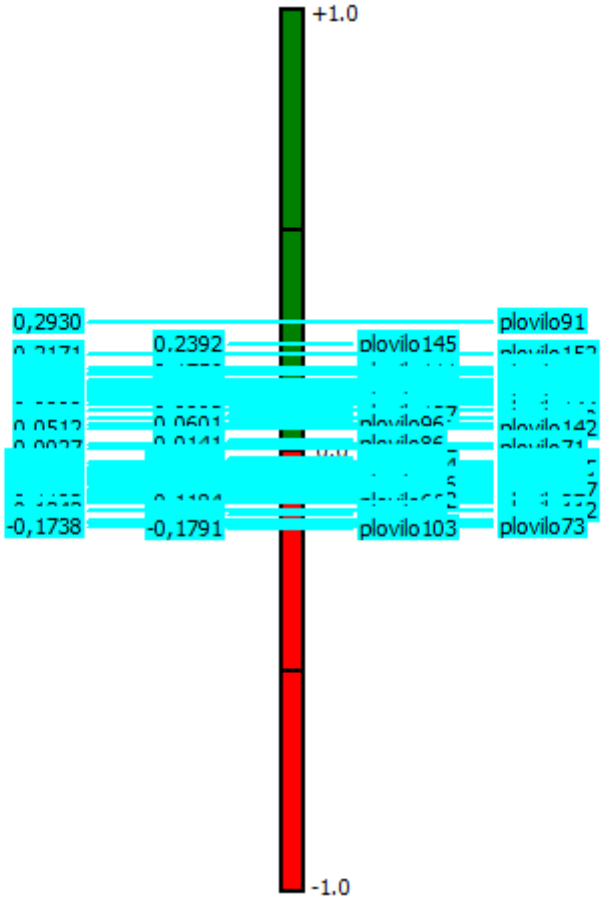
Rang	Plovilo	φ	φ +	φ -	Rang	Plovilo	φ	φ +	φ -
1	plovilo91	0,2400	0,2957	0,0557	**84**	plovilo78	-0,0479	0,0685	0,1164
2	plovilo129	0,2146	0,2490	0,0345	**85**	plovilo22	-0,0489	0,0695	0,1183
3	plovilo145	0,1946	0,2647	0,0701	**86**	plovilo61	-0,0497	0,0811	0,1308
4	plovilo130	0,1929	0,2519	0,0590	**87**	plovilo79	-0,0499	0,0680	0,1179
5	plovilo134	0,1808	0,2280	0,0472	**88**	plovilo74	-0,0524	0,0715	0,1239
6	plovilo119	0,1803	0,2231	0,0428	**89**	plovilo102	-0,0534	0,1217	0,1751
7	plovilo150	0,1799	0,2367	0,0568	**90**	plovilo19	-0,0541	0,0724	0,1265

8	plovilo152	0,1776	0,2384	0,0608	**91**	plovilo50	-0,0546	0,0698	0,1244
9	plovilo154	0,1717	0,2270	0,0553	**92**	plovilo105	-0,0553	0,0718	0,1271
10	plovilo149	0,1698	0,2217	0,0519	**93**	plovilo109	-0,0560	0,0790	0,1350
11	plovilo141	0,1688	0,2345	0,0657	**94**	plovilo58	-0,0562	0,1163	0,1726
12	plovilo111	0,1618	0,2227	0,0609	**95**	plovilo31	-0,0592	0,0682	0,1274
13	plovilo159	0,1597	0,2250	0,0653	**96**	plovilo67	-0,0598	0,0709	0,1307
14	plovilo158	0,1595	0,2103	0,0508	**97**	plovilo45	-0,0600	0,1047	0,1646
15	plovilo139	0,1589	0,2133	0,0544	**98**	plovilo89	-0,0601	0,0675	0,1276
16	plovilo59	0,1564	0,2003	0,0438	**99**	plovilo94	-0,0604	0,1096	0,1700
17	plovilo115	0,1561	0,2099	0,0538	**100**	plovilo98	-0,0614	0,0680	0,1294
18	plovilo116	0,1546	0,2118	0,0572	**101**	plovilo41	-0,0644	0,0702	0,1346
19	plovilo140	0,1510	0,2044	0,0534	**102**	plovilo1	-0,0651	0,0631	0,1282
20	plovilo166	0,1481	0,2039	0,0558	**103**	plovilo93	-0,0654	0,0736	0,1390
21	plovilo118	0,1480	0,2132	0,0652	**104**	plovilo83	-0,0661	0,0869	0,1530
22	plovilo163	0,1465	0,1959	0,0493	**105**	plovilo24	-0,0687	0,0657	0,1344
23	plovilo143	0,1446	0,2148	0,0702	**106**	plovilo66	-0,0700	0,0651	0,1351
24	plovilo160	0,1445	0,2139	0,0693	**107**	plovilo13	-0,0705	0,1035	0,1741
25	plovilo148	0,1416	0,2026	0,0610	**108**	plovilo101	-0,0739	0,0650	0,1389
26	plovilo147	0,1415	0,2252	0,0837	**109**	plovilo39	-0,0748	0,0740	0,1488
27	plovilo161	0,1401	0,2008	0,0607	**110**	plovilo92	-0,0764	0,0566	0,1330
28	plovilo131	0,1390	0,1952	0,0562	**111**	plovilo37	-0,0773	0,0665	0,1438
29	plovilo127	0,1362	0,1970	0,0608	**112**	plovilo52	-0,0776	0,0621	0,1397
30	plovilo136	0,1354	0,1978	0,0624	**113**	plovilo84	-0,0794	0,0499	0,1293
31	plovilo135	0,1354	0,2066	0,0712	**114**	plovilo100	-0,0814	0,0852	0,1666
32	plovilo138	0,1338	0,1986	0,0647	**115**	plovilo29	-0,0817	0,0582	0,1399
33	plovilo122	0,1331	0,2167	0,0836	**116**	plovilo15	-0,0860	0,0474	0,1334
34	plovilo128	0,1329	0,1949	0,0619	**117**	plovilo30	-0,0861	0,0579	0,1440
35	plovilo117	0,1328	0,1904	0,0576	**118**	plovilo97	-0,0862	0,0530	0,1391
36	plovilo121	0,1276	0,2075	0,0799	**119**	plovilo65	-0,0872	0,0498	0,1370
37	plovilo133	0,1259	0,2298	0,1039	**120**	plovilo6	-0,0879	0,0869	0,1747
38	plovilo120	0,1251	0,1883	0,0632	**121**	plovilo64	-0,0882	0,0447	0,1329
39	plovilo151	0,1246	0,1987	0,0741	**122**	plovilo56	-0,0884	0,0424	0,1308
40	plovilo164	0,1243	0,1849	0,0606	**123**	plovilo99	-0,0884	0,0579	0,1463
41	plovilo125	0,1241	0,1879	0,0638	**124**	plovilo88	-0,0912	0,0449	0,1361
42	plovilo76	0,1235	0,1918	0,0683	**125**	plovilo36	-0,0929	0,0801	0,1730
43	plovilo113	0,1205	0,1962	0,0757	**126**	plovilo57	-0,0978	0,0391	0,1369
44	plovilo132	0,1194	0,1991	0,0797	**127**	plovilo34	-0,0987	0,0505	0,1491
45	plovilo146	0,1129	0,2595	0,1466	**128**	plovilo62	-0,0999	0,0743	0,1742
46	plovilo124	0,1121	0,2185	0,1064	**129**	plovilo18	-0,1000	0,0442	0,1443
47	plovilo155	0,1095	0,1911	0,0817	**130**	plovilo107	-0,1010	0,0389	0,1399
48	plovilo137	0,1086	0,1946	0,0860	**131**	plovilo81	-0,1037	0,0462	0,1499
49	plovilo114	0,1060	0,1942	0,0882	**132**	plovilo54	-0,1039	0,0431	0,147
50	plovilo156	0,1032	0,1980	0,0948	**133**	plovilo16	-0,1040	0,0432	0,1472
51	plovilo162	0,1032	0,2036	0,1004	**134**	plovilo69	-0,1047	0,0351	0,1398
52	plovilo153	0,0957	0,1953	0,0996	**135**	plovilo21	-0,1050	0,0388	0,1438
53	plovilo165	0,0913	0,1834	0,0921	**136**	plovilo82	-0,1058	0,0452	0,1510
54	plovilo85	0,0837	0,1778	0,0941	**137**	plovilo60	-0,1059	0,0415	0,1474
55	plovilo87	0,0835	0,1784	0,0948	**138**	plovilo72	-0,1083	0,0339	0,1421
56	plovilo110	0,0833	0,1785	0,0951	**139**	plovilo51	-0,1085	0,0558	0,1644
57	plovilo144	0,0808	0,1928	0,1120	**140**	plovilo28	-0,1101	0,0411	0,1512
58	plovilo123	0,0687	0,2192	0,1505	**141**	plovilo11	-0,1102	0,0462	0,1564
59	plovilo142	0,0645	0,1722	0,1077	**142**	plovilo10	-0,1113	0,0374	0,1487
60	plovilo53	0,0465	0,1575	0,1110	**143**	plovilo80	-0,1117	0,0407	0,1524
61	plovilo96	0,0417	0,1619	0,1202	**144**	plovilo25	-0,1119	0,0312	0,1431

62	plovilo126	0,0290	0,1579	0,1289	**145**	plovilo44	-0,1121	0,0347	0,1468
63	plovilo7	0,0159	0,1355	0,1196	**146**	plovilo49	-0,1131	0,0527	0,1658
64	plovilo35	0,0154	0,1228	0,1075	**147**	plovilo63	-0,1132	0,0534	0,1665
65	plovilo157	0,0151	0,1183	0,1033	**148**	plovilo8	-0,1154	0,0336	0,1490
66	plovilo3	0,0101	0,1352	0,1251	**149**	plovilo42	-0,1165	0,0364	0,1529
67	plovilo104	0,0020	0,1389	0,1369	**150**	plovilo55	-0,1170	0,0491	0,1661
68	plovilo71	-0,0050	0,1160	0,1210	**151**	plovilo90	-0,1177	0,0310	0,1487
69	plovilo86	-0,0128	0,1294	0,1422	**152**	plovilo27	-0,1181	0,0296	0,1478
70	plovilo70	-0,0167	0,0922	0,1089	**153**	plovilo48	-0,1206	0,0362	0,1568
71	plovilo32	-0,0169	0,1004	0,1172	**154**	plovilo38	-0,1244	0,0422	0,1665
72	plovilo46	-0,0230	0,0984	0,1214	**155**	plovilo33	-0,1244	0,0363	0,1606
73	plovilo14	-0,0242	0,0986	0,1228	**156**	plovilo75	-0,1246	0,0341	0,1588
74	plovilo47	-0,0253	0,0961	0,1214	**157**	plovilo2	-0,1273	0,0312	0,1585
75	plovilo9	-0,0279	0,0837	0,1116	**158**	plovilo112	-0,1274	0,0366	0,1640
76	plovilo108	-0,0391	0,0866	0,1257	**159**	plovilo68	-0,1291	0,0478	0,1769
77	plovilo77	-0,0398	0,0794	0,1192	**160**	plovilo17	-0,1316	0,0521	0,1836
78	plovilo40	-0,0439	0,1084	0,1522	**161**	plovilo4	-0,1335	0,0380	0,1715
79	plovilo5	-0,0444	0,0905	0,1349	**162**	plovilo23	-0,1400	0,0424	0,1824
80	plovilo20	-0,0448	0,0811	0,1260	**163**	plovilo12	-0,1480	0,0277	0,1757
81	plovilo95	-0,0455	0,1070	0,1525	**164**	plovilo26	-0,1483	0,0297	0,1780
82	plovilo43	-0,0456	0,0749	0,1205	**165**	plovilo73	-0,1592	0,0275	0,1867
83	plovilo106	-0,0464	0,0874	0,1338	**166**	plovilo103	-0,1813	0,0206	0,2019

4.2.3 PROMETHEE II rezultati prema trećem scenariju

Skupina dionika sektora ribarstva koji zastupaju znanost jesu znanstvenici iz područja ribarstva koji su dodijelili težinske vrijednosti svakom pojedinom kriteriju, nakon čega su težinske vrijednosti tih kriterija unesene u PROMETHEE Visual softver. Rezultati PROMETHEE II, kompletnog rangirana plovila prikazani su na slici 4.2.3 i u tablici 4.2.3.



SLIKA 4.2.3 PROMETHEE II REZULTATI PREMA 3. SCENARIJU

Slika 4.2.3 prikazuje PROMETHEE II kompletno rangiranje svih 166 plovila prema težinskim vrijednostima kriterija treće skupine dionika, znanstvenicima koji se bave problematikom upravljanja ribarstvom. Iz slike je vidljivo da postoji donekle pravilna segmentacija među rangiranim plovilima. Najniže vrijednosti neto toka pripadaju plovilu 103 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1791 i plovilu 73 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1738, dok se s najvišom vrijednošću neto toka ponovno i to značajno ističe plovilo 91 s pozitivnom vrijednošću neto toka od 0,2930, a nakon toga plovilo 145 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2392.

Rangirana plovila trećeg scenarija s ukupnim pozitivnim i negativnim vrijednostima neto toka prikazane su u tablici 4.2.3.

TABLICA 4.2.3 RANGIRANA PLOVILA PREMA 3. SCENARIJU

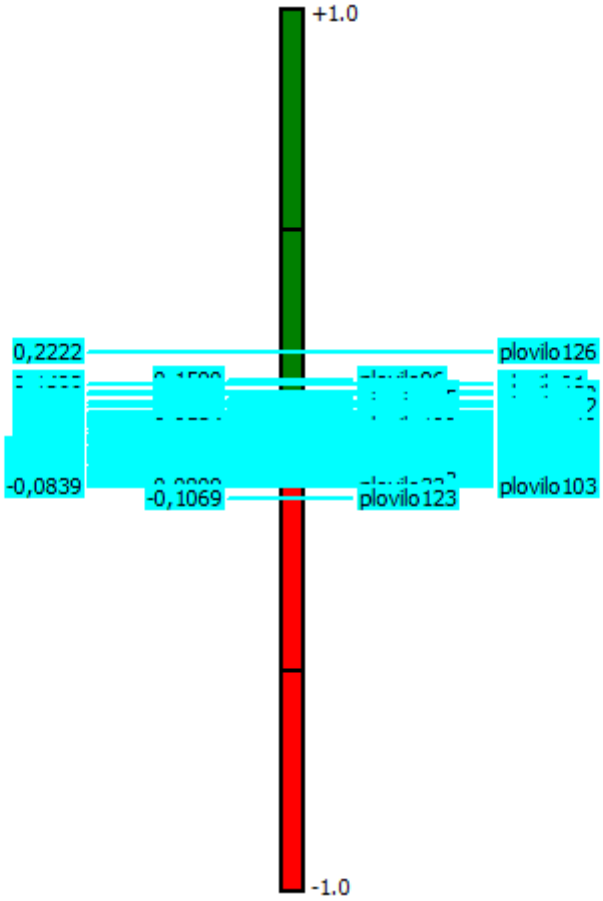
Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-	Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-
1	plovilo91	0.2930	0.3320	0.0390	**84**	plovilo74	-0.0450	0.0743	0.1193
2	plovilo145	0.2392	0.2975	0.0583	**85**	plovilo92	-0.0452	0.0725	0.1178
3	plovilo152	0.2171	0.2619	0.0448	**86**	plovilo14	-0.0460	0.0823	0.1284
4	plovilo129	0.1873	0.2314	0.0441	**87**	plovilo46	-0.0464	0.0816	0.1280
5	plovilo150	0.1865	0.2439	0.0574	**88**	plovilo79	-0.0469	0.0712	0.1181
6	plovilo146	0.1770	0.2914	0.1143	**89**	plovilo9	-0.0476	0.0728	0.1204

7	plovilo140	0.1767	0.2161	0.0395	**90**	plovilo50	-0.0478	0.0712	0.1189
8	plovilo111	0.1756	0.2371	0.0616	**91**	plovilo20	-0.0489	0.0773	0.1261
9	plovilo158	0.1713	0.2162	0.0449	**92**	plovilo99	-0.0531	0.0738	0.1270
10	plovilo154	0.1607	0.2205	0.0599	**93**	plovilo5	-0.0534	0.0793	0.1328
11	plovilo119	0.1573	0.2077	0.0504	**94**	plovilo40	-0.0538	0.1152	0.1689
12	plovilo131	0.1569	0.2051	0.0483	**95**	plovilo43	-0.0545	0.0712	0.1257
13	plovilo118	0.1567	0.2216	0.0649	**96**	plovilo77	-0.0573	0.0700	0.1273
14	plovilo132	0.1560	0.2254	0.0694	**97**	plovilo24	-0.0586	0.0693	0.1280
15	plovilo143	0.1552	0.2240	0.0688	**98**	plovilo52	-0.0636	0.0681	0.1317
16	plovilo147	0.1549	0.2416	0.0867	**99**	plovilo1	-0.0637	0.0618	0.1255
17	plovilo116	0.1545	0.2112	0.0568	**100**	plovilo19	-0.0639	0.0725	0.1364
18	plovilo141	0.1507	0.2221	0.0714	**101**	plovilo100	-0.0640	0.0841	0.1481
19	plovilo127	0.1491	0.2022	0.0531	**102**	plovilo30	-0.0640	0.0687	0.1327
20	plovilo148	0.1481	0.2051	0.0570	**103**	plovilo101	-0.0661	0.0707	0.1368
21	plovilo124	0.1474	0.2376	0.0902	**104**	plovilo81	-0.0661	0.0692	0.1353
22	plovilo122	0.1472	0.2308	0.0836	**105**	plovilo41	-0.0665	0.0713	0.1378
23	plovilo155	0.1416	0.2074	0.0657	**106**	plovilo106	-0.0687	0.0745	0.1432
24	plovilo135	0.1414	0.2091	0.0678	**107**	plovilo18	-0.0698	0.0599	0.1297
25	plovilo163	0.1411	0.1910	0.0499	**108**	plovilo93	-0.0701	0.0740	0.1441
26	plovilo134	0.1387	0.2046	0.0659	**109**	plovilo67	-0.0704	0.0709	0.1413
27	plovilo166	0.1385	0.1960	0.0574	**110**	plovilo97	-0.073	0.0585	0.1315
28	plovilo151	0.1375	0.2112	0.0737	**111**	plovilo39	-0.0741	0.0737	0.1478
29	plovilo59	0.1358	0.1893	0.0535	**112**	plovilo28	-0.0769	0.0584	0.1353
30	plovilo139	0.1356	0.1993	0.0637	**113**	plovilo88	-0.0777	0.0507	0.1284
31	plovilo156	0.1354	0.2200	0.0846	**114**	plovilo126	-0.0784	0.0724	0.1508
32	plovilo123	0.1333	0.2526	0.1193	**115**	plovilo4	-0.0883	0.0553	0.1436
33	plovilo121	0.1316	0.2077	0.0761	**116**	plovilo42	-0.0888	0.0526	0.1413
34	plovilo128	0.1305	0.1907	0.0602	**117**	plovilo107	-0.0893	0.0434	0.1328
35	plovilo161	0.1304	0.1987	0.0683	**118**	plovilo33	-0.0896	0.0545	0.1441
36	plovilo130	0.1279	0.2019	0.0740	**119**	plovilo84	-0.0901	0.0444	0.1345
37	plovilo159	0.1274	0.2086	0.0812	**120**	plovilo2	-0.0902	0.0508	0.1410
38	plovilo138	0.1273	0.1928	0.0655	**121**	plovilo57	-0.0919	0.0405	0.1324
39	plovilo125	0.1257	0.1870	0.0613	**122**	plovilo56	-0.0926	0.0396	0.1322
40	plovilo76	0.1244	0.1917	0.0672	**123**	plovilo82	-0.0926	0.0494	0.1420
41	plovilo149	0.1240	0.1932	0.0693	**124**	plovilo15	-0.0936	0.0423	0.1358
42	plovilo136	0.1233	0.1918	0.0685	**125**	plovilo60	-0.0958	0.0449	0.1407
43	plovilo164	0.1232	0.1829	0.0597	**126**	plovilo8	-0.0962	0.0402	0.1364
44	plovilo115	0.1217	0.1916	0.0698	**127**	plovilo80	-0.0965	0.0477	0.1441
45	plovilo117	0.1190	0.1829	0.064	**128**	plovilo64	-0.0965	0.0405	0.1369
46	plovilo160	0.1188	0.2040	0.0852	**129**	plovilo65	-0.0972	0.0420	0.1392
47	plovilo120	0.1172	0.1830	0.0658	**130**	plovilo44	-0.0974	0.0404	0.1378
48	plovilo162	0.1127	0.2099	0.0971	**131**	plovilo21	-0.0974	0.0388	0.1362
49	plovilo113	0.1126	0.1932	0.0806	**132**	plovilo75	-0.0994	0.0402	0.1395
50	plovilo114	0.1107	0.2006	0.0899	**133**	plovilo66	-0.1003	0.0460	0.1463
51	plovilo153	0.1054	0.2019	0.0965	**134**	plovilo49	-0.1022	0.0646	0.1668
52	plovilo133	0.0946	0.2262	0.1316	**135**	plovilo90	-0.1027	0.0367	0.1394
53	plovilo53	0.093	0.1952	0.1022	**136**	plovilo63	-0.1039	0.0644	0.1682
54	plovilo165	0.0909	0.1882	0.0972	**137**	plovilo72	-0.1043	0.0360	0.1403
55	plovilo144	0.0898	0.1984	0.1086	**138**	plovilo13	-0.1054	0.0829	0.1883
56	plovilo137	0.0803	0.1815	0.1013	**139**	plovilo16	-0.1057	0.0406	0.1463
57	plovilo110	0.0742	0.1781	0.1039	**140**	plovilo95	-0.1067	0.0742	0.181
58	plovilo85	0.0639	0.1721	0.1082	**141**	plovilo23	-0.1074	0.0693	0.1767
59	plovilo87	0.0603	0.1720	0.1118	**142**	plovilo17	-0.1089	0.0643	0.1732
60	plovilo96	0.0601	0.1841	0.1240	**143**	plovilo94	-0.1095	0.0770	0.1865

61	plovilo142	0.0512	0.1701	0.1189	**144**	plovilo10	-0.1095	0.0366	0.1461
62	plovilo3	0.0215	0.1468	0.1252	**145**	plovilo34	-0.1098	0.0402	0.1501
63	plovilo58	0.0155	0.1708	0.1554	**146**	plovilo83	-0.1100	0.0698	0.1797
64	plovilo86	0.0141	0.1544	0.1403	**147**	plovilo25	-0.1102	0.0321	0.1424
65	plovilo71	0.0027	0.1272	0.1245	**148**	plovilo69	-0.1106	0.0323	0.1429
66	plovilo157	-0.0167	0.0965	0.1132	**149**	plovilo48	-0.1110	0.0368	0.1478
67	plovilo108	-0.0257	0.0986	0.1243	**150**	plovilo102	-0.1127	0.0782	0.1908
68	plovilo35	-0.0258	0.0989	0.1247	**151**	plovilo11	-0.1141	0.0378	0.1519
69	plovilo109	-0.0259	0.0994	0.1254	**152**	plovilo45	-0.1149	0.0723	0.1872
70	plovilo61	-0.0288	0.0970	0.1258	**153**	plovilo54	-0.1154	0.0353	0.1507
71	plovilo47	-0.0295	0.1003	0.1298	**154**	plovilo51	-0.1163	0.0573	0.1736
72	plovilo70	-0.0343	0.0822	0.1165	**155**	plovilo62	-0.1167	0.0664	0.1831
73	plovilo37	-0.0344	0.0886	0.1230	**156**	plovilo36	-0.1170	0.0730	0.190
74	plovilo98	-0.0355	0.0789	0.1144	**157**	plovilo27	-0.1182	0.0298	0.1480
75	plovilo89	-0.0361	0.0777	0.1138	**158**	plovilo6	-0.1184	0.0687	0.1871
76	plovilo22	-0.0362	0.0758	0.1120	**159**	plovilo112	-0.1342	0.0367	0.1709
77	plovilo7	-0.0367	0.0937	0.1304	**160**	plovilo38	-0.1459	0.0352	0.1810
78	plovilo104	-0.0374	0.0984	0.1358	**161**	plovilo55	-0.1602	0.0308	0.1910
79	plovilo105	-0.0392	0.0780	0.1172	**162**	plovilo26	-0.1606	0.0288	0.1894
80	plovilo31	-0.0415	0.0763	0.1178	**163**	plovilo12	-0.1630	0.0252	0.1881
81	plovilo32	-0.0415	0.0840	0.1255	**164**	plovilo68	-0.1681	0.0297	0.1978
82	plovilo78	-0.0427	0.0723	0.1151	**165**	plovilo73	-0.1738	0.0222	0.1960
83	plovilo29	-0.0430	0.0767	0.1197	**166**	plovilo103	-0.1791	0.0225	0.2016

4.2.4 PROMETHEE II rezultati prema četvrtom scenariju

Četvrti scenarij predstavlja rangirana plovila uvažavajući težinske vrijednosti kriterija dobivenih od predstavnika zakonodavaca, članova Uprave ribarstva. Grafički prikaz PROMETHEE II, kompletnog rangiranja prikazan je na slici 4.2.4, dok je prikaz svih rangiranih plovila s njihovim pripadajućim pozitivnim i negativnim Phi tokovima prikazan u tablici 4.2.4.



SLIKA 4.2.4 PROMETHEE II REZULTATI PREMA 4. SCENARIJU

Slika 4.2.4 prikazuje PROMETHEE II kompletno rangiranje svih 166 plovila prema težinskim vrijednostima četvrte skupine dionika, zakonodavcima iz područja morskog ribarstva. Iz slike je uočljivo da su sve vrijednosti neto toka plovila blizu, a da se kao najniže vrijednosti neto toka uočava plovilo 123 s negativnom vrijednošću neto toka od -0,1069, dok se s najvišom vrijednošću neto toka ističe plovilo 126 s pozitivnom vrijednošću neto toka od 0,2222.

Rangirana plovila četvrtog scenarija s ukupnim pozitivnim i negativnim vrijednostima neto toka prikazane su u tablici 4.2.4.

TABLICA 4.2.4 RANGIRANA PLOVILA PREMA 4. SCENARIJU

Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-	Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-
1	plovilo126	0.2222	0.2740	0.0518	**84**	plovilo122	-0.0075	0.0903	0.0977
2	plovilo96	0.1590	0.2030	0.0440	**85**	plovilo1	-0.0111	0.0595	0.0705
3	plovilo91	0.1483	0.2024	0.0540	**86**	plovilo138	-0.0123	0.0625	0.0747
4	plovilo53	0.1320	0.1865	0.0545	**87**	plovilo120	-0.0128	0.0560	0.0687
5	plovilo7	0.1317	0.1909	0.0592	**88**	plovilo22	-0.0130	0.0538	0.0668
6	plovilo104	0.1287	0.1905	0.0618	**89**	plovilo136	-0.0139	0.0586	0.0726
7	plovilo130	0.1266	0.1849	0.0583	**90**	plovilo151	-0.0145	0.0730	0.0875
8	plovilo145	0.1175	0.1771	0.0596	**91**	plovilo64	-0.0150	0.0515	0.0665
9	plovilo86	0.1080	0.1775	0.0695	**92**	plovilo68	-0.0167	0.0719	0.0886

10	plovilo35	0.1072	0.1523	0.0450	**93**	plovilo41	-0.0176	0.0633	0.0808
11	plovilo102	0.1023	0.1838	0.0815	**94**	plovilo164	-0.0176	0.0511	0.0687
12	plovilo157	0.0934	0.1337	0.0403	**95**	plovilo67	-0.0186	0.0600	0.0786
13	plovilo71	0.0872	0.1412	0.0541	**96**	plovilo101	-0.0191	0.0606	0.0797
14	plovilo129	0.0831	0.1248	0.0417	**97**	plovilo50	-0.0208	0.0508	0.0716
15	plovilo94	0.0814	0.1562	0.0748	**98**	plovilo137	-0.0215	0.0620	0.0835
16	plovilo45	0.0811	0.1556	0.0745	**99**	plovilo128	-0.0222	0.0531	0.0753
17	plovilo3	0.0764	0.1334	0.0570	**100**	plovilo21	-0.0228	0.0485	0.0712
18	plovilo46	0.0759	0.1234	0.0475	**101**	plovilo55	-0.0231	0.0650	0.0881
19	plovilo95	0.0755	0.1490	0.0735	**102**	plovilo89	-0.0233	0.0578	0.0811
20	plovilo149	0.0732	0.1201	0.0469	**103**	plovilo133	-0.0234	0.1128	0.1362
21	plovilo14	0.0731	0.1234	0.0503	**104**	plovilo15	-0.0239	0.0495	0.0734
22	plovilo150	0.0718	0.1348	0.0630	**105**	plovilo51	-0.0255	0.0619	0.0873
23	plovilo5	0.0676	0.1155	0.0479	**106**	plovilo29	-0.0277	0.0521	0.0798
24	plovilo154	0.0657	0.1231	0.0574	**107**	plovilo88	-0.0284	0.0477	0.0761
25	plovilo32	0.0628	0.1202	0.0574	**108**	plovilo92	-0.0285	0.0493	0.0778
26	plovilo47	0.0616	0.1175	0.0559	**109**	plovilo37	-0.0292	0.0660	0.0952
27	plovilo13	0.0605	0.1426	0.0821	**110**	plovilo121	-0.0305	0.0734	0.1039
28	plovilo134	0.0561	0.1087	0.0526	**111**	plovilo113	-0.0343	0.0557	0.0900
29	plovilo119	0.0544	0.1009	0.0465	**112**	plovilo69	-0.0355	0.0390	0.0745
30	plovilo100	0.0524	0.1078	0.0554	**113**	plovilo132	-0.0368	0.0688	0.1057
31	plovilo9	0.0438	0.0912	0.0475	**114**	plovilo56	-0.0370	0.0361	0.0732
32	plovilo108	0.0382	0.1025	0.0643	**115**	plovilo30	-0.0370	0.0523	0.0893
33	plovilo40	0.0381	0.1236	0.0855	**116**	plovilo97	-0.0374	0.0495	0.0869
34	plovilo111	0.0373	0.1068	0.0695	**117**	plovilo85	-0.0392	0.0521	0.0913
35	plovilo61	0.0368	0.1019	0.0651	**118**	plovilo155	-0.0393	0.0612	0.1005
36	plovilo141	0.0359	0.1200	0.0841	**119**	plovilo87	-0.0398	0.0522	0.0921
37	plovilo106	0.0359	0.1040	0.0681	**120**	plovilo8	-0.0403	0.0387	0.079
38	plovilo6	0.0329	0.1156	0.0827	**121**	plovilo75	-0.0406	0.0393	0.0798
39	plovilo159	0.0327	0.1067	0.0740	**122**	plovilo114	-0.0408	0.0568	0.0976
40	plovilo77	0.0319	0.0882	0.0563	**123**	plovilo110	-0.0410	0.0533	0.0942
41	plovilo20	0.0303	0.0887	0.0584	**124**	plovilo107	-0.0416	0.0378	0.0794
42	plovilo147	0.0300	0.1163	0.0863	**125**	plovilo76	-0.0435	0.0457	0.0892
43	plovilo66	0.0282	0.0931	0.0649	**126**	plovilo99	-0.0442	0.0489	0.093
44	plovilo36	0.0270	0.1063	0.0793	**127**	plovilo27	-0.0450	0.0333	0.0782
45	plovilo139	0.0266	0.0869	0.0603	**128**	plovilo44	-0.0450	0.0405	0.0855
46	plovilo43	0.0239	0.0764	0.0525	**129**	plovilo48	-0.0455	0.0462	0.0917
47	plovilo31	0.0225	0.0744	0.0519	**130**	plovilo10	-0.0461	0.0433	0.0894
48	plovilo74	0.0224	0.0749	0.0525	**131**	plovilo156	-0.0466	0.0715	0.1181
49	plovilo115	0.0220	0.0824	0.0604	**132**	plovilo165	-0.0486	0.0533	0.1019
50	plovilo70	0.0213	0.0752	0.0538	**133**	plovilo54	-0.0495	0.0469	0.0964
51	plovilo58	0.0207	0.1383	0.1176	**134**	plovilo162	-0.0500	0.0704	0.1203
52	plovilo109	0.0182	0.0935	0.0753	**135**	plovilo25	-0.0501	0.0312	0.0813
53	plovilo24	0.0175	0.0730	0.0554	**136**	plovilo72	-0.0510	0.0318	0.0827
54	plovilo161	0.0171	0.0797	0.0626	**137**	plovilo38	-0.0512	0.0443	0.0955
55	plovilo59	0.0169	0.0704	0.0535	**138**	plovilo90	-0.0514	0.0329	0.0843
56	plovilo166	0.0144	0.0802	0.0658	**139**	plovilo82	-0.0550	0.0479	0.1029
57	plovilo116	0.0113	0.0814	0.0701	**140**	plovilo4	-0.0554	0.0455	0.1009
58	plovilo105	0.0095	0.0678	0.0584	**141**	plovilo57	-0.0554	0.0299	0.0853
59	plovilo160	0.0075	0.0828	0.0753	**142**	plovilo49	-0.0563	0.0456	0.1019
60	plovilo127	0.0070	0.0759	0.0689	**143**	plovilo81	-0.0570	0.0450	0.102
61	plovilo11	0.0059	0.0702	0.0643	**144**	plovilo17	-0.0583	0.0456	0.1039
62	plovilo143	0.0052	0.0865	0.0813	**145**	plovilo124	-0.0583	0.0864	0.1447
63	plovilo83	0.0051	0.0927	0.0876	**146**	plovilo146	-0.0585	0.1471	0.2056

64	plovilo19	0.0048	0.0729	0.0681	**147**	plovilo63	-0.0590	0.0434	0.1024
65	plovilo52	0.0040	0.0650	0.0610	**148**	plovilo73	-0.0598	0.0417	0.1015
66	plovilo98	0.0039	0.0668	0.0629	**149**	plovilo28	-0.0609	0.0376	0.0985
67	plovilo117	0.0033	0.0644	0.0612	**150**	plovilo34	-0.0622	0.0412	0.1034
68	plovilo158	0.0031	0.0688	0.0657	**151**	plovilo18	-0.0636	0.0363	0.1000
69	plovilo84	0.0029	0.0618	0.0588	**152**	plovilo2	-0.0638	0.0339	0.0977
70	plovilo65	0.0025	0.0629	0.0604	**153**	plovilo112	-0.0654	0.0348	0.1002
71	plovilo62	0.0015	0.0861	0.0847	**154**	plovilo42	-0.0657	0.0342	0.0999
72	plovilo125	0.0010	0.0668	0.0657	**155**	plovilo144	-0.0677	0.0579	0.1257
73	plovilo152	0.0006	0.0953	0.0947	**156**	plovilo153	-0.0680	0.0537	0.1216
74	plovilo93	-0.0007	0.0783	0.0789	**157**	plovilo16	-0.0682	0.0353	0.1035
75	plovilo140	-0.0012	0.0670	0.0682	**158**	plovilo23	-0.0684	0.0533	0.1217
76	plovilo39	-0.0012	0.0831	0.0843	**159**	plovilo26	-0.0694	0.0350	0.1043
77	plovilo118	-0.0013	0.0812	0.0825	**160**	plovilo12	-0.0705	0.0310	0.1015
78	plovilo148	-0.0014	0.0762	0.0776	**161**	plovilo142	-0.0714	0.0388	0.1102
79	plovilo78	-0.0038	0.0572	0.0610	**162**	plovilo60	-0.0717	0.0320	0.1037
80	plovilo79	-0.0045	0.0570	0.0615	**163**	plovilo80	-0.0765	0.0299	0.1064
81	plovilo135	-0.0051	0.0787	0.0838	**164**	plovilo33	-0.0809	0.0342	0.1151
82	plovilo131	-0.0055	0.0665	0.0720	**165**	plovilo103	-0.0839	0.0337	0.1177
83	plovilo163	-0.0066	0.0601	0.0667	**166**	plovilo123	-0.1069	0.0943	0.2012

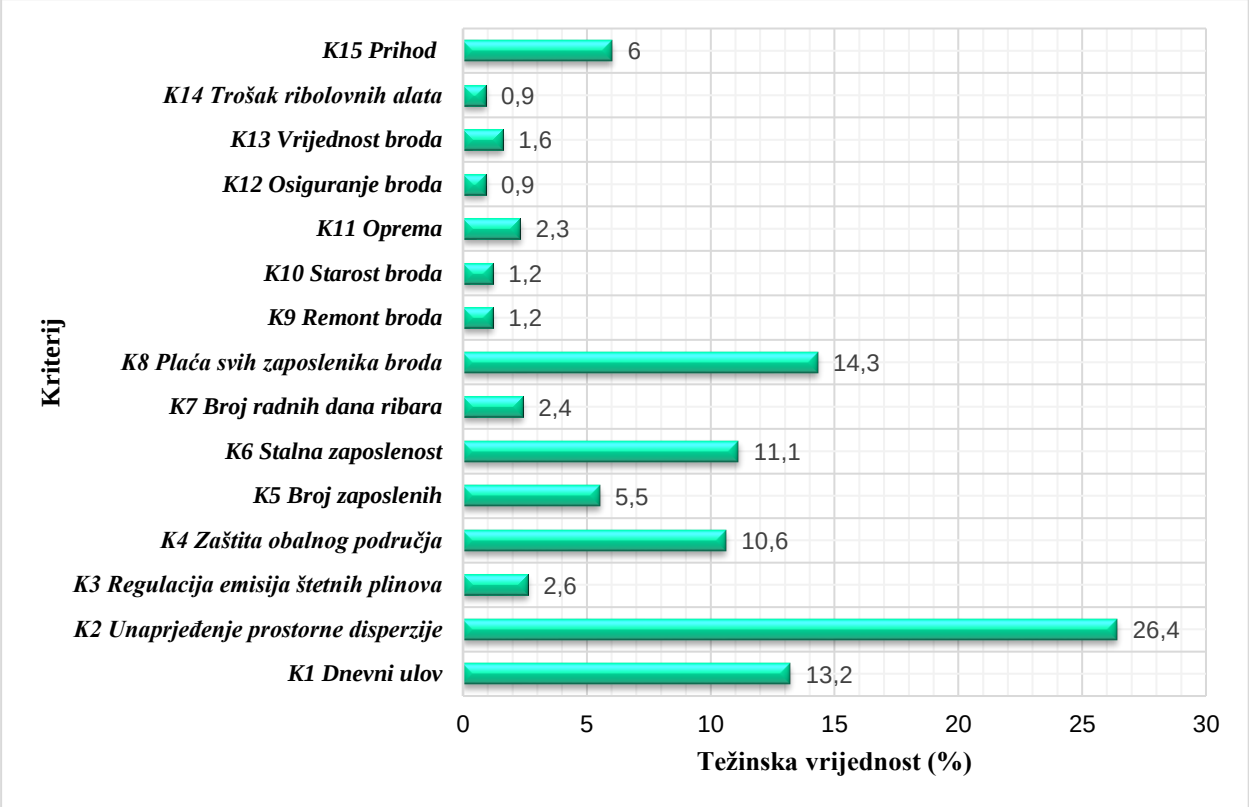
4.3 Rezultati težinske vrijednosti kriterija kompromisnog scenarija

Težinske vrijednosti kompromisnog scenarija dobivene su na način da je izračunata geometrijska sredina ocjena svih eksperata. U *TransparentChoice* softveru postoji mogućnost grupiranja svih eksperata u jednu skupinu na osnovu čega se dobiju težine kriterija izračunom geometrijske vrijednosti svih prikupljenih ocjena. Tako dobivene težinske kriterija uzimaju se kao input parametri za analizu i rangiranje alternativnih rješenja.

Dobivene težinske vrijednosti kriterija kompromisnog scenarija prikazani su u tablici 4.3.1. Najveća težinska vrijednost kriterija kompromisnog scenarija dodijeljena je kriteriju broj dva za unaprjeđenje prostorne disperzije s težinskom vrijednošću od 0.264 (26.40%). Kriterij broj dva pripada prvoj skupini kriterija koji doprinose ostvarenju prvog cilja tj. povećanju zaštite ribljih resursa i morskog okoliša. Druga najviša težinska vrijednost dodijeljena je kriteriju broj osam s preferencijom od 0.143 (14.30%) koji pripada drugoj skupini kriterija i doprinosi ostvarenju drugog cilja tj. povećanju društveno-gospodarske koristi od djelatnosti koćarskog ribolova. Treća najveća težinska vrijednost dodijeljena je kriteriju broj jedan s težinskom vrijednošću od 0.132 (13.20%) koji se odnosi na vrijednost ulova, a doprinosi ostvarenju prvog cilja. Preferencija od 11% iskazana je prema K_6 koji se odnosi na stalno zaposlenost i K_4 koji se odnosi na zaštiti obalnog

područja. Po 6% preferencije dodijeljeno je K_{15} 'Prihod' i K_5 'Broj zaposlenih'. K_8 'Plaća svih zaposlenika broda' dodijeljeno je 3% preferencije, dok je 2% preferencije iskazano prema K_7 'Broj radnih dana broda', K_{11} 'Oprema' i K_{13} 'Vrijednost broda'. Po 1 % preferencije dobili su K_9 'Remont broda', K_{10} 'Starost broda', K_{12} 'Osiguranje broda' i K_{14} 'Trošak ribolovnih alata'.

Popis kriterija s njihovim težinskim vrijednostima, kao i rangirane težinske vrijednosti kompromisnog scenarija prikazane su na slici 4.3.1.



SLIKA 4.3.1 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI KRITERIJA HIJERARHIJSKOG MODELA ODRŽIVOG UPRAVLJANJA KOĆARSKIM RIBOLOVOM PREMA KOMPROMISNOM SCENARIJU

Kriterij s najvećom preferencijom doprinosi ostvarenju prvog cilja iz čega se može zaključiti da je u kompromisnom scenariju, gdje su uzete u obzir preferencije sve četiri grupe dionika, najvažnija ostvarenje prvog cilja tj. ostvarenje povećanja zaštite ribljih resursa i morskog okoliša. Kriterij s drugom najvećom preferencijom od 14% doprinosi ostvarenju drugog cilja, povećanje društveno-gospodarske koristi od djelatnosti koćarskog ribarstva, što pokazuje da je dionicima važan sociološko-ekonomski aspekt koćarskog ribolova. Najmanje vrijednosti dodijeljene su ostvarenju trećeg cilja, unaprjeđenju tehnološko-ekonomskih značajki ribolovne flote.

U tablici 4.3.1 prikazane su težinske vrijednosti ciljeva dobivene jednostavnim zbrajanjem težinskih vrijednosti kriterija određene skupine. Vidljivo je da je više od 50% ukupne težinske vrijednosti dodijeljeno ostvarenju prvog cilja optimizaciji zaštite ribljih resursa i morskog okoliša, 33% težinske vrijednosti dodijeljeno je ostvarenju drugog cilja, povećanju društveno-gospodarske koristi, dok je 14% dodijeljeno je ostvarenju trećeg cilja, optimizaciji tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote. Nakon prikupljenih ocjena svih glasova eksperata, predstavnika četiri skupine dionika, uočavamo da se najviša vrijednost daje ostvarenju povećanju zaštite ribljih resursa i morskog okoliša, s više od 50% težinske vrijednosti.

TABLICA 4.3.1 TEŽINSKE VRIJEDNOSTI CILJEVA KOMPROMISNOG SCENARIJA

CILJ	Težinske vrijednosti ciljeva kompromisnog scenarija (%)
Povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša	52.80
Povećanje društveno-gospodarske koristi	33.30
Optimizacija tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote	14

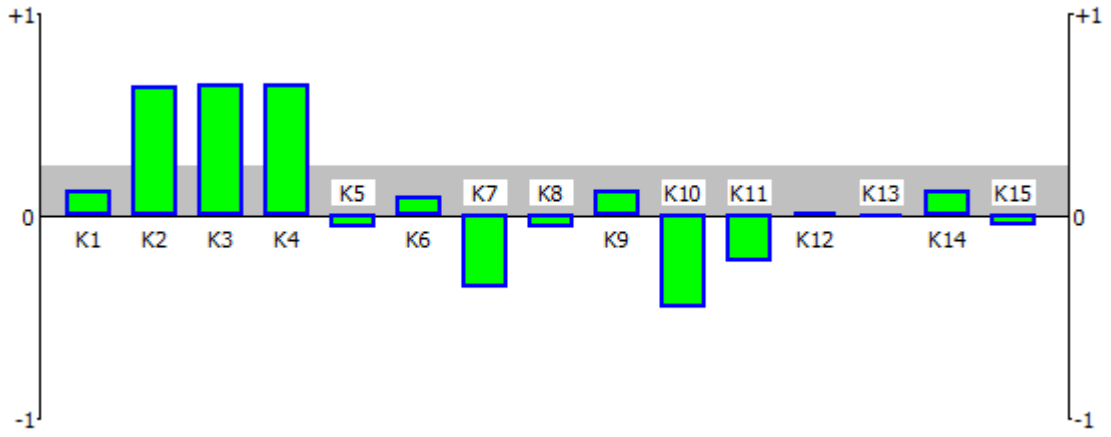
Interval stabilnosti kriterija predstavlja sve vrijednosti koje može poprimiti težina nekog kriterija između dvije granice intervala (gornje i donje, odnosno vrijednosti minimuma i maksimuma), a da ne dođe do promjene u rangiranju alternativnih rješenja. Dakle, za bilo koju promjenu težine kriterija K_1, u intervalu od minimuma njegove težinske vrijednosti 0.1317 do maksimuma njegove težinske vrijednosti 0.1318, neće doći do promjene u rangiranju alternativnih rješenja, no svaka promjene težinske vrijednosti kriterija koja izlazi iz tog intervala dovest će do promjene u konačnom prioritetnog rangiranju alternativnih rješenja, što su u ovom istraživanju 166 koćarska plovila. Interval stabilnost pojedinog kriterija preuzetog iz PROMETHEE-a.prikazan je u tablici 4.3.2

TABLICA 4.3.2 INTERVAL STABILNOSTI TEŽINA KRITERIJA ZA KOMPROMISNI SCENARIJ

Kriterij	Težina kriterija	Interval		Težina (%)	% Interval	
		Min	Max		Min	Max
K_1	0.132	0.1317	0.1318	13.20	13.17%	13.18%
K_2	0.264	0.2631	0.2639	26.40	26.31%	26.39%
K_3	0.026	0.0259	0.0260	2.60	2.59%	2.60%
K_4	0.106	0.1057	0.1059	10.60	10.57%	10.59%
K_5	0.055	0.0546	0.0550	5.50	5.46%	5.50%
K_6	0.111	0.1106	0.1108	11.10	11.06%	11.08%
K_7	0.024	0.0239	0.0240	2.40	2.39%	2.40%
K_8	0.143	0.1427	0.1428	14.30	14.27%	14.28%
K_9	0.012	0.0119	0.0121	1.20	1.19%	1.21%

K_{10}	0.012	0.0120	0.0122	1.20	1.20%	1.22%
K_{11}	0.023	0.0227	0.0230	2.30	2.27%	2.30%
K_{12}	0.009	0.0090	0.0090	0.90	0.90%	0.90%
K_{13}	0.016	0.0155	0.0161	1.60	1.55%	1.61%
K_{14}	0.009	0.0089	0.0090	0.90	0.89%	0.90%
K_{15}	0.060	0.0599	0.0599	6.00	5.99%	5.99%

Analiza intervala stabilnosti pokazuje veliku osjetljivost na promjene težina kriterija. S aspekta sustavne analize ovo pokazuje da je problem uistinu loše strukturiran. Najširi interval stabilnosti ima kriterij dva u rasponu od minimalno 0.2631 do maksimalno 0.2639 tj. 0.008 ili 0.8%. Drugi najširi interval stabilnosti ima kriterij broj 13, u kojem je razlika između maksimalnog i minimalnog jednaka 0.006 ili 0.6%. Treći kriterij koji ima najširi interval stabilnosti je kriterij broj 5 s razlikom između maksimalnog i minimalnog od 0.004 ili 0.4%. Navedena osjetljivost na promjene težina vidljiva je iz malih veličina intervala u odnosu na iznose težina. Malom promjenom težina kriterija dolazi do promjene u rangiranju alternativnih rješenja - koćarskih plovila.

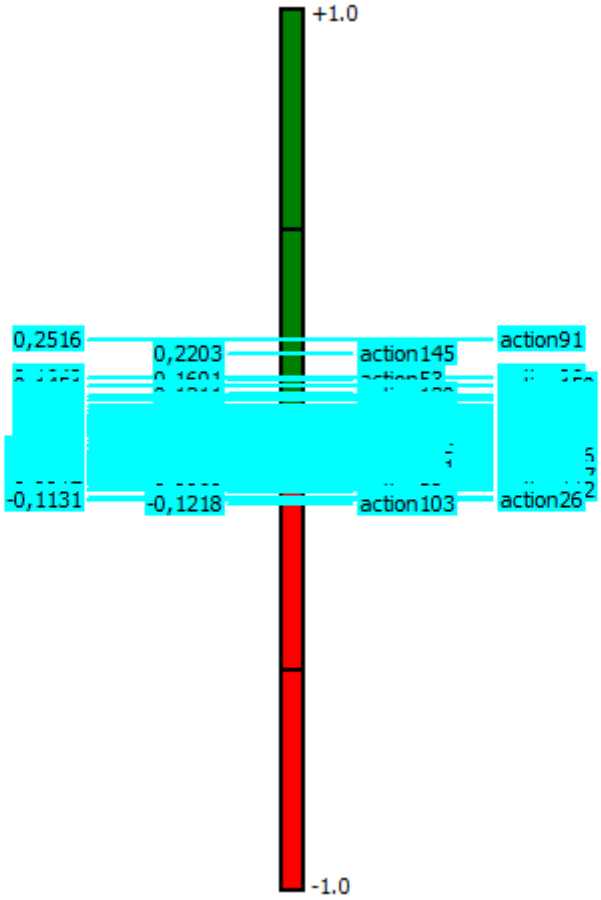


SLIKA 4.3.2 PROFIL PLOVILA 91 PREMA 15 KRITERIJA

Slika 4.3.2 daje histografski prikaz svakog kriterija za plovilo 91 koje je najbolje rangirano u konačnom PROMETHEE II rangiranju. Evidentno je da plovilo pod br. 91 najveće pozitivne vrijednosti ostvaruje s K_2, K_3 i K_4, dok najlošije vrijednosti ostvaruje s K_{10}. Ovakav histografski prikaz moguće je dobiti za svako pojedinačno plovilo. Tako se svako alternativno rješenje može promatrati kroz pripadajuće kriterija i to na način da se gleda odnos plovila (alternativnog rješenja) prema svakom definiranom kriteriju.

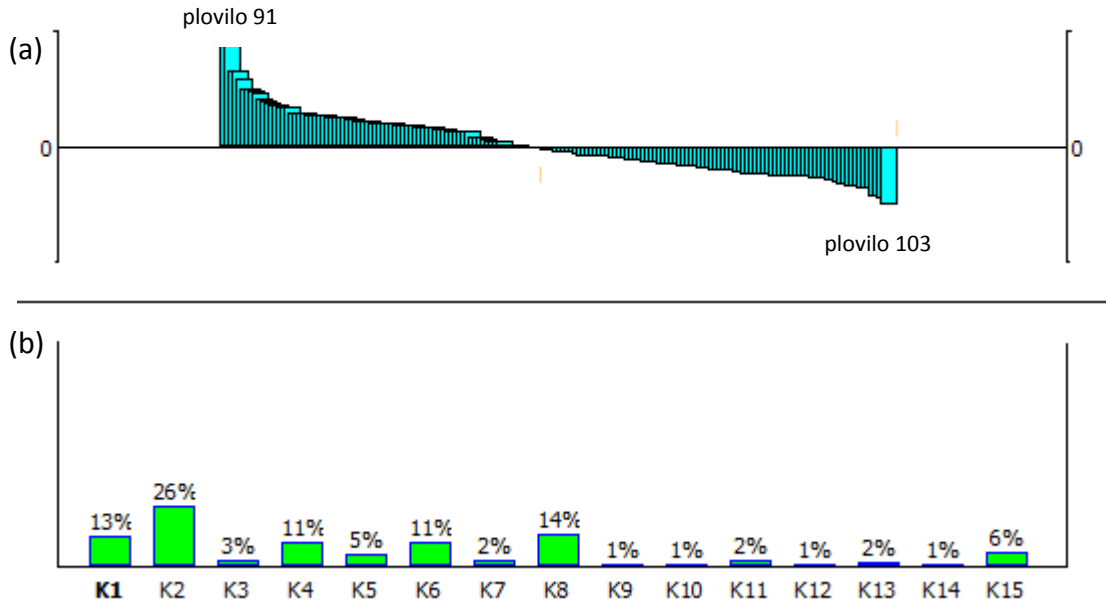
4.4 Rezultati prioritetnog rangiranja alternativnih rješenja

Plovila su rangirana prema PROMETHEE II metodi, uzimajući u obzir težine svih 15 kriterija prema kompromisnom scenariju. Vrijednosti neto toka (φ) svih 166 plovila nalaze se u intervalu od -1 do 1. Sva plovila rangirana su prema vrijednostima neto toka (φ). Grafički prikaz rangiranih plovila PROMETHEE II metodom prikazan je na slici 4.4.1, dok se cijeli poredak svih plovila prema težinskim vrijednostima kompromisnog scenarija može iščitati iz tablice 4.4.1.



SLIKA 4.4.1 PROMETHEE II KOMPLETNO RANGIRANJE 166 PLOVILA

Rezultati PROMETHEE II (Slika 4.4.1) rangiranja svih 166 plovila prema težinskim vrijednostima kompromisnog scenarija pokazuju da su vrijednosti neto toka plovila blizu, kreću se u rasponu od -0,1218 do 0,2516. Najniže vrijednosti neto toka uočene su kod plovila 103 s negativnom vrijednošću neto toka -0,1218 i plovilo 26 s negativnom vrijednošću neto toka -0,113. Najviše vrijednosti neto toka pripadaju plovilu broj 91 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2516 i plovilu broj 145 s pozitivnom vrijednošću neto toka 0,2203.



SLIKA 4.4.2 *WALKING WEIGHTS* ZA KOMPROMISNO RJEŠENJE

Na slici 4.4.2a dat je prikaz odnosa dominacije alternativa tj. koćarskih plovila u obliku histograma te se lako uočava da je distribucija plovila raspoređena na način da je otprilike pola plovila s pozitivnim neto tokom i pola plovila s negativnim neto tokom. Plovilo s najvišom vrijednosti neto je plovilo 91, a s najnižom plovilo 103. Na donjem dijelu slike nalazi se težine kriterija izražene u postotcima (Slika 4.4.2b).

PROMETHEE II rangiranje svih 166 plovila, sa svim vrijednostima neto toka prikazano je u tablici 4.4.1. Plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka ($+\varphi$) su plovila od 1. do 72. mjesta u ukupnom poretku od 166 plovila. Plovila s negativnom vrijednošću su plovila rangirana od mjesta 73. do 166. Plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka ($+\varphi$) rangirana od 1. do 72. mjesta predstavljaju skupinu plovila koja su izdvojena kao ona plovila koja zadovoljavaju mjere i uvjete upravljanja temeljenog na ekosustavnom upravljanju. Tu skupinu plovila ne zahvaćaju mjere koje se odnose na smanjenje ukupne bruto tonaže i snage motora flote, te se ne uzimaju u obzir kao moguća plovila za eliminaciju iz ukupne flote. Također je prikazan i cjelokupni raspon plovila s pripadajućim „Phi“ vrijednostima, čije se „Phi“ vrijednosti svih 166 plovila kreću se u rasponu od 0,2516 do -0,1218. Najbolje rangirano je plovilo 91 s φ vrijednošću 0,2516, dok je najlošije rangirano plovilo 103 s vrijednošću φ – 0,1218.

TABLICA 4.4.1 RANGIRANA PLOVILA KOMPROMISNOG SCENARIJA PREMA PROMETHEE II

Rang	Plovilo	Phi	Phi+	Phi-	Rang	Plovilo	Phi	Phi+	Phi-
1	plovilo91	0,2516	0,2905	0,0389	84	plovilo87	-0,0120	0,0923	0,1043
2	plovilo145	0,2203	0,2679	0,0476	85	plovilo31	-0,0122	0,0638	0,0759
3	plovilo96	0,1648	0,2320	0,0672	86	plovilo43	-0,0138	0,0638	0,0775
4	plovilo53	0,1601	0,2270	0,0668	87	plovilo106	-0,0139	0,0791	0,0930
5	plovilo150	0,1451	0,1951	0,0499	88	plovilo74	-0,0146	0,0629	0,0776
6	plovilo86	0,1262	0,2109	0,0847	89	plovilo24	-0,0184	0,0616	0,0800
7	plovilo111	0,1240	0,1779	0,0539	90	plovilo45	-0,0205	0,1024	0,1229
8	plovilo130	0,1211	0,1777	0,0566	91	plovilo95	-0,0209	0,0996	0,1205
9	plovilo129	0,1144	0,1528	0,0383	92	plovilo105	-0,0212	0,0589	0,0800
10	plovilo154	0,0992	0,1489	0,0497	93	plovilo94	-0,0214	0,1027	0,1242
11	plovilo147	0,0983	0,1807	0,0824	94	plovilo142	-0,0216	0,0875	0,1092
12	plovilo119	0,0918	0,1343	0,0424	95	plovilo98	-0,0218	0,0595	0,0812
13	plovilo149	0,0897	0,139	0,0493	96	plovilo66	-0,0240	0,0662	0,0902
14	plovilo126	0,0849	0,1702	0,0853	97	plovilo78	-0,0254	0,0540	0,0794
15	plovilo134	0,0833	0,1367	0,0534	98	plovilo79	-0,0264	0,0536	0,0800
16	plovilo152	0,0811	0,1485	0,0673	99	plovilo52	-0,0269	0,0569	0,0837
17	plovilo141	0,0776	0,1475	0,0699	100	plovilo13	-0,0280	0,0998	0,1278
18	plovilo159	0,0765	0,1376	0,0612	101	plovilo19	-0,0281	0,0623	0,0904
19	plovilo71	0,0738	0,1481	0,0743	102	plovilo22	-0,0284	0,0531	0,0815
20	plovilo158	0,0708	0,1198	0,0490	103	plovilo93	-0,0309	0,0657	0,0966
21	plovilo139	0,0682	0,1240	0,0558	104	plovilo89	-0,0322	0,0563	0,0884
22	plovilo166	0,0670	0,1201	0,0531	105	plovilo39	-0,0325	0,0683	0,1008
23	plovilo140	0,0663	0,1175	0,0512	106	plovilo50	-0,0326	0,0519	0,0845
24	plovilo127	0,0641	0,1194	0,0553	107	plovilo1	-0,0338	0,0532	0,0870
25	plovilo161	0,0636	0,1201	0,0564	108	plovilo84	-0,0362	0,0481	0,0843
26	plovilo59	0,0627	0,1115	0,0488	109	plovilo37	-0,0362	0,0641	0,1003
27	plovilo115	0,0626	0,1197	0,0570	110	plovilo92	-0,0372	0,0506	0,0878
28	plovilo116	0,0616	0,1245	0,0628	111	plovilo41	-0,0372	0,0577	0,0949
29	plovilo118	0,0603	0,1290	0,0687	112	plovilo29	-0,0384	0,0529	0,0913
30	plovilo131	0,0591	0,1150	0,0558	113	plovilo67	-0,0385	0,0554	0,0939
31	plovilo58	0,0581	0,1735	0,1153	114	plovilo65	-0,0392	0,0480	0,0872
32	plovilo143	0,0564	0,1323	0,0759	115	plovilo11	-0,0415	0,0510	0,0925
33	plovilo135	0,0564	0,1231	0,0668	116	plovilo101	-0,0415	0,0550	0,0965
34	plovilo148	0,0556	0,1186	0,0631	117	plovilo88	-0,0465	0,0434	0,0899
35	plovilo163	0,0537	0,1073	0,0536	118	plovilo6	-0,0468	0,0808	0,1276
36	plovilo125	0,0525	0,1091	0,0565	119	plovilo64	-0,0470	0,0419	0,0889
37	plovilo117	0,0524	0,1069	0,0545	120	plovilo30	-0,0472	0,0508	0,0980
38	plovilo3	0,0512	0,1325	0,0814	121	plovilo36	-0,0475	0,0774	0,1249
39	plovilo47	0,0494	0,1272	0,0779	122	plovilo99	-0,0495	0,0506	0,1001
40	plovilo122	0,0481	0,1348	0,0867	123	plovilo15	-0,0505	0,0413	0,0918
41	plovilo7	0,0480	0,1318	0,0837	124	plovilo97	-0,0512	0,0462	0,0974
42	plovilo128	0,0475	0,1056	0,0581	125	plovilo21	-0,0517	0,0395	0,0912
43	plovilo138	0,0470	0,1096	0,0627	126	plovilo81	-0,0544	0,0504	0,1048
44	plovilo132	0,0463	0,1252	0,0788	127	plovilo56	-0,0558	0,0344	0,0903
45	plovilo151	0,0452	0,1208	0,0756	128	plovilo83	-0,0580	0,0671	0,1251
46	plovilo136	0,0449	0,1077	0,0627	129	plovilo107	-0,0587	0,0355	0,0942
47	plovilo104	0,0434	0,1315	0,0880	130	plovilo75	-0,0597	0,0365	0,0962
48	plovilo160	0,0434	0,1210	0,0776	131	plovilo8	-0,0599	0,0354	0,0953
49	plovilo164	0,0432	0,1003	0,0571	132	plovilo18	-0,0607	0,0420	0,1026
50	plovilo120	0,0427	0,1028	0,0601	133	plovilo69	-0,0614	0,0331	0,0945

51	plovilo121	0,0397	0,1200	0,0803	134	plovilo44	-0,0618	0,0367	0,0985
52	plovilo108	0,0388	0,1191	0,0803	135	plovilo62	-0,0636	0,0639	0,1275
53	plovilo155	0,0378	0,1138	0,0761	136	plovilo28	-0,0639	0,0410	0,1049
54	plovilo35	0,0375	0,1126	0,0752	137	plovilo90	-0,0644	0,0324	0,0968
55	plovilo61	0,0370	0,1182	0,0812	138	plovilo57	-0,0646	0,0316	0,0962
56	plovilo113	0,0360	0,1070	0,0710	139	plovilo82	-0,0653	0,0433	0,1086
57	plovilo157	0,0324	0,1011	0,0687	140	plovilo2	-0,0654	0,0388	0,1041
58	plovilo156	0,0324	0,1241	0,0917	141	plovilo4	-0,0656	0,0441	0,1097
59	plovilo76	0,0317	0,0995	0,0678	142	plovilo10	-0,0659	0,0369	0,1028
60	plovilo146	0,0298	0,1840	0,1542	143	plovilo27	-0,0666	0,0302	0,0968
61	plovilo109	0,0297	0,1153	0,0855	144	plovilo54	-0,0675	0,0388	0,1063
62	plovilo124	0,0284	0,1370	0,1086	145	plovilo25	-0,0676	0,0296	0,0972
63	plovilo137	0,0211	0,1043	0,0831	146	plovilo72	-0,0679	0,0301	0,0980
64	plovilo114	0,0173	0,1078	0,0905	147	plovilo42	-0,0684	0,0384	0,1068
65	plovilo40	0,0134	0,1315	0,1181	148	plovilo48	-0,0689	0,0368	0,1057
66	plovilo46	0,0131	0,0913	0,0782	149	plovilo60	-0,0744	0,0339	0,1082
67	plovilo14	0,0119	0,0914	0,0795	150	plovilo34	-0,0746	0,0369	0,1114
68	plovilo162	0,0119	0,1173	0,1054	151	plovilo51	-0,0753	0,0485	0,1238
69	plovilo165	0,0107	0,1022	0,0914	152	plovilo16	-0,0766	0,0337	0,1103
70	plovilo32	0,0086	0,0902	0,0816	153	plovilo33	-0,0770	0,0387	0,1158
71	plovilo5	0,0070	0,0868	0,0798	154	plovilo80	-0,0771	0,0339	0,1110
72	plovilo153	0,0018	0,1065	0,1047	155	plovilo55	-0,0867	0,0427	0,1294
73	plovilo100	-0,0020	0,0856	0,0876	156	plovilo68	-0,0874	0,0458	0,1332
74	plovilo110	-0,0021	0,0961	0,0982	157	plovilo49	-0,0874	0,0420	0,1295
75	plovilo123	-0,0026	0,1475	0,1502	158	plovilo23	-0,0876	0,0514	0,1390
76	plovilo9	-0,0031	0,0712	0,0743	159	plovilo63	-0,0896	0,0408	0,1304
77	plovilo85	-0,0049	0,0932	0,0981	160	plovilo17	-0,0909	0,0421	0,1330
78	plovilo144	-0,0050	0,1074	0,1124	161	plovilo112	-0,0917	0,0311	0,1228
79	plovilo102	-0,0083	0,1200	0,1283	162	plovilo38	-0,0969	0,0335	0,1304
80	plovilo70	-0,0101	0,0664	0,0765	163	plovilo73	-0,1113	0,0274	0,1387
81	plovilo20	-0,0109	0,0718	0,0827	164	plovilo12	-0,1123	0,0234	0,1357
82	plovilo77	-0,0110	0,0699	0,0809	165	plovilo26	-0,1131	0,0261	0,1391
83	plovilo133	-0,0114	0,1465	0,1580	166	plovilo103	-0,1218	0,0249	0,1466

Vrijednosti neto toka (φ) svih 166 plovila nalaze se u intervalu od -0,1218 do 0,2516. Rangiranje plovila izvršilo se prema vrijednostima neto toka (φ) svakog plovila. Distribucija zbroja bruto tonaže (GT), dužine preko svega (m LOA) i snage motora (kW) svih plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka ($+\varphi$) u usporedbi s plovilima s negativnom vrijednošću neto toka ($-\varphi$) prikazane su u tablici 4.4.2.

Rangirana plovila prema broju plovila, bruto tonaži (GT), dužini preko svega (mLOA) i snazi motora (kW) prikazana su u tablici 4.4.2. Skupina plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka ($\varphi > 0$) broji 71 plovilo s ukupno 2540 GT-a u usporedbi s 95 plovila iz skupine s negativnom vrijednošću neto toka ($\varphi < 0$) i ukupnom bruto tonažom od 1586 GT-a. Ukupna suma dužine preko svega i snage motora jednoliko je raspoređena među analiziranim skupinama plovila.

TABLICA 4.4.2 KOMPLETNO RANGIRANJE PLOVILA S POZITIVNOM VRIJEDNOŠĆU NETO TOKA (+Φ) I PLOVILA S NEGATIVNOM VRIJEDNOŠĆU NETO TOKA (-Φ)

Rangirana plovila prema (φ)	Plovila		GT		m LOA		kW	
	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
$\varphi > 0$	71	42.77	2539.62	61.56	1356.03	51.49	14510.40	50.14
$\varphi < 0$	95	57.23	1585.75	38.44	1277.51	48.51	14430.42	49.86

Tablica 4.4.3 prikazuje distribuciju 166 plovila prema tri skupine plovila. Plovila su segmentirana u skupine utvrđene u Planu upravljanja koćarskim ribolovom (MP, 2014a) i Izvješću o koćarskoj floti (MP, 2015). Prva skupina su plovila do 12 m LOA koja čini 30% svih istraživanih plovila, druga skupina su plovila od 12 do 18 m LOA koja čini 54% svih istraživanih plovila i treća skupina plovila preko 18 m LOA, a čine ukupno 16% istraživanih plovila.

TABLICA 4.4.3 DISTRIBUCIJA SVIH 166 ISTRAŽIVANIH PLOVILA U OKVIRU TRI SKUPINE PLOVILA PREMA BRUTO TONAŽI (GT) I SNAZI MOTORA (KW).

Istraživana plovila	< 12 m LOA	12-18 m LOA	> 18 m LOA
bruto tonaža (GT)	473.63	1533.75	2117.99
snaga motora (kW)	5457.86	14222.46	9260.5
broj plovila	50	89	27
% broj plovila	30	54	16

Izvršena je usporedba sume GT-a i kW-a, kao i broja plovila između dvije skupine plovila, onih s pozitivnom vrijednošću neto toka (+φ) i plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ) (Tablica 4.4.4).

Najveća razlika u ukupnoj sumi GT-a i kW-a uočena je među plovilima prve skupine do 12 m LOA. U prvoj skupini značajno je veći broj plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ) plovila, što predstavlja najveću razliku u broju plovila između te dvije grupe plovila ((+φ) i (-φ) grupa plovila). U drugoj skupini plovila (12 – 18 m LOA) broj plovila je slično raspodijeljen između (+φ) i (-φ) grupe plovila , dok u trećoj skupini plovila (preko 18 m LOA) dominiraju plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka.

Ako promatramo ukupnu bruto tonažu (GT) i snagu motora (kW) između dvije grupe plovila ((+φ) i (-φ) grupa plovila) ona vidimo da je u prvoj skupini plovila (< 12 m LOA) zastupljenost GT-a i kW-a preko 80% više unutar (-φ) grupe plovila. U drugoj skupini plovila (12 – 18 m LOA) slična je distribucija GT-a i kW između (+φ) i (-φ) grupe plovila, dok je u trećoj skupini plovila (18 < m LOA) zastupljenost GT-a i kW-a oko 80% više u grupi plovila s negativnom vrijednošću neto

toka ((-φ) grupa plovila). Distribucija s obzirom na bruto tonažu (GT) i snagu motora (kW) prikazana je u tablici 4.4.4.

TABLICA 4.4.4 DISTRIBUCIJA PLOVILA S POZITIVNOM VRIJEDNOŠĆU NETO TOKA (+Φ) I PLOVILA S NEGATIVNOM VRIJEDNOŠĆU NETO TOKA (-Φ) U TRI SKUPINE PLOVILA (<12 M LOA; 12-18 M LOA; >18 M LOA).

	Skupine plovila					
Rangirana plovila prema (φ) vrijednosti	**< 12 m LOA**		**12 - 18 m LOA**		**> 18 m LOA**	
$\varphi > 0$	72.52 GT (15%)	852 kW (16%)	815.30 GT (53%)	6133.9 kW (43%)	1651.80 GT (78%)	7524.5 kW (81%)
$\varphi < 0$	401.11 GT (85%)	4605.86 kW (84%)	718.45 GT (47%)	8088.56 kW (57%)	466.19 GT (22%)	1736 kW (19%)
$\varphi > 0$	∑ plovila = 9 (18%)		∑ plovila = 40 (45%)		∑ plovila = 22 (81.5%)	
$\varphi < 0$	∑plovilo = 41 (82)		∑ plovila = 49 (55%)		∑ plovila = 5 (18.5%)	

Izračunom prosječne vrijednosti 71 plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka, dobijemo plovilo sljedećih performansi: 19.10 m; 35.77 GT; 204.37 kW, dok izračunom prosječne vrijednosti 95 plovila s negativnom vrijednošću neto toka dobijemo plovilo sljedećih performansi: 13.45 m, 16.69 GT, 151.90 kW.

4.5 Optimizirana koćarska flota

Zbog potrebe smanjenja kapaciteta ribolovne flote s ciljem optimizacije flote, odabir plovila napravljen je prema dobivenim rezultatima PROMETHEE II rangiranja. Plovila za eliminaciju iz flote odabrana su iz skupine plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ). Da bi se flota smanjila za 5% u smislu ukupne snage motora (kW), 11 plovila je izabrano iz navedene skupine i eliminirano iz ukupne flote. Odabir je napravljen među zadnje rangiranim plovilima s neto vrijednošću neto toka od -0.0855 do -0.1257. Plovila rangirana od 156 mjesta do 166 mjesta su negativno selektirana i predstavljaju ukupno 5.8% kW-a i 3.6% GT-a kako je prikazano u tablici 4.5.1. Smanjenje od ukupno pet plovila napravljeno je iz prve skupine plovila (<12 m LOA) , gdje je eliminirano 45% od ukupnog broja plovila. Šest plovila eliminirano je iz druge skupine plovila (12-18 m LOA) što čini 55% od ukupnog broja plovila.

TABLICA 4.5.1 ODABIR PLOVILA ZA SMANJENJE RIBOLOVNE FLOTE PREMA PROMETHEE II REZULTATIMA

Rang	Plovilo	φ	φ^+	φ^-	GT	kW	Skupina plovila
156	**plovilo55**	-0.0855	0.0442	0.1297	11	147	0-12 m LOA
157	**plovilo68**	-0.0873	0.0470	0.1343	14.62	161	12-18 m LOA
158	**plovilo49**	-0.0873	0.0428	0.1301	12.3	100	0-12 m LOA
159	**plovilo63**	-0.0890	0.0420	0.1310	9.5	100	0-12 m LOA
160	**plovilo112**	-0.0917	0.0325	0.1242	24	177	12-18 m LOA
161	**plovilo17**	-0.0930	0.0428	0.1358	13.3	106	0-12 m LOA
162	**plovilo38**	-0.0935	0.0361	0.1296	20.32	173	12-18 m LOA
163	**plovilo26**	-0.1092	0.0281	0.1373	14	265	12-18 m LOA
164	**plovilo12**	-0.1110	0.0249	0.1359	12.3	156	0-12 m LOA
165	**plovilo73**	-0.1123	0.0281	0.1404	5.7	161.7	12-18 m LOA
166	**plovilo103**	-0.1257	0.0244	0.1501	11	132	12-18 m LOA
			Ukupno		**148.04**	**1678.70**	
			Ukupno % smanjenje		**3.6%**	**5.8%**	

Smanjenje ribolovne flote prema kriterijima bruto tonaže (GT) i snage motora (kW) rezultiralo je optimiziranom koćarskom flotom od 155 plovila. Postotna distribucija GT-a, m LOA i kW –a plovila s obzirom na tri skupine plovila (<12 m LOA; 12- 18 m LOA; >18m LOA) prikazana je u tablici 4.5.2. U odnosu na prvotnih 166 plovila (vidi Tablicu 4.4.3) evidentno je smanjenje od 2% u prvoj skupini plovila (<12 m LOA) i povećanje od 1% u trećoj skupini plovila (>18m LOA). Rezultati postotna zastupljenost plovila druge skupine ne pokazuje nikakvu promjenu. Najveći zbroj GT-a nalazi se u trećoj skupini plovila, dok najveći zbroj kW-a unutar druge skupine plovila (Tablica 4.5.2).

TABLICA 4.5.2 DISTRIBUCIJA PLOVILA OPTIMIZIRANE FLOTE PREMA TRIMA SKUPINAMA PLOVILA OBZIROM NA BRUTO TONAŽU (GT) I SNAGU MOTORA (KW)

Optimizirana flota	< 12 m LOA	12 - 18 m LOA	> 18 m LOA
bruto tonaža (GT)	406.68	1458.73	2117.99
snaga motora (kW)	4760.36	13313.74	9260.50
broj plovila	44	84	27
udio br. plovila (%)	28	54	17

Dobiveni rangovi prema kompromisnom scenariju, pa potom prema uvedenim ograničenjima na skup plovila s negativnom vrijednošću neto toka ($-\varphi$) odražavaju realan bonitet plovila koja su u skladu sa zakonitostima ekosustavnog pristupa upravljanju koćarskom ribolovnom flotom, uključujući ekološke, sociološke i tehno-ekonomske aspekte ribarstva. Konačan cilj je usklađivanja ribolovnog napora, koji se izražava preko kapaciteta flote, s ribolovnim

mogućnostima. Ovim pristupom selektirana su plovila koja je potrebno poslati u *'scraping'* prema odredbi Europske komisije, a zbog usklađivanja ribolovnog napora s ribolovnim resursima.

5 RASPRAVA

Iako je korištenje višekriterijalnih metoda, kao što su jednostavno zbrajanje težina (eng. Simple Additive Weighting (SAW)), AHP i metoda višeatributivne teorije korisnosti (eng. Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)), široko prihvaćeno u ribarstvu, malo se pozornosti posvetilo razvoju alata koji će uzeti u obzir ciljeve i zahtjeve višedionika i pomoći optimizirati strategije upravljanja u različitim ribarskim ekosistemima. Značajan broj istraživanja u upravljanju ribarstvom bazira se na korištenju višekriterijalnih metoda za odabir i procjenu upravljačkih instrumenata i za analizu provedbe politike ribarstva (npr. Hughey i sur., 2000; Pan i sur., 2001; Rossetto i sur., 2015). Sustavi za podršku odlučivanju i višekriterijalne metode primjenjivane su u procesima odlučivanja u području ribarstva (npr. Carrick i Ostendorf, 2007; Azadivar i sur., 2009; Chiou i sur., 2005; Troung i sur., 2005), ali su se navedene tehnike odvojeno koristile. Prema našim saznanjima, ne postoje primjeri sustava za podršku odlučivanju u kojem se kombiniraju višekriterijalne metode kao što su AHP i PROMETHEE za područje ribarstva s ciljem unaprjeđenje sustava upravljanja, a u okviru upravljanja ribolovnom flotom. Donošenje odluka prilikom upravljanja ribolovom zbog izrazite nestrukturiranosti problematike, koja proizlazi zbog brojnih dionika s različitim zahtjevima, te međusobno neusporedivih i nerijetko konfliktnih ciljeva i kriterija, zahtijeva oblikovanje sustava za podršku donošenja odluka. Predloženi sustav za podršku odlučivanju u morskom ribarstvu svojom arhitekturom omogućava kvalitetno donošenje odluka kroz oblikovane optimizacijske modele čime se unaprjeđuje kvaliteta procesa odlučivanja i sam sustav upravljanja. Optimizacijski modeli u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom, kao dio koncepta sustava za podršku odlučivanju, kombiniraju različite tipove podataka, kao što su biološki, sociološki i tehno-ekonomski čime se postiže objektivnost donesenih odluka, a uključivanje dionika naglašava transparentnost cijelog procesa donošenja odluka.

Pregled literature pokazuje da je za postizanje održivosti ribarskog sektora nužno uključivanje svih dionika (Troung i sur., 2005; Burger i sur., 2007; Azadivar i sur., 2009; Gascuel i sur., 2011; Lam, 2012; Lynch i sur., 2012). Koncept sustava za podršku odlučivanju generiran u ovom radu ističe važnost uključivanja dionika kroz model dionika i integrira ih na način da su izabrani eksperti koji predstavljaju četiri grupe dionika: ribare, nevladine organizacije, znanstvenike i zakonodavce uključeni u proces donošenja odluka i to odmah nakon prepoznavanja problema kao polazne točke predloženog sustava za podršku odlučivanju. Kako suvisla integracija dionika u proces donošenja odluka rezultira kulturnim i društveno prihvatljivim rješenjima istovremeno brinući se za održivost

ribljih populacija i morskog ekosustava (Lynch i sur., 2012), kriteriji hijerarhijskog modela ciljeva (HMC) generirani su i evaluirani u suradnji s ekspertima predstavnicima navedenih grupa dionika. Pod-ciljevi i kriteriji HMC-a osmišljeni su u iterativnom postupku s navedenim ekspertima, a dobivene težinske vrijednosti kriterija integrirane su u daljnje procese i uzete kao ulazni parametri za komplementarni višekriterijalni model rangiranja (VMR). Usporedbom kriterija prema Saaty-evoj skali određene su preferencije kriterija, kao i ciljeva predloženog hijerarhijskog modela ciljeva primjenom AHP metode. Rezultati usporedbe ciljeva HMC-a ističu važnost očuvanja i zaštite ribljih resursa i morskog okoliša prilikom upravljanja koćarskom ribolovnom flotom, gdje je više od 50% težinske vrijednosti ciljeva dano za ostvarenje 1. cilja, odnosno za povećanje zaštite ribljih resursa i morskog okoliša. Za Pikitch i sur. (2004), upravljanje ribarstvom temeljeno na ekosustavnom pristupu predstavlja novi smjer upravljanja. On mijenja pravac prioriteta upravljanja krenuvši od ekosustava, a ne od ciljanih fondova i resursa. Iz globalne perspektive, ekosustavan pristup upravljanju u ribarstvu je još uvijek u nezreloj fazi provedbe, iako je u nekim zemljama možda i napredovao (Garcia i Cochrane, 2005; Pitcher i sur., 2009). Znanstveni izazovi povezani s ekosustavnim pristupom u upravljanju ribarstvom pokrivaju širok raspon pravnih i političkih instrumenata koji obuhvaćaju ekološke, ekonomske i socijalne dimenzije ribarstva (Marasco i sur., 2007). Zbog nužnosti i važnosti implementacije ekosustavnog pristupa u upravljanju ribarstvom (Garcia i Cochrane, 2005; Romaña i Cadiou, 2009; Fulton i sur., 2014) predloženi modeli iz baze modela izrađeni su u skladu s principima ekosustavnog pristupa, s naglaskom na hijerarhijski model ciljeva gdje su obuhvaćene sve dimenzije predmetnog ekosustava, kao što su mjere za očuvanje morskih resursa i okoliša (npr. unaprjeđenje prostorne disperzije, odnosno kriteriji od K_1 do K_4), mjere socio-ekonomske koristi od djelatnosti ribarstva (npr. zaposlenje i plaća ribara, odnosno kriteriji od K_5 do K_8) i mjere tehno-ekonomskih značajki ribolovne flote (npr. trošak remonta, oprema, odnosno kriteriji od K_9 do K_{15}). Iako je prepoznato poboljšanje konvencionalnih metoda upravljanja sa specifičnim zahtjevima za ekosustavni pristup (Garcia i Cochrane, 2005), tvrdimo da modeli predloženi u ovome radu imaju široku primjenu i predstavljaju novi pristup za poboljšanje dosadašnjih mjera upravljanja u ribarstvu i postizanje ciljeva ekosustavnog pristupa upravljanju.

Rezultati proizišli iz višekriterijalnog modela rangiranja predstavljaju podloge za mjere ribarstvene politike za postizanje optimizirane strukture i kapaciteta ribolovne flote. Distribucija broja plovila pokazuje da su plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka ($+\varphi$) u odnosu plovila s negativnom vrijednošću neto toka ($-\varphi$) manja, odnosno 24 plovila je više u skupini s negativnom

vrijednošću neto toka. Broj plovila, ukupna bruto tonaža (GT), dužina preko svega (m LOA) i snaga motora (kW) skupine plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka (+φ) u usporedbi s (-φ) skupinom plovila pokazuje da (-φ) skupina plovila prednjači u broju plovila, ali zaostaje u ukupnom broju GT-a, m LOA i kW-a. Grupa plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka obavlja svoje aktivnosti u skladu s ekosustavnim principima uzimajući u obzir interese svih grupa dionika, stoga se plovila ove skupine mogu promatrati za daljnje poticajne upravljačke mjere. Uzimajući u obzir rezultate dobivene PROMETHEE II rangiranjem, smatramo da se plovila treće skupine (preko 18 m LOA) trebaju stimulirati za daljnje aktivnosti i upotrebu ovog tipa ribolova, s obzirom da je ta skupina plovila najzastupljenija unutar (+φ) grupe plovila (Tablica 4.4.4). Prosječne vrijednosti parametara kao što su dužina, bruto tonaža, snaga motora grupe plovila s pozitivnom vrijednošću neto toka (+φ) predstavlja plovilo odgovarajućih performansi za provedbu koćarskih ribolovnih aktivnosti u skladu s principima ekosustavnog pristupa upravljanja za ovo istraživano područje.

S druge strane, skupina plovila s negativnom vrijednošću neto toka (-φ) bi se trebala promatrati kao plovila koja opterećuju flotu te bi se odabir plovila za smanjenje flote trebao napraviti među tim plovilima kako bi se postigla optimizacija flote, odnosno usklađivanje ribolovnog napora s ribolovnim mogućnostima istraživanog područja. Plovila rangirana od 72. do 166. mjesta u prioritetnom PROMETHEE II rangiranju, odnosno skupa plovila s ukupnom negativnom vrijednošću neto toka mogu se uzeti u obzir prilikom izrade plana upravljanja gdje bi donositelj odluke trebao analizirati karakteristike plovila u odnosu na njihov poredak da bi se uspostavile određene upravljačke akcije, kao što su smjernice za uspostavu instrumenta i politika u okviru održivog plana upravljanja koje su najprikladnije za provedbu. Prema Operativnom programu za pomorstvo i ribarstvo Republike Hrvatske (MP, 2014b) očekuje se promjena neuravnoteženih flota od - 9,95 % do 2023. godine. Upravljajući ribolovnim naporom koje se očituje preko dana provedenih na moru i kapaciteta ribolovne flote moguće je optimizirati ribolov na način da se utječe na smanjenje ribolovnog kapaciteta usklađujući kapacitet flote sa direktivama Europske Unije i Operativnim programom za pomorstvo i ribarstvo Republike Hrvatske koji nalažu smanjenje flote u ukupnom kW-u i ukupnom GT-u. Koristeći optimizacijske modele koćarska ribolovna flota u ovom radu smanjenja je za 3,6% GT i 5,8% kW (vidi tablicu 4.5.1). Flotu je moguće dodatno optimizirati smanjujuću broj plovila prema rezultatima višekriterijalnog modela rangiranja. Rezultati proizašli iz ovog rada ne propisuju niti zabranjuju, no ukoliko se na vrijeme uzmu u obzir, mogu biti korisni donositeljima odluka u prilagođavanju ribarskih kapaciteta i napora ribolovnim mogućnostima.

Generirani sustav za podršku odlučivanju sa svojim optimizacijskim modelima predlaže kombinaciju višekriterijalnih metoda AHP i PROMETHEE, što se pokazalo korisnim za uspostavu instrumenta i politika u okviru održivog plana upravljanja. U procesu odlučivanja na koordinirani način uvedeni su svi relevantni dionici kroz njihove predstavnike, te su uzeti u obzir njihovi interesi i prioriteti čije su težinske vrijednosti kriterija i ciljeva dobivene korištenjem AHP metode, a čiji su rezultati korišteni kao ulazni parametri za komplementarne modele u bazi modela predloženog koncepta sustava za podršku odlučivanju. Korištenjem višekriterijalne metode PROMETHEE dobiva se dublja analiza promatranog problema i to iz više različitih perspektiva, a uz uvažavanje i principa formiranja preferencija dionika sukladno tim različitim aspektima. Prikladnost i usklađenost kombinacije ovih višekriterijalnih metoda postignuta je kroz generirani HMC-a. Generirani modeli iz baze modela, temeljeni na višekriterijalnom pristupu, naglašavaju objektno orijentirani pristup i predstavljaju neophodan temelj za razvoj i dizajn cjelokupnog sustava za podršku odlučivanju. Kreiranim konceptom sustava za podršku odlučivanju s generiranim modelima optimizacije ribolova s fokusom na odabir plovila za daljnje ulaganje i unaprjeđenje ili pak za eliminaciju iz flote, unaprjeđuje se cjelokupni sustav za upravljanje morskim ribarstvom. Ovakav pristup upravljanju daje mogućnost eliminacije onog dijela flote koji predstavlja opterećenje u smislu bruto tonaže ili snage motora čije aktivnosti rada nisu u skladu s principima ekosustavnog pristupa upravljanju. S druge strane pozitivno rangirana plovila predstavljaju onaj dio flote pogodne za obavljanje koćarskog tipa ribolova za istraživano područje.

Modeli optimizacije ribolova u funkciji unaprjeđenja sustava upravljanja morskim ribarstvom pružaju značajan doprinos za bolje uključivanje svih dionika u postizanju održivosti kroz očuvanje bioloških resursa, morskog okoliša, ekonomsku održivost i socijalnu pravednost. Postoji mnogo pokušaja za upravljanje morskim ribarstvom koji obuhvaćaju skup metoda, pristupa (npr. bio-ekonomsko modeliranje, ekološka procjena rizika i sl.) i koriste niz kontrolnih varijabli, uključujući kvote, kontrolu alata, prostorno-vremenske zabrane, dok se ovi predloženi modeli temelje na upravljanju flotom kao glavnom kontrolnom varijablom, ukoliko se kombiniraju s navedenim upravljačkim mjerama zajedno mogu uvelike doprinijeti kvalitetnijem upravljanju morskim ribarstvom i održivosti ribarskog sektora.

6 ZAKLJUČAK

Znanost jest podijeljena u dijelove, ali konačno razumijevanje problematike koje onda dovodi do rješenja je uvijek holističko i na taj način treba pristupiti i rješavanju problema održivosti bilo kojeg sustava, pa tako i morskog ribarstva. Održivost će se postići ukoliko balansiramo između društvenih potreba za tim prirodnim resursom i prirodnih mogućnosti obnove tog resursa što na koncu rezultira prosperitetom ljudi ovisnih o prihodu tog sektora. Potrebno je osigurati održivo obavljanje ribolovnih aktivnosti koje se postiže ujednačavanjem ribolovnog napora i ribolovnih mogućnosti, a jedna od mjera kojom se postiže održivo obavljanje ribolovnih aktivnosti je utvrđivanjem broja i vrste ribolovnih plovila kojima je dopušteno obavljati ribolov, te ograničenjem ribolovnog napora kroz optimiziranje kapaciteta ribolovnih plovila. Upravljanje obnovljivim prirodnim bogatstvima jedno je od prvih područja gdje su različiti modeli operacijskih istraživanja uspješno aplicirani, a bolje metode upravljanja igrat će ključnu ulogu za opstojnost ribarskog sektora, stoga je nedvojbeno da će potreba za operacijskim istraživanjima s vremenom sve više rasti.

Ovaj rad predstavlja koncept sustava za podršku odlučivanju koji u bazi modela uključuje optimizacijske modele za unaprjeđenje sustava upravljanja morskim ribarstvom i namijenjen je za oblikovanje novih politika i strategija upravljanja predmetnog istraživanja. Generirani optimizacijski modeli olakšavaju donositeljima odluka korištenje podataka i znanstvenih savjeta u kreiranju strategija i pravila vezanih za aktivnosti ribolova, a pri tom uzimajući u obzir zahtjeve i preferencije relevantnih dionika sektora istraživanog područja. Modeliranjem pristupa koji omogućava uključivanje dionika s nerijetko suprotstavljenim stavovima unaprjeđuje se kvaliteta procesa odlučivanja i razumljivost kreiranih mjera i politika što njihovu implementaciju na koncu čini lakšom. Koncept sustava predstavlja holistički i integrirani način organiziranja podataka i odabira najbitnijih podataka za planiranje upravljanja koje je utemeljeno na principima održivog razvoja i ekosustavnog upravljanja. Pomoću ovako izgrađenog sustava za podršku odlučivanju optimizira se odluka između zadanih biološko-ekoloških, sociooloških i tehno-ekonomskih kriterija i tako izrađen sustav temelji se na ekosustavnom pristupu upravljanju u ribarstvu što je i jedan od zahtijeva Zajedničke ribarstvene politike Europske Unije (Uredba (EZ) 2371/2002) i u okviru Mediteranske uredbe (Uredba Vijeća (EZ) 1967/2006). Rezultati potvrđuju da je moguć novi pristup u upravljanju ribarstvom u Jadranskom moru koji nadilazi ograničenja konvencionalnog pristupa upravljanju. Novi pristup u upravljanju, temeljen na predloženim optimizacijskim

modelima rezultira objektivnim odlukama koje su donesene na temelju znanstvenih podataka, koristeći znanstvene metode i ističući transparentan pristup upravljanju.

Održivi ribolov u svjetlu ekosustavnog pristupa upravljanju može se postići usmjerenošću na mjere upravljanja ribolovnog napora što podrazumijeva posredno preko kapaciteta ribolovne flote. Usklađen ribolovni napor i ribolovne mogućnosti garancija su održivog korištenja stokova i prosperiteta svih uključenih u rad djelatnosti ribarstva, stoga se sustav i politike upravljanja ribarstvom u cilju optimizacije ribolova fokusiraju na postizanje održivog ribolovnog napora, što posljedično involvira odgovarajuće kapacitete ribolovne flote. Primjenom kreiranog koncepta za podršku odlučivanju, potpomognuta je optimizacija ribarske flote gdje je optimizacija rađena do razine pojedinačnog plovila, pa dobiveni alat služi za podršku donošenja odluka prilikom kreiranja planova upravljanja. Analiza ribolovne flote do razine jednog ribarskog broda naglašava fleksibilnost i raznolikost u kreiranju politika i strategija za održivo upravljanje, te se može koristiti za postizanje ravnoteže između ribolovnog kapaciteta i ribolovnih mogućnosti i predstavlja jedinstveni pristup u dostupnoj literaturi. Naime, ovakva istraživanja u svrhu optimiziranja ribolovne flote koja predlažu koncepte, sustave i modele za oblikovanje odlučivanja i s njim povezanim upravljanjem koja su svedena u svojoj analizi, ali i rezultatima na pojedinačni brod ne postoje, čime je postignut znanstveni i praktični doprinos ovog rada.

Predloženi sustav za podršku odlučivanju ima dvojaku upotrebljivost: vršenje simulacija i istraživanje mogućih opcija i korištenjem navedenog sustava korisnik dobiva bolji uvid u funkcioniranje upravljačkog sustava sektora ribarstva i moguće utjecaje politika prije njihove same implementacije. Iako se ovo istraživanje fokusiralo na analizu plovila koćarskog ribolova, način primjene generiranih modela optimizacije iz baze modela sugeriraju da mogu imati širu primjenu. Koncept sustava za podršku odlučivanju, kao alat za upravljanje, može se primijeniti i prilagoditi za svaku vrstu ribolova pojedinačno, integrirajući specifičnosti tog područja, poput strukture plovila i raspoloživog komercijalnog fonda. Kreirana sustavna podrška za odlučivanje primjenjiva je i u drugim aspektima ribarstva (npr. akvakulturi i marikulturi), ali i u drugim gospodarskim granama u kojima je potrebno donositi odluke za kompleksne situacije. Modelima optimizacije omogućeno je uključivanje svih relevantnih dionika u sam proces donošenja odluka kao i integracija vanjskih utjecaja poput zakonodavnih odredbi više razine i međunarodnih zakonskih obaveze tijekom stvaranja podloga za odlučivanje na raznim razinama gospodarskog upravljanja. Prema Lynch i sur. (2012) ključnu ulogu budućih strategija upravljanja imat će upravo alati za potporu donošenja odluka, a čije će informacije biti temeljene na pouzdanim podatcima

monitoringa i služit će kao pomoć donositeljima odluka, upraviteljima i društvu kako bi uskladili svoje ponašanje i očekivanja s ciljevima produktivnog, održivog ribarstva. Predloženi koncept sustava za podršku odlučivanju s oblikovanim modelima optimizacije ribolova predstavlja bazu za postizanje efektivnih i efikasnih mjera upravljanja u morskom ribarstvu čijom je organizacijom moguće unaprijediti sustav upravljanja morskim ribarstvom poštujući principe održivog razvoja i upravljanja temeljnog na ekosustavu.

7 LITERATURA

1. **Aanesen, M., Armstrong, C. W., Bloomfield, H. J. & Röckmann, C., 2014.** What does stakeholder involvement mean for fisheries management? Ecology and Society. 19(4): 35. http://dx.doi.org/10.5751/ES-06947-190435.
2. **Abath, J. R. & Almeida, A. T., 2009.** Outsourcing Multicriteria Decision Model Based on PROMETHEE Method, Journal of The Academy of Business and Economics, 9(1): 58-62.
3. **Abdullah, L., Sunadia, J., Imran, T., 2009.** A new analytic hierarchy process in multi-attribute group decision making. Int J Soft Comput 4(5): 208–214
4. **Anderson, L. G., Ben-Israel, A., Custis, G. & Sarabun, C. C., 1979.** Modeling and simulation of interdependent fisheries, and optimal effort allocation using mathematical programming. In: Applied Operations Research in Fishing, edited by K. Brian Haley. New York: Plenum Press; NATO Scientific Affairs Division. Appl Oper Res Fish p. 421-438.
5. **Arnason, R., 2009.** Fisheries management and operations research. European Journal of Operational Research 193(3): 741-751.
6. **Azadivar, F., Truong, T. & Jiao, Y., 2009.** A decision support system for fisheries management using operations research and systems science approach. Expert Systems with Applications 36(2): 2971-2978.
7. **Babić, Z., 2011.** Modeli i metode poslovnog odlučivanja. Ekonomski fakultet, Split. 333 p.
8. **Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A. & Aghdasi, M., 2010.** PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. European Journal of Operational Research 200: 198-2015.
9. **Bitunjac, I., Jajac, N. & Katavić, I., 2016.** Decision support to sustainable management of bottom trawl fleet, Sustainability 8(3): 204; doi:10.3390/su8030204
10. **Brans, J. P. & Mareschal, B., 1992.** PROMETHEE: MCDM problems with segmetation constraints. INFOR 30: 85–86.
11. **Brans, J. P. & Mareschal, B., 2005.** PROMETHEE Methods. In: J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (ed.), Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London. p. 163-196.

12. **Brans, J. P., Mareschal, B. & Vincke, P. H., 1984.** PROMETHEE: A new family of outranking methods in multicriteria analysis. In: Brans, J.P. (Ed.), Operational Research 84. Amsterdam, North Holland: p 477-490.
13. **Brans, J. P. & Vincke, P. H., 1985.** A preference ranking organization method: The PROMETHEE method. Management Science 31: 647-656.
14. **Burger, J., Gochfeld, M., Powers, C. W., Kosson, D. S., Halverson, J., Siekaniec, G., Morkill, A., Patrick, R., Duffy, L. K. & Barnes, D., 2007.** Scientific research, stakeholders, and policy: Continuing dialogue during research on radionuclides on Amchitka Island, Alaska. Journal of Environmental Management 85: 232–244.
15. **Carrick, N. A. & Ostendorf, B., 2007.** Development of a spatial Decision Support System (DSS) for the Spencer Gulf penaeid prawn fishery, South Australia. Environmental Modelling & Software 22: 137-148. http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.07.025
16. **Chiou, H. K., Tzeng, G. H. & Cheng, D. C., 2005.** Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach. Omega 33(3): 223–234. http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2004.04.011
17. **Cisse, A. A., Blanchards, F. & Guyader, O., 2014.** Sustainability of tropical small-scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. Marine Policy 44: 397-405.
18. **Cisse, A. A., Doyenc, L., Blancharda, F., Bened, C. & Pereauc, J. C., 2015.** Ecoviability for small-scale fisheries in the context of food security constraints. Ecological Economic 119: 39-52.
19. **Curtin, R. & Prellezo, R., 2010.** Understanding marine ecosystem based management: a literature review. Marine Policy 34(5): 821-830.
20. **Čerić, V., 1998.** Poslovno računarstvo. Znak, Zagreb. 588 p.
21. **Da Rocha, J. M., Cervino, S. & Villasante, S., 2012.** The Common Fisheries Policy: An enforcement problem. Marine Policy 36(6): 1309-1314.
22. **Dereynier, Y., 2012.** Making ecosystem-based management a reality: the pacific fishery management council and the california current integrated ecosystem assessment. California cooperative oceanic fisheries investigations reports 53: 81-88.
23. **DiNardo, G., Levy, D. & Golden, B., 1989.** Using Decision Analysis to Manage Marylnad's River Herring Fishery: An Application of AHP. Journal of Environmental Management 29: 193-213.

24. **Direktiva 2008/56/EZ** Europskog Parlamenta i Vijeća od 17. lipnja 2008. o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u području politike morskog okoliša (Okvirna direktiva za strategiju mora).
25. **Doyen, L., Thébaud, O., Béné, C., Martinet, V., Gourguet, S., Bertignac, M., Fifas, S. & Blanchard, F., 2012.** A stochastic viability approach to ecosystem-based fisheries management. Ecological Economics 75: 32–42. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.01.005
26. **DZZS, 2015.** Državni zavod za statistiku, Priopćenje. Prosječne mjesečne isplaćene neto plaće zaposlenih za ožujak 2015. Zagreb, 29. svibnja 2015. Broj: 9.1.1/3. ISSN 1330-0350.
27. **EC, 2008.** European Commission. Reflections on further reform of the Common Fisheries Policy. http://www.cfp-reformwatch.eu/pdf/reflection_cfp_08_mid.pdf
28. **EC, 2009.** European Commission, Green Paper - Reform of the Common Fisheries Policy Brussels. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 44.
29. **EC, 2014.** European Commission. Facts and figures on the Common Fisheries Policy – Basic statistical data.
30. **Ekonomski Institut, 2007.** Procjena očekivanih koristi i troškova pridruživanja hrvatske EU na području ribarstva. Studija Ekonomskog Instituta, Zagreb. 146 p.
31. **FAO, 1995.** Code of Conduct for Responsible Fisheries Rome. Rome. 41 p.
32. **FAO, 2014.** The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. Rome. 223 p.
33. **Faričić, J, Mirošević, L. & Graovac Matassi, V., 2013.** Utjecaj depopulacije na kulturnu baštinu hrvatskih otoka. Migracijske i etničke teme 3: 405–431.
34. **Fogarty, M. J. & Collie, J. S., 2009.** Fisheries Overview. In Encyclopedia of ocean sciences. J. Steele, S. Thorpe and K Turekian (ed.). Elsevier. p. 499-504.
35. **Froese, R., 2004.** Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Fish and fisheries 5(1): 86-91.
36. **Fulton, E. A., Smith, A. D. M., Smith, D. C. & Johnson, P., 2014.** An integrated approach is needed for ecosystem based fisheries management: insights from ecosystem-level management strategy evaluation. PLoS ONE 9(1): e84242. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0084242
37. **Garcia, M. S. & Cochrane, L. K., 2005.** Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. ICES Journal of Marine Sciences 62: 311-318. http://dx.doi.org/10.1016/j.icesjms.2004.12.003

38. **Gascuel, D., Bez, N., Forest, A., Guillotreau, P., Laloë, F., Lobry, J., Mesnil, B., Rivot, E., Rochette, S., Trenkel, V. & Mahévas, S., 2011.** A future for marine fisheries in Europe (Manifesto of the Association Francaise d'Halieumetrie). Fisheries Research 109(1): 1-6.
39. **Gavaris, S., 2008.** Fisheries management planning and support for strategic and tactical decisions in an ecosystem approach context. Fisheries Research 100: 6-14.
40. **Granić, B., 1985.** Optimizacija upravljanja i organizacije iskorištavanja živih jestivih resursa Jadranskog mora, Doktorski rad. Sveučilište u Beogradu. Beograd, Fakultet organizacijskih znanosti, 170 p.
41. **Grawe Hrvatska, 2011.** Obvezno osiguranje vlasnika brodice na motorni pogon odnosno jahte od odgovornosti za štete nanesene trećim osobama. Dobrovoljno osiguranje odgovornosti dobrovoljna nezgoda putnika i članova posade. – Priručnik.
42. **Grubišić, F., 1974.** Znakovi osiromašenja Jadrana – posljedica preintenzivnog ribolova. Acta Adriatica 16(5): 97-117.
43. **Harker, P. T. & Vargas, L. G., 1987.** The theory of ratio scale estimation: Saaty's analytic hierarchy process, Management Science 33(1): 1383-403.
44. **Hentrich, S. & Salomon, M., 2006.** Flexible management of fishing rights and sustainable fisheries industry in Europe. Marine Policy 30: 712-720.
45. **Hilborn, R. & Ovando, R., 2014.** Reflections on the success of traditional fisheries management. ICES J. Mar. Sci. 71(5): 1040-1046. http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsu034
46. **Hughey, K., Cullen, R., Memon, A., Kerr, G. & Wyatt, N., 2000.** Developing a Decision Support System to Manage Fisheries Externalities in New Zealand's Exclusive Economic Zone. IIFET 2000 Proceedings.
47. **ICES, 2015.** Advice 2015, Book 1 http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2015/2015/General_context_of_ICES_advice_2015.pdf
48. **Jajac, N., Marovic, I. & Baucic, M., 2014.** Decision support concept for managing the maintenance of city parking facilities. e-GFOS 5: 60-69.
49. **Jajac, N., Marović, I. & Hanak, T., 2015.** Decision support to management of transportation projects: improvement of urban road infrastructure planning. Građevinar 67(2): 131-141.

50. **Jonassen, D. H., 1997.** Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. Educ. Technol. Res. Dev. 45: 65-94.
51. **Jukić, S., 1994.** Hrvatsko morsko ribarstvo – stanje i prijedlozi za unapređenje. Pomorski zbornik 32(1): 521 – 546.
52. **Kangas, J., 1995.** Supporting the Choice of the Sports Fishing Site. Journal of Environmental Management 43: 219-231.
53. **Keen, P. G. W. & Scott-Morton, M. S., 1978**. Decision Support Systems: An Organizational Perspective. Reading MA, Addison-Wesley.
54. **Khalilian, S., Froese, R., Proelss, A. & Requate, T., 2010.** Designed for failure: a critique of the common fisheries policy of the European Union. Marine Policy 34: 1178-82.
55. **Kraak, S. B. M., Reid, D. G., Gerritsen, H. D., Kelly, C. J., Fitzpatrick, M., Codling, E. A. & Rogan, E., 2012.** 21st century fisheries management: a spatio-temporally explicit tariff-based approach combining multiple drivers and incentivizing responsible fishing. ICES J. Mar. Sci. 69: 590-601.
56. **Krstulović Šifner S., Peharda Uljević M., Dadić V., Isajlović I., Ezgeta D., Marušić I., Vlahović V., Bašković D., 2009.** Opis ribolovnih resursa i preporuke za održivi pridneni ribolov u otvorenom srednjem Jadranu. 1-98. Split, Hrvatska: Program Ujedinjenih naroda za razvoj i Institut za oceanografiju i ribarstvo.
57. **Kylili, A., Christoforou, E., Fokaides, P. A. & Polycarpou, P., 2016.** Multicriteria analysis for the selection of the most appropriate energy crops: the case of Cyprus. International Journal of Sustainable Energy 35(1): 47-58, DOI: 10.1080/14786451.2014.898640
58. **Lam, M. E., 2012.** Of fish and fishermen: shifting societal baselines to reduce environmental harm in fisheries. Ecology and Society 17(4): 18. http://dx.doi.org/10.5751/ES-05113-170418.
59. **Leung, P., Muraoka, J., Nakamoto, S. T. & Pooley, S., 1998.** Evaluating Fisheries Management Options in Hawaii Using Analytic Hierarchy Process (AHP). Fisheries Research 36(2,3):171-83.
60. **Luttenberger, A., 2007.** Ekosustavni pristup zaštiti i očuvanju morskog okoliša. Poredbeno pomorsko pravo 46 (161): 79-89.
61. **Lynch, A. J., Varela-Acevedo, E. & Taylor, W. W., 2012.** The need for decision-support tools for a changing climate: application to inland fisheries management. Fisheries Management and Ecology 22(1): 14-24.

62. **Marasco, R. J., Goodman, D., Grimes, Ch. B., Lawson, P. W., Punt, A. E., Terrance, J. & Quinn II, T. J., 2007.** Ecosystem-based fisheries management: some practical suggestions. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 64: 928-939.
63. **Mardle, S. & Pascoe, S., 1999.** A Review of Applications of Multiple-Criteria Decision-Making Techniques to Fisheries. Marine Resources Economics 14: 41-63.
64. **Međunarodni Ugovor,** Konvencija o sprječavanju onečišćenja mora s brodova (MARPOL Konvencija). NN-MU 1/92; NN-MU 4/2005.
65. **Međunarodni Ugovor,** Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznolikosti. NN-MU 1/6/96.
66. **Merritt, M. F. & Criddle, K. R., 1993.** Evaluation of the Analytic Hierarchy Process for Aiding Management Decisions in Recreational Fisheries: A Case Study of the Chinook Salmon Fishery in the Kenai River, Alaska. Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations. G. Kruse, D.M. Eggers, R.J. Marasco, C. Pautzke i T.J. Quinn II (ur.), p. 683-703. 93-02. Fairbanks, AK: University of Alaska Fairbanks.
67. **Milošević Pujo, B. & Bitunjac, I., 2011.** Ribarska flota republike hrvatske na pragu ulaska u Europsku uniju, Naše more 58(3-4): 140-147.
68. **Mladineo, N., Knežić, S. & Jajac, N., 2011.** Decision Support System for emergency management on motorway networks. Transportmetrica 7: 45-62.
69. **MP, 2014a.** Ministarstvo poljoprivrede, Republike Hrvatske. Plan upravljanja pridnenim mrežama koćama.
70. **MP, 2014b.** Ministarstvo poljoprivrede, Republike Hrvatske. Operativni program za pomorstvo i ribarstvo RH za 2014-2020.
71. **MP, 2015.** Ministarstvo poljoprivrede, Republike Hrvatske. Annual report on balance between fishing capacity and fishing opportunities for 2013 – Croatia. http://www.mps.hr/ribarstvo/UserDocsImages/Fleet%20report%20HR.pdf
72. **Nacionalni strateški plan razvoja ribarstva.** Narodne novine br. 123/2013.
73. **Österblom, H., Sissenwine, M., Symes, D., Kadin, M., Daw, T. & Folke, C., 2011.** Incentives, social-ecological feedbacks and European fisheries, Marine Policy 35(5): 568-574.
74. **Panagiotidou, N. & Stavrakakis, G. S., 2015.** Sustainable urban solid waste management planning with the use of an advanced interactive decision support system based on the PROMETHEE II method. Int. J. Decision Support Systems 1: 3.

75. **Pan, M., Leung, P. & Pooley, S. G., 2001.** A Decision Support Model for fisheries management in Hawaii: a multilevel and multiobjective programming approach. North American Journal of Fisheries Management 21: 293-309.
76. **Pascoe, S., Proctor, W., Wilcox, C., Innes, J., Rochester, W. & Dowling, N., 2009.** Stakeholder objective preferences in Australian Commonwealth managed fisheries. Marine Policy 33: 750-758.
77. **Pauly, D., Alder, J., Bennett, E., Christensen, V., Tyedmers, P. & Watson, R., 2003.** The Future for Fisheries. Science 302: 1359-1361 (www.sciencemag. org/cgi/content/full/302/5649/1359/DC1).
78. **Peng, Y., Kou, G., Wang, G., Wu, W. & Shi, Y., 2011.** Ensemble of Software Defect Predictors: An AHP-based Evaluation method, International Journal of Information Technology & Decision Making 10(1): 187-206.
79. **Piccinetti, C., Vrgoč, N., Marčeta, B. & Manfredi, Ch., 2012.** Recent state of demersal resources in the Adriatic Sea. Acta Adriatica Monograph Series 5: 1-220.
80. **Pikitch, E. K., Santora, C., Babcock, E. A., Bakun, A., Bonfil, R. Conover, D.O., Dayton, P., Doukakis, P., Fluharty, D., Heneman, B., Houde, E.D., Link, J., Livingston, P. A., Mangel, M., McAllister, M. K., Pope, J. & Sainsbury, K. J., 2004**. Ecosystem-based fishery management. Science 305(5682): 346-7.
81. **Pitcher, T. J., Kalikoski, D., Short, K., Varkev, D. & Pramod, G., 2009.** An evaluation of progress in implementing ecosystem-based management of fisheries in 33 countries. Marine Policy 33(2): 223-332.
82. **Pomeroy, R. S. & Berkes, F., 1997.** Two to tango: the role of government in fisheries co-management. Marine Policy 21(5): 465-480.
83. **Power, D. J., 2014.** DSSResources.COM.
84. **Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru.** Narodne novine br. 63/2010, 141/2010, 148/2010, 52/2011, 144/2011 i 55/2013.
85. **Rodrigues, G. (ed.), 1990.** Operation research in fisheries and fisheries management. Kluwer, Dordrecht.
86. **Roljić, L., Landika, M. & Mikić, Đ., 2013.** Optimalizacija, simulacija, metode pretraživanja i teorija igara u ekonomiji i menadžmentu. Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije 3(1): 123-141. DOI: 10.7251/EMC1301123R

87. **Romaña, L. A & Cadiou J. F., 2009.** Challenges for the marine environment in the Mediterranean. A possible approach: the European Marine Strategy Framework Directive. www.symposcience.org/exl-doc/colloque/ART-00002386.pdf
88. **Rosenberg, A. A., Forgarty, M. J., Sissenwine, M. P., Beddington, J. R. & Shepherd, J. G., 1993**. Achieving sustainable use of renewable resources. Science, New Series 262(5135): 828-829.
89. **Rossetto, M., Bitetto, I., Spedicato, M.T., Lembo, G., Gambino, M., Accadia, P., Melia, P., 2015.** Multi-criteria decision-making for fisheries management: A case study of Mediterranean demersal fisheries. Marine Policy 53: 83-93. http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2014.11.006
90. **Saaty, T. L., 1980.** The Analytic Hierarchy Process, McGraw, New York.
91. **Saaty, T. L., 2008.** Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors the Analytic Hierarchy/Network Process. Revista De La Real Academia De Ciencias Exactas Fisicas Y Naturales Serie a-Matematicas 102(2): 251-318.
92. **Saaty, T. L., 2013.** The modern science of multicriteria decision making and its practical application. Operations Research 61(5). DOI: 10.1287/opre.2013.1197
93. **Simon, H., 1960.** The new science of management decision, Harper and Row, New York.
94. **Sinovčić, G., 1994.** Morsko ribarstvo Republike Hrvatske – stanje i projekcije razvoja, Pomorski zbornik 32: 503-520.
95. **Sinovčić, G., 2005.** Morsko ribarstvo i njegovi obnovljivi resursi u Republici Hrvatskoj, Knjiga sažetaka / Rožanić, Igor (ur.). - Rijeka: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 44 p.
96. **Sprague, R. H. & Carlson, E. D., 1982.** Building Effective Decision Support Systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
97. **STECF, 2013.** Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries. Assessment of the Mediterranean Sea stocks, Part II. (STECF -14-08).
98. **Stelzenmüller , V., Breen, P., Stamford, T., Thomsen,F., Badalamenti, F., Borja, A., Buhl-Mortensen, L., Carlstöm, J., D'Anna, G., Dankers, N., Degraer, S., Dujin, M., Fiorentino, F., Galparsoro, I., Giakoumi, S., Gristina, M., Johnson, K., J.S. Jones, P., Katsanevakis, S., Knittweis, L., Kyriazi, Z., Pipitone, C., Piwowarczyk, J., Rabaut, M., Sørensen, T. K., Van Dalfsen, J., Vassilopoulou, V., Vega Fernández, T. & Vincx, M., 2013.** Monitoring and evaluation of spatially managed areas: A generic framework for

implementation of ecosystem based marine management and its application. Marine Policy 37: 149-164.

99. **Strategija poljoprivrede i ribarstva Republike Hrvatske, 2002.** Narodne novine br. 89/2002.
100. **Troung, T.H., Rothschild, B.J., Azadivar, F., 2005.** Decision support system for fisheries management. IEEE, Proceeding of the 2005 Winter Simulation Conference. http://dx.doi.org/10.1109/WSC.2005.1574494
101. **Turban, E. & Aronson, J., 1998.** Decision Support Systems and Intelligent Systems. Prentice-Hall International, 890 p.
102. **UN, 1995.** United Nations, Agreement for the implementation of the provisions of the United Nations convention on the law of the sea of 10 December 1982 relating to the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks (UN Fish Stocks Agreement).
103. **Uredba Vijeća (EZ) br. 2371/2002** od 20. prosinca 2002. o očuvanju i održivom iskorištavanju ribolovnih resursa u okviru Zajedničke ribarstvene politike.
104. **Uredba Vijeća (EZ) br. 1967/2006** od 21. prosinca 2006. o mjerama upravljanja za održivo iskorištavanje ribolovnih resursa u Sredozemnom moru.
105. **Uredba Vijeća (EZ) br. 1343/2011** Europskog parlamenta i Vijeća od 13. prosinca 2011. o određenim odredbama za ribolov u području Sporazuma o GFCM-u.
106. **Venkata Rao, R., 2010.** Advanced Modeling and Optimization of Manufacturing Processes: International Research and Development. Springer Publishing Company, Incorporated, 389 p.
107. **Villasante, S., Do Carme Garcia-Negro, M., Gonzales-Laxe, F., Rodriguez, G. R., 2010.** Overfishing and the Common Fisheries Policy: (un)successsful results from TAC regulations? Fish and Fisheries 12(1): 34-50.
108. **Vincke, P., 1992.** Multicriteria Decision – Aid, Wiley: Chichester, UK.
109. **Vrgoč, N. (ed.), 2004.** Monitoring and management of fisheries resources in eastern Adriatic – Croatian territorial waters (Project: DemMon). Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split-Dubrovnik, 213 p.
110. **Vrgoč, N., 2012.** Hrvatsko morsko ribarstvo: Stanje i perspektive na pragu EU. UNDP, Program Coast. Preuzeto s: http://undp.hr.
111. **Vučijak, B., 2007.** Višekriterijalna optimizacija u upravljanju prostorom. Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam 15(33): 109-117.

112. **Wallace, S. W. & Olafsson, S., 1994.** The The Nordic fisheries management model. Copenhagen: The Nordic Council of Ministers. ISBN: 9789291204038.
113. **WCED, 1987.** World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.
114. **Wood, P. K., 1983.** Inquiring systems and problem structures: Implications for cognitive development. Hum. Dev. 26: 249-265.
115. **Zakon o obveznim osiguranjima u prometu.** Narodne novine br. 151/05., 36/09., 75/09.

Prilozi

Prilog 1. PROMETHEE matrica.

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help

	ComprScenario	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
	Unit	unit	5-point	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit
	Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Preferences															
	Min/Max	min	max	max	max	max	max	max	max	min	min	max	min	max	min	max
	Weight	0,13	0,26	0,03	0,11	0,06	0,11	0,02	0,14	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,06
	Preference Fn.	V-shape	V-shape	Usual	Usual	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape	V-shape
	Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
	- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	- P: Preference	134500,00	3,00	n/a	n/a	7,00	1,00	355,00	12,39	146250,00	68,00	6,00	400,00	7455000,00	48375,00	17625,00
	- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Statistics															
	Minimum	1500,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,50	10,00	0,43	3750,00	7,00	1,00	450,00	45000,00	4125,00	1125,00
	Maximum	136000,00	5,00	1,00	1,00	8,00	1,50	365,00	12,82	150000,00	75,00	7,00	850,00	7500000,00	52500,00	18750,00
	Average	24796,81	3,11	0,36	0,36	2,43	0,91	224,42	2,41	32531,61	35,92	5,36	734,82	820617,47	17184,71	6495,86
	Standard Dev.	19186,30	0,42	0,48	0,48	1,04	0,19	84,00	1,82	32771,63	15,82	1,21	93,92	895476,27	8267,60	3491,10
	Evaluations															
☑	plovilo1	30000,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	350,00	1,54	15000,00	22,00	7,00	730,00	1125000,00	22500,00	9375,00
☑	plovilo2	33000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	180,00	0,85	15000,00	60,00	5,00	730,00	450000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo3	3500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,50	150,00	3,66	3750,00	25,00	4,00	630,00	300000,00	15000,00	2625,00
☑	plovilo4	42000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	330,00	0,85	9000,00	23,00	3,00	730,00	487500,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo5	4800,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	4,27	4500,00	42,00	3,00	630,00	300000,00	11250,00	2250,00
☑	plovilo6	5000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	200,00	5,13	7500,00	31,00	3,00	630,00	187500,00	11250,00	1875,00
☑	plovilo7	1500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	100,00	8,55	7500,00	32,00	5,00	630,00	525000,00	11250,00	1125,00
☑	plovilo8	28000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	300,00	1,28	5250,00	31,00	4,00	730,00	300000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo9	10000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	365,00	2,56	22500,00	38,00	6,00	730,00	750000,00	7500,00	3750,00
☑	plovilo10	15000,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	300,00	0,85	22500,00	40,00	5,00	730,00	1125000,00	21000,00	5625,00
☑	plovilo11	21600,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	330,00	3,21	18750,00	51,00	3,00	850,00	300000,00	22500,00	4500,00
☑	plovilo12	22500,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	250,00	1,71	7500,00	26,00	5,00	730,00	600000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo13	4000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	200,00	6,41	13500,00	28,00	3,00	450,00	225000,00	15000,00	1500,00
☑	plovilo14	5000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	200,00	5,13	18750,00	24,00	4,00	630,00	525000,00	9750,00	1875,00
☑	plovilo15	24000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	365,00	1,28	37500,00	22,00	6,00	850,00	750000,00	15000,00	7500,00

☑	plovilo16		15000,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	100,00	0,85	7500,00	23,00	6,00	850,00	1027500,00	9750,00	5625,00
☑	plovilo17		20000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	160,00	1,28	15000,00	18,00	3,00	630,00	675000,00	22500,00	7500,00
☑	plovilo18		30000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	100,00	0,85	6750,00	22,00	6,00	730,00	1125000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo19		10000,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	205,00	2,56	7500,00	32,00	5,00	630,00	375000,00	11250,00	1875,00
☑	plovilo20		10500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	150,00	3,66	7500,00	21,00	4,00	630,00	225000,00	11250,00	2625,00
☑	plovilo21		20400,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	350,00	1,51	18750,00	28,00	4,00	730,00	750000,00	22500,00	6375,00
☑	plovilo22		24000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	220,00	1,28	7500,00	18,00	6,00	730,00	450000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo23		48000,00	average	0,00	0,00	3,00	0,67	300,00	0,96	7500,00	25,00	5,00	850,00	1125000,00	18750,00	15000,00
☑	plovilo24		12000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,14	21000,00	60,00	4,00	630,00	525000,00	18750,00	4500,00
☑	plovilo25		22500,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	150,00	1,71	21000,00	36,00	5,00	850,00	750000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo26		24000,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	300,00	1,28	9750,00	23,00	5,00	850,00	675000,00	11250,00	7500,00
☑	plovilo27		22500,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	220,00	1,71	22500,00	57,00	5,00	850,00	750000,00	22500,00	5625,00
☑	plovilo28		39000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	230,00	0,85	10500,00	14,00	5,00	730,00	607500,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo29		32500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	230,00	1,03	7500,00	25,00	4,00	730,00	375000,00	15000,00	9375,00
☑	plovilo30		15000,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	150,00	0,85	15000,00	60,00	5,00	630,00	375000,00	11250,00	5625,00
☑	plovilo31		21000,00	average	1,00	0,00	3,00	1,00	250,00	2,56	11250,00	44,00	4,00	630,00	375000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo32		6000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	120,00	5,13	7500,00	22,00	5,00	630,00	525000,00	9750,00	1875,00
☑	plovilo33		36000,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	200,00	0,43	13125,00	23,00	5,00	730,00	525000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo34		32400,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	350,00	0,71	21000,00	24,00	7,00	850,00	1050000,00	22500,00	6750,00
☑	plovilo35		6000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	250,00	6,41	9997,50	26,00	6,00	450,00	450000,00	15000,00	1500,00
☑	plovilo36		7200,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	300,00	4,27	15000,00	64,00	4,00	450,00	187500,00	15000,00	2250,00
☑	plovilo37		48000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	350,00	0,85	15000,00	28,00	5,00	630,00	525000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo38		14400,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	300,00	1,42	15000,00	21,00	6,00	730,00	1312500,00	15000,00	6750,00
☑	plovilo39		2700,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	70,00	2,85	11250,00	59,00	4,00	630,00	225000,00	7500,00	1687,50
☑	plovilo40		10000,00	good	1,00	0,00	2,00	0,50	130,00	2,56	7500,00	33,00	6,00	730,00	450000,00	11250,00	3750,00
☑	plovilo41		6300,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	150,00	1,42	41250,00	56,00	6,00	630,00	450000,00	9000,00	3375,00
☑	plovilo42		36000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	195,00	0,85	31500,00	20,00	5,00	850,00	750000,00	18750,00	11250,00

☑	plovilo43		15000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,56	15000,00	61,00	6,00	630,00	450000,00	15000,00	3750,00
☑	plovilo44		33000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	330,00	1,17	22500,00	37,00	5,00	730,00	525000,00	21000,00	8250,00
☑	plovilo45		4400,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	350,00	6,41	15000,00	44,00	4,00	630,00	255000,00	6750,00	1500,00
☑	plovilo46		7500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	250,00	5,13	15000,00	22,00	4,00	630,00	375000,00	11250,00	1875,00
☑	plovilo47		11000,00	good	0,00	0,00	2,00	1,00	250,00	2,33	37500,00	22,00	6,00	730,00	1275000,00	7500,00	4125,00
☑	plovilo48		22500,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	350,00	0,85	13500,00	32,00	4,00	730,00	690000,00	4125,00	5625,00
☑	plovilo49		24000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	160,00	1,28	7500,00	25,00	5,00	630,00	562500,00	7500,00	7500,00
☑	plovilo50		24000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	200,00	1,28	30000,00	47,00	7,00	730,00	375000,00	22500,00	7500,00
☑	plovilo51		19500,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	350,00	1,71	15000,00	49,00	5,00	630,00	375000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo52		14300,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	200,00	2,33	11250,00	68,00	4,00	630,00	472500,00	15000,00	4125,00
☑	plovilo53		20000,00	very good	1,00	0,00	3,00	1,00	130,00	1,92	12750,00	34,00	6,00	730,00	525000,00	16500,00	7500,00
☑	plovilo54		12000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	10,00	2,56	37500,00	24,00	5,00	850,00	450000,00	33750,00	3750,00
☑	plovilo55		10000,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	365,00	2,56	7500,00	39,00	6,00	730,00	450000,00	11250,00	3750,00
☑	plovilo56		21000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	200,00	1,71	15000,00	24,00	6,00	730,00	450000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo57		25200,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	140,00	1,42	15000,00	24,00	6,00	730,00	510000,00	18750,00	6750,00
☑	plovilo58		60000,00	good	0,00	0,00	3,00	1,33	300,00	0,96	75000,00	43,00	5,00	850,00	900000,00	25500,00	15000,00
☑	plovilo59		15400,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	260,00	2,33	23250,00	25,00	6,00	730,00	585000,00	12000,00	4125,00
☑	plovilo60		24000,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	180,00	0,64	11250,00	20,00	6,00	730,00	1650000,00	26250,00	7500,00
☑	plovilo61		21600,00	good	0,00	0,00	2,00	1,00	300,00	1,42	15000,00	23,00	5,00	730,00	375000,00	15000,00	6750,00
☑	plovilo62		8400,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	200,00	3,66	5250,00	19,00	3,00	630,00	195000,00	12000,00	2625,00
☑	plovilo63		28000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	200,00	1,28	7500,00	18,00	5,00	630,00	412500,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo64		12100,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	200,00	2,33	9750,00	31,00	5,00	730,00	450000,00	7500,00	4125,00
☑	plovilo65		10000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,56	9000,00	23,00	4,00	730,00	600000,00	15000,00	3750,00
☑	plovilo66		12000,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	150,00	4,81	7500,00	43,00	5,00	850,00	750000,00	22500,00	3000,00
☑	plovilo67		10800,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	200,00	1,42	112500,00	26,00	6,00	630,00	375000,00	10500,00	3375,00
☑	plovilo68		10500,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	300,00	3,66	9750,00	25,00	4,00	730,00	600000,00	15000,00	2625,00
☑	plovilo69		25500,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	300,00	1,71	30000,00	29,00	5,00	850,00	450000,00	18750,00	5625,00
☑	plovilo70		11000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	200,00	2,56	22500,00	14,00	7,00	630,00	525000,00	15000,00	3750,00
☑	plovilo71		8000,00	good	1,00	0,00	2,00	1,00	150,00	3,21	52500,00	46,00	5,00	630,00	375000,00	15000,00	3000,00
☑	plovilo72		26720,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	167,00	1,60	15000,00	23,00	5,00	850,00	750000,00	7500,00	6000,00
☑	plovilo73		26000,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	350,00	1,97	7500,00	36,00	4,00	730,00	525000,00	11250,00	4875,00
☑	plovilo74		12000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,14	15000,00	25,00	4,00	630,00	375000,00	13500,00	4500,00

☑	plovilo74		12000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,14	15000,00	25,00	4,00	630,00	375000,00	13500,00	4500,00
☑	plovilo75		12600,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	150,00	1,42	11250,00	41,00	3,00	730,00	375000,00	15000,00	6750,00
☑	plovilo76		36000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	180,00	1,28	112500,00	7,00	6,00	730,00	675000,00	26250,00	7500,00
☑	plovilo77		9100,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	180,00	3,66	21000,00	32,00	5,00	730,00	637500,00	22500,00	2625,00
☑	plovilo78		22500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	250,00	1,71	22500,00	27,00	6,00	630,00	750000,00	18750,00	5625,00
☑	plovilo79		22500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	250,00	1,71	52500,00	26,00	6,00	630,00	450000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo80		43750,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	200,00	1,03	15750,00	16,00	6,00	850,00	750000,00	22500,00	9375,00
☑	plovilo81		38500,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	110,00	1,10	45000,00	34,00	6,00	730,00	450000,00	11250,00	13125,00
☑	plovilo82		32500,00	average	0,00	0,00	1,00	1,00	365,00	0,51	6750,00	33,00	6,00	730,00	720000,00	15000,00	9375,00
☑	plovilo83		9600,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	360,00	3,21	15000,00	12,00	6,00	630,00	525000,00	52500,00	3000,00
☑	plovilo84		19500,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	300,00	2,56	15000,00	25,00	5,00	850,00	825000,00	18750,00	5625,00
☑	plovilo85		24750,00	average	0,00	1,00	2,00	0,50	300,00	1,71	30000,00	25,00	5,00	730,00	750000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo86		7000,00	very good	0,00	0,00	2,00	1,00	100,00	2,56	11250,00	67,00	5,00	730,00	562500,00	11250,00	3750,00
☑	plovilo87		24750,00	average	0,00	1,00	2,00	0,50	300,00	1,71	4875,00	25,00	5,00	850,00	750000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo88		20000,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	100,00	1,92	37500,00	21,00	5,00	730,00	750000,00	7500,00	7500,00
☑	plovilo89		13600,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	30,00	1,51	9750,00	21,00	5,00	630,00	375000,00	15000,00	6375,00
☑	plovilo90		19800,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	130,00	1,42	15000,00	58,00	5,00	730,00	262500,00	11250,00	6750,00
☑	plovilo91		9000,00	very good	1,00	1,00	2,00	1,00	100,00	1,71	15000,00	67,00	4,00	730,00	750000,00	11250,00	5625,00
☑	plovilo92		24000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	120,00	1,28	13500,00	47,00	5,00	630,00	450000,00	11250,00	7500,00
☑	plovilo93		4000,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	110,00	2,56	7500,00	61,00	5,00	630,00	225000,00	5625,00	1875,00
☑	plovilo94		4400,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	350,00	6,41	5250,00	20,00	3,00	630,00	300000,00	9225,00	1500,00
☑	plovilo95		4000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	300,00	6,41	9750,00	29,00	5,00	630,00	525000,00	15000,00	1500,00
☑	plovilo96		10000,00	very good	1,00	0,00	2,00	1,00	300,00	2,56	22500,00	75,00	6,00	730,00	750000,00	15000,00	3750,00
☑	plovilo97		32400,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	350,00	0,95	7500,00	11,00	6,00	730,00	750000,00	26250,00	10125,00
☑	plovilo98		24000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	350,00	1,28	7500,00	18,00	4,00	630,00	600000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo99		26000,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	200,00	0,64	15000,00	22,00	4,00	630,00	225000,00	12750,00	7500,00
☑	plovilo100		9000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	250,00	4,27	37500,00	62,00	1,00	450,00	1500000,00	15000,00	2250,00
☑	plovilo101		9800,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	140,00	1,83	9750,00	27,00	4,00	630,00	375000,00	15000,00	2625,00

☑	plovilo102		3000,00	average	1,00	0,00	2,00	0,50	200,00	8,55	11250,00	34,00	3,00	630,00	300000,00	11250,00	1125,00
☑	plovilo103		32000,00	average	0,00	0,00	2,00	0,50	350,00	1,28	15000,00	59,00	4,00	730,00	75000,00	26250,00	7500,00
☑	plovilo104		3000,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	100,00	8,55	5250,00	9,00	3,00	630,00	202500,00	9000,00	1125,00
☑	plovilo105		22500,00	average	1,00	0,00	2,00	1,00	330,00	1,71	7500,00	9,00	4,00	630,00	600000,00	9750,00	5625,00
☑	plovilo106		4800,00	average	1,00	0,00	1,00	1,00	160,00	4,27	9750,00	27,00	4,00	730,00	262500,00	9750,00	1125,00
☑	plovilo107		29000,00	average	0,00	0,00	2,00	1,00	280,00	1,28	15000,00	17,00	5,00	730,00	1125000,00	18750,00	7500,00
☑	plovilo108		21600,00	good	0,00	0,00	2,00	1,00	300,00	1,42	18750,00	24,00	6,00	730,00	450000,00	15000,00	6750,00
☑	plovilo109		20000,00	good	0,00	0,00	2,00	1,00	150,00	1,28	26250,00	19,00	5,00	730,00	750000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo110		24000,00	average	0,00	1,00	2,00	0,50	300,00	1,28	22500,00	27,00	5,00	730,00	1500000,00	18750,00	7500,00
☑	plovilo111		28500,00	good	0,00	1,00	2,00	1,00	190,00	1,71	105000,00	23,00	5,00	730,00	45000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo112		30000,00	average	0,00	0,00	3,00	0,67	150,00	1,92	75000,00	26,00	6,00	730,00	712500,00	18750,00	7500,00
☑	plovilo113		44000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	200,00	1,75	150000,00	43,00	7,00	850,00	97500,00	18750,00	8250,00
☑	plovilo114		30000,00	average	0,00	1,00	3,00	0,67	130,00	1,28	15000,00	56,00	7,00	850,00	900000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo115		26400,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	250,00	3,21	90000,00	42,00	7,00	850,00	2250000,00	28500,00	4500,00
☑	plovilo116		41400,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	240,00	2,23	30000,00	39,00	7,00	850,00	2625000,00	11250,00	8625,00
☑	plovilo117		22500,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	320,00	1,71	39750,00	56,00	6,00	850,00	1875000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo118		45000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	250,00	1,71	90000,00	29,00	7,00	850,00	3375000,00	26250,00	11250,00
☑	plovilo119		15000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	200,00	3,42	52500,00	47,00	7,00	730,00	1500000,00	18750,00	5625,00
☑	plovilo120		15000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	150,00	1,71	30750,00	67,00	6,00	850,00	525000,00	13500,00	5625,00
☑	plovilo121		60000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	255,00	2,05	63750,00	37,00	7,00	850,00	750000,00	37500,00	9375,00
☑	plovilo122		52500,00	average	0,00	1,00	5,00	0,80	252,00	1,83	52500,00	35,00	7,00	850,00	1125000,00	11250,00	13125,00
☑	plovilo123		125000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	300,00	1,03	75000,00	48,00	7,00	850,00	1312500,00	18750,00	18750,00
☑	plovilo124		88000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	300,00	1,28	75000,00	22,00	7,00	850,00	1500000,00	26250,00	15000,00
☑	plovilo125		33000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	250,00	2,56	17250,00	56,00	5,00	730,00	900000,00	26250,00	5625,00
☑	plovilo126		6600,00	average	0,00	0,00	3,00	1,00	365,00	12,82	60000,00	35,00	5,00	730,00	450000,00	18750,00	1125,00
☑	plovilo127		7700,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	65,00	1,75	15000,00	54,00	5,00	850,00	1537500,00	15000,00	8250,00
☑	plovilo128		20000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	150,00	1,28	75000,00	56,00	7,00	730,00	1500000,00	22500,00	7500,00
☑	plovilo129		26400,00	average	1,00	1,00	4,00	1,00	250,00	4,27	75000,00	47,00	7,00	730,00	375000,00	18750,00	4500,00
☑	plovilo130		3900,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	130,00	8,55	22500,00	59,00	5,00	730,00	600000,00	15000,00	1125,00
☑	plovilo131		17500,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	80,00	1,54	15000,00	24,00	5,00	850,00	1312500,00	18750,00	9375,00
☑	plovilo132		52000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	200,00	0,96	75000,00	28,00	6,00	850,00	1875000,00	22500,00	15000,00
☑	plovilo133		24000,00	bad	0,00	1,00	5,00	1,00	120,00	3,21	150000,00	34,00	7,00	850,00	7500000,00	45000,00	7500,00

☑	plovilo134		24000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	220,00	4,27	112500,00	26,00	7,00	850,00	1875000,00	18750,00	4500,00
☑	plovilo135		45000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	365,00	1,28	75000,00	52,00	7,00	850,00	750000,00	6000,00	11250,00
☑	plovilo136		30000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	180,00	1,92	112500,00	47,00	7,00	850,00	637500,00	22500,00	7500,00
☑	plovilo137		27000,00	average	0,00	1,00	3,00	0,67	180,00	2,56	105000,00	59,00	7,00	730,00	1125000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo138		40000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	250,00	1,92	52500,00	54,00	7,00	850,00	1275000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo139		32000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	230,00	3,21	75000,00	46,00	7,00	850,00	975000,00	18750,00	6000,00
☑	plovilo140		24000,00	average	1,00	1,00	2,00	1,00	120,00	1,28	21000,00	54,00	5,00	730,00	975000,00	10500,00	7500,00
☑	plovilo141		47500,00	average	0,00	1,00	6,00	1,00	250,00	4,05	52500,00	36,00	7,00	850,00	75000,00	52500,00	7125,00
☑	plovilo142		30000,00	average	0,00	1,00	2,00	0,50	180,00	1,28	37500,00	56,00	6,00	850,00	900000,00	18750,00	7500,00
☑	plovilo143		39000,00	average	0,00	1,00	5,00	1,00	180,00	2,14	75000,00	61,00	7,00	850,00	1012500,00	37500,00	11250,00
☑	plovilo144		60000,00	average	0,00	1,00	3,00	0,67	250,00	1,28	22500,00	60,00	7,00	850,00	1200000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo145		18000,00	very good	0,00	1,00	2,00	1,00	180,00	1,71	26250,00	69,00	4,00	730,00	750000,00	11250,00	5625,00
☑	plovilo146		136000,00	average	0,00	1,00	8,00	1,00	180,00	2,56	22500,00	13,00	7,00	850,00	7500000,00	26250,00	15000,00
☑	plovilo147		40000,00	good	0,00	1,00	3,00	0,67	250,00	1,92	5250,00	22,00	5,00	850,00	1125000,00	15000,00	7500,00
☑	plovilo148		45000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	360,00	1,54	21000,00	21,00	6,00	850,00	1500000,00	9750,00	9375,00
☑	plovilo149		6000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	360,00	4,27	30000,00	66,00	6,00	730,00	1125000,00	18750,00	2250,00
☑	plovilo150		6000,00	good	0,00	1,00	2,00	1,00	80,00	2,56	37500,00	50,00	5,00	730,00	750000,00	7500,00	3750,00
☑	plovilo151		45000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	250,00	1,71	112500,00	43,00	6,00	850,00	262500,00	31500,00	11250,00
☑	plovilo152		56000,00	average	1,00	1,00	3,00	1,00	300,00	0,96	37500,00	23,00	7,00	730,00	1125000,00	30000,00	15000,00
☑	plovilo153		54000,00	average	0,00	1,00	3,00	0,67	180,00	1,28	48750,00	27,00	7,00	730,00	90000,00	15000,00	11250,00
☑	plovilo154		32400,00	average	0,00	1,00	6,00	1,00	200,00	4,27	93750,00	48,00	6,00	730,00	450000,00	15000,00	6750,00
☑	plovilo155		54000,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	200,00	1,28	30000,00	57,00	6,00	730,00	450000,00	4687,50	11250,00
☑	plovilo156		63000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	180,00	1,47	105000,00	48,00	6,00	850,00	1500000,00	30000,00	13125,00
☑	plovilo157		20000,00	average	1,00	0,00	4,00	1,00	300,00	5,13	15000,00	28,00	7,00	630,00	750000,00	18750,00	3750,00
☑	plovilo158		20000,00	average	1,00	1,00	2,00	1,00	150,00	1,28	75000,00	58,00	6,00	730,00	975000,00	22500,00	7500,00
☑	plovilo159		32000,00	average	0,00	1,00	5,00	1,00	200,00	4,01	150000,00	46,00	7,00	850,00	637500,00	52500,00	6000,00
☑	plovilo160		30000,00	average	0,00	1,00	4,00	0,75	250,00	2,56	90000,00	17,00	7,00	850,00	3000000,00	30000,00	7500,00
☑	plovilo161		30000,00	average	0,00	1,00	4,00	1,00	250,00	2,56	112500,00	51,00	6,00	850,00	1125000,00	26625,00	7500,00
☑	plovilo162		64800,00	average	0,00	1,00	4,00	0,75	240,00	1,71	37500,00	37,00	7,00	850,00	750000,00	13125,00	11250,00
☑	plovilo163		12000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	120,00	1,71	26250,00	27,00	6,00	730,00	900000,00	15000,00	5625,00
☑	plovilo164		27000,00	average	0,00	1,00	2,00	1,00	210,00	1,71	15000,00	59,00	6,00	730,00	600000,00	11250,00	5625,00
☑	plovilo165		25000,00	average	0,00	1,00	3,00	0,67	100,00	1,54	52500,00	54,00	6,00	850,00	975000,00	37500,00	9375,00
☑	plovilo166		7500,00	average	0,00	1,00	3,00	1,00	75,00	2,56	67500,00	53,00	6,00	730,00	900000,00	22500,00	5625,00

Životopis

Rođena sam 10.12.1980 godine u Njemačkoj. Osnovnu školu završila sam u Strožancu, a srednju 1. jezičnu gimnaziju u Splitu. Akademske godine 1999./2000. upisujem se na diplomski studij Biologija i ekologija mora na Sveučilišnom studijskom centru za studije mora Sveučilišta u Splitu. Tijekom studija odradila sam dvije stručne prakse preko studentske organizacije IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience): 2003. god. u Laboratoriju za ekologiju, limnologiju i opću mikrobiologiju na Sveučilištu Konstanz u Njemačkoj i 2004. god. na Institutu za istraživanje i testiranje materijala („BAM - Federal Institute for Material research and testing“) u Berlinu, Njemačkoj. Na smjeru Biologija i ekologija mora, diplomirala sam 2006. god., a diplomski rad nastao je u suradnji s mikrobiološkim laboratorijem BAM Instituta na temu „Procjena kvalitete strojne tekućine bez dodatka biocida“. Tijekom studija sam volontirala u Udruzi za prirodu, okoliš i održivi razvoj „Sunce“ gdje sam kasnije bila i zaposlena te sudjelovala u aktivnostima dva europska projekta (CARDS i FP7). CARDS projekt "Strengthening the Civil Society Sector for Marine Protection in Croatia", provodio je aktivnosti vezane za inventarizaciju morskih vrsta, staništa i osvještavanje civilnog sektora o važnosti zaštite morskog okoliša. Ujedno sam završila teorijski i praktični trening za inventarizaciju morskih vrsta i staništa, te sam od strane Državnog zavoda za zaštitu prirode dobila priznanje osposobljenosti za sudjelovanje u kartiranju morskih vrsta i staništa Jadrana. FP7 projekt „Civil Society Organization Engagement with Ecological Economics“ omogućio je organizacijama civilnog društva da se uključe u istraživanje i kolaboraciju s ekološkim ekonomista koristeći „case study learning“ metodu.

Međusveučilišni poslijediplomski doktorski studij „Primijenjene znanosti o moru“ pri Sveučilištu u Splitu i Sveučilištu u Dubrovniku upisujem u svibnju 2008. godine. Od listopada 2008. god. radim na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Splitu gdje sam jednim dijelom vremena bila uključena i u rad Ureda za transfer tehnologije kao dio Europske poduzetničke mreže (EEN) Hrvatske. Sudjelovala sam u radu na više projekata: IPA projekt „Further development and implementation of the Croatian Qualifications Framework”, PHARE 2006 „Technology Transfer Capacity Building Project“, te u organizaciji više znanstvenih i stručnih skupova: „Australia-Croatia workshop on antimicrobial peptides and summer school in biophysics PhD programme. Split” (AMP 2010); “Compressed Baryonic Matte“ (CBM 2009); u suradnji s Hrvatskom Gospodarskom Komorom – „Croatian-German Business meeting“ (2009) i ostale.

Do danas sam objavila nekoliko znanstvenih i stručnih radova:

1. **Bitunjac, I.,** Jajac, N., Katavić, I. (2016). Decision support to sustainable management of bottom trawl fleet, *Sustainability*, *8*(3), 204; doi:10.3390/su8030204

2. Prvan, M., Berković, B., Jakl, Z., Žuljević, A., **Bitunjac, I.,** Plepel, I., Dragičević, B., Pleslić, G. i Holcer, D. (2016). Priručnik za zaštitu mora i prepoznavanje živog svijeta Jadrana. Ur.: Mosor Prvan i Zrinka Jakl. Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, Split. Jafra print d.o.o. 310 p. ISBN: 978-953-7810-03-0.

3. Jakl, Z., **Bitunjac, I**., Medunić-Orlić, G., Logar, I. (2013). Nautical tourism development in the Lastovo Islands Nature Park. In: Healy, H., Martínez-Alier, J., Temper, L., Walter, M., Gerber, J.-F. (eds.). Ecological economics from the ground up. Routledge, London, 335-366 p.

4. Milošević Pujo, B., **Bitunjac, I.** (2011). Ribarska flota Republike Hrvatske na pragu ulaska u Europsku uniju, *Naše more*, 58, (3-4), 140-147.

5. D. Juretić, F. Separovic, **I. Bitunjac,** J. Simunić (editorial board). Book of abstracts AMP2010, Australia-Croatia workshop on antimicrobial peptides and summer school in biophysics PhD programme. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu (2010). ISBN 9789537155155.

6. Jakl, Z., **Bitunjac, I.,** Pleslić, G., (2008). Priručnik za inventarizaciju morskih vrsta Jadrana. Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, Split. 226 p. ISBN 9789539517258.

7. Jakl, Z., Prvan, M., Marić, M., Čavrak, V., Barišić, M., **Bitunjac, I.,** Brajčić, D., (…), Petricioli, D., (2008). Doprinos poznavanju raznolikosti makrobentosa akvatorija Parka prirode Lastovsko otočje. U: Prvan, M., Čavrak, V., ur. Zbornik radova Interdisciplinarnog istraživačkog projekta Lastovsko otočje: doprinos uspostavi održivog upravljanja Parkom prirode Lastovsko otočje. Solin: Jafra Print, 22-51 p. ISBN 9789539881946.