Utjecaj antropogenog pritiska na hidrologiju i faunu močvare Hutovo blato

Ćukteraš, Marlena

Doctoral thesis / Disertacija

2015

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:226:662160

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**

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

Marlena Ćukteraš

UTJECAJ ANTROPOGENOG PRITISKA NA HIDROLOGIJU I FAUNU MOČVARE HUTOVO BLATO:

CJELOVITI PRISTUP S CILJEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

Doktorski rad

Split, lipanj 2015.

SVEUČILIŠTE U SPLITU, SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO, SPLIT

Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru

Marlena Ćukteraš

UTJECAJ ANTROPOGENOG PRITISKA NA HIDROLOGIJU I FAUNU MOČVARE HUTOVO BLATO:

CJELOVITI PRISTUP S CILJEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

Doktorski rad

Split, lipanj 2015.

Ova je doktorska disertacija izrađena na Sveučilištu u Dubrovniku, Odjelu za akvakulturu, pod vodstvom prof. dr. sc. Branka Glamuzine, u sklopu Međusveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija "Primijenjene znanosti o moru" pri Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split, Sveučilištu u Splitu i Sveučilištu u Dubrovniku.

Zahvala

Riječi zahvale obično ocrtavaju profinjenost i kurtoaznost pojedinca. Ali ovom prigodom riječ *Hvala* zaodjenuta je bojom moga srca, jer iz njega dolazi. Sretna zbog postignutog cilja, želim se zahvaliti mom mentoru za pomoć i suradnju, prof.dr.sc. Branku Glamuzini, gosp. Marinku Dalmatinu na stručnoj, psihološkoj i obiteljskoj podršci, a onda svima onima koji su naizgled bili samo u sjeni, a meni toliko dragi, jer su moji i nisu bezimeni: mami Danici, tati Rajku, seki Mirjani, nećakinji Moniki i nećaku Mariu, te mojim prijateljima koji se istinski raduju mome znanstvenom postignuću.

$$dr = D + R + 5M + P$$

Vaša Marlena

Sadržaj

1. Uvod 9

1.1. Vlažna staništa delte Neretve 10

2. Problem, ciljevi, hipoteze i struktura istraživanja 12

2.1. Problem istraživanja 12

2.2. Cilj istraživanja 14

2.3. Hipoteze 15

3. Dosadašnje spoznaje o vlažnim staništima delte Neretve 17

3.1. Antropogene promjene područja Hutova blata i šireg slivnog područja 17

3.1.1. Melioracija i hidroenergetski zahvati 17

3.1.2. Planirani hidroenergetski projekt Gornji Horizonti 21

3.1.3. Hidroelektrane u gornjem i srednjem toku Neretve 22

3.2. Pregled istraživanja riba (*Pisces*) u delti Neretve 23

3.3 Pregled istraživanja ptica (*Aves*) u delti Neretve 26

3.4. Pregled istraživanja gmazova (*Reptilia*), vodozemaca (*Amphibia*) i sisavaca (*Mammalia*) u delti Neretve 28

3.5. Legislativa i zaštita 29

3.6. Održivi turizam u zaštićenim područjima delte Neretve 30

4. Materijal i metode 32

4.1. Predmet istraživanja 32

4.1.1. Močvara Hutovo blato 32

4.1.2. Klimatske značajke 34

4.1.3. Hidrografija 35

4.1.4. Vegetacija 37

4.2 Struktura istraživanja 37

4.2.1. Istraživanje značajki prostora močvare Hutovo blato - GIS metoda 37

4.2.2. Utvrđivanje podzemnih tokova između Hutova blata i brdskih kraških polja 38

4.2.3. Istraživanje struktura populacija riba u vodama močvare Hutovo blato 39

4.2.4. Istraživanje struktura populacija ptica u močvari Hutovo blato 39
4.2.5. Istraživanje struktura populacija vodozemaca, gmazova i sisavaca u močvari Hutovo blato 40
4.2.6. Anketa o sportsko rekreacijskom ribolovu na Hutovu blatu..... 44
4.2.7. Statistička obrada podataka..... 44

5. Rezultati..... 45

5.1. Istraživanje značajki prostora močvare Hutovo blato - GIS metoda 45

5.2. Utvrđivanje podzemnih tokova između Hutova blata i brdskih kraških polja 49
5.2.2. Hidrološka mreža Hutova blata..... 51

5.3. Rezultati istraživanja populacija riba 54
5.3.1. Struktura populacija riba cijeloga područja Hutova blata 54
5.3.2. Struktura populacija riba u Gornjem blatu..... 56
5.3.3. Struktura populacija riba Donjeg blata 58
5.3.4. Struktura populacija riba na istraživanim područjima Hutova blata..... 59

5.4. Rezultati istraživanja populacija ptica..... 70
5.4.1. Ptice slobodnih vodenih površina..... 70
5.4.2. Ptice biljne zajednice trske, site i rogoza..... 72
5.4.3. Ptice biljne zajednice šaša..... 73
5.4.4. Ptice poplavnih livada..... 74
5.4.5. Ptice vrbovih šuma 78
5.4.6. Ptice okolnog kopnenog područja 80

5.5. Rezultati istraživanja populacija vodozemaca, gmazova i sisavaca 89
5.5.1. Rezultati istraživanja i praćenja faune gmazova..... 89
5.5.2. Rezultati istraživanja i praćenja faune vodozemaca..... 93
5.5.3. Rezultati istraživanja i praćenja faune sisavaca..... 95

5.6. Rezultati ankete..... 101

6. Rasprava..... 106

6.1. Antropogene promjene močvare Hutovo blato u zadnjih 100-njak godina..... 106

6.2. Hidrološke značajke 108

6.3. Značajke populacija riba..... 109

6.3.1. Odnos autohtonih i alohtonih vrsta riba na istraživanim područjima Hutova blata 112

6.4. Značajke populacija ptica 119

6.5. Vodozemci, gmazovi i sisavci 124

6.6. Anketa o sportsko rekreacijskom ribolovu 127

7. Prijedlog mjera s ciljem zaštite i unaprijeđenja ekosutava Hutovo blato i prilog izradi cjelovitoga plana upravljanja 128

7.1. Mjere za očuvanja i unaprijeđenja staništa - cjeloviti pristup 128

7.1.1. Mjere za poboljšanje vodnoga režima 129

7.1.2. Mjere za očuvanje ribljih populacija: zaštita endemskih i autohtonih vrsta i upravljanje populacijama alohtonih vrsta 130

7.1.3. Mjere za očuvanje ptičjega fonda: raznolikost i staništa 131

7.1.4. Mjere za zaštitu vodozemaca, gmazova i sisavaca 132

7.1.5. Mjere za bolju organizaciju sportskoga ribolova 133

Zaključci 134

Literatura 138

Prilog 1. Anketni listić za sportske ribolovce 159

Životopis 161

Popis radova 162

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

UTJECAJ ANTROPOGENOG PRITISKA NA HIDROLOGIJU I FAUNU MOČVARE HUTOVO BLATO: CJELOVITI PRISTUP S CILJEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

Marlena Ćukteraš

Rad je izrađen u: Sveučilište u Dubrovniku

Sažetak

Močvara Hutovo blato smještena je u delti rijeke Neretve u Bosni i Hercegovini, a po svojim značajkama pripada tipičnim mediteranskim močvarnim ekosustavima. Radi svoje važnosti Hutovo blato se nalazi na Ramsarskoj listi močvarnih staništa, a 1995. godine je proglašeno parkom prirode. Močvara je u zadnjih pedesetak godina značajno promijenjena antropogenim djelovanjem u cilju razvoja poljoprivrede, izgradnje naselja i proizvodnje energije. Močvarni ekosustavi su smanjeni za više od 30 % u odnosu na izvorno stanje. Hidrološke značajke močvare su značajno ugrožene izgradnjom hidroenergetskih sustava u brdskim područjima, te je u odnosu na izvorno stanje smanjen dotok vode u količini od 5 m^3/s. Sve ove promjene su značajno utjecale na faunu Hutova blata. Brojnost endemskih i autohtonih vrsta riba je značajno smanjena, a u vodama dominiraju alohtone vrste, koje su zbog raznih razloga ciljano ili slučajno naseljavane u sliv Neretve. Brojnost i raznolikost ptica je smanjena za 30-40% u odnosu na stanje od prije trideset godina. Uslijed izravnih intervencija u prostoru, poput melioracije močvarnog dijela i i izgradnje umjetnog jezera Svitava, došlo je do gubitka poplavnih livada kao i smanjenja cjelokupnog priljeva podzemne vode na Deransko jezero što je rezultiralo i do 40 % pada u brojnosti pojedinih ptičjih vrsta. Po prvi put je za područje Hutova blata istraživana bioraznolikost vodozemaca, gmazova i sisavaca. Utvrđena su velika ugibanja ovih istraživanih organizama na cestama i putovima u Parku prirode. Temeljem svih utvrđenih rezultata o značajkama staništa i hidrologije, te recentnom statusu riba, ptica, vodozemaca, gmazova i sisavaca, a u cilju promocije cjelovitoga pristupa s ciljem zaštite i upravljanja, predlažu se mjere za unaprjeđenje postojećega stanja.

(160 stranica, 23 slike, 25 tablica,17 grafova, 224 literaturnih navoda, 1 prilog, jezik izvornika: hrvatski)
Rad je pohranjen u Nacionalnoj sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Sveučilišnoj knjižnici u Splitu i Sveučilišnoj knjižnici u Dubrovniku.

Ključne riječi: močvara Hutovo blato, delta Neretve, struktura populacija riba, struktura populacija ptica, gmazova i sisavaca, antropogene promjene, hidrološke značajke

Mentor: Prof.dr.sc. Branko Glamuzina

Ocjenjivači: 1. Prof.dr.sc. Sanja Matić Skoko, znanstveni savjetnik
2. Doc.dr.sc. Pero Tutman, viši znanstveni savjetnik
3. Prof.dr.sc. Mate Šantić

Rad prihvaćen: 19. lipnja 2015.

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

IMPACT OF ANTHROPOGENIC PRESSURE ON HYDROLOGY AND FAUNA OF HUTOVO BLATO WETLANDS: A HOLISTIC APPROACH TO PROTECTION AND MANAGEMENT

Marlena Ćukteraš

Thesis performed at University of Dubrovnik

Abstract

Hutovo blato wetlands is situated in the Neretva River delta in Bosnia and Herzegovina, and due to its characteristics belong to typical mediterranean wetlands. Because of its importance Hutovo blato is listed as important Ramsar habitata, and was declared as Park of Nature in 1995. This wetland is significantly changed in the last 50-years due to agriculture development, building of settlements and production of hydropower. Due to these activities wetlands ecosystems are shrinked for more than 30 % in comparison with natural state. Hydrologic properties of the wetlands are significantly threatened with building of hydropower systems in mountain area above wetlands, with lack of 5 m^3/sec of water inflow in comparison with previous natural state. All these changes significantly threatened fauna of Hutovo blato wetlands. Abundance of endemic and native fish species decreased significantly, and ecosystems are dominated with introduced species. Abundance and diversity of birds are reduced for 30-40 % in comparison with situation 30-years before. The main reason is decrease of flooded meadows, followed with decrease of water inflow in Deran Lake, and this resulted in reduction of abundance of 40 % for some important bird species. For the first time in these wetlands investigation of amphibians, reptiles and mammals was performed and significant mortalites of these organisms on the roads of park of Nature was observed. Based on these results on characteristics of habitats and hydrology, and described status of fish, birds, amphibians, reptiles and mammals, in the light of holistic approach to protection and management, measures for enhancement of present satus are recommended.

(160 pages, 23 figures, 25 tables, 17 graphs, 224 references, 1 inset, original in Croatian)
Thesis deposited in National Library, Zagreb and libraries of Universities in Split and Zagreb

Keywords: Hutovo Blato wetlands, Neretve River Delta, population structure of fish, birds, amphibians, reptiles and mammals, anthropogic changes, hydrology

Supervisor: Prof. Branko Glamuzina

Reviewers: 1. Sanja Matić Skoko, full professor
2. Pero Tutman, assistant professor
3. Mate Šantić, full professor

Thesis accepted: 19. June 2015.

1. Uvod

Vlažna staništa ili močvare (eng. wetland) obuhvaćaju raspon od onih koja povremeno plave, pa sve do vodenih površina dubine do 6 m (Britton i Crivelli 1993). Ubrajaju se među najproduktivnije ekosustave na Zemlji, pružajući niz funkcija i ekoloških vrijednosti kao što su sprječavanje i prevencija od poplava, podzemne vode, prihranjivanje hranjivim tvarima, flora i fauna uključujući staništa za ugrožene vrste, skladištenje ugljičnog dioksida u podzemnim staništima, te druge funkcije za održavanje života (Mitsch i Gosselink 1993). Slatkovodne močvare se u svijetu ubrajaju među najvrjednije, ali istodobno i među najugroženije ekosustave (Constanza i sur. 1997; Zedler i Kercher 2005). Iako čine samo 6 % Zemljine površine, njihova vrijednost premašuje 45 % vrijednosti svih ekosustava (Državni zavod za zaštitu prirode, 2003). Značajna su zbog svoje ekološke uloge u očuvanju biološke raznolikosti, gospodarskih vrijednosti, pružaju idealne uvjete za opstanak mnogim biljnim vrstama a ujedno su i hranilište velikog broja životinjskih vrsta. Zbog toga sve više jača svijest o potrebi za njihovom sveobuhvatnom integralnom zaštitom. Povijesno, močvare su tretirane kao pustopoljine koje su vremenom isušivane ili na drugi način degradirane (Barbier i sur. 1997). Promjene u sastavu zemljišta i pridružene hidrološke smetnje uglavnom uzrokovane ljudskim djelovanjem su najčešći razlozi degradacije močvarnih staništa u svijetu (Mitsch i Gosselink, 1993; Barbier i sur. 1997). Tijekom posljednja dva stoljeća došlo je do snažnog i brzog ekonomskog razvoja koji se često odvijao po cijenu antropogenog upravljanja vodama. Onečišćenje se smatralo neizbježnom posljedicom razvoja, odnosno cijena koju je trebalo platiti ukoliko se želio postići ekonomski progres (Heathcote, 1998). Neplanirani razvoj različitih aktivnosti, isušivanje močvarnog područja, onečišćenje vode, nezakonit ribolov i lov, promjene u količini i kvaliteti voda, kao i izgradnja energetskih sustava uzrokuju značajne promjene u ekosustavima močvara. Iako močvare imaju status zaštićenog područja ovi su utjecaji u značajnom porastu. Tek 60-tih godina prošlog stoljeća se počela buditi svijest o okolišu, prvenstveno kao posljedica brojnih ekscesnih situacija koje su se prethodno dogodile (Ćerić i sur. 2002). To je rezultiralo uvođenjem legislative o zaštiti voda i okoliša močvara, uvedene su nove institucije koje su imale zadatak praćenja i rješavanja problema vezanih za zagađenje i korištenje voda. Uočeno je da se problemi s vodom više ne mogu rješavati angažiranjem samo institucija i stručnjaka iz područja voda, nego da su problemi s vodama sve više povezani s ostalim pitanjima i sektorima u državi (društvenim, ekonomskim, okolišnim, pravnim i političkim pitanjima na različitim nivoima

vlasti) a često imaju i međunarodnu dimenziju (Biswas, 2008). Stoga suvremeno upravljanje močvarama zahtijeva višestruka znanja i pristupe, a postojeće situacije i trendovi ukazuju na sve kompleksnije probleme i sve veću povezanost s ostalim privrednim sektorima, poput poljoprivrede, energije, industrije, transporta i komunikacija, kao i socijalnim sektorima poput obrazovanja, zdravstva i ruralnog i regionalnog razvoja (ADB, 2007).

1.1. Vlažna staništa delte Neretve

Rijeka Neretva, s duljinom toka od 220 km, najveća je rijeka Jadranskoga sliva. Donji dio njenog toka sačinjava prostrana aluvijalno-močvarna delta koja je jedna od najsloženijih riječnih delti i među posljednjim močvarnim staništima u Europi. Prostire se od Čapljine u Bosni i Hercegovini do njenog ušća u Pločama u Republici Hrvatskoj u iznosu od 24 585 ha, a uspostavom međunarodno priznatih država podijeljena je na dva dijela. Cijelo područje delte Neretve predstavlja jednu cjelinu u ortografskom, klimatološkom, hidrološkom, biološkom, kulturološkom i povijesnom kontekstu. Hidrološki sustav delte je dosta složen i povezan je s gospodarskim, socio-ekonomskim i političkim odnosima ovih dviju država. Krajobrazna i biološka raznolikost na prostoru delte je velika, a posebnost i važnost prirodnih vrijednosti vezana je uz vodena i močvarna staništa. Ove vrijednosti su u znatnoj mjeri degradirane ljudskim utjecajem, ali je preostalo nekoliko močvarnih lokaliteta koji su u većoj ili manjoj mjeri zadržali prirodnost te im je u planiranju prostora i svih djelatnosti potrebno posvetiti posebnu pozornost i spriječiti daljnje devastiranje, odnosno izraditi odgovarajući plan upravljanja pronalaskom i primjenom pravih mjera zaštite i održivosti korištenja.

Jedno od najvažnijih dijelova ekosustava delte Neretve je močvara Hutovo blato smještena u Bosni i Hercegovini, u neposrednoj blizini državne granice s Republikom Hrvatskom. Ovo je specifično močvarno područje karakteristično po stalnom priljevu vode iz mnogobrojnih izvora, sa stalnom godišnjom temperaturom od 13°C što je čini jedinstvenom mediteranskom močvarom. Njen geografski položaj, te povoljni klimatski i hidrološki uvjeti omogućili su razvoj i opstanak mnogim životinjskim vrstama s visokim stupnjem endemizma. Kao takva, močvara je dom za 12 ribljih endemskih vrsta (Glamuzina i sur. 2011) te je zimovalište za nekoliko desetaka ptičjih vrsta (Obratil, 2002).

Međutim, nesustavni razvoj poljoprivrede, neriješeni vlasnički odnosi, uzurpiranje močvare i njena pretvorba u poljoprivredne površine, krivolov, cijepanje prostora prometnicama,

onečišćenje voda, zaslanjenje zemljišta, poremećeni vodni režim uslijed vodnogospodarskih zahvata i izgradnja hidro-energetskih postrojenja neki su od problema koji ugrožavaju prirodne vrijednosti ovog prostora. Močvarne površine su smanjene, rascjepkane i okružene intenzivno obrađivanim i naseljenim prostorima. Melioracijski zahvati na cijelom području delte Neretve započeti šezdesetih godina prošlog stoljeća nastavljeni su i do danas, dovodeći do trajnog gubitka močvarnih staništa. Hidrotehnički zahvati (izgradnja brana) u gornjim tokovima Neretve utjecali su na promjenu režima vode, čime je ozbiljno narušena prirodna ravnoteža. U posljednjih 50 godina je nestao veći broj močvarnih staništa, dok su preostali dijelovi postali ranjivi zbog antropogenog utjecaja. Dokumentirano je značajno kvalitativno smanjivanje pojedinih životinjskih skupina, posebice riba (Glamuzina i sur. 2013). Međutim, novija istraživanja upućuju da je kvalitativni sastav još uvijek izuzetno bogat te bi uz odgovarajuće mjere zaštite i upravljanja bilo moguće njihovo očuvanje (Glamuzina i sur. 2011, Dalmatin i Ćukteraš 2012). Istraživanjima sastava faune močvare Hutovo blato (Slika 1.1.1.) će se ciljano obraditi gospodarski, ekološki i konzervacijski najvažnije grupe močvarne faune i karakteristične vrste ptica i riba koje danas obilježavaju močvarne ekosustave Hutova blata, što će s definiranjem hidroloških značajka i anketiranjima interesnih skupina dati odrednice za izradu planova upravljanja i zaštite ovog područja.

Slika 1.1.1. Močvara Hutovo blato

2. Problem, ciljevi, hipoteze i struktura istraživanja

2.1. Problem istraživanja

Močvarni ekosustavi u delti Neretve su znatno degradirani uslijed ljudskih aktivnosti u posljednjih 50 godina (Glamuzina, 1986). Močvarne površine su smanjene te su preostale uglavnom kao rascjepkani izdvojeni otoci okruženi intenzivno obrađivanim i naseljenim prostorima. Melioracijski zahvati započeti šezdesetih godina, nastavljeni su i danas u cijelom području delte Neretve, dovodeći do trajnog gubitaka močvarnih staništa. Hidrotehnički zahvati u gornjim tokovima Neretve (BiH) utjecali su na promjenu režima vode, čime je ozbiljno narušena prirodna ravnoteža što već danas uzrokuje pojavu zaslanjenja u donjem dijelu Delte (Kosorić i sur. 1989; Mrakovčić i sur. 2007).

Hidrološki sustav delte Neretve je dosta složen i povezan je s gospodarskim, socio-ekonomskim i političkim odnosima dviju država. Zahvati vezani za hidroenergetiku, poljoprivredu i gospodarstvo sve više utječu na vodni sustav delte (DZZP, 2007). Onečišćenje i zaslanjenje je sve veće, čemu doprinose vodno-gospodarske djelatnosti (melioracija, regulacija vodotoka i izgradnja hidroelektrana na području BiH (Trpimir, 1990; Glamuzina, 1986). Izgrađene akumulacije zadržavaju vodu i sediment u uzvodnom dijelu te uzrokuju nagle promjene razine vode ili nedostatak vode u ljetnim mjesecima (Skaramuca, 2002). Najveću opasnost za cijelo područje predstavlja planirana izgradnje hidroelektrana na području BiH – projekt „Gornji horizonti“. Izgradnjom ovog sustava značajno će se poremetiti vodni režim i smanjiti količina dotoka vode (Goluža i Prskalo 2002). Uslijed melioracija na području delte nastaju nove obradive površine na račun močvarnih staništa. Upotreba umjetnih gnojiva i pesticida koji onečišćuju vodu je sve veća, smanjuje se kakvoću vode a time se ugrožava vodena i močvarna flora i fauna (Gadžić, 2002). Dok poljoprivredne i vodno-gospodarske djelatnosti ugrožavaju vodena i močvarna staništa, nekontrolirani lov i ribolov ugrožava faunu ovog područja (Obratil, 2002). Kršenje i nepridržavanje propisa je sve veća a nedostaje i nadzor odgovornih institucija. Dosadašnji vid zaštite pokazao se nedostatnim te je potrebno provesti novi način zaštite i upravljanja ovim područjem.

Na području delte Neretve provedena su i provode se mnogobrojna istraživanja. Sva istraživanja se temelje na analizi podataka ali ne nude strategiju rješavanja problema u samoj Delti. Većina literature daje prikaz samog područja ali ne nudi rješenja i okvire zaštite ovog

područja, kao niti određeni način upravljanja istim. Pojedini su autori obradili tekuće probleme u Delti (Trpimir, 1990; Glamuzina, 1986) ali na ovom području ih je sve više i traže njihovo hitno rješavanje. Novija provedena istraživanja nude uvid u trenutno stanje biološke raznolikosti što će uvelike olakšati izradu ove doktorske disertacije. Opsežna studija o „Socijalnim aspektima za stjecanje uvjeta za proglašenje dijela ušća Neretve Parkom prirode“ (Čaldarević, 2006) prikazuje stanje i mišljenje lokalnog stanovništva o uspostavi i proglašenju ovog područja parkom prirode. Njegova provedena opširna anketa daje odgovore o trenutnom socijalnom stanju u delti Neretve i upućuje na pojedine probleme koji se javljaju i koče daljnji razvoj ovog područja. Prikupljeni su i podatci o gospodarenju vodama (Trenc i Zelenika 2006) a rezultati su prikazani u studiji „Gospodarenje vodama u Delti Neretve“.

Danas je delta Neretve, zbog svojih prirodnih vrijednosti, prepoznata u međunarodnim strateškim dokumentima i uvrštena u Ramsarski popis močvarnih područja od međunarodne važnosti. Temeljem potpisane Ramsarske konvencije o močvarnim staništima, obveza Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine je osigurati odgovarajuću zaštitu i upravljanje ovim prostorom. Obveze koje proističu iz *Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju EU,* delta Neretva uključena je u ekološku mrežu NATURA 2000 (Državni zavod za zaštitu prirode).

Na prostoru donje Neretve u RH, pod zaštitom se nalazi 1 624 ha, obuhvaćeno kroz 7 zaštićenih područja: ornitološki rezervati Pod Gredom, Prud i Orepak, ornitološki i ihtiološki rezervat Doline Neretve te zaštićena područja Modro Oko i jezero Desne. Jezera Kuti i Parila predložena su kao ornitološki i ihtiološki rezervati. U bosansko-hercegovačkom dijelu Delte pod zaštitom se nalazi 8 065 ha u čijem sklopu je i zaštićeno područje Park prirode „Hutovo blato“.

Predmet ovoga doktorskoga rada je faunističko istraživanje močvarnoga područje Hutova blata i izrada prijedloga za integralni pristup upravljanju. Da bi se učinkovito moglo zaštiti i upravljati ovim područjem potrebno je provesti cjelovitu procjenu staništa, faune i statusa ugroženosti, te njihov odnos prema varijablama okoliša. Problem istraživanja se ukratko može iskazati u obliku neujednačenog načina upravljanja, korištenja i zaštite prirodnih resursa. Polazište istraživanja su dosadašnji zabilježeni podatci i identifikacija direktnih antropogenih utjecaja. Utvrđivanjem sadašnjeg stanja ovog močvarnog područja, određivanjem međusobnih ovisnosti i odnosa varijabli u okolišu, definiranjem odgovarajućih mjera zaštite i upravljanja ovim prostorom (koje bi se realizirale kroz formu integralnog koncepta upravljanja i, u konačnici, izradom plana upravljanja, zaustavila bi se daljnja devastacija i osigurao održivi razvoj. Prirodne vrijednosti su, nažalost, vrlo ugrožene i izložene mnogobrojnim pritiscima, a u određenoj mjeri i degradirane. Unatoč tome, ovaj prostor je nacionalno i međunarodno važno područje, a uz aktivne mjere zaštite stanje se može značajno popraviti. Na osnovu rezultata dat će se prijedlozi za izradu plana

upravljanja kao jednog od modela upravljanja koji će doprinijeti gospodarskoj održivosti ovog prostora i očuvanju brojnosti vrsta i njihovih lokalnih populacija.
Zaštita područja i upravljanje nudi mogućnost uspješne primjene koncepta održivog razvoja koji se temelji na očuvanim prirodnim vrijednostima i njihovom razumnom korištenju. Aktivna zaštita i promicanje prirodnih vrijednosti, razvoj održivog turizma, stvaranje proizvoda s tržišnom markom međunarodno zaštićenog područja, osiguranje poticaja za ribarstvo i druge djelatnosti koje doprinose zaštiti biološke raznolikosti samo su neke od razvojnih mogućnosti koje otvara zaštita i plan upravljanja ovim područjima.
Stoga je svrha doktorata predočiti znanstveno argumentiran sustav nalaza i spoznaja o faunističkim vrijednostima močvarnog područja Hutova blata koji će činiti relevantnu znanstveno-stručnu podlogu za donošenje plana upravljanja.

2.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je dobiti podatke/spoznaju o statusu izabrane faune: uključivo ribe, ptice, vodozemce, gmazove i sisavce močvare Hutovo blato uz izradu prijedloga za održivo upravljanje ovim područjem.
Podciljevi istraživanja se mogu podijeliti na spoznajne i praktične.
Spoznajni su:

- Istražiti postojeće znanstvene spoznaje o staništima, hidrologiji, biološkoj raznolikosti faune i ekosustava;
- Utvrditi za koje skupine ne postoje dostatni podatci za utvrđivanje postojećeg stanja te provesti potrebna terenska istraživanja;
- Istražiti postojeću znanstvenu i drugu dostupnu literaturu o stanju, korištenju i upravljanju ovog prirodnog resursa;
- Izvršiti usporedbu podataka skupljenih iz literature sa stvarnim stanjem u prostoru;
- Utvrditi mehanizme/modele povećanja ekološke svijesti javnosti i ciljnih skupina o korištenju, očuvanju i zaštiti ovih močvarnih područja;
- Na osnovu spoznaja, prikupljenih podatka iz literature i s terena, predložiti održivi model plana upravljanja;
- Usporediti planove u cilju pronalaska zajedničkog načina upravljanja cijeloga područja delte Neretve.

Praktični ciljevi su:

- Istraživanje i valorizacija stanja faune i hidrologije, uz izradu smjernica i okvira za upravljanje, racionalno korištenje, očuvanje i zaštitu prirodnih resursa;
- Povećanje ekološke svijesti lokalnog stanovništva i gospodarstvenika o potrebi i nužnosti zaštite ovog resursa kao osnove za održivi razvoj turizma.

2.3. Hipoteze

Istraživanje prostora Delte s njenim neposrednim okruženjem u svrhu valorizacije provodilo se u sklopu projekta: „Upravljanje prirodnim resursima rijeke Neretve“ koji se odvija na Odjelu za akvakulturu Sveučilišta u Dubrovniku. Provodilo se na cijelom području Neretve ali s posebnim akcentom na močvarno područje Hutova blata s ciljem zaštite i održivog upravljanja.

Trenutačna situacija na ovom močvarnom području je takva da:

- lokalne i javne ustanove nisu svjesne važnosti ekosustava i zaštite okoliša;
- ne postoji sustav ekološkog monitoringa;
- ne postoje podatci o zagađivačima prostora i devastatorima bioraznolikosti;
- nema dostatnih podataka o fauni;
- nema poticaja i programa temeljenih na stvarnim mogućnostima održivog razvoja.

Povećanjem stupnja zaštite i izradom odgovarajućih planova utjecalo bi se na:

- povećanje stupnja samoodrživosti kroz jedinstven sustav upravljanja;
- smanjenje onečišćenja podzemnih i površinskih voda uz očuvanje kvalitete;
- definiranje strateških akata o zaustavljanju bespravne gradnje i neprimjerenih aktivnosti (melioracije) kojima se gube močvarna staništa;
- smanjenje krivolova;
- uspostavu monitoringa;
- uključivanje lokalnog stanovništva u aktivnosti.

Smjernice za uspješnost održivog upravljanja bile bi: prilagodljivo upravljanje, transparentnost i otvorenost, sudjelovanje javnosti, edukacija i interpretacija, partnerstvo, međunarodna suradnja, akcijski planovi, monitoring, studije istraživanja.

Razvoj i primjena mjera upravljanja zahtijeva evaluaciju poduzetih mjera, njihovog uspjeha i produktivnosti. Da bi se to ostvarilo potreban je sustavan monitoring za uspješnost implementacije osnovnih razvojnih ciljeva, zadataka i planiranih projekata koji su sadržani u Planu upravljanja. Rezultati monitoringa će omogućiti pravovremeno reagiranje i poduzimanje mjera gdje je došlo do zastoja u provođenju planiranih aktivnosti.

Tijekom istraživanja došlo se do podataka o stanju i sastavu faune, te utjecajima i načinima ugrožavanja. Prijedlog mjera zaštite i upravljanja pomoći će uspostavljanju mjera za očuvanje ovog jedinstvenog ekosustava. U konačnici, doći će do izrade plana upravljanja koji će osigurati održiv model upravljanja, korištenja, gospodarenja i zaštite močvare Hutovo blato. Znanstveni doprinos predloženog istraživanja odnosi se na stvaranje jedinstvenog obrasca upravljanja, gospodarenja i zaštite na cijelom području delte Neretve.

Objekt istraživanja biti će prirodni resursi močvare Hutovo blato: prostor, voda, biološka raznolikost, riblje i ptičje populacije, te populacije vodozemaca, gmazova i sisavaca.

Hipoteze koje proizlaze iz navedenih ciljeva a koje će se raspraviti u okviru doktorskog istraživanja su:

H01 Nema razlike u broju ribljih i ptičjih vrsta i staništa uslijed promjene režima voda;

H02 Nema razlike u dotocima vode uslijed izgradnje i rada hidrocentrala;

H03 Nema razlike u kvaliteti vode uslijed gospodarskih aktivnosti;

H04 Korištenje voda za poljoprivredu nema utjecaj na zaslanjenost;

H05 Zaštita područja nema utjecaj na očuvanje biološke raznolikosti ribljih i ptičjih vrsta i staništa;

H06 Nema razlike u broju ribljih vrsta uslijed sportsko-ribolovnih aktivnosti;

H07 Nema razlike u broju ribljih i ptičjih vrsta i staništa uslijed povećanog broja turista;

H08 Nema razlike u razini ekološke svijesti danas i prije 10 godina.

3. Dosadašnje spoznaje o vlažnim staništima delte Neretve

Hidroenergetika, hidromelioracija, zaslanjenje i navodnjavanje, uz dodatne utjecaje onečišćenja i poljoprivrede, čine kompleks antropogenih utjecaja na vode delte Neretve. Uslijed njih dolazi do gubitka prirodnih staništa, promjene vodnog režima, odvodnjavanje močvarnih površina, te regulacije toka radi izgradnje akumulacija. Na gubitak prirodnih staništa značajno utječe razvoj infrastrukture (gradnja prometnica, kanala, nasipa), širenje naselja i ostale infrastrukture. Poljoprivredne djelatnosti uzrokuju degradaciju staništa zbog prekomjernog korištenja vode za navodnjavanje, pesticida i gnojiva. Mijenjanje vodnog režima uvjetuje promjenu i okolnih staništa duž riječnoga toka. Posebno je zabrinjavajuće moguće smanjenje dotoka vode iz sjeveroistočne Hercegovine (Dabarsko-Fatničko polje) i njihovo preusmjeravanje u tok Trebišnjice, te Jadransko more kod Dubrovnika, izgradnjom hidroenergetskih objekata. To će po neretvansku deltu i šire područje lijeve obale od izvora Bune do Metkovića imati nesagledive štetne posljedice.

3.1. Antropogene promjene područja Hutova blata i širega slivnog područja

3.1.1. Melioracija i hidroenergetski zahvati

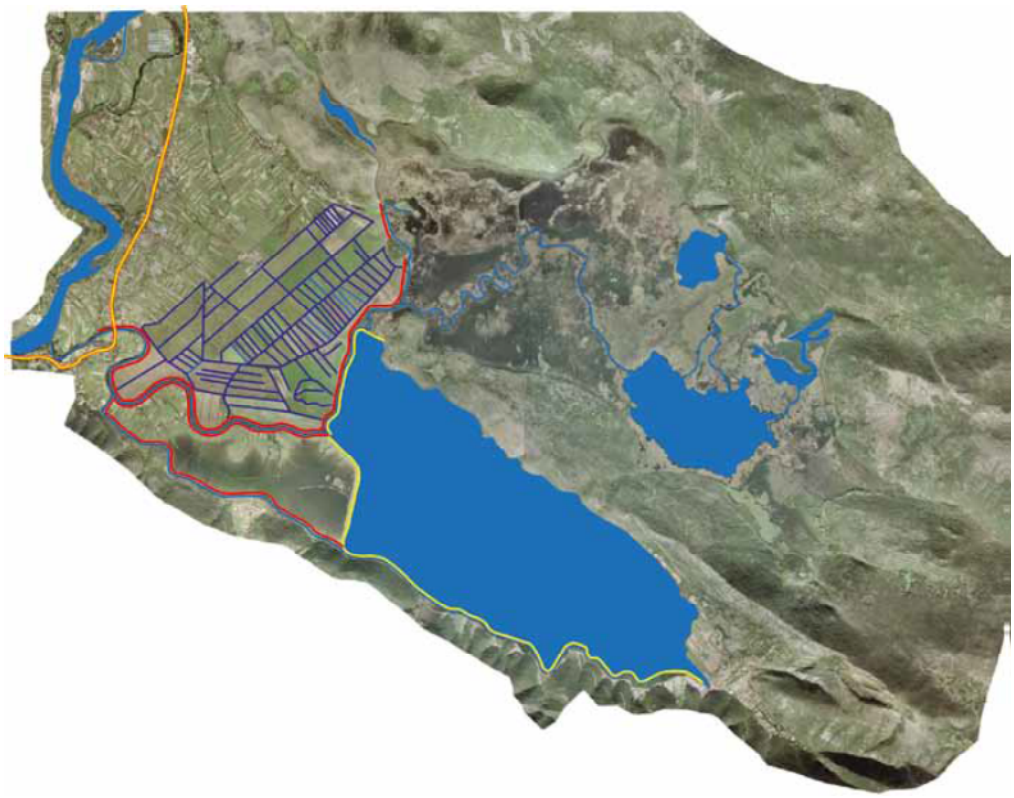
Melioraciju na području delte Neretve započela je Austro-Ugarska u XIX. stoljeću u cilju intenziviranja prometa, odnosno izgradnju željeznice i uspostavu plovnog puta dugog 20 km. Za regulaciju toka Neretve do Metkovića produbilo se dno rijeke, što je olakšalo prodor morske vode u korito. Rijeka je odvojena od močvara te se smanjila raspodjela kolmacijskog nanosa. Najintenzivniji melioracijski zahvati na Neretvi provode se od 50-ih do 80-ih godina XX. stoljeća. Izrađena su četiri melioracijska sustava: Luke, Koševo - Vrbovci, Opuzen – ušće te Vidrice ukupne površine 2 700 ha, a nisu realizirani radovi na planiranim površinama u Kutima, Vidu i Rogotinu. Na području Hutova blata izvode se slični procesi melioriranja u Višićkoj i Svitavskoj kazeti. Sustavi odvodnjavanja vezani su samo uz državne i mali dio privatnih parcela koje se melioriraju uglavnom jendečenjem.

Ideja o melioracijama Hutova blata s ciljem pretvaranja močvare u obradivo zemljište pojavila se 1910. godine. Nakon Drugog svjetskog rata obavljena su intenzivna istraživanja kako

bi se ova ideja sprovela u djelo. U razdoblju od 1955. do 1959. godine napravljeno je više od 200 plitkih geoloških bušotina, a između 1960. i 1962. godine oko 60 bušotina. Najdetaljnija istraživanja obavljena su u razdoblju od 1964. i 1965. godine (bušotine, izrada geoloških karti, geofizička istraživanja, hidrološka motrenja, mehanička analiza tla), te kasnijem razdoblju (1970.-1975.) u fazi izrade idejnog nacrta i izgradnje reverzibilne hidroelektrane Čapljina. Na koncu se odustalo od ideje agromelioracije Svitavske depresije. Samo je jedan dio Hutova blata, zapadno od rijeke Krupe, opasan zaštitnim nasipom i pretvoren u obradivo zemljište (Višićka kazeta). Nasipe u Hutovu blatu možemo podijeli u dva tipa:

- Nasipi izgrađeni u svrhu meliorizacijskih zahvata na području Hutova blata do 1960.;
- Nasipi izgrađeni za potrebe stvaranja donjeg kompenzacijskog bazena CHE Čapljina.

Prvi zahvati su izvedeni 1961. godine kada je izgrađen desni obrambeni nasip uz rijeku Krupu, dionica Škrka - Karaotok duljine 506 m i dionica Karaotok - Dračevo duljine 7 676 m. Nasip završava nizvodno od magistralnog puta M17. Time je iz Svitavsko – Deranskog područja izdvojena kazeta Višići površine 1 040 ha (Slika 3.1.1.1.). Višićka kazeta je pretvorena u plantažu, s mrežom glavnih i lateralnih odvodnih kanala koji dovode unutarnje i procjedne vode do crpne stanice "Ostrovo", kojom se ista prepumpava u rijeku Krupu. Nadalje, 1963. godine izveden je lijevi obrambeni nasip uz rijeku Krupu duljine 6 120 m, od brda Ostrovo do naselja Dračevo. Usporedno s izgradnjom nasipa izvršena je i regulacija rijeke Krupe. Kako je rijeka meandrirala izvršeno je probijanje meandara, ukupno njih četiri, od kojih je najveći "Žablje oko". Za odvodnju Svitavske kazete izgrađena je crpna stanica "Svitava". U isto vrijeme izgrađen je obodni kanal "Svitava-Dračevo" duljine 10 350 m, s desnim nasipom i kotom krune 6,40 m.n.m. Kanal je izgrađen od naselja Svitava do ušća u rijeku Krupu, u blizini mosta na Prokopici. Svrha obodnog kanala je prikupljanje voda iz mnogobrojnih izvora na obodu kazete Svitava u cilju sprječavanja plavljenja Svitavske kazete, te provođenje prikupljenih voda u rijeku Krupu. Ovim radovima došlo se do reguliranog korita rijeke Krupe u ukupnoj dužini od 14 838 m. Ovim zahvatima iz Svitavsko-Deranskog područja izdvojena je i kazeta Svitava površine 1 340 ha. Nakon ovih zahvata došlo je do prve promjene dotadašnjeg prirodnog vodnog režima Hutovog blata odnosno Deranske kazete. Izdvajanjem Višićke i Svitavske kazete iz sustava Hutovog blata preostalo je oko 45% područja koje je prvobitno bilo u većoj ili manjoj mjeri pod vodom. Nakon ovog javlja se ideja o izradi PHE Čapljina, gdje bi se Svitavsko blato zajedno s Jezerom i rijekom Maticom pretvorilo u kompenzacijski bazen.



Slika 3.1.1.1. Izgradnja nasipa "Škrka - Karaotok" i "Karaotok - Dračevo i izdvajanja Višićke kazete površine 1 040 ha, te obrambenog nasipa uz rijeku Krupu i obodni kanal Svitava - Dračevo i izdvajanje Svitavske kazete površine 1 340 ha. (nasipi označeni crvenom linijom)

Između Trebinja i Bileće napravljena je Bilećka akumulacija, zapremine 1,3 milijarde m^3 vode. Ovu akumulaciju formirala je brana Grančarevo visine 123 m uz koju se nalazi hidroelektrana Trebinje I. Već jednom iskorištene vode hidroelektrane Trebinje I iz kompezacijskog bazena formiranog branom Gorica visine 34 m, odlaze tunelom dugim 16,5 km na dva agregata Dubrovnik I. Hidroelektrane Trebinje I i Dubrovnik I predstavljale su prvu fazu i osnovu šireg sustava budućih hidroelektrana u istočnoj Hercegovini. Vode koje se nisu mogle iskoristiti na ovom sustavu hidroelektrana i vode koje su se pojavljivale nizvodno od brane Gorica i dalje su ponirale i plavile Popovo polje. Da bi se ove vode iskoristile i Popovo polje osiguralo od plavljenja projektirana je crpna hidroelektrana Čapljina (Slika 3.1.1.2.). Popovo polje se nalazi na koti 230 m.n.m. i njegove vode se dobrim dijelom dreniraju u Svitavsku kazetu Hutova blata koje se nalazi 2 m iznad razine mora, a dalje rijekom Krupom se ulijevaju u rijeku Neretvu. Projektom crpne hidroelektrane Čapljina predviđeno je da voda teče od brane Gorica betoniranim koritom rijeke Trebišnjice do kraja Popovog polja u dužini od 65 km maksimalnog

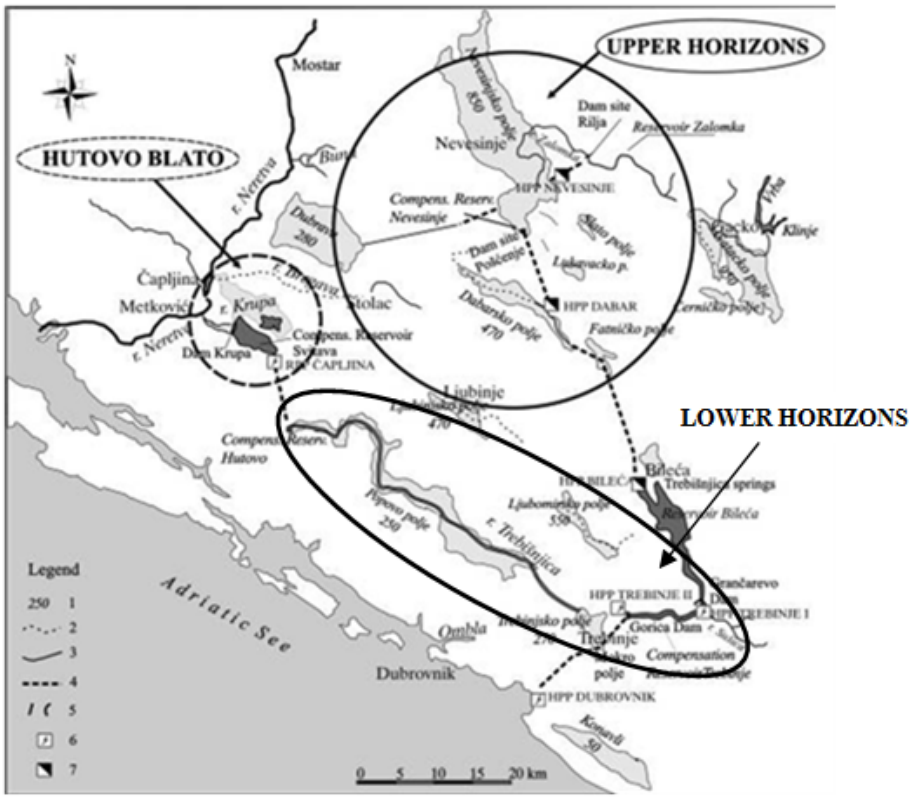
protoka 45 m^3/s. Na kraju Popovog polja vode rijeke Trebišnjice ulaze tunelom Klek dužine 429 m u gornji kompenzacijski bazen volumena 5 milijuna i 270 tisuća m^3 vode. Akumulirana voda iz gornjeg kompenzacijskog bazena dalje odlazi dovodnim tunelom dužine 8 100 m promjera 8 m koji je prokopan kroz brdski masiv na prirodnoj visinskoj razlici od 220 m u odnosu na Svitavsku kazetu. Dovodni tunel završava gornjim vodostanom iz kojeg se račvaju dva vertikalna čelična tlačna cjevovoda promjera 5,25 m i pojedinačne dužine 310 m koji se na dnu spajaju s kuglastim zatvaračima u strojari. U podzemnoj strojarnici smještenoj 636 m u brdskom masivu i ukopanoj 50 m ispod razine mora, ugrađena su dva reverzibilna agregata pojedinačne snage 240 MVA. Maksimalni kapacitet strojarnice je 225 m^3/s. Predajući svoju snagu turbinama voda odlazi kroz difuzorske odvode, donji vodostan i odvodni tunel dužine 630 m u donji kompenzacijski bazen volumena 44 milijuna m^3 vode koji je formiran izgradnjom zemljanih nasipa uz obodni kanal i dijelom uz rijeku Krupu, a višak vode iz donjeg kompenzacijskog bazena preko ustave Krupa regulirano ispušta vodu u rijeku Krupu koja dalje odlazi u rijeku Neretvu.

Slika 3.1.1.2. Područje Hutova blata nakon izgradnje nasipa i formiranja kompenzacijskog bazena CHE Čapljina.

Slika 3.1.1.3. Meliorirano područje Hutova blata

3.1.2. Planirani hidroenergetski projekt Gornji Horizonti

Planirani dodatni zahvati u slivu rijeke Trebišnjice i Neretve vezani su uz projekt „Gornji horizonti“ (Slika 3.1.2.1.). Ovaj projekt, čiji je nositelj Elektroprivreda Republike Srpske, planira prevođenje vode iz viših sjevernijih dijelova sliva: Gatačkog, Nevesinjskog, Dabarskog i Fatničkog polja u akumulaciju Bileća i dalje u Trebišnjicu. Neki objekti su već izgrađeni: Kanal za Dabarsko polje 6,75 km, Tunel Dabar - Fatnica 3,24 km, Kanal kroz Fatničko polje 2,77 km i Tunel Fatnica-Bileća 15,65 km radi izgradnje HE Nevesinje s akumulacijom Zalomka, HE Dabar s akumulacijom Nevesinje i HE Bileća. Projektom „Gornji horizonti“, prevele bi se dodatne 2 milijarde kubičnih metara vode iz slivova: Bune, Bunice, Bregave, Krupe, Masline i brojnih drugih izvori u slivu Neretve u Jadransko more kod Dubrovnika (Antunović, 2003). Realiziranje ovih planova – prevođenja voda u sliv Trebišnjice bi imalo katastrofalne posljedice za Bunu, Bunicu, Bregavu i Hutovo blato, te štete za deltu Neretve i njezine jedinstvene prirodne vrijednosti. Stoga je potrebno, prije izgradnje cjelokupnog sustava, sagledati sve utjecaje na deltu Neretve i njene ekosustave te osigurati dosljednu primjenu europske Okvirne direktive o vodama te Direktive o staništima (Gadžić, 2002).



Slika 3.1.2.1. Vodni mikroslivovi rijeka Neretve i Trebišnjice u kojima su izgrađeni ili se planiraju graditi hidroenergetski sustavi Donji i Gornji horizonti

3.1.3. Hidroelektrane u gornjem i srednjem toku Neretve

U gornjem i srednjem toku Neretve izgrađeno je pet hidroenergetskih objekata s akumulacijama Jablanica (1954.), Rama (1969.), Grabovica (1981.), Salakovac (1981.) i Mostar (1965.), a uzvodno od delte je smještena i HE Čapljina (dio hidroenergetskog sustvaTrebišnjice) s gornjim kompenzacijskim bazenom u području Popova polja i Hutova te donjim u području Svitave. Uz temeljni problem vezan za ispuštanje i utvrđivanje ekološki prihvatljivog protoka vode odnosno biološkog minimuma, režim rada hidroelektrana i način njihova rada ima i druge utjecaje. Hidroelektrane su svojim radom utjecale na izravnavanje vrhova velikih voda iznad 500 m^3/s, no znatni problemi vezani su uz neadekvatno upravljanje.

Biološki minimum rijeke Neretve vezan je uz vodopravne dozvole uzvodnih hidroelektrana no još nije definiran na odgovarajući način. Vodoprivredni minimum iznosi 50-80 m^3/s, i postavlja se pitanje je li te količine zadovoljavaju potrebe kompleksnih ekoloških sustava rijeke Neretve u svim godišnjim dobima. Stoga je potrebno procijeniti iznos ekološki prihvatljivog protoka Neretve koji bi uz ekološke zadovoljio i sve druge potrebe stanovništava. Ovakav ekološki prihvatljivi protok mora u svim svojim parametrima, fizikalno-kemijskim sastavom i ritmom ispuštanja tijekom zime i ljetne sezone, zadovoljiti potrebe živog svijeta te potrebe korisnika u slivu što podrazumijeva i uklanjanje spomenutih problema vezanih uz ugrožavanje stanovništva i oštećivanje imovine tijekom nenajavljenog i nekoordiniranog ispuštanja voda iz akumulacijskih jezera hidroenergetskog sustava.

3.2. Pregled istraživanja riba (*Pisces*) u delti Neretve

Slatkovodni ekosustavi u mediteranskom bazenu su od iznimne gospodarske, ekološke i životne važnosti, ali se zbog porasta broja stanovništva nalaze pod velikim pritiskom i stalno su pod utjecajem biotičkih i abiotičkih čimbenika (Kagalou i sur. 2008). Fauna slatkovodnih riba se najčešće ističe kao najviše pogođenom ljudskim djelatnostima (Saunders i sur. 2002), te imaju veći udio ugroženih vrsta od kopnenih životinja (Duncan i Lockwood 2001). Glavne prijetnje opstanku slatkovodnih riba su degradacija staništa zagađivanjem, intenzivne promjene poput izgradnje brana i odvođenje voda, te unos alohtonih vrsta (Smith i Darwall 2006). Kao posljedica, dolazi do smanjenja brojnosti i rasprostranjenosti autohtonih vrsta riba u tolikoj mjeri da su pod različitim razinama ugroze (Leonardos i sur. 2008).

U širem području delte Neretve zabilježeno je 35 vrsta slatkovodnih riba a smatra se da je ukupno oko 150 vrsta riba koje sezonski iz mora ulaze u bočate i slatke vode delte oko 150 (Glamuzina i sur. 2013). Šest vrsta nalazi se na Dodatku II. Direktive o staništima (vrste za koje je potrebno osigurati zaštitu staništa): neretvanska uklija (*Alburnus neretvae*), čepa (*Alosa fallax*), neretvanski vijun (*Cobitis neretvae*), primorska paklara (*Lethenteron zanandreai*), imotska gaovica (*Phoxinellus adspersus*) i glavočić crnotrus (*Pomatoschistus canestrinii*). Ukupno je 16 vrsta na Crvenom popisu ugroženih slatkovodnih riba Hrvatske i Bosne i Hercegovine. Brojem endema i raznolikošću, delta Neretve je jedno od najzanimljivijih europskih područja. Jedino u Neretvi i njenim pritocima žive endemi: podustva (*Chondrostoma kneri*), neretvanska mekousna pastrva (*Salmo obtusirostris oxyrhynchus*), vrgoračka gobica

(*Knipowitschia croatica*) te vrsta otkrivena u rijeci Norin i opisana 2005. godine - Radovićev glavočić (*Knipowitschia radovici*) (Kovačić, 2005).

Povijesno, ribarstvo je u močvarnom području Hutova blata uvijek bilo zanimljivo kao dodatni izvor prihoda lokalnoga stanovništva. Međutim, zbog nedostatka odgovarajuće ribolovne opreme i alata, učinkovitost ribarstva je bila niska. Glavni je cilj bio na lak način uloviti jegulju, šarana ili neku endemičnu vrstu tijekom migracijskoga mrijesta. Zbog niske učinkovitosti i udaljenosti od tržišta većih gradova, ribarstvo je bilo jedva održivo. U razdoblju od 1960. do 1990. močvarom je upravljalo nekoliko državnih poduzeća. Prostor su uglavnom koristili za intenzivni izlov jegulje i šarana, te kao lovišta za ptice i divlje svinje. Budući da gospodarska vrijednost autohtonih riba nije bila visoka, tijekom posljednjih stotinu godina unos alohtonih vrsta riba bila je uobičajena praksa. Prvo se započelo sa šaranom (*Cyprinus carpio*), čije je unošenje bilo često radi neuspješnog uspostavljanja stabilne populacije. To je dovelo do slučajnoga unosa i drugih vrsta koje su iskorištavale potencijale ekosustava, posebice neželjene i opasne vrste kao što su sunčanica (*Lepomis gibbosus*) i babuška (*Carassius gibelio*). Brzi porast populacije tih vrsta, pogotovo sunčanice, u razdoblju od 1992. do danas teško je objasniti. Moguće objašnjenje bi bilo u činjenici da je ovo područje bilo bez učinkovitog upravljanja tijekom tri godine rata (1992. – 1995.). Tada su korišteni ilegalni alati poput agregata i dinamita, a ulov je bio orijentiran samo na gospodarski značajnu ribu. Došlo je očito do širenja ovih štetnih vrsta koje dominiraju naseljem riba. Zbog nedostatka financijskih sredstava za razvoj ozbiljnijeg upravljanja ribarstvom i infrastrukturnog rada na ribogojilištima, budućnost nije obećavajuća (Glamuzina i sur. 2001). Prvi podatci istraživanja riba područja Hutova blata datiraju od prve polovice prošlog stoljeća (Čurčić, 1938). Kasnije se u ribarstvenoj statistici (Aganović, 1952) navode podaci o ulovu 150-200 tona šarana, 50 tona jegulje, 80 tona plotice, 30 tona cipala i 10 tona iverka što se danas čini prevelikim ulovom. Današnja procjena ulova jegulje na ovom području je pedeset puta manja (Glamuzina i sur. 2008). Razlog tome je što svi ovi podaci datiraju prije melioracije Hutova blata, izgradnje brana na rijeci Neretvi te melioracijskih zahvata na ušću Neretve koji su potpuno promijenili strukturu ribljih zajednica. Prva detaljna istraživanja ihtiofaune Hutova blata započinju 1973. godine za potrebe snimanja "0 Stanja" ekosustava prije izgradnje reverzibilne hidroelektrane i umjetnog jezera i trajala su do 1977. Krajem devedesetih godina prošlog stoljeća (1997. - 1998.) Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i zaštite okoliša Mostar je iniciralo preliminarna istraživanja sastava ihtiofaune koja su ukazala na značajne kvalitativno-kvantitavne promjene. U sklopu *LIFE Third Countries* projekta "Razvoj nove politike gospodarenja močvarom Hutovo blato, BiH" 1999. provedeno je zadnje veće istraživanje kvalitetnog sastava ihtiofaune. Dio konzervacijskih istraživanja bio je usmjeren

prema zaštiti i osiguranju ekološki prihvatljivih protoka na lokalitetima koji osiguravaju reprodukciju pojedinih ribljih vrsta (podustva, plotica, keljavac) (izvješće projekta WWF-a, Dijelimo vode 2010).

Unatoč današnjoj maloj vodenoj površini, močvara Hutovo blato ihtiološki je vrijedna zbog prisustva endemskih vrsta ograničenog područja rasprostranjenosti (Glamuzina i sur. 2001, 2002; Tutman i sur. 2002, 2009), te je 1995. proglašena parkom prirode, a 2001. upisana u Ramsarsku konvenciju kao močvarno područje od međunarodnog značaja. Na području su Višića, prije melioracije, postojala prirodna mrijestilišta i rastilišta gospodarski značajnih vrsta riba. Područje donjeg dijela močvare (Svitavsko jezero) prije dvadesetak godina pretvoreno je u umjetno jezero za potrebe novoizgrađene crpne hidroelektrane. Izgradnjom reverzibilne hidrocentrale „Čapljina" formirano je akumulacijsko jezero s više od 1 000 hektara površine. Time je prijašnji ekosustav krških izvora, potoka i tekućica, bogat endemskim i migratornim autohtonim ribljim vrstama, transformiran u tipični ciprinidni ekosustav, danas bogat unešenim vrstama riba. Drugi dio Hutova Blata (Gornjoblatska jezera Deran, Jelim, Škrka, Orah te brojni potoci i izvori) je u boljem stanju i bogat endemskom ihtiofaunom. Nekoliko endemskih vrsta koristi ovo močvarno područje tijekom cjeloživotnog ciklusa ili poduzimaju migracije radi mrijesta i ishrane. Nedavno uočene promjene u vodnom režimu, neobične ako se usporede s prijašnjim stanjem, ugrožavaju ove endemske vrste sužavajući mikrostaništa bentoskih vrsta ili izostanak mrijesnih migracija i mriješćenja u potocima i izvorima (Glamuzina i sur. 2011).

Istraživanjima koja su se provodila do 2001. godine na području Hutova blata ukupno su zabilježne 43 vrste riba (Glamuzina i sur. 2011). Više od polovice vrsta su autohtone, među kojima je 12 endemičnih vrsta vrlo uskog areala rasprostranjenosti, dok je zabilježeno 15 alohtonih vrsta. Specifičnosti voda Hutovog blata je da u njega ulazi i niz morskih vrsta riba koje tamo privremeno borave. Od ukupnog broja vrsta njih 30 % obuhvaćeno je Aneksom III Bernske konvencije, a gotovo 45 % od broja koje nastanjuju ovo područje se nalazi u nekoj od IUCN kategorija i uglavnom je riječ o endemskim vrstama. Najbrojnija porodica su šaranke (*Cypriniformes*) koja je zastupljena s 15 vrsta, a slijedi je porodica pastrva (*Salmonidae*) s pet, te glavoča (*Gobiidae*), cipola (*Mugilida*e) i grgeča (*Percidae*) s po 3 vrste, dok su druge porodice zastupljene samo s jednom vrstom. Dvanaest vrsta: primorska paklara *Lethenteron zanandreai* (Vladykov, 1955), zubatak *Salmo dentex* (Heckel, 1852), glavatica *Salmo marmoratus (*Cuvier, 1829), primorska pastrva *Salmo farioides* (Karaman, 1938), neretvanska mekousna pastrva *Salmo obtusirostris* (Heckel, 1852), plotica *Rutilus basak* (Heckel, 1843), sval *Squalius svallize* (Heckeland Kner, 1858), peškelj *Scardinius plotizza* (Heckeland Kner, 1858), podustva *Chondrostoma knerii* (Heckel, 1843), neretvanska uklija *Alburnus neretvae* (Buj, Šanda et Perea,

2010), neretvanski vijun *Cobitis narentana* (Karaman, 1928), vrgoračka gobica *Knipowitschia croatica* (Mrakovčić i sur. 1994.) i *Knipowitschia radovici* (Kovačić, 2005) su endemske vrste zabilježene u močvari. Međutim, kao posljedica niza antropogenih aktivnosti došlo je i do negativnih promjena u sastavu ribljih vrsta. Kao posljedica poribljavanja, koje se provodilo od početka 70-tih godina prošlog stoljeća, procjenjuje se da je u močvaru unešeno preko 20 alohtonih vrsta. Ovi unosi, od kojih su neki i slučajni, doveli su do značajnih promjena u zajednici riba u kojima postupno prevladavaju upravo ove alohtone vrste, posebice sunčanica (Glamuzina i sur. 2011).

3.3 Pregled istraživanja ptica (*Aves*) u delti Neretve

Ptice predstavljaju dinamičnu biotičku komponentu močvarnih ekosustava. Najveći broj vrsta ptica zadovoljavaju osnovne životne potrebe (hrana, zaklon, odmor, gniježđenje) u vrijeme reprodukcije, migracije i zimovanja u dva ili više, često prostorno udaljena, ekosustava. Stoga močvara Hutovo blato s ornitološkog aspekta predstavlja integralni dio cjelokupnog neretvanskog močvarnog područja (Obratil, 2002). Prvi pisani tragovi o bogatstvu ptičjeg svijeta su još iz XIX. stoljeća (Floericke, 1895; Reiser, 1923, 1939). U bazi podataka MedWet, pohranjenoj u Državnom zavodu za zaštitu prirode RH, nalaze se podaci o istraživanim močvarnim područjima od 1995. do 1997. a koji su poslije elaborirani u izvješćima Regionalnog centra za zaštitu okoliša (REC, 1998) i u radovima objavljenim u časopisu Dubrovnik 1998. godine. U nekadašnjim prostranim tršćacima i lagunama neretvanske delte zabilježeno je 311 ptičjih vrsta, od kojih 116 gnjezdarica, ali njihove su populacije dovedene u opasnost zbog krivolova i gubitka staništa i traže sustavnu zaštitu. Među njima su i neke od europski ugroženih vrsta: patka njorka (*Aythya nyroca*), bukavac (*Botaurus stellaris*), morski kulik (*Charadrius alexandrinus*), brkata sjenica (*Panurus biarmicus*), crvenokljuna čigra (*Sterna hirundo*) te vrste iz porodice čaplji i roda (*Ardeidae, Ciconidae*) i druge. Uslijed antropogenih djelovanja (ispaša stoke, košnja i paljenje mladih tršćaka, sječa šuma, lov i ribolov) došlo je do degradacije močvarnih ekosustava. Veći utjecaj na sastav ornitofaune imali su melioracijski zahvati, industrijalizacija i urbanizacija, intenzivna poljoprivreda te izgradnja nasipa i brana. Praćenje stanja zastupljenosti i raspodjele ptičjih vrsta na području Hutova blata i njegove okolice objavljeni su u nekoliko stručnih radova (Obratil 1969, 1985, 1996). Jedan od ključnih izvještaja praćenja brojnosti ptica je Izvješće u sklopu istraživačkog projekta "Studija sadašnjeg stanja

ekosustava Hutova blata" u razdoblju 1973. – 1977. (Jerković, 1978). Rezultati tih istraživanja uz sintezu prijašnjih saznanja o ornitofauni Hutova blata potvrdila su brojnost od 235 vrsta iz 46 porodica. Najveći broj vrsta je zabilježen u razdoblju migracija (154 vrste ptica u proljetnim seobama i njih 151 jesenskim seobama) i u doba zimovanja (142 vrste). Najbrojnija naselja ptica vrstama i jedinkama su povremeno plavljene livade na rubu Hutova blata (98 vrsta), te naselja ptica u šumama hrasta medunca i bijelog graba (66 vrsta ptica), slobodnih vodenih površina (64 vrste) i šume vrbe i topole (55 vrsta). U razdoblju migracije i doba gniježđenja utvrđena je prisutnost 106 ptičjih vrsta, što je potvrdilo činjenicu da je Hutovo blato kao mediteranska močvara imala veoma veliki značaj kao europska točka u kojoj ptice srednje i sjeverne Europe u doba seobe i zimovanja nalaze povoljne uvjete za odmor i ishranu na putu za afričko područje (Obratil, 1985).

U cilju utvrđivanja promjena u sastavu i brojnosti ptičjih populacija nakon izgradnje PHE Čapljina provedena su istraživanja u razdoblju 1983.-1991. (Obratil, 1996). U tom razdoblju je zabilježeno ukupno 148 vrsta ptica iz 36 porodica. Vremenska raspodjela ptica ukazuje da je najveći broj vrsta zabilježen u vrijeme proljetne (94) i jesenje seobe (87), te gotovo isti broj vrsta na gniježđenju (75) i zimovanju (76). Prostorna raspodjela ptičjih vrsta ukazuje na to da je u močvari jednaka posjećenost ekosustava: otvorene vodene površine (53), poplavne šume (53), plavne livade (51) i trske, site i rogoza (50), dok su najsiromašnije posjećivani ekosustavi šaševa (11 vrsta).

Uslijed antropogenih utjecaja i spoznaja o destrukciji močvarnog ekosustava Hutova blata, županijsko Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i okoliša Hercegovačko neretvanske županije/kantona Federacije BiH pokrenulo je 2000. godine projekt "Life - Nova politika upravljanja i gospodarenja močvarom Hutovo blato", za čije potrebe je izvršeno praćenje stanja ptičjih populacija na području parka. U razdoblju siječanj-prosinac 2000. utvrđena je prisutnost 163 vrste ptica iz 39 porodica. Vremenska raspodjela vrsta ukazuje da je najveći broj zabilježen u vrijeme proljetne (106) i jesenje seobe (102), te za vrijeme gniježđenja (92) i zimovanja (86). Prostorna raspodjela vrsta ukazuje na smanjenje naselja ptica, gdje je samo na vlažno-plavnim livadama zabilježen pad za 48% (Obratil, 2002). Nakon ovih rezultata Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i okoliša HNŽ/K uvelo je potpunu zabranu lova na cijelom području Parka prirode Hutovo blato.

3.4. Pregled istraživanja gmazova (*Reptilia*), vodozemaca (*Amphibia*) i sisavaca (*Mammalia*) u delti Neretve

Fauna sisavaca Delte Neretve uključuje 53 vrste (Mrakovčić, 1998), od kojih je većina zaštićena ili strogo zaštićena. U području donje Neretve zabilježeno je 17 vrsta gmazova i sedam vrsta vodozemaca (IRES, 2015). Analiza postojeće faunističke literature o gmazovima u Hutovu blatu je vrlo oskudna, te nema niti sistematičnog istraživanja ovog područja. Prema podacima Inventarne knjige Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu na ovom području je uočeno sedam vrsta, a pojedine su opisane ranije (Bolkay, 1925). Prema podacima iz Inventarne knjige Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu s ovog područja nema podataka o vodozemcima.

Bioraznolikost Parka prirode Hutovo blato dosad nije sustavno istražena. Većina podataka dolazi iz još neobjavljenih inventarizacijskih podataka, preliminarnih pregleda pojedinih skupina u sklopu projekata te malobrojnih objavljenih stručnih radova. Podaci koji doprinose pregledu općeg stanja bioraznolikosti nalaze se u sljedećim dostupnim dokumentima (izvještaji s projekata, stručne studije, stručni radovi i dr.):

- Projekt: LIFE 1999/2000 „Gospodarenje močvarom Hutovo blato“, Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i zaštite okoliša HNŽ/K (inventarizacija vegetacije, ptica i riba) (Završno izvješće, 2002);
- Studija o razvoju turizma Hutova blata (Dalmatin i sur. 2005);
- Procjena ihtiofaune Parka Prirode Hutovo blato i utjecaj egzotičnih vrsta 2008/9. Fundación CBD-hábitat (Španjolska) (Završno izvješće, 2009);
- Projekt: Dijelimo vode 2008/10 WWF uključuje studije o vegetaciji, ribama, pticama te hidrologiji i hidrogeologiji) (Završno izvješće, 2010).

Navedena literatura ne sadrži informacije o fauni sisavaca područja istraživanja već su za potrebe istraživanja uzeti samo podaci iz lovno-gospodarske osnove rađene za potrebe lova na području Hutova blata u razdoblju do 1992. godine. U tom dokumentu utvrđena su staništa i procjenjena je brojnost dvije vrste lovne divljači: divlje svinje, *Sus scrofa* i zeca, *Lepus europaeus*. Osim toga, navedene su i vrste koje su svrstane kao „potencijalne štetočine“ u lovištu (8 vrsta), bez procjene njihove brojnosti i utvrđivanja koridora. Još petnaest vrsta sisavaca za koje ne postoje literaturni podaci registrirani su na području Hutova blata od strane prirodoslovaca, lovočuvara i mještana (Zovko, usmeno priopćenje).

3.5. Legislativa i zaštita

Ova istraživanja su u domeni upravljanja prirodnim resursima, očuvanja bioraznolikosti i zaštite okoliša. Cilj samog istraživanja je određivanje dionika i utjecaja u prostoru, proučavanje njihovih izravnih i neizravnih utjecaja, te određivanje mjera zaštite i načina upravljanja. Temelji zaštite područja Hutova blata počivaju na Europskom zakonu o zaštiti okoliša (EC, 2000), Konvenciji o biološkoj raznolikosti (Rio de Janeiro, 1992), Ramsarskoj konvenciji o vlažnim staništima (Ramsar, 1971), ekološkoj mreži NATURA 2000 koja počiva na Direktivi Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa te divljih životinjskih i biljnih vrsta (Direktiva o staništima), te Smaragdnoj mreži (Emerald Network) temeljenoj na Konvenciji o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija).

Prvi Zakon o vodama Federacije BiH donesen je 1998., a Zakon o zaštiti voda donesen je 2003. godine. Drugi Zakon o vodama Federacije BiH, kojim su derogirani Zakon o vodama iz 1998. i Zakon o zaštiti voda iz 2003., donijet je 2006. godine na osnovu kojeg je napravljeno nekoliko zakonskih podakata kojima je određeno upravljanje vodama. Pitanja u vezi s vodama uređuju i propisima županije (čl. 21 Zakona o vodama Federaciji BiH). Zakonom o vodama je utvrđena nova struktura za upravljanje vodama i to tako da je osnovna jedinica za upravljanje - Vodno područje, a osnovana je i Agencija za vodno područje Jadranskog mora kao neprofitna organizacija. Na osnovu Zakona o slatkovodnom ribarstvu („Službene novine Federacije BiH“, broj 64/04), Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva je, prema članu 14. stav 2 Zakona, donio pravilnik o načinu, alatima i sredstvima kojima se obavlja ribolov (Službene novinama Federacije BiH, broj 63/05). U Hercegovačko-neretvanskoj županiji 2011. godine usvojen je Nacrt Zakona o slatkovodnom ribarstvu, a na samom području Hutova blata ribarstvo je regulirano Pravilnikom Parka prirode „Hutovo blato“.

Međunarodni sporazum “Bernska konvencija” čiji su potpisnici BiH (2008.) i RH (2000.), čine polaznu osnovu i okvir za uvrštavanje ovih prostora u jedinstvenu ekološku mrežu NATURA 2000. Smaragdna mreža kao dio programa NATURA 2000 ima za cilj zaštititi naročito ugrožene močvarne površine i pripadajuće vode koje su osnova održivog razvoja i postojeće bioraznolikosti. Stoga je obveza Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine kao članice Ramsarske konvencije osigurati odgovarajuću zaštitu i upravljanje ovim prostorom.

Močvara Hutovo blato je pod različitim razinama i oblicima zaštite još od 1954. godine. Godine 1971. je stavljena na listu močvarnih staništa od međunarodnog značaja sukladno Ramsarskoj konvenciji, a 1980. godine se uključuje u međunarodni projekt zaštite mediteranskih

močvara. Do 1995. godine bilo je komercijalno lovište gdje se odvijao lovni turizam i gospodarski ribolov kao glavne gospodarske aktivnosti. Sukladno Zakonu o zaštiti prirode (SN HNŽ/HNK br. 04/05) vlada HR HB 1995. godine prema Uredbi o zaštiti prirode (Narodni list HR H-B, br.31/94, ispravak 2/95), donosi Zakon o proglašenju Hutova blata "Parkom prirode" (Narodni list HR H-B 13/95). Donošenjem Federalnog Zakona o zaštiti prirode (SN FBIH 33/03), i temeljem županijskog Zakona o zaštiti prirode (SN HNŽ/HNK br. 15/05), potvrđen je status Hutova blata kao Parka prirode. Nadležnost u upravljačkom dijelu ima županijsko ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša HNŽ/HNK, odnosno Vlada Županije koja je posebnim Zakonom o Proglašenju Parka prirode Hutovo blato, formirala Javno poduzeće "Park prirode Hutovo blato" (u daljnjem tekstu Park) koje gospodari i upravlja ovim prirodnim dobrom. Hutovo blato se u administrativnom pogledu u cijelosti nalazi u Hercegovačko – neretvanskoj županiji čija je površina 4.500 km^2, dok se na lokalnoj razini Park nalazi u dijelu granica općine Čapljina i općine Stolac.

3.6. Održivi turizam u zaštićenim područjima delte Neretve

Prirodni resursi i očuvan okoliš još uvijek su glavni motivacijski čimbenik za dolazak i boravak turista na neko područje. Povratak prirodi, zdrava prehrana i održivo korištenje prirodnih resursa svjetski je pokret koji se odražava kroz ekoturizam. Ekoturizam, uz održive aktivnosti, predstavlja dugoročni gospodarski i društveni razvoj usklađen s ekosustavima u kojima se odvija. On jednim dijelom uvjetuje i upravljanje resursima u svrhu zadovoljenja ekonomskih, socijalnih i zaštitarskih potreba i očuvaju kulturne, ekološke i biološke raznolikosti. U svijetu su se iskristalizirali sljedeći stavovi o ekoturizmu: ekoturizam aktivno promovira odgovornost prema okolišu i na njega izravno pozitivno utječe; funkcioniranje ekoturizma je ograničeno takozvanim „paket-aranžmanima" velikih turoperatora jer njegovi korisnici bježe od velikih skupina i klasičnoga turizma; cijene su relativno visoke u usporedbi s malim brojem turista koji traže ekousluge.

Ekološki turizam polako saživljava i na području sliva rijeke Neretve, a njegov se razvoj temelji na brojnim prirodnim vrijednostima: kvaliteti i kvantitetu vodnog resursa, očuvanosti krajobraza i velikoj biološkoj raznolikosti. Ovaj izvanredni turistički potencijal se tek u posljednje vrijeme značajnije počeo koristiti organiziranjem raftinga, kanu safarija, foto safarija, kite surfinga, paraglajdinga, sportskog ribolova, konjičkog jahanja, rekreacije, kupanja itd.

Jedan od oblika turizma koji se počinje sve više razvijati na području sliva Neretve je sportski ribolov kojem je preteča bilo Svjetsko klupsko prvenstvo u sportskom ribolovu u Hutovu blatu 2006. godine. Ova vrsta sporta i sportske rekreacije u svijetu poprima sve veći broj poklonika a time je i prihod sve veći. Samo na području Europe i Sjeverne Amerike sportskim ribolovom se bavi oko 60 milijuna ljudi. Sportsko-ribolovni turizam ne zahtijeva posebnu infrastrukturu već samo kvalitetnu edukaciju lokalnog stanovništva o potrebi zaštite i poboljšanja ribljeg fonda i očuvanja okoliša. Nositelji, a ujedno i promotori ovog vida turizma, su sportska udruženja koja organiziraju klupska, državna i međunarodna natjecanja. Smisao sportskog ribolova je traženje i ulov ribe radi zadovoljstva, a ne radi jela ili prodaje. Ulovljena se riba pušta ili se može zadržati dopušteni broj jedinki određenih osobina (duljina, masa, vrsta) koje su propisane zakonom općine ili ribolovne udruge gdje se nalazi ribolovno područje. Tako je npr. za glavaticu dozvoljena lovna dužina 60 cm, a za potočnu i kalifornijsku pastrvu 25 cm prema Zakonu o slatkovodnom ribarstvu Federacije BiH.

Prednosti i pogodnosti područja slijeva Neretve u odnosu na druga područja/konkurenciju upravo je u izdašnosti turističkih resursa i atrakcija. Međutim, za strateško pozicioniranje sportskog ribolova nužno je naglasiti važnost integriranja prostorno-ekološke, kulturne i prometne politike s globalnom turističkom politikom. Dobri hidrološki i hidrogeografski uvjeti uz bogat riblji fond doveli su do jačanja ribolovnih društava i njihovog pozicioniranja u turističkoj ponudi regije i države. Međutim, da bi sportski ribolov doživio svoju punu afirmaciju na području slijeva rijeke Neretve neophodno je napraviti posebne planove upravljanja i procijeniti mogućnosti korištenja ovog prostora.

4. Materijal i metode

4.1. Predmet istraživanja

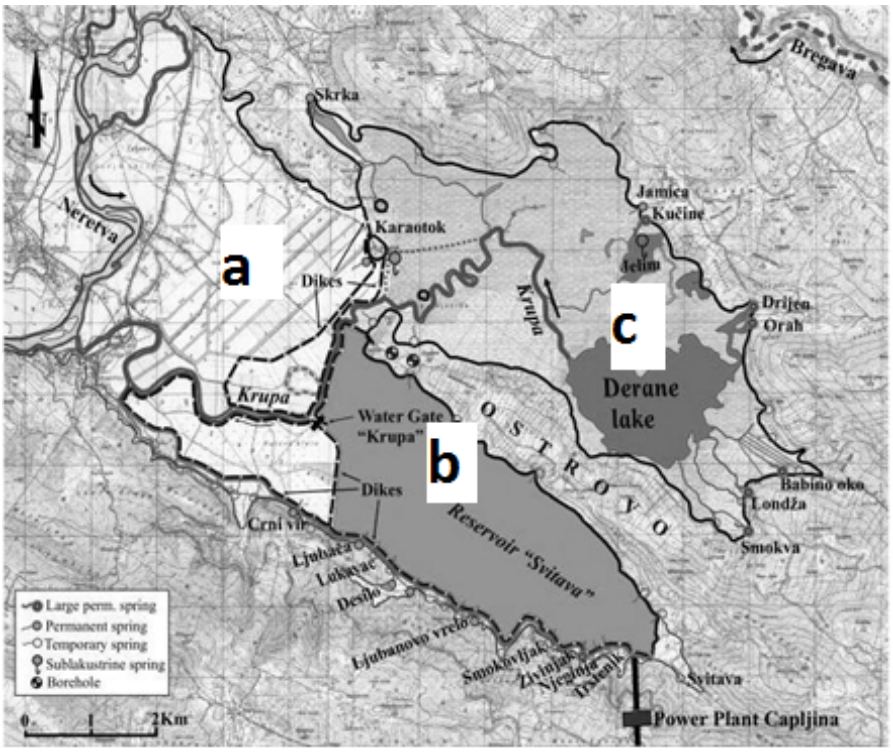
4.1.1. Močvara Hutovo blato

Močvarna depresija Hutovo blato prostire se uzduž lijeve strane rijeke Neretve od mjesta Dračevo pa uzvodno rijekom Krupom, u tipično kraškom ambijentu. Obuhvaća dio potonulog donjeg neretvanskog bazena koji se pruža dinarskim smjerom (Slika 4.1.1.1.). Smještena je na jugu Bosne i Hercegovine na teritoriju Federacije Bosne i Hercegovine, županija Hercegovačko – neretvanska, odnosno na području općina Čapljina i Stolac.

Slika 4.1.1.1. Močvarno područje Hutova blata prije sto godina

Matematički položaj je definiran prostiranjem unutar geografskih koordinata i prema sadašnjim granicama se nalazi na području između 17^0 43' i $17^0$31' istočne dužine i $43^0$00' do $43^0$06' sjeverne zemljopisne širine. Sa zapada, Hutovo blato je široko otvoreno dolini Neretve i donjem toku njene pritoke rijeke Bregave, dok je s istoka, sjevera i juga okruženo barijerama Crno brdo,

Crnoglavka i Ilijin vrh. Reljef ovih prostora oblikovan je pretežno fluvijalno-akumulativnim procesima uz snažno i dugotrajno djelovanje kraške korozije kojom su nastali brojni podzemni i nadzemni kraški oblici, kao što su polja u kršu, niske zaravni i humovi. Aluvijalne ravni i dalje svojim radom oblikuju i mijenjaju rijeke ovog slivnog područja. U donjem dijelu rijeke, Neretva presijeca jedinstvenu zaravan Brotnja i Dubrave koja je veći dio brdovite zaravni Humina, sjeverno od Hutovog blata. Područje Hutovog blata je dio Jadranske zavale nastale spuštanjem dijela Hercegovine na općem fonu pravca SI-JZ. Okolna brda su građena od krečnjaka mezozoitske starosti, dok je bazen izgrađen od vodoodrživog aluvijalnog nanosa, koji je prekriven bujnom barskom vegetacijom. Područje je u cijelosti, osim sa sjeverozapadne strane, zatvoreno kraškim lancem brda. Cijela uvala ispunjena je nanosima a podzemne vode dotiču u močvaru i stvaraju niske tresete i to u njenom većem dijelu. Okolni diluvij tvori krečnjačka uzvišenja i ulegnuća, posebice kriptodepresije. Dno pojedinih depresija se spušta i 13-18 m (Jelim) ispod razine mora. Vodno-močvarni i ravničarski dio nalazi se na nadmorskoj visini 1,5 – 2,5 m a najviša kota brdovitog terena iznosi 588 m (Budisavina). Najveći dio močvarne depresije čine močvarne površine Karaotočke i Svitavske kasete, zatim hidromeliorirani dio Višićke kasete te priobalni dio kraškog terena gdje se krški greben Ostrovo uzdiže iz močvarnog dijela razdvajajući ga na Gornje i Donje blato. U rubnim dijelovima močvarne depresije nalaze se stalni ili povremeni izvori tipični za kraška područja, koji opskrbljuju vodom i rijeku Krupu. Najizdašniji izvori su: Londža, Drijen, Orah, Jelim i Škrka i niz bezimenih izvora koji daju obilje vode iz kojih se formira Deransko jezero, a iz njega rijeka Krupa u duljini od 14 km odvodi vode Hutova blata u rijeku Neretvu. Za vrijeme visokog vodostaja rijeke Neretve rijeka Krupa zbog svog jako niskog pada i male nadmorske visine do 1m teče prema Deranskom jezeru, odnosno dolazi do njenog reverzibilnog toka. Najveći dio Donjeg blata danas predstavlja kompenzacijski bazen hidroelektrane „Čapljina“ u kojem je voda stalno prisutna, dok ostali dio površina Donjeg blata koje su ostale van akumulacije danas čine obradive površine, livade i pašnjake u površini 350 ha. Promjene u strukturi površine Hutova blata značajno su promijenjene prije i nakon izgradnje pumpne hidroelektrane Čapljina (PHEČ), tako danas Park prirode „Hutovo blato“ raspolaže sa slijedećim površinama: stalne vodene površine (1 402 ha), močvarne površine-povremeno pod vodom (2 150 ha), meliorirane ravničarske površine (800 ha), brdovito područje (3 0659 ha), što ukupno iznosi 7 411 ha (Slika 4.1.1.2.).



Slika 4.1.1.2. Hutovo blato danas nakon melioracije poljoprivrednog zemljišta kompleksa (a), izgradnji umjetnog jezera za reverzibilnu hidroelektranu (b) i ostaci izvornih močvarnih ekosustava (c).

4.1.2. Klimatske značajke

Područje Hutova blata po svojim klimatološkim osobinama ima sve odlike submediteranske klime. Utjecaj Sredozemnog mora omogućen je izravnom otvorenošću prema moru rijekom Neretvom. Upravo ovakva klima jedan je od presudnih čimbenika u određivanju načina života stanovnika, te definiranju njihovih navika i aktivnosti. Njene odlike su izrazito topla ljeta i blage zime, s vrlo malo ili nimalo snijega. Proljeće i jesen su blagi, s najvećom količinom padalina. Na prostoru močvare prosječna godišnja temperatura je 15 ^{o}C. Ljeta su izrazito topla sa srednjom temperaturom oko 24 ^{o}C dok su zime blage sa srednjom temperaturom od 5,6 ^{o}C. Zabilježeni apsolutni maksimum je 42,2 ^{o}C a minimum -9,6 ^{o}C. Iznimno niske temperature se javljaju u prva tri mjeseca s pojavom leda, čija debljina ne prelazi 2-3 cm a koji se pod utjecajem Sredozemnog mora i južnog vjetra brzo topi. Prosječna srednja godišnja temperatura zraka je 15 ^{o}C. Ovo područje ima oko 2300 sunčanih sati pa se svrstava među

najsunčanija područja u Sredozemlju. Najviše sunčanih sati je tijekom ljeta (prosječno 11,3 dnevno, a najmanje tijekom zime 2,5 dnevno) (Meštrović i Jasprica, 2002).

Najobilnije padaline su u proljeće i jesen, kada mogu izazvati i velike poplave na ovom području. Javljaju se većinom u obliku pljuskova koji ne traju dugo. Prosječan broj kišnih dana je 101, od čega najviše u studenom i prosincu (14 dana). Relativna vlažnost je 64 %. Snijeg je dosta rijedak i ne zadržava se dugo, a oblačnost je iznimno mala.

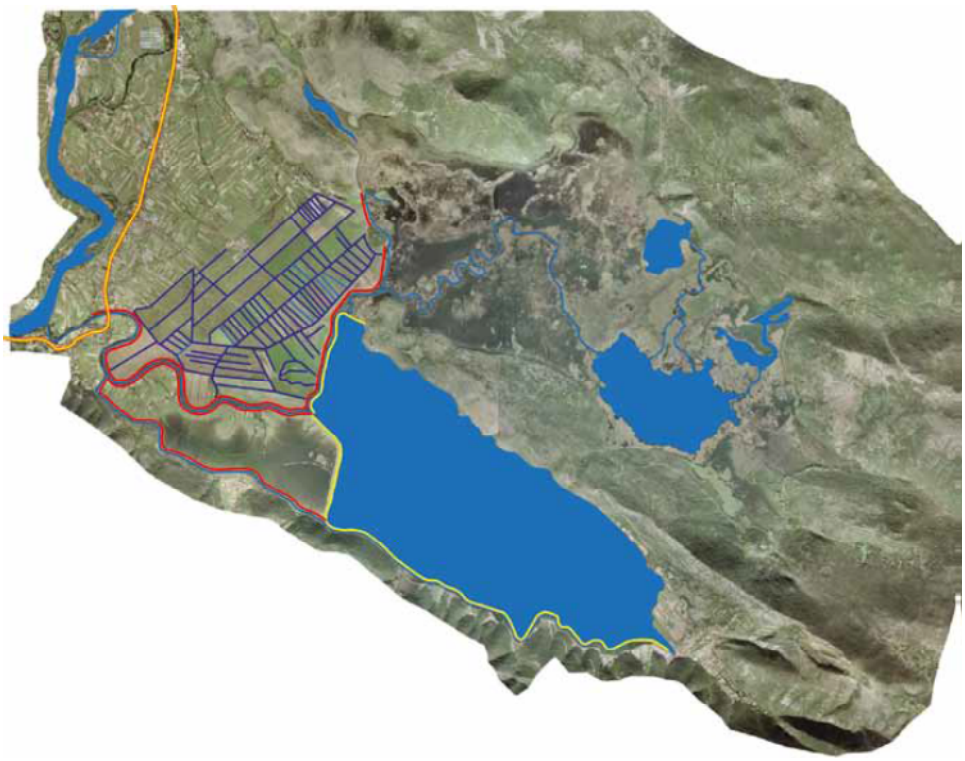
Vjetrovi koji pušu na području močvare su jugo i bura. Južni vjetar je naročito izražajan u proljeće i jesen, zasićen je vlagom i obično donosi znatne količine padalina. Ljeti puše jugo zapadnog pravca duž doline Neretve koji donosi osvježenje. Zimi puše bura koja smanjuje vlažnost zraka ali čiji udari mogu prouzročiti znatne materijalne štete. Lokalnih vjetrova gotovo da i nema a tijekom ljeta su velike zapare bez imalo vjetra.

U posljednjih nekoliko godina klima na Zemlji se pod utjecajem lokalnih i globalnih učinaka znatno mijenja. Zbog učinka staklenika dolazi do povećanja srednjih godišnjih temperatura zraka, neujednačenog režima padalina što za posljedicu ima pojavu ili velikih sušnih razdoblja ili velikih padalina i poplava. Slična situacija je i na ovom močvarnom području na kojem su u zadnjih nekoliko godina zabilježene i nesnosne vrućine ali i poplave (NDF, 2012). Nesrazmjer padalina po godišnjim dobima utječe na vodni režim Hutova blata što u pojedinim fazama predstavlja problem za opstanak ribljih vrsta (Tutman i sur. 2013). Velike promjene u režimu padalina dovode do poplava koje negativno utječu na biljni i životinjski svijet te na gospodarstvo u nizinskom području. Vodni problemi dodatno su povećani izgradnjom hidrocentrala kojima su prekinute podzemne veze betoniranjem korita Trebišnjice (NDF, 2012). Nepoštivanje propisanog i dogovorenog biološkog minimuma Trebišnjice od 8 m^3, dodatno se negativno odrazilo na ukupan biljni i životinjski svijet u Hutovu blatu i ostatku delte Neretve u Republici Hrvatskoj.

4.1.3. Hidrografija

Močvara Hutovo blato leži u slivu rijeke Krupe koja kod Dračeva s lijeve strane utječe u Neretvu. Čine je močvarne površine Donjeg i Gornjeg blata, meliorirana Višićka kazeta te priobalni kraški teren u kojima se nalaze stalni i povremeni izvori (Slika 4.1.3.1.). Najizdašniji izvori u području Gornjega blata su: Londža, Drijen, Orah, Jelim i Škrka, a niz manjih izvora koji daju obilje vode formiraju Deransko jezero i rijeku Krupu. Najveći dio Donjega blata danas

je kompenzacijski bazen reverzibilne hidroelektrane Čapljina u kojem je voda stalno prisutna, ali s različitim kolebanjem dnevnih i sezonskih razina. Ostatak područja je isušen i nalazi se pod vodom samo za vrijeme visokih vodostaja Neretve, odnosno u jesen i proljeće.



Slika 4.1.3.1. Vodene površine Hutova blata (plava boja)

Razina vode u Gornjem blatu je različita u odnosu na godišnje sezone i nalazi se pod direktnim utjecajem atmosferskih padalina. Donje blato je pod utjecajem izgrađene hidroelektrane Čapljina gdje je prirodno-sezonska oscilacija razine vode zamijenjena s dnevnim oscilacijama, izazivajući stalne promjene u ovom dijelu močvarnog ekosustava. U melioriranom dijelu Hutova blata razina površinske i podzemne vode su pod kontrolom snažnih pumpi, a jedino za vrijeme iznimno visokih voda dolazi do plavljenja ovog dijela močvare (Slika 4.1.3.1.). Voda u Hutovo blato dotiče iz slivnog područja Trebišnjice, istočna Hercegovina, podzemnim i nedovoljno istraženim putovima. Najveći dotok je od rijeke Bregave, koja preko estavelskih izvora vodom snabdijeva rijeku Krupu.

4.1.4. Vegetacija

Vegetacija u području Gornjega blata pripada pretežno slatkovodno močvarnom tipu. Stalno se odvija proces zarastanja vodenih površina i močvarnih depresija uginulom vegetacijom u kombinaciji s taloženjem mineralne trošine i organskih dijelova. Vegetacija područja Donjega blata je značajno promijenjena izgradnjom hidroelektrane. Formiranje akumulacijskog jezera dovelo je do potapanja jednog dijela zemljišta i podizanja razine vode. Kao posljedica, došlo je do izumiranja postojeće vegetacije, prvenstveno vrba, smanjenje hrastove i jasenove šume u obodnim dijelovima, te prerastanje cijelog područja sa šibljem i šikarom. Močvarnu vegetaciju predstavljaju podvodne plivajuće zračno-vodene i hidrofilne biocenoze. Plivajuće biocenoze se razvijaju po stajaćim i slabo tekućim plitkim vodama, plesnima, jarugama i uopće plavnom terenu. Na prostoru Višićke kazete vegetacija je potpuno izmijenjena. Ta se površina intenzivno obrađuje, siju se žitarice i krmno bilje a veliki dio je pod voćnjacima i vinogradima.

4.2 Struktura istraživanja

4.2.1. Istraživanje značajki prostora močvare Hutovo blato - GIS metoda

Suvremeno upravljanje prirodnim resursima zahtijeva višestruka znanja i pristupe, a postojeće situacije i trendovi ukazuju na sve kompleksnije probleme. Jedan od načina prikazivanja trenutnih stanja i budućeg izgleda, izgleda područja uslijed različitih utjecaja te mogućnost prikazivanja rješenja i vizualizacije u potpunosti pruža geografsko informacijski sustav (GIS). To je računalni sustav za upravljanje prostornim podacima i njihovih pridruženih osobina. On je sposoban za integriranje, spremanje, uređivanje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija. Na osnovu istraživanja/interaktivnih upitnika, analiziranja prostornih informacija i uređivanja podataka, korisnik na kraju ima konačan rezultat, karte na kojima se nalaze različiti uneseni podatci, područja i njihove glavne odlike (naziv, mjesto, površina, itd.) te mogućnost njihovih izmjena, dopunjavanja i prikazivanja. Važnost primjene geografsko informacijske tehnologije dokazuje se pouzdanošću alata za analizu složenih ekoloških pojava i mogućnošću modeliranja povezivanja ekoloških čimbenika s gospodarskim. Pomoću njega moguće je prikazati osnovne dijelove integralnog (ekološko-ekonomskog) matematičkog modela

dobit-biljka-tlo-klima i osnovni princip izračuna preklapanjem različitih slojeva podataka unutar rasterskog GIS-a. Močvara Hutovo blato je jedno od takvih kompleksnih područja na kojem se isprepliću mnogobrojni podatci i utjecaji, a GIS je upravo taj koji će omogućiti njihov lakši prikaz u cilju zaštite i integralnog upravljanja ovim područjem.

Pri modeliranju i implementaciji geografsko informacijskih sustava, koristile su se norme i standardi ISO TO 211 i OGC, a za sam rad skup alata ET GeoTools kojemu je cilj povećanje produktivnosti u ArcMap-u za uređivanje, poboljšanje funkcionalnosti i stvaranje i održavanje topološki točnih skupova podataka. Način rada pomoću Alata je takav da se prvo odabire podloga, odnosno geokodirana topološka karta prostora (TK 1:200000, TK 1:100000 i TK 1:50000 BiH) na kojem su se ucrtavala područja (točka, linija, poligon) odnosno stvarala se tema. Na taj način se radila projekciju područja, tj. dvodimenzionalni prikaz trodimenzionalnog prostora pomoću GIS alata. Podatci su se dalje pohranjivali u datoteku u obliku shapefilea koji su se dalje pomoću prostornog alata ArcView-a koristili za daljnja preklapanja, modeliranja i analize.

Zračna fotografija i satelitske snimke bili su dodatni izvori za prikupljanje podataka i utvrđivanje atributa koji se mogu preslikati u slojevima iznad lokacije u danim razmjerima. Podatci ovih sadržaja ovisila su o mjerilu i rezultatu programa za geokodiranje. Da bi digitalizirali kartu, bilo je potrebna njena provjera unutar teorijskih dimenzija te skenirana i pripremljena u rasterskom obliku tehnologijom savijanja koordinata. Tu se došlo do potrebe za što boljim elektroničkim uređajima i drugoj opremi. Konačan rezultat su karte koje prikazuju područje Hutova blata.

4.2.2. Utvrđivanje podzemnih tokova između Hutova blata i brdskih kraških polja

Radi utvrđivanja ovih podzemnih veza brdskih kraških polja s močvarom provela su se hidrometrijska vodomjerenja i podzemna trasiranja na vodotocima, izvorima i ponorima u razdoblju 2009. - 2012. Prvo se pristupilo mjerenjima izdašnosti izvora na obodu Deranskog jezera, te simultana mjerenja protoka na rijeci Bregavi. Utvrđivanje podzemnih veza na ponoru Ponikva te trasiranje izvršena su u kolovozu 2010. da bi se utvrdila veza s izvorima rijeke Bregave. Testiranje s obilježivačem izveden je u nizvodnom dijelu Popova polja ubacivanjem Na-fluoresceina, dok je nekoliko lokalnih testova s obilježivačem na bazi radioaktivnih izotopa izvedeno u području gornjeg kompenzacijskog rezervoara za PHE Čapljina.

4.2.3. Istraživanje struktura populacija riba u vodama močvare Hutovo blato

Za potrebe istraživanja ribe su uzorkovane u razdoblju od siječnja 2013. do prosinca 2013. godine. Korišteni su različiti ribolovni alati: ribolovne mreže, vrše i strujni agregat tipa „Lombardini“ (jačine 300 V i 3 - 4 A). Promjer oka mreža za mlađ i manju ribu je iznosio 22-28 mm, a ukupna duljina mreža 120 metara i visne od 1 m. Za veću ribu promjer oka mreže je iznosio 32 mm i 72 mm, ukupne duljine od 200 metara i visine mreže od 3 metra. Mreže su postavljane u večernjim satima na lovnim područjima odabranih na osnovu prethodnih istraživanja i na preporuku lovočuvara, a vadile ujutro. Uzorkovanje agregatom se također obavljalo ujutro. Prikupljene jedinke su obrađene standardnim ihtiološkim tehnikama; totalna dužina (Lt, mm) je izmjerena ihtiometrom a masa (W, g) digitalnom vagom. Određivanje vrsta je provedeno prema ključu za identifikaciju vrsta (www.fishbase.org, Jardas, 1996), te prema sistematskim ključevima: Vuković (1977) i Freyhof i Kottelat (2007). Za konačan popis ribljih vrsta korišteni su i raniji podatci o ulovu nekih rijetkih vrsta prikupljenih od djelatnika Parka i sportskih ribolovaca.

4.2.4. Istraživanje struktura populacija ptica u močvari Hutovo blato

Populacije ptica su istraživane tijekom dva razdoblja. Prvo sveobuhvatno istraživanje je provedeno u razdoblju 2009. - 2010., dok su specifične vrste istraživane tijekom 2012. Oba su provedena na tipičnim močvarnim staništima: Deransko jezero, Svitavsko jezero, Škrka te na poplavnim livadama na lokalitetima Plana, Kusići, Londža i Jelim. Korištenu opremu sačinjavali su durbin (Swarovski), dalekozor (50 x 70), foto aparat (Canon 7D, Sony 900 i teleobjektiv 500 mmm i 200 mmm). Za obilazak područja koristilo se terensko vozilo, uz obilazak pješice i promatranja iz čeka/sjenica. Tijekom razdoblja promatranja, zadržavanje na nekim mjestima bilo je između 30 minuta i 3 sata. Na mjestima gdje je bio dobar pregled zadržavanje je bilo između 2 i 3 sata. Brojanje preleta iziskivalo je kraće zadržavanje, ali je vrijeme promatranja moralo biti usklađeno s jutarnjim i večernjim migracijama/preletima. Odabir mjesta promatranja ovisio je o razini vode, vremenu, mjestu boravka i gniježđenju. Pri određivanju mjesta za promatranje gniježđenja na određenim mjestima, birane su pozicije s kojih su mogle biti promatrane cijele kolonije i svi dolasci ptica iz svih smjerova. Podatci su bilježeni u evidencijske listove, a bilješke

su se kasnije uspoređivale s fotografijama, što je rezultiralo konačnim brojem vrsta ptica. Cilj ovog dijela istraživanja bio je utvrđivanje brojnosti i zastupljenosti karakterističnih, rizičnih i ugroženih vrsta iz porodica: *Anatidae*, *Ardeidae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Emberrizidae*, *Matocillidae*, *Phasisnidae*, koje su stalni ili česti stanovnici poplavnih livada te otvorenih vodenih površina.

Naselja ptica su promatrana u karakterističnim ekosustavima močvarnog područja Hutova blata u svim sezonskim aspektima. Obavljena su 24 terenska izlaska unutar godinu dana. Kontinuirano se izlazilo na teren uz dva mjesečna izlaska. Istraživanjem su obuhvaćeni svi prirodni/sezonski aspekti (razdoblje jesenje, zimske i proljetne migracije) i svi vremenski aspekti (razdoblje sunčanog, oblačnog, kišovitog vremena), te dnevni aspekti (jutro, večer). Klimatski uvjeti tijekom monitoringa bili su promjenjivi od kišnog, snježnog do sunčanog razdoblja.

Na broj i vrijeme izlazaka na teren utjecali su vremenske prilike, koje su donekle i utjecale na učestalost izlazaka. Vremenski uvjeti (kiša, snijeg i razina vode) također su utjecali na odabir lokaliteta koji su se obilazili češće u odnosu na planirano. Kako je u jednom mjesecu bilo više izlazaka na teren, s dosta varijabilnim podatcima, kao relevantan podatak uzimao se onaj koji će stvoriti što objektivniju sliku o stanju ornitofaune na promatranom lokalitetu.
Determinacija i raspoznavanje ptica na terenu je provedeno metodom neposrednog promatranja. Rezultati prikazuju sastav naselja ptica i njihova raspodjela u vremenu (zimovanje, gniježđenje i proljetna i jesenska seoba). Metodologija istraživanja je radi kvalitetne usporedbe usklađenja s ranijim istraživanjima (Obratil, 1969, 2002).

4.2.5. Istraživanje struktura populacija vodozemaca, gmazova i sisavaca u močvari Hutovo blato

Herpetološka istraživanja u Parku prirode Hutovo blato su obavljena od 5. travnja do 19. listopada 2011. godine standardnim metodama (Arnold i sur. 1992; Lelo, 2007) uz fotografiranje predstavnika zastupljenih vrsta, dok su sakupljane samo pojedinačne jedinke. Tijekom ožujka (9., 26. i 27. ožujka 2011.) su obavljene preliminarne analize terena i pripreme za istraživanja u narednom razdoblju koja su trajala do mjeseca listopada.
Mamološki metodološki pristup istraživanja modificiran je prema korištenju dodatnih metoda za procjenu prisutnosti pojedinih vrsta (inventarizacija) te stanja sisavaca u Parku prirode Hutovo Blato.

- Praćenje dalekozorima

  Tijekom svakog terenskog istraživanja se na više mjesta, s kojih je vidljivo veće područje, promatrano eventualno kretanje životinja, tragovi kretanja u vegetaciji i dr. Ova metoda pomogla je u sagledavanju stanja na područjima koja su teško dostupna te je promatranjem izdaleka umanjen utjecaj prisutnosti čovjeka na kretanje životinja. Promatrano je binokularnim (*Swarovski* EL 8,5x42 WB) i monokularnim dalekozorom (durbin, *Swarovski* ATS 80).

- Praćenje tragova životinja (dlaka, izmet, otisci šapa i dr.)

  Prilikom obilaska terena bilježeni su i analizirani svi uočeni tragovi kretanja životinja. Jedna od metoda bila je prikupljanje dlake s vegetacija koja je otpala uslijed prolaska životinja, ali i one koja je pronađena u nakupinama. Prema boji, morfologiji i mirisu određena je pripadnost pojedinim vrstama. Osim toga, pregledani su uočeni izmeti te se analizirao njihov sastav, miris i izgled. Ovi podatci su služili u svrhu određivanja prisutnosti pojedinih vrsta na točki promatranja. Radi utvrđivanja migracija pretražena su područja na kojima su vidljive rute kretanja na vegetaciji i otisci šapa na mjestima gdje je bilo moguće vidjeti jasnu konturu otiska (područja vlažnog tla – uz vodene površine, lokve na cesti i sl.).

- IR sustav digitalnih foto

  Metoda uporabe digitalnih foto zamki je izrazito učinkovita u procjeni stupnja raznolikosti vrsta sisavaca što nije moguće provesti uobičajenim metodama kao što su prebrojavanje iz zraka i metoda linearnih transekata što je važno kod utvrđivanja prisutnosti pojedinih ugroženih vrsta i/ili zaštićenih temeljem nacionalne i međunarodne legislative. Koristio se IR sustav digitalnih foto zamki zbog iznimne kvalitete podataka koji se dobivaju takvim načinom praćenja u prirodi. Dobro funkcioniraju u raznim uvjetima okoliša (otporne su na vodu i funkcioniraju pri temperaturama od - 30 do 50 °C) te su posebno prikladne za istraživanje zvijeri koje se rijetko viđaju što otežava njihovo praćenje izravnim opažanjem, a na fotografijama dobivenim metodom digitalnih foto zamki mogu se lako prepoznati. Na području Parka prirode Hutovo blato postavljeno je ukupno 10 digitalnih foto zamki na 12 različitih lokacija. Lokacije su određene temeljem analize staništa provedene tijekom preliminarnog pregleda terena i kroz konzultacije s djelatnicima Parka (Slika 4.2.5.1.).

Slika 4.2.5.1. Pregled lokacija postavljanja IR digitalnih foto zamki

Foto zamke imaju širok raspon primjene. Koriste se za procjenu brojnosti populacije vrsta koje mogu biti prepoznatljive na razini jedinke, procjenu gustoće sisavaca koje nije moguće sa sigurnošću prepoznati na razini jedinke te inventarizaciju prisutnih vrsta tj. procjenu bioraznolikosti i mogućnost utvrđivanja njihovih koridora. Digitalne foto zamke su prikladnije i točnije za procjenu bioraznolikosti sisavaca na otvorenim područjima nego metode linijskih transekata i prebrojavanja tragova. Druge primjene digitalnih foto zamki uključuju prikupljanje podataka za procjenu rasprostranjenosti vrste, rasprostranjenost životinja, utvrđivanje migracijskih koridora i korištenje određenih tipova staništa. Pored toga, digitalne foto zamke kontinuirano su aktivne te bilježe datum i vrijeme snimljene fotografije, omogućavajući praćenje aktivnosti životinja u određenom vremenskom razdoblju.

Podaci o vremenu zabilježeni na svim digitalnim foto zamkama i/ili kratkim video isječcima (do 90 sekundi) koriste se za praćenje aktivnosti na svakoj lokaciji postavljene foto zamke. Svi prikupljeni podaci organizirani su u bazi podataka i pridružena im je prostorna definicija (lokacija) i popisom zabilježenih vrsta.

U razdoblju od prosinca 2010. do siječnja 2012. godine provedeno je ukupno 11 terenskih izlazaka od koji je 9 obuhvaćalo detaljan obilazak cjelokupnog područja automobilom pri čemu

su korištene sve metode istraživanja, u 4 navrata se područje obilazilo i čamcem (pretraživanje tragova uz vodu i praćenje dalekozorom) dok je u dva navrata područje promatrano dalekozorom i bilježene su migracije životinja (Tablica 4.2.5.1.).

Tablica 4.2.5.1. Pregled terenskih izlazaka i prikupljenih podataka u pojedinom razdoblju istraživanja

kamere	12. 1.		9. 2.		8. 3.		14. 4.		29. 5.		15. 7.		2. 9.		15. 11.		14. 1.
HB1	POSTAVLJANJE	312 fotografija 29 događaja	OBILAZAK	99 fotografija 23 događaja	OBILAZAK	24 fotografije 5 događaja	OBILAZAK	24 fotografije 3 događaja	PREMJEŠTENA (VIDRA)	-	NESTALA						
HB2 bird watching	POSTAVLJANJE	168 fotografija 10 događaja	OBILAZAK	27 fotografija 3 događaja	OBILAZAK	36 fotografija 5 događaja	OBILAZAK	89 fotografija 8 događaja	OBILAZAK	174 fotografije 3 događaja	OBILAZAK	93 fotografije 7 događaja	OBILAZAK	66 fotografija 8 događaja)	OBILAZAK	81 fotografija 12 događaja	SKINUTA
HB3 Svitava; hrast	POSTAVLJANJE	21 fotografija 3 događaja	OBILAZAK	6 fotografija 0 događaja	OBILAZAK	12 fotografija 0 događaja	OBILAZAK	30 fotografija 0 događaja	OBILAZAK	36 fotografija 3 događaja	PREMIŠTENA	42 fotografije 0 događaja	OBILAZAK	60 fotografija 8 događaja	OBILAZAK	63 fotografije 3 događaja	SKINUTA
HB4 Svitava (video); Koščela (Mirna)	POSTAVLJANJE	1 film 0 događaja	OBILAZAK	3 filma 0 događaja	PREMIŠTENA (snima fotografije)	3 filma 18 fotografija 0 događaja	OBILAZAK	39 fotografija 1 događaj	OBILAZAK*	21 fotografija 1 događaj	OBILAZAK	405 fotografija 2 događaja	SKINUTA				
HB5	POSTAVLJANJE	15 fotografija 1 događaj	OBILAZAK	42 fotografije 2 događaja	OBILAZAK	18 fotografija 0 događaja	OBILAZAK	207 fotografija 18 događaja	OBILAZAK	1680 fotografija 6 događaja	OBILAZAK	1663 fotografije 11 događaja	OBILAZAK	591 fotografija 2 događaja	OBILAZAK	30 fotografija 3 događaja	SKINUTA
HB6 Prebilovci			POSTAVLJANJE	78 fotografija 4 događaja	OBILAZAK	-	NESTALA										
HB7 suhozid			POSTAVLJANJE	516 fotografija 71 događaj	OBILAZAK	114 fotografija 26 događaja	OBILAZAK	1434 fotografija 186 događaja	OBILAZAK	2148 fotografija 13 događaja	OBILAZAK	2170 fotografija 2 događaja)	OBILAZAK	-	NESTALA		
HB8 Drijen (zavoj)			POSTAVLJANJE	51 fotografija 8 događaja	OBILAZAK	57 fotografija 6 događaja	OBILAZAK	753 fotografije 7 događaja	OBILAZAK	1765 fotografija 2 događaja	OBILAZAK	1661 fotografija 3 događaja	OBILAZAK	3 fotografije (!) 0 događaja	SKINUTA		
HB9			POSTAVLJANJE	-	NESTALA												
HB10															POSTAVLJANJE	-	NESTALA

4.2.6. Anketa o sportsko rekreacijskom ribolovu na Hutovu blatu

Zaštita područja i upravljanje močvarnim područjima u delti Neretve nudi mogućnost uspješne primjene koncepta održivog razvoja koji se temelji na očuvanim prirodnim vrijednostima i njihovom razumnom korištenju. Aktivna zaštita i promicanje prirodnih vrijednosti, razvoj održivog turizma, stvaranje proizvoda s tržišnom markom (brand) međunarodno zaštićenog područja, osiguranje poticaja za oblike poljoprivrede i druge djelatnosti koje doprinose zaštiti bioraznolikosti samo su neke od razvojnih mogućnosti koje otvara zaštita i plan upravljanja Delte Neretve.

Za početak, provedena je anketa na području Hutova blata na osnovu koje se napravila procjena ovog resursa s biološko-ekonomskog i socio-ekonomskog aspekta. Anketa je bila anonimna, na zaokruživanje ili dopunjavanje, a anketirani su pojedine odgovore dopunjavali svojim osobnim komentarima (Prilog 1). Na osnovu upitnika pokušalo se odgovoriti na slijedeća pitanja: kakva je trenutna situacija vezana za pojedine vrste i staništa na ovom području, kakav je dosadašnji način zaštite i upravljanja pojedinim dijelovima, što je sve potrebno za stvaranje okvira za mjere zaštite, kakav način upravljanja je najbolji za cjelokupno područje.

Ciljana skupina bili su sportski ribolovci iz ribolovno-sportskih društava koji ne samo da najbolje poznaju ovo područje nego i njegovu problematiku, iako je u anketi sudjelovalo i nešto lokalnih zaljubljenika u prirodu kao i turista. Na području su zatečeni članovi slijedećih ribolovnih društava koji su sudjelovali u anketi: "Stublaja" Grude, "Borak" Široki Brijeg, "Kravice" Ljubuški, "Bjelave" Čapljina, USR „Neretva" Mostar, „Ilidža" Sarajevo (samo 2 člana – priprema za svjetsko prvenstvo), „Lujevina" Hadžići (samo dva člana – priprema za svjetsko prvenstvo).

4.2.7. Statistička obrada podataka

Svi podaci su obrađeni u programu Statistica i Microsoft Office Excel-u. Metodom deskriptivne statistike dobio se opis samog uzorka (srednje vrijednosti, mjere disperzije i grafička analiza podataka) te se na osnovu njega obavila kvalitativna procjena ovog močvarnih područja. Rezultati su prezentirani grafički i tablično. Da bi se dobila analiza podataka s njihovom primjenom, bilo je potrebno provesti metodu inferencijalne statistike i to višestruku

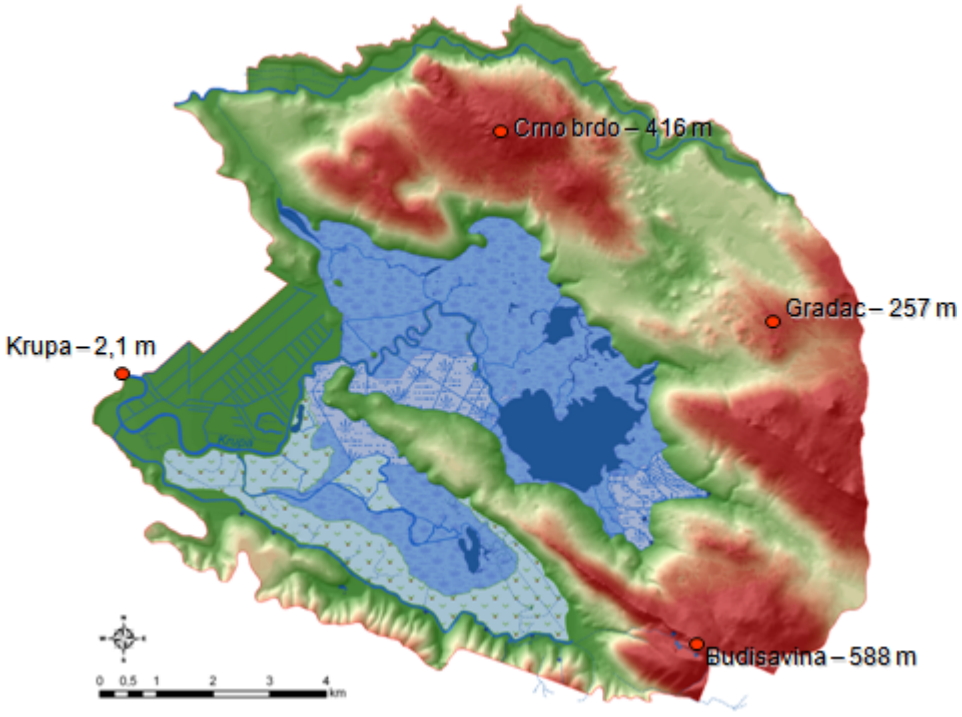
regresiju. Ovom metodom provela su se testiranja pojedinih hipoteza kao i određivanje pojedinih utjecaja s ciljem donošenja kvalitetnih odluka.

5. Rezultati

5.1. Istraživanje značajki prostora močvare Hutovo blato - GIS metoda

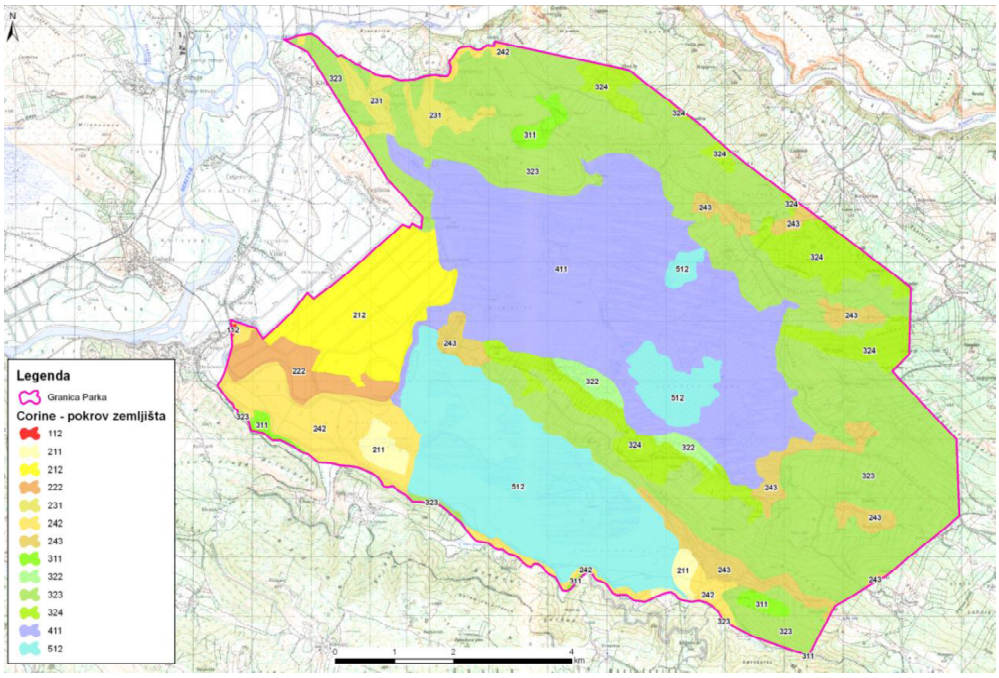
Pomoću GIS alata i Topografske karte BiH definiran je matematički položaj močvare Hutovo blato. Nalazi se unutar geografskih koordinata i prema sadašnjim granicama na području između 17^0 43' i $17^0$31' istočne dužine i $43^0$00' do $43^0$06' sjeverne zemljopisne širine (Slika 5.1.1.).

Slika 5.1.1. Položaj Parka prirode Hutovo blato – poligon (karta)



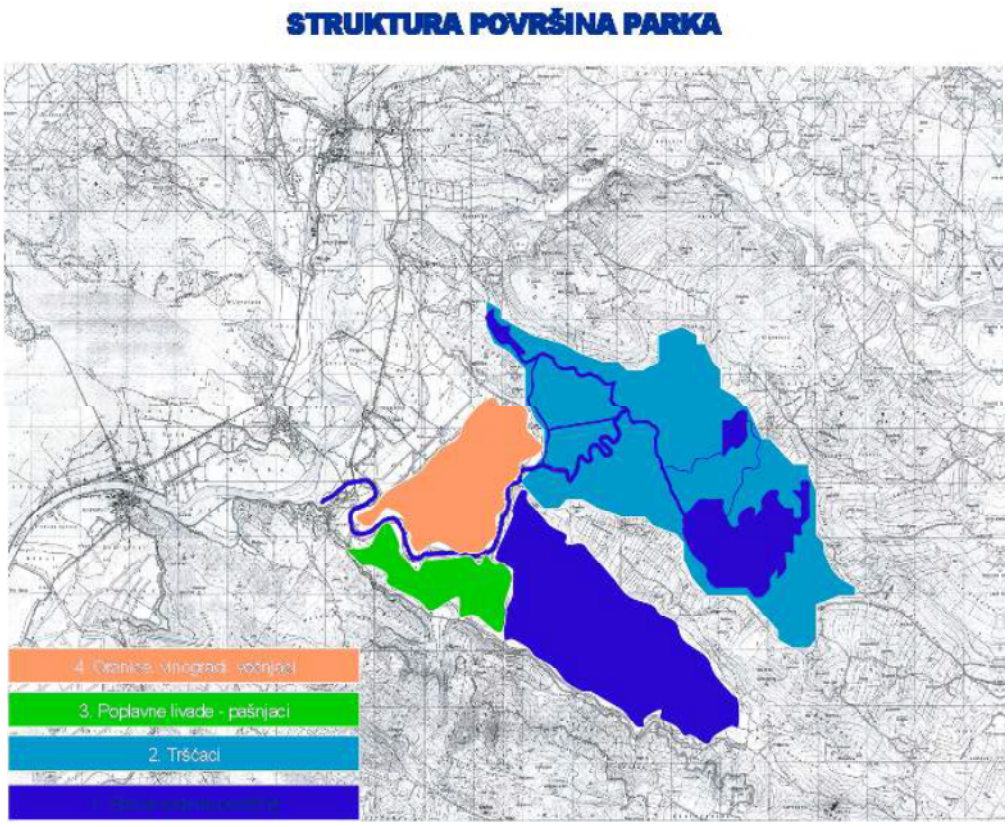
Slika 5.1.2. Hutovo blato – prirodne barijere

Strukturalno je to močvarno, ravničarsko i brdovito kraško područje s nadmorskom visinom od 2,5 do 588 m. Vodeno-močvarni i ravničarski dio nalazi se na nadmorskoj visini od 1,5 – 2,5 metara, dok se dno pojedinih vodenih depresija spušta i ispod razine more od 13 – 18 m. Brdoviti dio terena se diže od same obale močvarnog dijela i penje se blažim ili strmijim padinama prema okolnim grebenima čija se najviša kota nalazi na predjelu Budisavina s visinom do 588 m (Slika 5.1.2.).



Slika 5.1.3. Zemljišni pokrov Hutova blata

Reljef ovih prostora oblikovan je pretežno fluvijalno-akumulativnim procesima uz snažno i dugotrajno djelovanje kraške korozije kojom su nastali brojni podzemni i nadzemni kraški oblici, kao što su polja u kršu, niske zaravni i humovi. Aluvijalne ravni i dalje svojim radom oblikuju i mijenjaju rijeke ovog slivnog područja. U donjem dijelu rijeke, Neretva presijeca jedinstvenu zaravan Brotnja i Dubrave koja je veći dio brdovite zaravni Humina, sjeverno od Hutovog blata. Područje Hutovog blata je dio Jadranske zavale nastale spuštanjem dijela Hercegovine na općem fonu pravca SI-JZ. Okolna brda su građena od krečnjaka mezozoitske starosti, dok je bazen izgrađen od vodoodrživog aluvijalnog nanosa, koji je prekriven bujnom barskom vegetacijom (Slika 5.1.3.).



Slika 5.1.4. Struktura površine parka s obzirom na tipove staništa

Na Slici 5.1.4. prikazana je današnja struktura nekadašnjih močvarnih staništa Hutova blata. U plavoj boji su prikazane postojeće vodne površine uključujući umjetnu akumulaciju Svitavsko jezero, te jezera gornjeg dijela močvare, te potoke i rijeke koji povezuju ove vodotoke. Stalne vodene površine Hutova blata su: Deransko jezero, Orah i Jelim u iznosu od 310,68 ha; Škrka 11,13 ha; rijeka Krupa 49,16 ha i umjetna akumulacija Svitava 1000 ha, što s Drijenom ukupno iznosi 1 402 ha (tamnoplava boja). U zelenoj boji su označene poplavne livade i pašnjaci koji su značajni za ptičje populacije, dok svijetlo plava boja označava ekosustav tršćaka, odnosno tipičnih močvarnih staništa. Ukupna površina ovih močvarnih površina koje su povremeno pod vodom iznosi 2150 ha. Narančastom bojom su obilježene današnje poljoprivredne površine dobivene melioriranjem ravničarskih dijelova u iznosu od 800 ha. Ostatak površine Parka prirode Hutovo blato čini brdovito područje od 3059 ha (Slika 5.1.4.).

5.2. Utvrđivanje podzemnih tokova između Hutova blata i brdskih kraških polja

Jedan broj testova s obilježivačem izveden je u nizvodnom dijelu Popova polja ubacivanjem Na-fluoresceina u vodenu sredinu i višednevno praćenje izbijanja boje na području Hutova blata. Nekoliko lokalnih testova s obilježivačem na bazi radiokaktivnih izotopa izvedeno je u području gornjeg kompenzacijskog rezervoara (rezervoar "Hutovo") za CHE Čapljina.
Na osnovu testova, ustanovljene su sljedeće veze između Popova polja i Hutova blata:

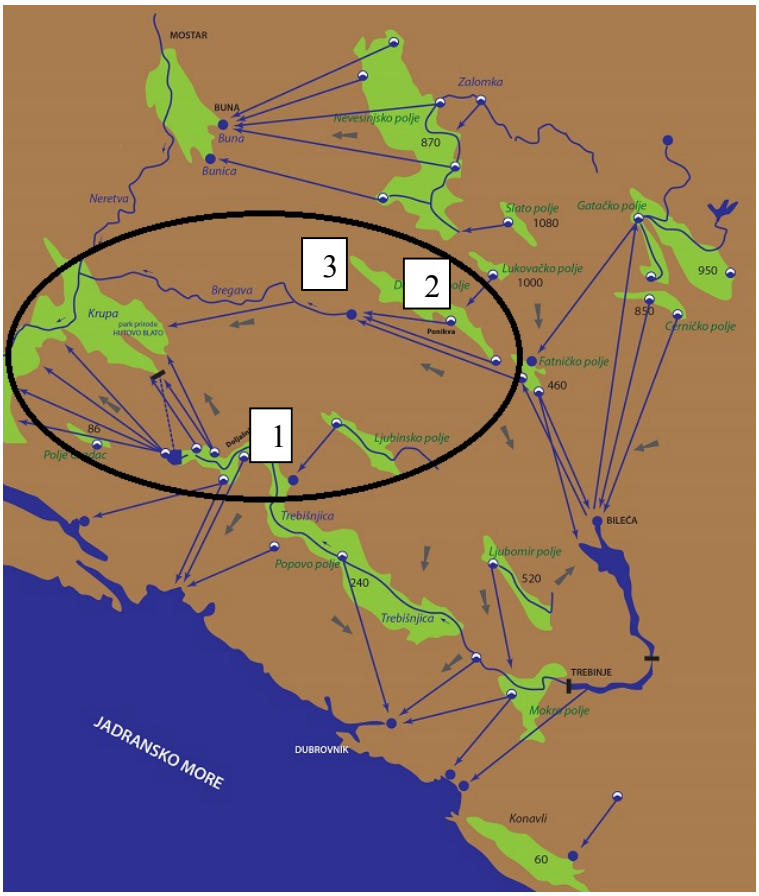
- ponor Doljašnica – ustanovljena je podzemna veza s izvorm Londža i Gabeokinim izvorom (povremenim izvorom) u Deranskom području, te s povremenim izvorima Svitavom i Crnim virom na području Svitave;
- ponor Crnulja – podzemna veza s izvorom Svitave, Ljubanovim izvorom i izvorima Živnjak i Sopot;
- od zone ponora ispod Velje Međe ustanovljene su podzemne veze s Londžom i Svitavom u Hutovom blatu i s izvorom u zaljevu Slano i podmorskim izvorom Janska;
- vode koje poniru u ponor Provalija teku direktno u Hutovo blato (izvori Londža i Svitava) i prema morskoj obali. Dio voda izlijeva se u povremene izvore i vrulje između Budima, Doli i zalijeva Bistrina;
- od ponora Lisac jedan dio voda teče prema izvorima na vanjskom rubu Svitavske depresije (izvori Svitava, Ljubanovo izvor, Sopot), a djelomično u smjeru doline Neretve (izvori Doljani, Glušci, Bili vir, Spile);
- nizvodni ponori (Ponikva, Žira i Kaluđerov ponor zajedno sa svim ponorima na krajnjem dijelu Popova polja) povezani su isključivo s dolinom Neretve;
- ponor Ponikva je povezana sa izvorima Doljani, Glušci, Bili vir, Spile, Mlinište, Mislina i izvorom Bađula;
- ponor Žira je povezana s izvorom Glušci, Bili vir, Spile, Mliništa i izvorom Mislina;
- Kaluđerov ponor je povezan s izvorom Glušci, Bili Vir, Spile, Mliništa i izvorom Mislina.

Iz navedenog proizlazi da voda koja ponire u područje gornjega rezervoara "Hutovo" ne pripada slivu Hutova blata nego uglavnom izvorima lijeve obale Neretve ispod Metkovića. Prosječna brzina podzemnog toka koleba između 4 i 8 cm/s. U razdoblju kada je vodonosnik potpuno zasićen, a količina poniruće vode velika, podzemni tokovi su puno brži. Najbrži tok otkriven je u

sustavu krških kanala ponora Doljašnice - 8,06 cm/s. Za vrijeme izvođenja testa količina poniruće vode u ponor bila je 45 m^3/s.

Uzduž drugog razvođa Bregava – Dabarsko polje – Fatničko polje izvedeni su sljedeći testovi:

- ubacivanjem označivača Na-fluoresceina u ponor Ponikve, Strupići ponor i ponor Kutske jame u Dabarskom polju ustanovljena je podzemna veza s izvorima Bregave (stalnim izvorom Bitunja i povremenim izvorom Suhavić). Ovisno od kapaciteta poniranja vode u ponor Ponikve brzina podzemne vode koleba između 0,58 i 10,6 cm/s;
- test s označivačem ubačenim u u korito Bregave, između područja vrelišta i grada Stoca, ukazuje na postojanje hidrogeološke veze s izvorom Drijen u području Gornjega blata. Brzina označenog vala bila je 0,77 cm/s;
- hidrogeološka podzemna veza između Fatničkog polja i izvori Bregave postoji samo u iznimnim hidrogeološkim uvjetima. Podzemni tok od Fatničkog polja prema području izvori Bregave postoji samo u slučajevima kada razina plavne vode pređe visinu od 469 m nad morem. Pomoću nekoliko testova sa označivačem (na bazi spora crvotočine) ustanovljena je zona račvanja u području estavele br. 4 (470 mn.m.), jedan dio poniruće vode teče u smjeru izvori Bregave a drugi dio u smjeru izvori Trebišnjice. Brzina podzemnog toka u smjeru izvori Bregave iznosi od 1,47 do 4,60 cm/s. Iste veze ustanovljene su kada je označivač ubačen u ponor "C" (visine 469 m n.m.), kao i u estavele u blizini Velike pećine (472 m n.m.). U ovim je slučajevima brzina toka kolebala između 6,81 i 9,08 cm/s;
- pri određivanju lokacije istočnog razvođa na području sliva Hutova blata važan je bio test s označivačem koji je ubačen u ponor "Konac polje" u Ljubinjskom polju. Ustanovljena je podzemna veza samo s Popovim poljem (Strujići, estavela Meginja). Zbog toga je lokacija ovog razvođa data vrlo aproksimativno, a rezultati ovog testa su upitni.



Slika 5.2.1. Podzemne veze Hutova blata s Popovim poljem (1), Dabarskim poljem (2) i rijekom Bregavom (3)

Ovim istraživanjem utvrđene su podzemne veze Hutova blata s kraškim poljima: Popovo polje i Dabarsko polje, te s rijekom Bregavom. Područje gornjega blata uglavnom se puni vodom iz Dabarskog polja i iz Bregave, te u manjem dijelu preko ponora Doljašnica u Popovu polju (Slika 5.2.1.).

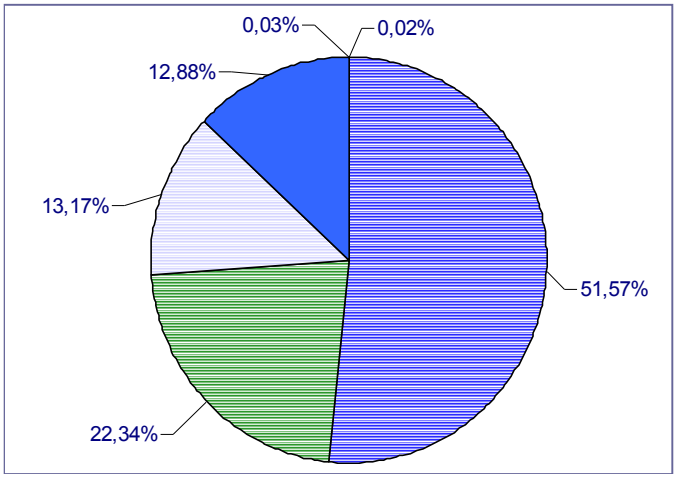
5.2.2. Hidrološka mreža Hutova blata

Močvaru Hutovo blato obilježava postojanje raznolikih vodenih ekosustava od akumulacijskih jezera, do prirodnih jezera, izvorskih i potočnih zona, do povremeno plavljenih površina. Kategorije, površine i naziv pojedinih vodenih tijela su prikazani u Tablici 5.2.2.1., a popis riječne mreže u Tablici 5.2.2.2.

Tablica 5.2.2.1. Popis vodenih tijela šireg područja Hutova blata s površinama.

VODENE POVRŠINE

R.b.	Kategorija	Br.ar.	P (ha)	P (%)
1	Močvara_stalno plavljena	6	1606,64	51,57
2	Livada_povremeno plavljena	3	695,96	22,34
3	Močvara_povremeno plavlj.	28	410,31	13,17
4	Jezero	37	401,14	12,88
5	Vrelo	7	0,97	0,03
6	Kanal	1	0,60	0,02
	Ukupno:	**82,0**	**3115,62**	**100,00**



IZVORI (VRELA)

R.b.	Naziv
1	Smokva
2	Londža
3	Jamica
4	Smreka 1
5	Smreka
6	Smreka 2
7	Medjugorje
8	Dol
9	Ljubanovo vrelo
10	Smokovljak
11	Mlinsko vrelo
12	Crni vir
13	Dubravica

R.b.	Naziv	P (ha)
1	Krupa	46,15
2	Bregava	27,62
3	Svitavska r.	26,55
4	Matica	15,06
5	Krupa 1	3,81
6	Krupa 2	3,31
7	Matica 1	2,38
8	Kan. Karaotok	0,60
	Ukupno:	**125,47**

GIS analizom došlo se do sljedećih podataka: ukupna dužina svih vodotoka na zaštićenom području "Hutovo blato" iznosi 157,64 km, a prosječna gustoća riječne mreže iznosi oko 1,4 km/km^2. Ukupni broj svih vodotoka iznosi 166, od čega 114 tvore stalnu mrežu vodotoka, a 52 su povremeni vodotoci. Osim prirodne mreže vodotoka unutar zaštićenog područja postoji i veći broj hidrotehničkih objekata. Ukupni broj umjetnih kanala iznosi 44. Na cijelom zaštićenom području identificirano je ukupno 13 izvora rasutoga tipa uglavnom stalne vodoizdašnosti, čija voda ponire nakon nekoliko metara od izvorišta. Ovi izvori su uglavnom locirani po istočnom i južnom obodu i dnu Deranskog i Svitavskog blata (Slika 5.2.2.1.).

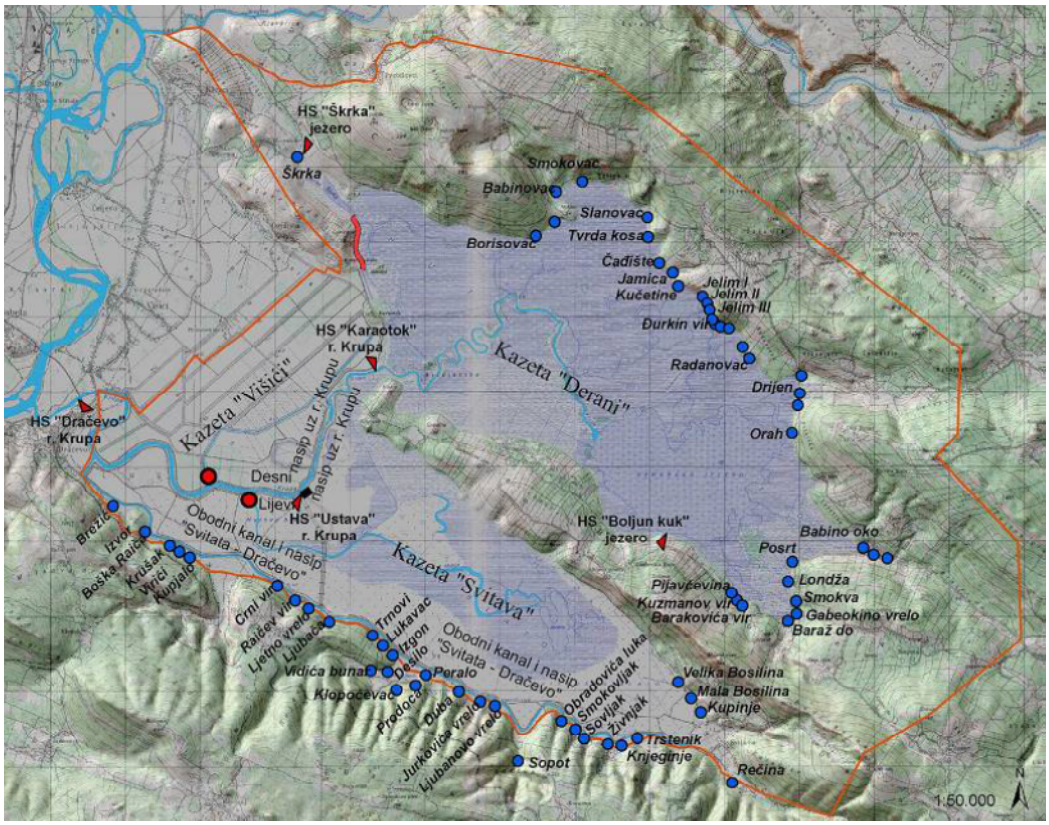
Vodeni akvatoriji sa stalnom ili povremenom hidrološkom funkcijom zauzimaju površinu od 3115,6 ha ili oko 27 % od ukupne površine močvara. Najveće rasprostranjenost imaju stalno plavljene močvare sa oko 16 km^2, zatim sezonski plavljene livade sa oko 7 km^2. Ukupni broj areala površinske rasprostranjenosti svih vodenih akvatorija iznosi 82. Najbrojniji su jezerski akvatoriji, kojih ima oko 37.

Tablica 5.2.2.2. Popis riječne mreže Hutova blata

Riječna mreža PP "Hutovo blato"

R.b.	Naziv	L (m)							
1	Bregava	14324,2	25	Hutovo blato 3	1031,1	49	Kanal 11	556,4
2	Krupa	13955,4	26	Deranski potok 13	1014,7	50	Glavica 1	527,4
3	Svitavska rijeka	10307,5	27	Hutovo blato 8	989,5	51	Kanal 34	518,2
4	Matica	5488,9	28	Kanal 17	986,0	52	Kanal 41	500,3
5	Škrka	3966,0	29	Matica 14	921,0	53	Deranski potok 9	462,6
6	Krupa 4	3381,8	30	Deranski potok 3	896,0	54	Kanal 43	428,5
7	Kanal 7	2775,9	31	Hutovo blato 1	843,8	55	Hutovo blato 12	418,8
8	Kanal 18	2615,6	32	Deranski potok 4	834,6	56	Kanal 40	417,9
9	Kanal 8	2419,0	33	Matica 10	820,5	57	Babino oko	409,6
10	Matica 13	2166,7	34	Kanal 13	819,3	58	Kanal 24	407,4
11	Hutovo blato 6	2107,7	35	Kanal 12	789,9	59	Kanal 35	401,2
12	Karaotok	2100,7	36	Deranski potok 2	788,9	60	Kanal 36	399,5
13	Vodovod	2054,3	37	Hutovo blato 9	787,7	61	Gradina	397,8
14	Kanal 10	2010,5	38	Deranski potok 5	755,2	62	Karaotok 3	395,2
15	Matica 5	1925,2	39	Karaotok 1	724,4	63	Matica 8	386,9
16	Deranski potok 11	1847,8	40	Deranski potok 6	724,3	64	Kanal 6	385,7
17	Kanal 9	1613,7	41	Kanal 37	702,6	65	Kanal 23	375,0
18	Hutovo blato 4	1611,5	42	Hutovo blato 10	678,6	66	Kanal 5	365,8
19	Deranski potok 12	1547,1	43	Matica 6	676,7	67	Kanal 25	339,5
20	Krupa 8	1389,2	44	Deranski potok 14	661,8	68	Kanal 3	339,1
21	Krupa 7	1267,2	45	Radanovac 1	659,3	69	Kanal 22	325,5
22	Hutovo blato 5	1118,5	46	Deranski potok 7	640,2	70	Kanal 4	324,8
23	Hutovo blato 7	1116,5	47	Krupa 10	588,2	71	Deranski potok 15	317,8
24	Deranski potok 8	1071,1	48	Glavica	572,3	72	Kanal 2	309,1

Rijeka Krupa je najveći riječni vodotok i glavna otoka Deranskog jezera, ima široko krivudavo korito i obilje vode. Duljine je 14 km, širine 15 – 25 m i ima pad od 1 m. Otoke Jelimske i Škrkine jaruge, te vode koje preko crpnih postaja dolaze iz Višićke i Svitavske kasete rijekom Krupom otječu u Neretvu. Zbog jako niskog pada i male nadmorske visine, za vrijeme porasta vodostaja rijeke Neretve dolazi do njenog reverzibilnog tečenja. Tada ovo područje prima vodu koja je zamućena i koja ostavlja dio sitnog nanosa u močvaru.



Slika 5.2.2.1. Stalni i povremeni izvori Hutova blata

5.3. Rezultati istraživanja populacija riba

5.3.1. Struktura populacija riba cijeloga područja Hutova blata

Provedenim ihtiološkim istraživanjima tijekom 2013. godine na području Hutova blata zabilježeno je 26 vrsta riba, svrstanih u 22 roda i 13 porodica. Više od polovice zabilježenih vrsta su autohtone vrste (njih 63 %) među kojima je 15 endema vrlo uskog areala rasprostranjenosti, dok je utvrđeno 15 alohtonih vrsta koje dominiraju u ukupnom ulovu. Najzastupljenija je sunčanica (*Lepomis gibbosus*) 37,35 %, gambuzija (*Gambusia holbrooki*) s 20,23 % i babuška (*Carrasius gibelio*) s 3,55 %. Među autohtonim vrstama zabilježena je dobra populacijska struktura plotice (*Rutilus basak*) s 15,76 % te svala (*Squalius svallize*) koji predstavlja 6,77 % ulova. U odnosu na biomasu prevladavali su šaran (*Cyprinus carpio*) sa 14,54

% i sunčanica s 12,77 %, te plotica 11,51 % i jegulja (*Anguilla anguilla*) a 10,13 % (Tablica 5.3.1.).

Tablica 5.3.1. Podatci o ulovu ribljih vrsta prikazani postotnim brojem jedinki (N%) i biomasom (Wt %) tijekom 2013. godine na svim istraživanim područjima Hutova blata

RIBE (Porodica/Vrsta)	N%	Wt%
Petromizontidae		
Lenthenteron zanandreai	0,02	0,004
Anguilidae		
Anguilla anguilla	4,35	10,13
Cyprinidae		
Carassius gibelio	3,55	7,45
Carassius langsdorfi	0,24	0,17
Cyprinus carpio	1,45	14,54
Alburnus neretve	1,47	0,16
Chonrdrostoma knerii	2,47	2,64
Rutilus basak	15,76	11,51
Scardinius plotizza	3,52	6,61
Squalius svallize	6,77	7,26
Un.Sp. Squalius	0,54	1,04
Tinca tinca	1,75	7,82
Cobitidae		
Cobitus narentana	1,37	0,10
Ichtaluridae		
Ameiurus nebulosus	3,27	2,53
Salmonidae		
Salmo dentex	0,55	10,71
Mugilidae		
Mugil cephalus	0,22	1,36
Liza ramada	0,23	0,99
Liza saliens	0,10	0,63
Poecilidae		
Gambusia holbrooki	20,23	0,77
Gasterosteidae		

Gasterosteus aculeatus	5,47	0,16
Centrarchidae		
Lepomis gibbosus	37,35	12,77
Percidae		
Gymnocephalus cernuus	0,02	
Gobiidae		
Knipowitschia croatica	0,41	0,007
Knipowitschia radovici	1,02	0,005
Pomatoschistus canestrinii	0,04	0,001
Pleuronectidae		
Platichthys flesus	0,28	0,68
Ukupan broj vrsta	25	
Ukupan broj jedinki	6757	
Ukupna biomasa (g)		564364,09

5.3.2. Struktura populacija riba u Gornjem blatu

U Tablici 5.3.2. prikazani su podatci o ulovu ribljih vrsta u vodenim površinama Gornjeg blata tijekom monitoringa (2013.) u postotnom broju jedinki (N %) i biomase (Wt %). U ukupnom uzorku riba iz cijelog područja Gornjeg blata izrazito dominira sunčanica s 43,90 % brojnošću a slijede je gambuzija (8,07 %), bodonja (7,72 %) i plotica (7,38 %). U masenom uzorku dominira sunčanica (15,27 %), sval (11,71 %) i zubatak (10,71 %). Ostale vrste su brojčano i maseno zastupljene s manje od 5 %.

Tablica 5.3.2. Podaci o ulovu ribljih vrsta u vodenim površinama Gornjeg blata tijekom monitoringa (2013.) prikazani postotnim brojem jedinki (N %) i biomasom (Wt%).

RIBE (Porodica/Vrsta)	N%	Wt%
Petromizontidae		
Lenthenteron zanandreai	0,49	0,77
Anguilidae		
Anguilla anguilla	7,90	15,62
Cyprinidae		
Carassius gibelio	1,55	2,78
Cyprinus carpio	0,24	4,89
Carassius langsdorfi	0,24	0,17
Alburnus neretve	2,27	1,22
Chondrostoma knerii	1,48	0,92
Rutilus basak	7,38	4,63
Scardinius plotizza	2,32	8,77
Squalius svallize	4,44	11,71
un. Sp. Squalius	0,54	1,04
Tinca tinca	1,72	5,89
Cobitidae		
Cobitis narentana	3,22	1,75
Ictaluridae		
Ameiurus nebulosus	3,55	2,77
Salmonidae		
Salmo dentex	0,55	10,71
Mugilidae		
Mugil cephalus	0,74	1,97
Liza ramada	0,74	0,78
Liza saliens	0,49	0,55
Poecilidae		
Gambusia holbrooki	8,07	1,25
Gasterosteidae		
Gasterosteus aculeatus	7,72	1,58
Centrarchidae		

Lepomis gibbosus	43,90	15,27
Percidae		
Gymnocephalus cernuus	0,49	3,77
Gobiidae		
Knipowitschia croatica	0,45	0,35
Knipowitschia radovici	0,22	0,2
Pleuronectidae		
Platichthys flesus	0,24	0,88

5.3.3. Struktura populacija riba Donjeg blata

U Svitavskom jezeru prevladavaju drugačiji hidrografski uvjeti koji su u potpunosti promijenili ekološki izgled ovog područja. Osnovna karakteristika ovog umjetno stvorenog jezera je nestalnost i nepredvidljivost ekoloških parametara uslijed izostanka kontrole vodnog režima nakon izgradnje hidroelektrane. Ovo jezero komunicira s ostalim vodenim površinama preko ispusta na brani koji je pregrađen od rijeke Krupe i tunelom od hidroelektrane koji ga povezuje s Popovim poljem.

U Tablici 5.3.3.1. prikazani su podaci o ulovu ribljih vrsta u Donjem blatu tijekom monitoringa (2013.) u postotnom broju jedinki (N %) i postotkom biomase (Wt %) u ukupnom uzorku. U ukupnom uzorku riba iz cijelog područja Donjeg blata izrazito dominira sunčanica s 24,53 % brojnošću a slijede je somić (14,59 %), linjak (11,18 %) i babuška (10,55 %). U masenom uzorku dominira babuška (24,38 %), sval (17,65 %), šaran (16,78 %), linjak (13,94 %) i američki somić (11,56 %). Jegulja je na ovom području prisutna s udjelom od 5,26 % u ukupnom udjelu. Ostale vrste su brojčano i maseno zastupljene manje od 5 %.

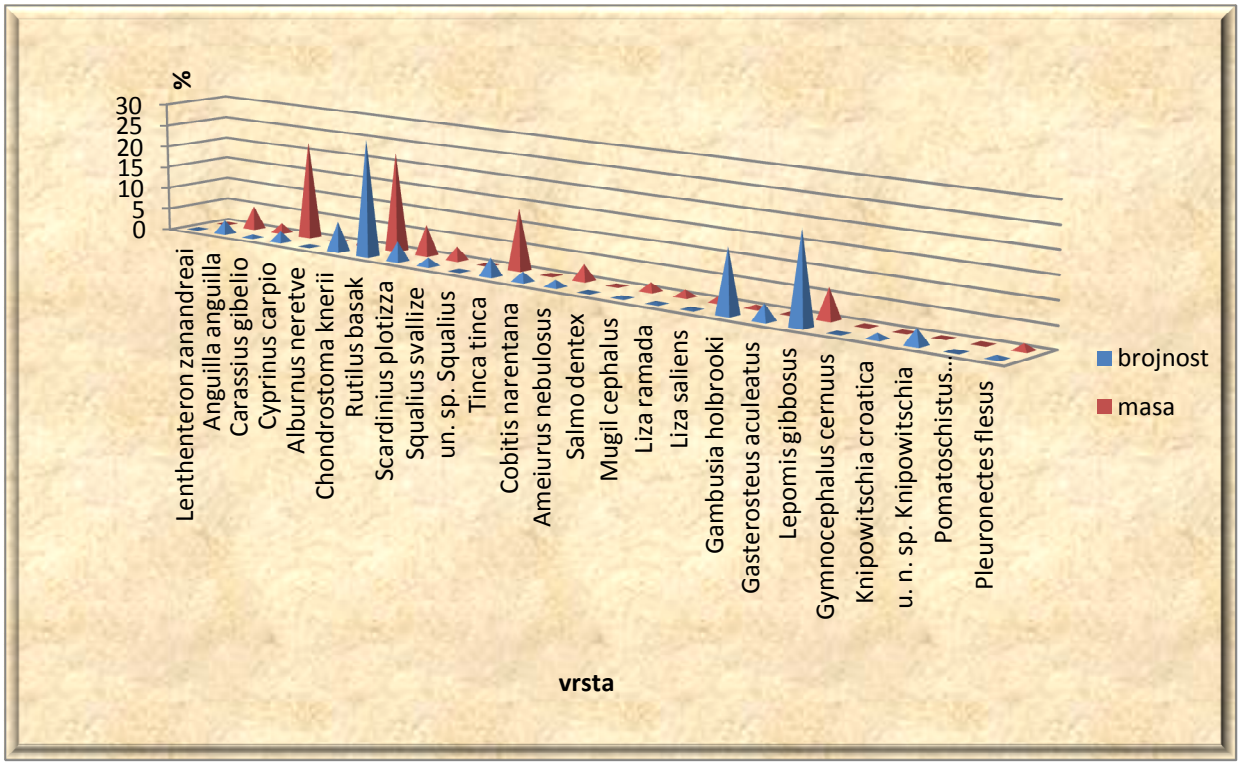
Tablica 5.3.3.1. Podaci o ulovu ribljih vrsta u Donjem blatu tijekom monitoringa (2013.) prikazani postotnim brojem jedinki (N %) i postotkom biomase (Wt %) u ukupnom uzorku.

RIBE (Porodica/Vrsta)	N%	Wt%
Anguilidae		
Anguilla anguilla	1,24	5,26
Cyprinidae		
Carassius gibelio	10,55	24,38
Cyprinus carpio	0,93	16,78
Chondrostoma knerii	0,31	0,21
Rutilus basak	2,79	1,54
Scardinius plotizza	3,22	3,80
Squalius svallize	7,76	17,65
Tinca tinca	11,18	13,94
Cobitidae		
Cobitis narentana	3,72	0,28
Ictaluridae		
Ameiurus nebulosus	14,59	11,56
Poecilidae		
Gambusia holbrooki	5,59	0,015
Centrarchidae		
Lepomis gibbosus	24,53	4,50
Gobiidae		
Knipowitschia croatica	2,17	0,006
Knipowitschia radovici	0,31	0,003
Pomatoschistus canestrinii	7,76	0,021

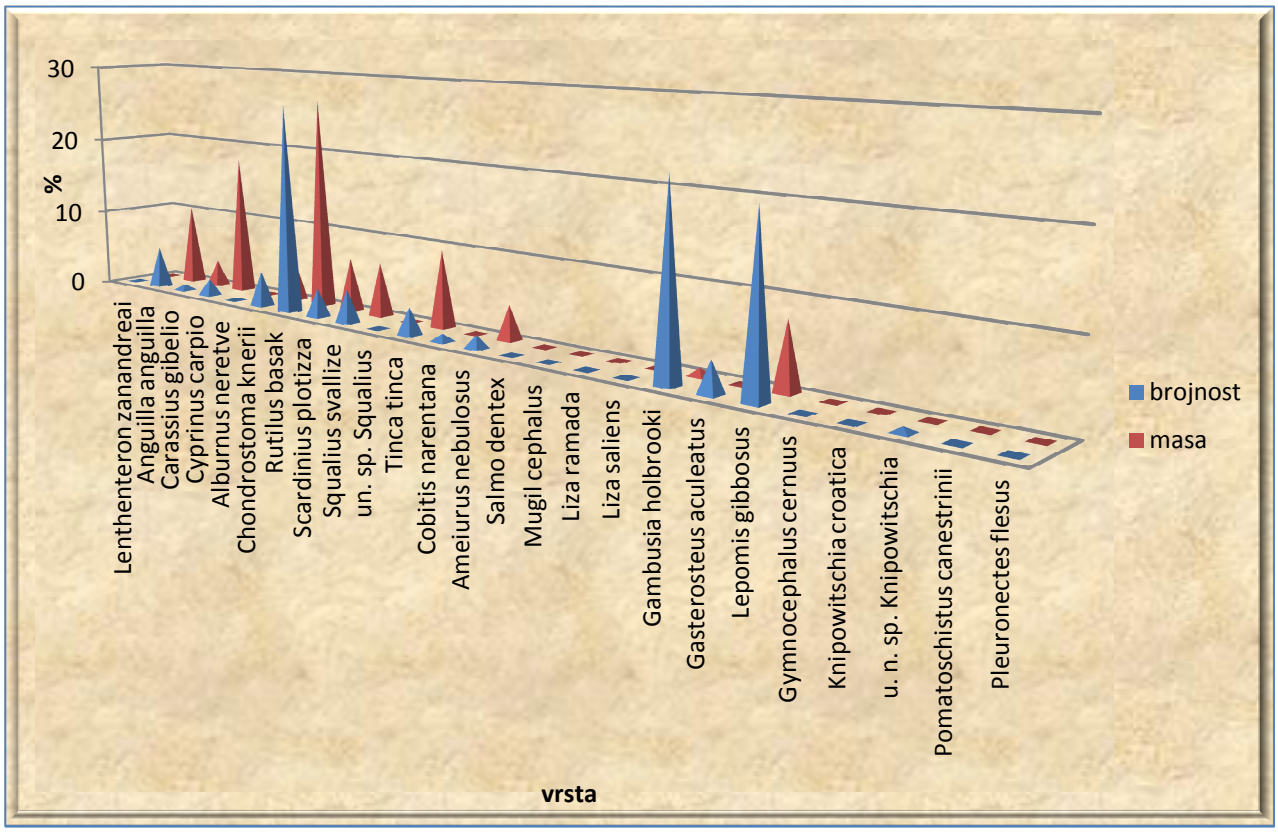
5.3.4. Struktura populacija riba na istraživanim područjima Hutova blata

Na Grafu 5.3.4.1. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u Deranskom jezeru tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta u ovom jezeru je plotica, s udjelom od 23,9 % u ukupnom broju

ulovljenih riba. U nešto manjem postotku je prisutna sunčanica (16,2 %) a slijedi je gambuzija (10,3 %). Od ostalih vrsta izdvaja se podustva s učestalošću od 4,4 %, dok su sve ostale vrste prisutne u manjem postotoku od 1 %. U masenom uzorku riba u Deranskom jezeru ulovljenih tijekom 2013. dominiraju peškelj (20,3 %), šaran (20,1 %), linjak (12,3 %), sunčanica (5,1 %) i jegulja (3,8 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 1 %.

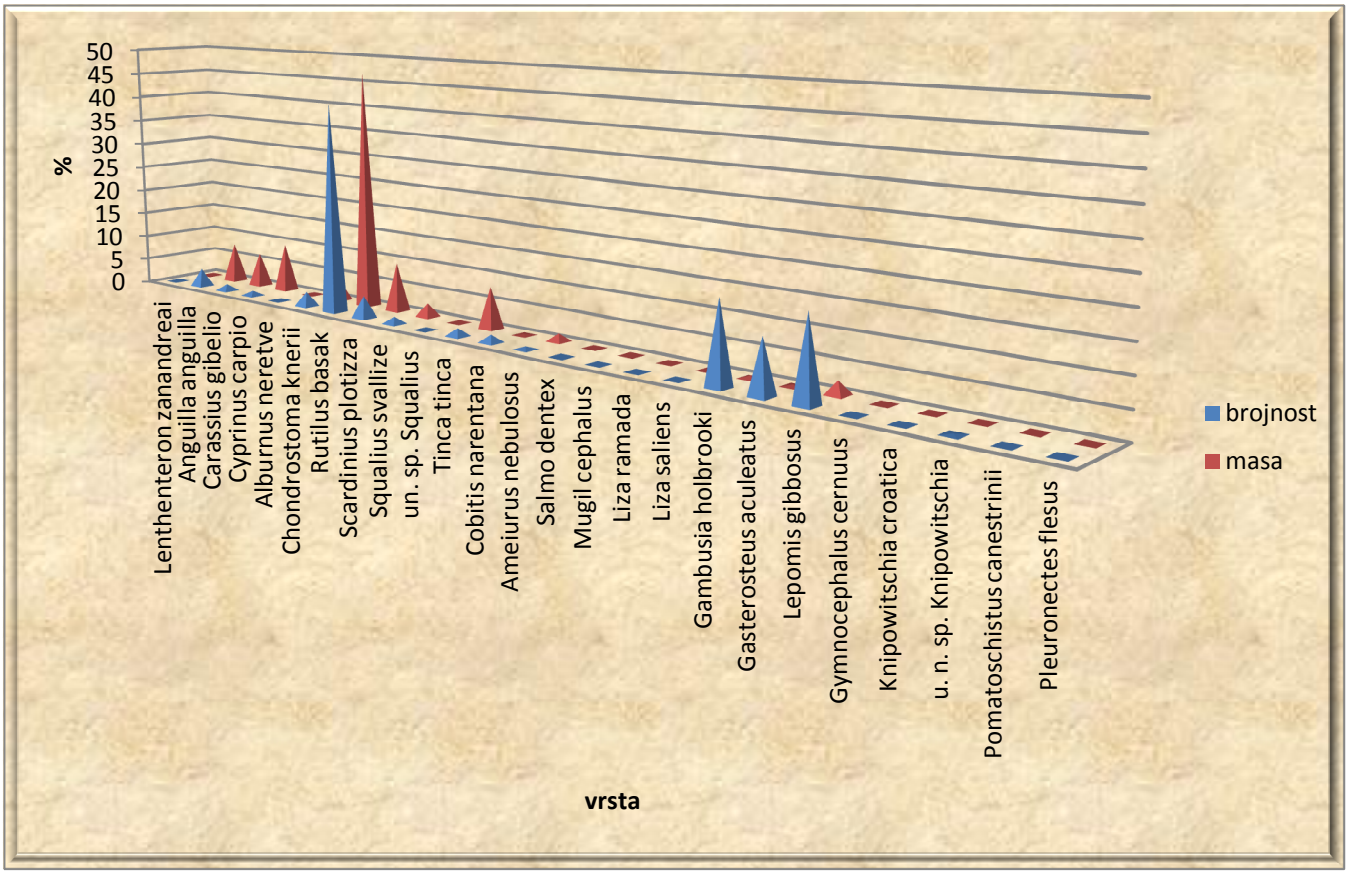


Graf 5.3.4.1. Brojnost i masa ribljih vrsta u Deranskom jezeru u 2013. godini.



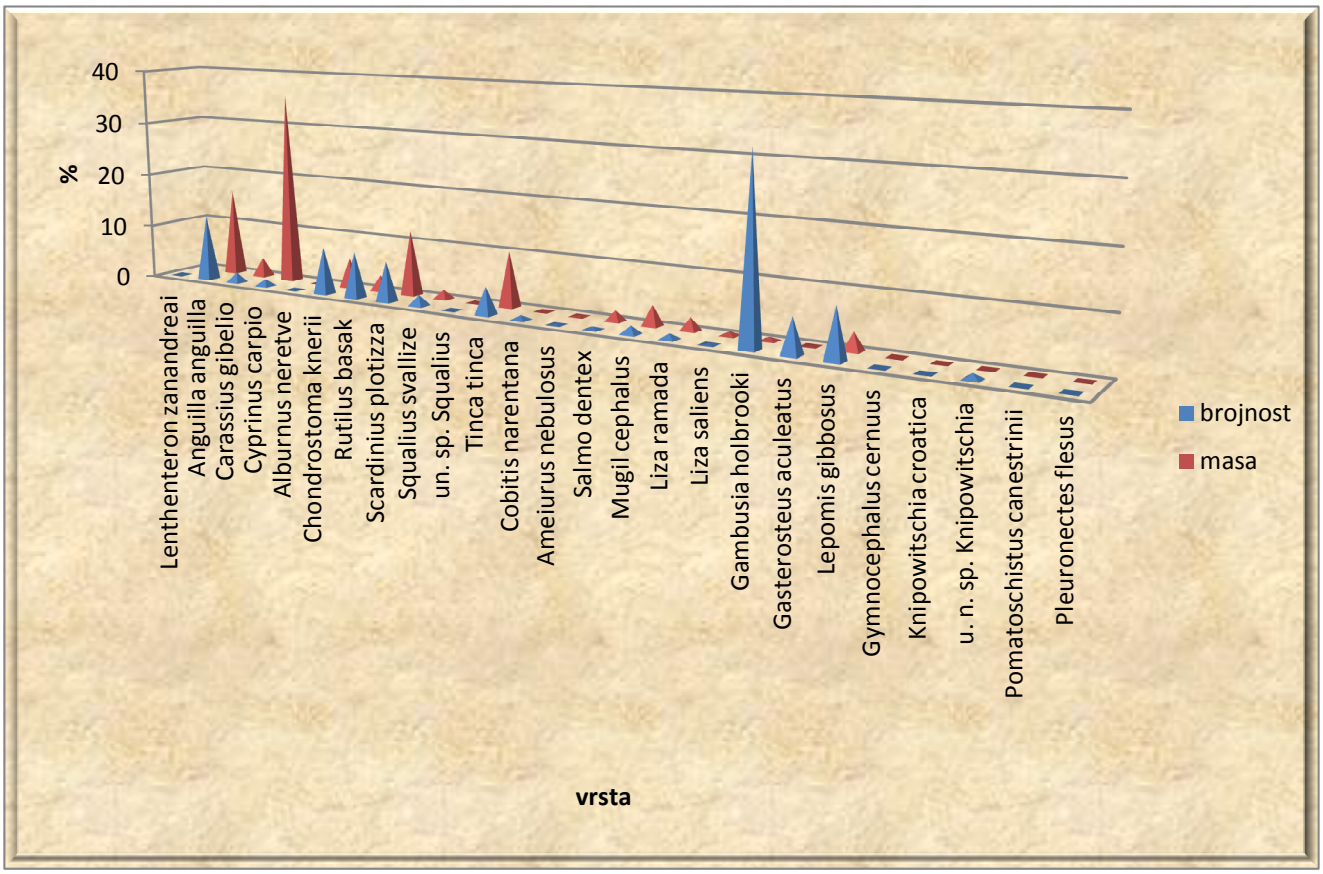
Graf 5.3.4.2. Brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Orah u 2013. godini.

Na Grafu br. 5.3.4.2. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Orah tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta u ovom jezeru je plotica, s udjelom od (24,7 %) u ukupnom broju ulovljenih riba. U nešto manjem postotku je prisutna gambuzija (20,2 %) a slijedi je sunčanica (18,8 %). Od ostalih vrsta izdvajaju se: jegulja (4,9 %), podustva s učestalošću od 4,3 %, sval 4,4 %, linjak (3,8 %) i bodonja (4,1 %) dok su sve ostale vrste prisutne u manjem postotoku od 1 %. U masenom uzorku riba u jezeru Orah ulovljenih tijekom 2013. dominiraju: plotica (24,9 %), šaran (17,8 %), jegulja, (9,8 %), linjak (9,7 %), sunčanica (7,1 %) sval (5,1 %) i peškelj (4,8 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 1 %.



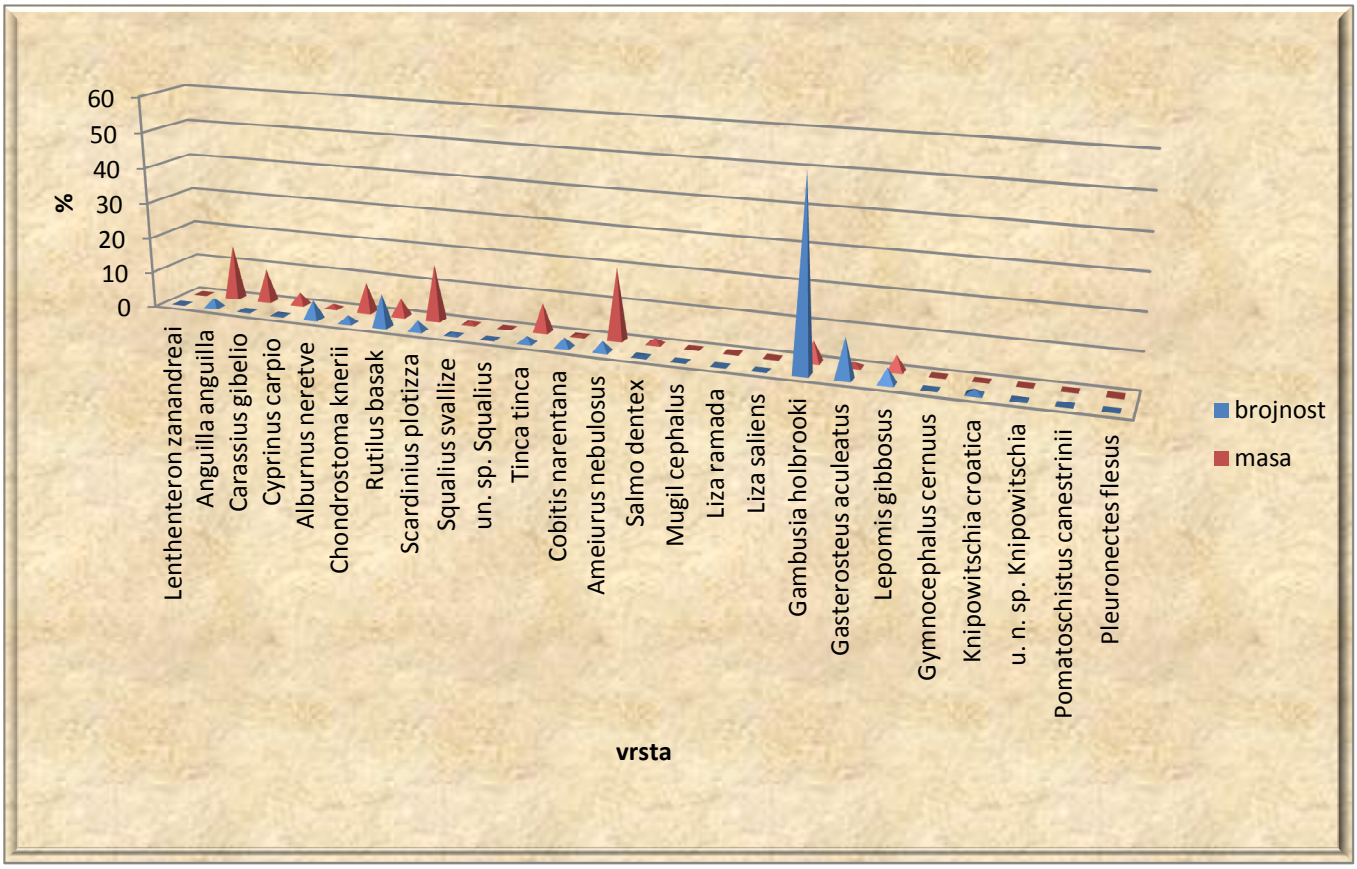
Graf 5.3.4.3. Brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Drijen u 2013. godini

Na Grafu 5.3.4.3. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Drijen tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta u ovom jezeru je plotica, s brojčanim udjelom od 39,8 % u ukupnom broju ulovljenih riba. U nešto manjem postotku je prisutna gambuzija (10,2 %) a slijedi je sunčanica (10,1 %). Od ostalih vrsta izdvaja se bodonja (5,1 %) dok su sve ostale vrste prisutne u manjem postotku od 1 %. U masenom uzorku riba u jezeru Drijen ulovljenih tijekom 2013. dominira plotica (45,2 %), a ostale vrste su zastupljene u manjem postotku i to šaran (7,3 %), jegulja, (7,1 %) i sval (6,9 %). Preostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 1 %.



Graf 5.3.4.4. Brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Jelim u 2013. godini

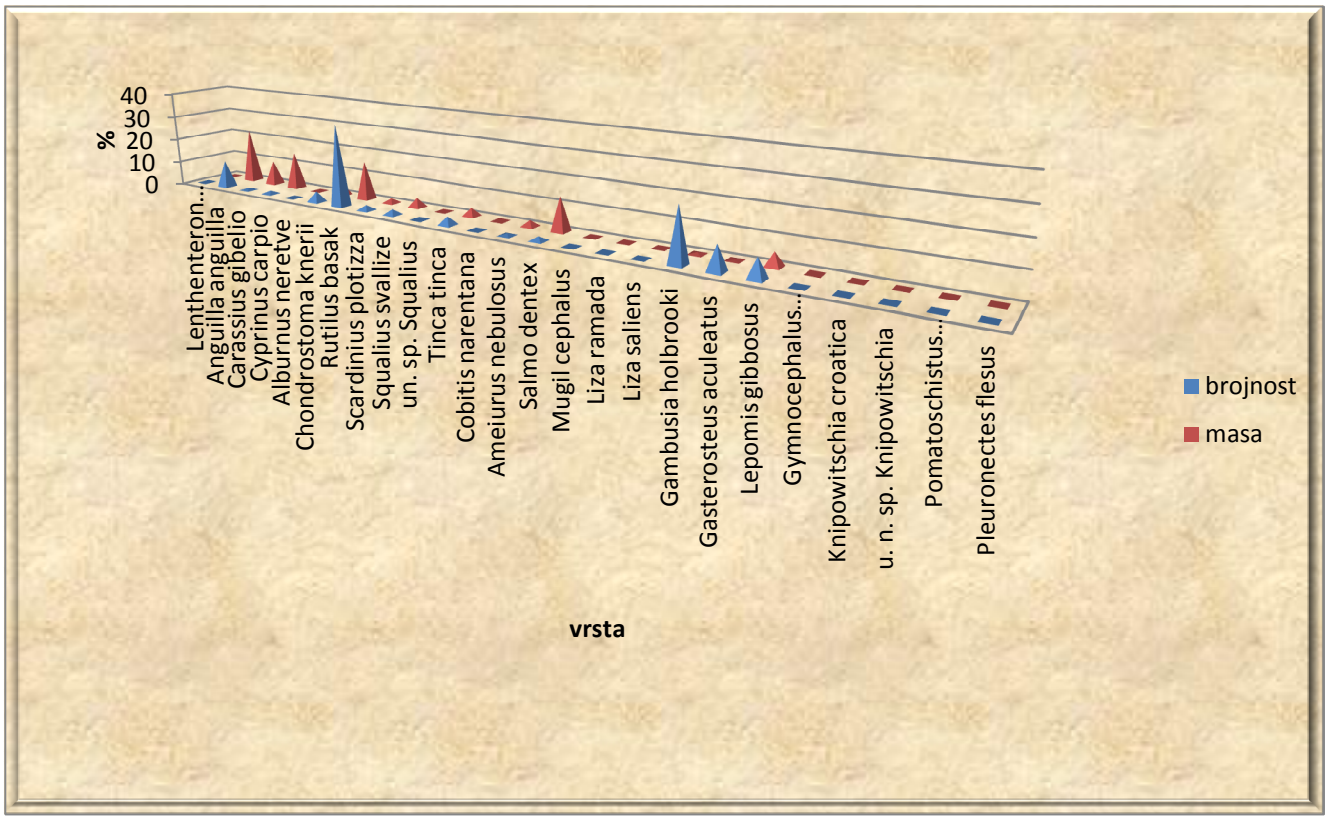
Na Grafu 5.3.4.4. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Jelim tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta u ovom jezeru je gambuzija s brojčanim udjelom od 30,2 %, a slijede jegulja (9,9 %), sunčanica (5,3 %), podustva (5,2 %), plotica (5,1 %), sval (4,9 %), bodonja (4,6 %) i linjak (3,7 %). Sve su ostale vrste prisutne u manjem postotoku od 1 %. U masenom uzorku riba u jezeru Jelim ulovljenih tijekom 2013. dominiraju šaran (35,9 %), jegulja, (15,1 %), peškelj (10,1 %), linjak (9,7 %) i podustva (4,9 %). Ostale vrste riba su u ukupnioj masi zastupljene s manje od 2 %.



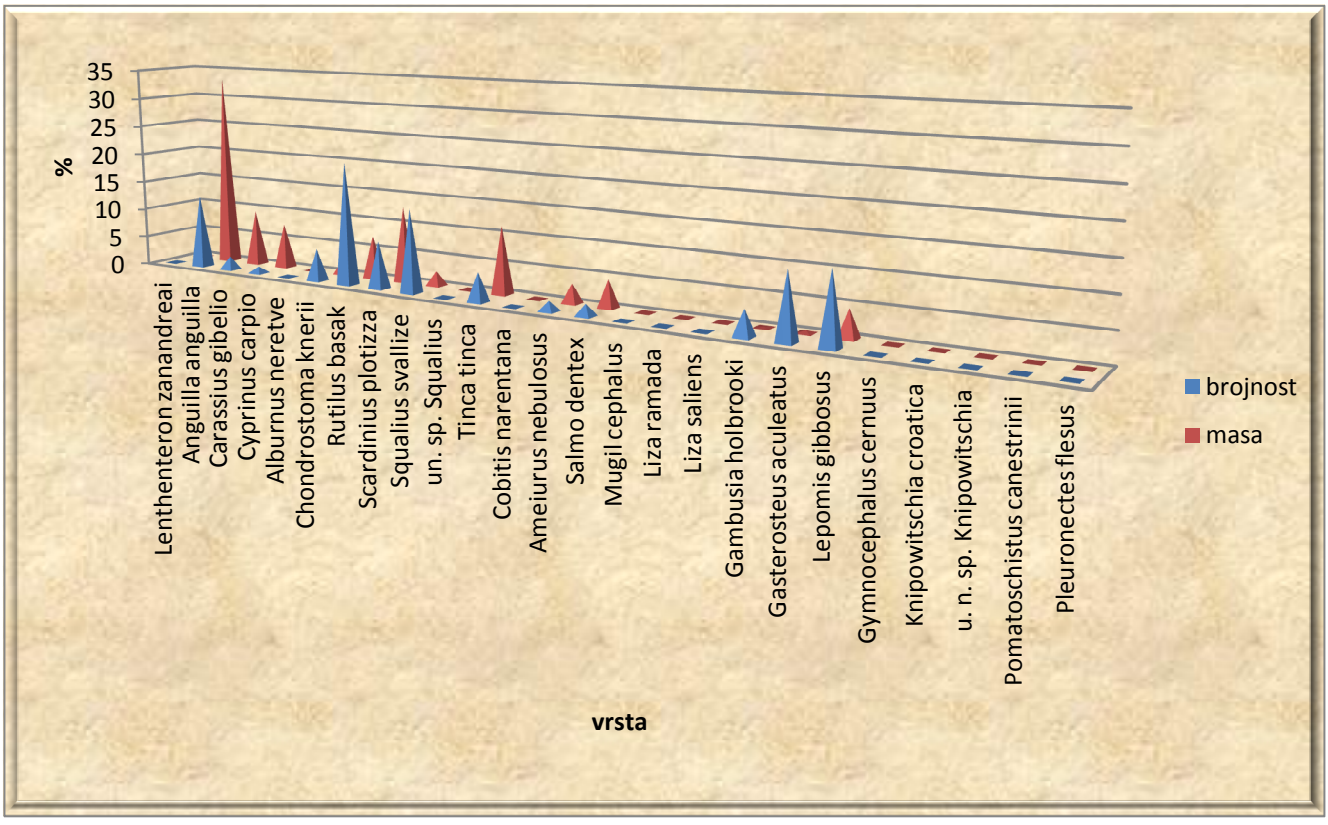
Graf 5.3.4.5. Brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Škrka u 2013. godini

Na Grafu 5.3.4.5. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Škrka tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta u ovom jezeru je gambuzija s brojčanim udjelom od 49,7 % u ukupnom broju ulovljenih riba. U manjem postotku su prisutni bodonja (5,2 %), plotica (4,9 %) i sunčanica (2,9 %), a sve su ostale vrste prisutne u manjem postotku od 2 %. U masenom uzorku riba u jezeru Škrka ulovljenih tijekom 2013. dominiraju američki somić (18,9 %), peškelj (12,2 %), jegulja (12,1 %) i podustva (7,9 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 3 %.

Na Grafu 5.3.4.6. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u Jelimskoj rječini tijekom 2013. godine. Najbrojnije vrste su plotica (28,1 %), gambuzija (13,3 %), bodonja (5,2 %), jegulja (5,1 %) i sunčanica (4,9 %). Sve ostale vrste prisutne su u manjem postotoku od 1 %. U masenom uzorku riba u Jelimskoj rječini ulovljenih tijekom 2013. dominiraju jegulja (19,9 %), šaran (10,3 %) plotica (10,2 %), zubatak (10,1 %), babuška (7,7 %) i sunčanica (4,9 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 1 %.

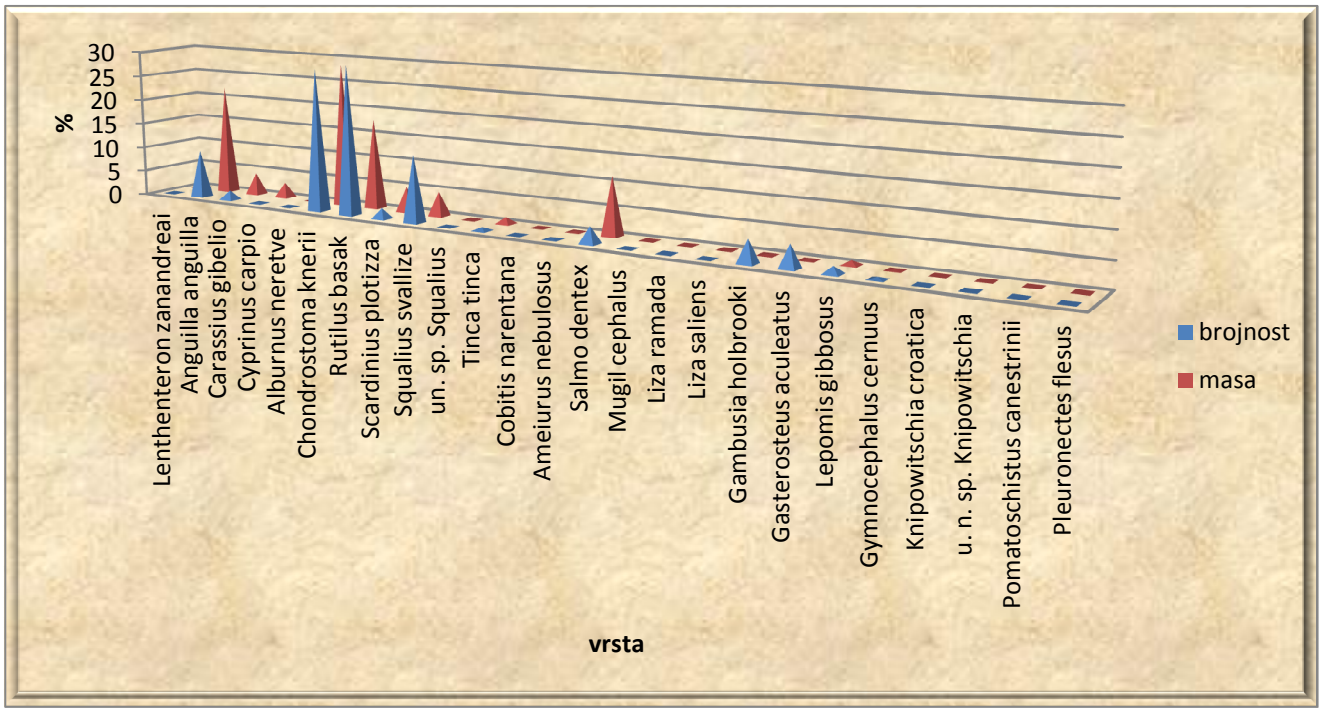


Graf 5.3.4.6. Brojnost i masa ribljih vrsta u Jelimskoj rječini u 2013. godini



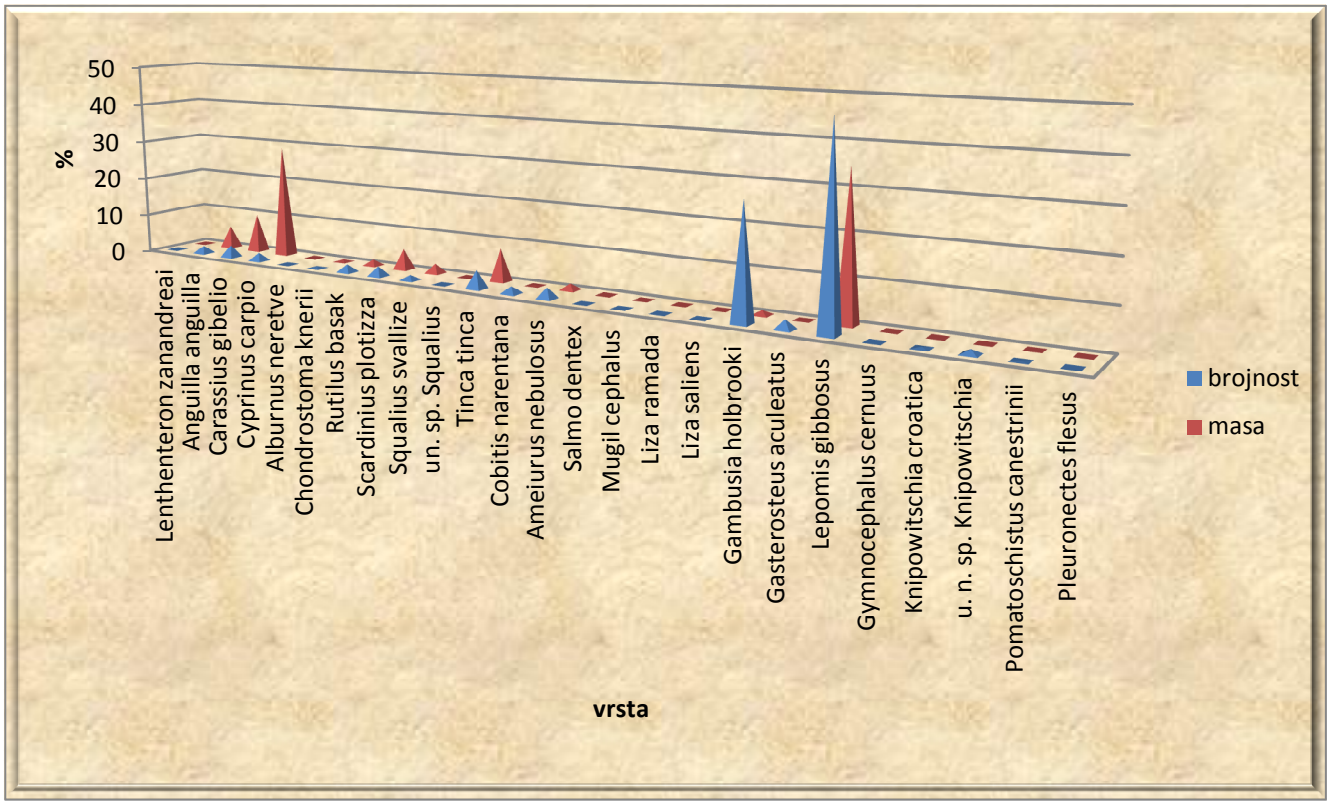
Graf 5.3.4.7. Brojnost i masa ribljih vrsta u Jelimskoj jarugi u 2013. godini

Na Grafu 5.3.4.7. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u Jelimskoj jarugi tijekom 2013. godine. Najbrojnije vrste su plotica (18,1 %), sval (10,1 %), jegulja (9,9 %), sunčanica (8,9 %), bodonja (8,8 %) i peškelj (6,1 %). Sve ostale vrste prisutne su u manjem postotku od 1 %. U masenom uzorku riba u Jelimskoj jarugi ulovljenih tijekom 2013. dominiraju jegulja (30,2 %), linjak (9,9 %), babuška (8,8 %), šaran (6,9 %) i sunčanica (4,4 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 1 %.



Graf 5.3.4.8. Brojnost i masa ribljih vrsta u potoku Londža u 2013. godini

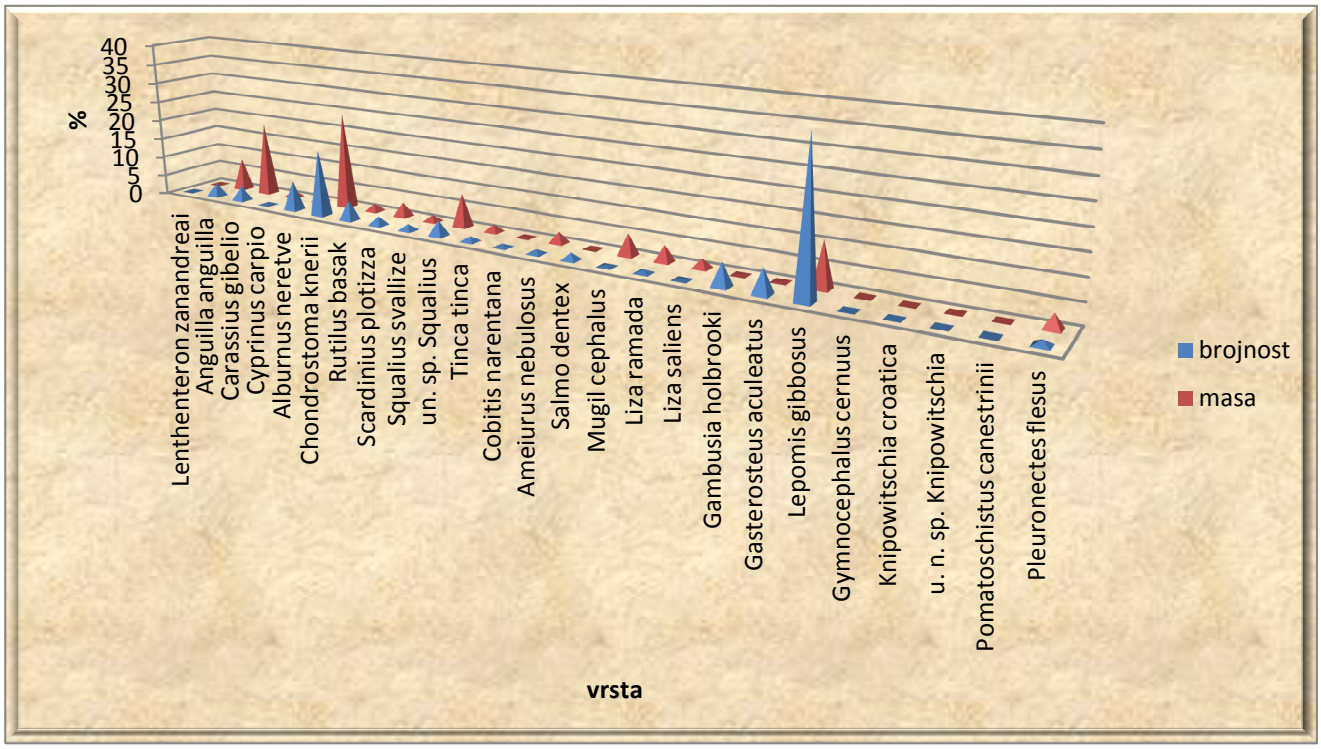
Na Grafu 5.3.4.8. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u potoku Londža tijekom 2013. godine. Najbrojnija vrsta je plotica (26,1 %), podustva (25,2 %), sval (9,9 %), jegulja (5,3 %) gambuzija (4,9 %) i bodonja (4,8 %). Sve ostale vrste riba prisutne su u manjem postotoku od 1 %. U masenom uzorku riba u potoku Londža ulovljenih tijekom 2013. dominiraju podustva (26,1 %), jegulja (20,1 %), plotica (15,7 %) i zubatak (9,8 %). Ostale vrste riba su u ukupnioj masi zastupljene s manje od 5 %.



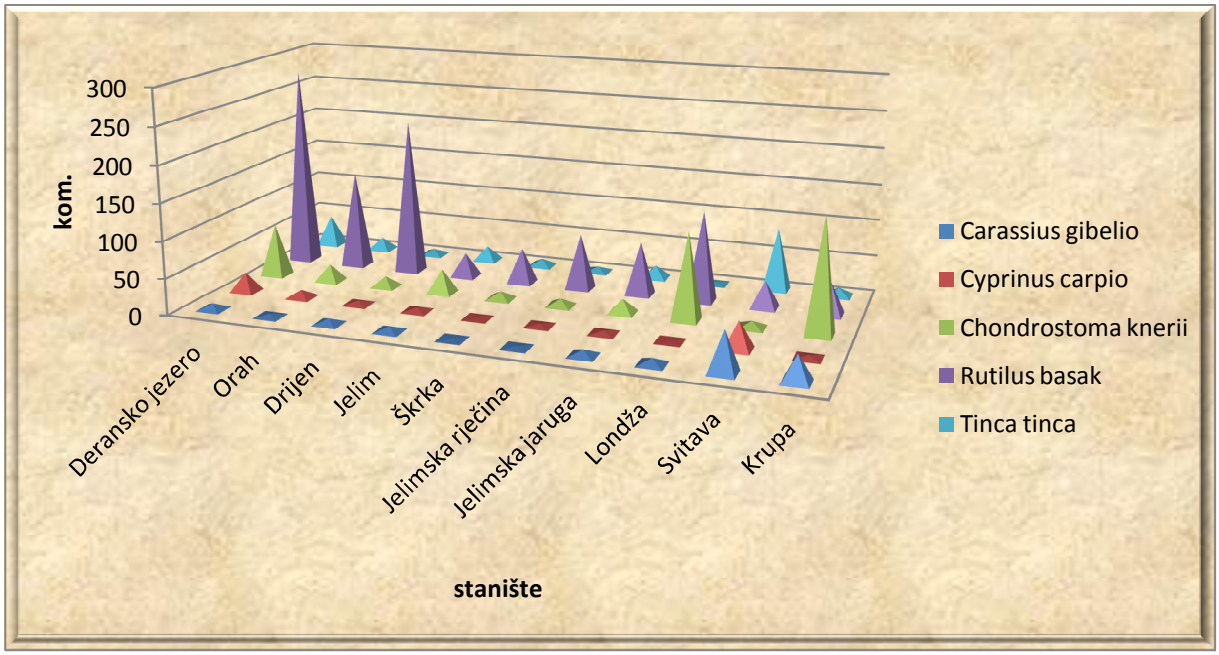
Graf 5.3.4.9. Brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Svitava u 2013. godini

Na Grafu 5.3.4.9. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u jezeru Svitava tijekom 2013. godine. Najbrojnije vrste su sunčanica (42,7 %) i gambuzija (22,3 %). Sve ostale vrste prisutne su u manjem postotku od 3 %. U masenom uzorku riba u jezeru Svitava ulovljenih tijekom 2013. dominiraju sunčanica (32,3 %), šaran (28,6 %), linjak (7,6 %) i babuška (4,9 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 3 %.

Na Grafu 5.3.4.10. prikazana je brojnost i masa ribljih vrsta u rijeci Krupi tijekom 2013. godine. Najbrojnije vrste su sunčanica (30,1 %), podustva (10,1 %), gambuzija (4,9 %), bodonja (4,8 %) i neretvanska uklija (4,6 %). Sve ostale vrste prisutne su u manjem postotku od 2 %. U masenom uzorku riba u rijeci Krupi ulovljenih tijekom 2013. dominiraju podustva (20,3 %), babuška (16,6 %), sunčanica (8,1 %), susvalica (5,1 %) i jegulja (4,9 %). Ostale vrste riba su u ukupnoj masi zastupljene s manje od 3 %.



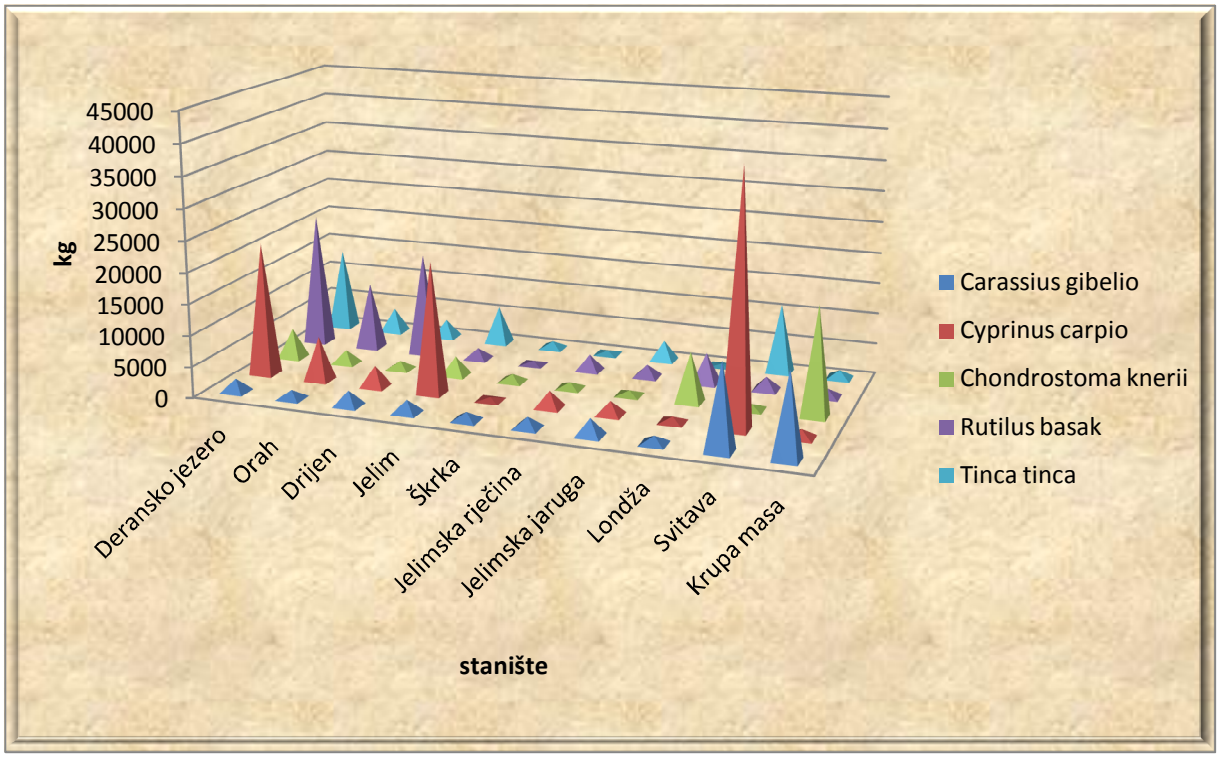
Graf 5.3.4.10. Brojnost i masa ribljih vrsta u rijeci Krupi u 2013. godini



Graf 5.3.4.11. Brojnost pet značajnih vrsta riba u istraživanim područjima Hutova blata

Na grafu br. 5.3.4.11. prikazana je brojnost pet značajnih vrsta riba u istraživanim područjima Hutova blata. Najbrojnija utvrđena vrsta riba je plotica koja prevladava u Deranskom

jezeru, Drijenu, Londži i orahu a nije utvrđena u Svitavskom jezeru. Slijedeća vrsta po brojnosti je podustva a utvrđena je u Krupi, Londži i Deranskom jezeru. Nije utvrđena u Svitavskom jezeru. Linjak dominira u Svitavskom jezeru i rijeci Krupi, a babuška u Svitavskom i Deranskom jezeru. Šaran je ulovljen u Deranskom i Svitavskom jezeru.



Graf 5.3.4.12. Masa pet značajnih vrsta riba u istraživanim područjima Hutova blata

Na grafu 5.3.4.12. prikazana je masa pet značajnih vrsta riba u istraživanim područjima Hutova blata. S obzirom na ukupnu masu dominira šaran koji prevladava posebice u Svitavskom i Deranskom jezeru, Jelimu i Orahu. Slijedeća vrsta riba koja masom prevladava na istraživanim područjima je plotica koja je najviše zastupljena u Deranskom jezeru, Jelimu, Orahu i Londži. Babuška masom prevladava na području Svitavskog jezera i rijeke Krupe a na ostalim područjima je ulovljena u malim količinama. Linjak je po masi prisutan na području Deranskog i Svitavskog jezera, Jelimu, Orahu, Drijenu i Jelimskoj jarugi, dok je podustva s obzirom na masu prevladavajuća na području rijeke Krupe, Londže, Jelima i Deranskog jezera.

5.4. Rezultati istraživanja populacija ptica

5.4.1. Ptice slobodnih vodenih površina

Slobodne vodene površine nalazimo na veoma velikom broju lokaliteta: Deransko jezero, Jelim, Škrka, korito rijeke Krupe u Gornjem blatu, te Svitavsko jezero, Matica, brojni kanali i izvori u Donjem blatu. Na ovom staništu susrećemo vodenu vegetaciju u kojoj dominiraju biljne zajednice: *Myriophylleto - Nupharetum* i *Ranunculeto - Callitrichetum vernalis.*

Sezonska raspodjela ptica na slobodnim vodnim površinama tijekom godine je prikazana u Tablici 5.4.1.1. Sve zabilježene vrste ptica na ovom staništu se zadržavaju u cilju ishrane i odmora, što i objašnjava najveću brojnost ptica u doba migracije i zimovanja. Najmanji broj vrsta (18) utvrđen je u ljetnom razdoblju, razdoblju gniježđenja. I te ptice su pripadnici drugih biotopa, ali na slobodnim vodenim površinama s vodenom vegetacijom nalaze povoljne uvjete za zadovoljenje osnovne životne potrebe – ishrane. Najveći broj vrsta je registriran za vrijeme proljetne seobe (34), dok za vrijeme zimovanja i jesenje seobe nema velike razlike u brojnosti.

Tablica 5.4.1.1. Raspodjela ptica na otvorenim vodnim površinama

Vrsta	Zimovanje 11-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje 5-8 mjesec	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Podiceps cristatus	+	+	+	+
Podiceps nigricollis	+	+		+
Podiceps ruficollis	+	+	+	+
Phalacrocorax carbo	+	+		
Phalacrocorax pigmeus	+	+	+	+
Ardea cinerea	+	+	+	+
Ardea purpurea		+	+	
Ergeta alba	+	+		+
Ergetta garzetta		+	+	+
Ardeola ralloides		+	+	+
Nycticorax nycricorax		+	+	+
Ixobrychus minutus		+	+	
Ciconia ciconia		+		

Plegadis falcinellus		+		
Platalea leucordia		+		
Anser albifrons	+			
Anser anser	+			
Tadorna tadorna	+			
Cygnus cygnus	+			
Anas penelope	+	+		+
Anas strepera	+			+
Anas crecca	+	+		+
Anas platyrynchos	+	+	+	+
Anas acuta	+	+		+
Anas querquedua	+	+		
Anas clypeata	+	+		+
Aythya ferina	+	+		+
Aythya nyroca	+	+	+	+
Aythya faligula	+			
Aythya marila	+			
Fulica atra	+	+	+	+
Larus argentatus	+	+	+	+
Larus canus		+		
Larus melanocephalus		+		+
Larus ridibundus	+	+		+
Chlidonias hybrida		+		
Alcedo atthis	+	+	+	+
Riparia riparia		+	+	+
Hirundo rustica	+	+	+	+
Hirundo daurica		+	+	
Delichon urbica		+	+	+
Motacilla cinerea	+			+
Ukupno vrsta:	**28**	**34**	**18**	**26**

5.4.2. Ptice biljne zajednice trske, site i rogoza

Oko slobodnih površina dolazi uži ili širi pojas koji je izložen plavljenju. Ova zona je naseljena bujnom vegetacijom biljne zajednice trske, sita i rogoza. Ovaj tip vegetacije zauzima najveće površine na Gornjem blatu, dok na Donjem blatu ona zauzima područje oko Svitavskog jezera. Bujnost vegetacije i njena fauna pružaju povoljne životne uvjete za brojne vrste ptica. Njihova sezonska raspodjela tijekom godine po razdobljima je prikazana u Tablici 5.4.2.1. Broj vrsta u doba migracije ne povećava se znatno, ali se povećava broj jedinka. Najveći broj registriranih vrsta je za vrijeme proljetne seobe (28), a najmanja za vrijeme zimovanja (16). Za vrijeme gniježđenja i jesenje seobe broj vrsta je skoro.

Tablica 5.4.2.1. Sezonska raspodjela ptica u biljnim zajednicama trske, site i rogoza

Vrsta	Zimovanje 11-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje 5-8 mjesec	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Ardea cinerea	+	+	+	+
Ergetta garzetta		+	+	+
Podiceps cristatus			+	
Ardea purpurea		+	+	
Ardeola ralloide		+	+	+
Ixobrychus minutus		+	+	
Nycticorax nycticorax		+	+	+
Anas platyrynchos	+	+	+	+
Anas penelope	+	+		
Anas penelope	+	+		
Anas strepera	+	+		
Anas acuta	+	+		+
Anas querqudula	+	+	+	+
Circus aeruginosus	+	+	+	+
Circus cyaneus	+	+		+
Phasianus colchicus		+	+	+
Rallus aquaticus	+	+	+	+
Porzana pusila			+	
Porzana parva		+		+

Gallinula chloropus	+	+	+	+
Gallinago gallinago	+	+		+
Gallinago media/šljuka livadarka		+		
Fulica atra	+	+	+	+
Himantopus himantopus		+		
Cuculus canorus			+	
ssp-- schoenabaenus		+	+	+
ssp-- scirpaceus		+	+	+
ssp-- arundinaceus		+	+	+
Remiz pendulinus		+	+	+
Parus caeruleus	+	+	+	+
Emberiza schoeniclus	+	+	+	+
Botaurus stellaris	+			
Ukupno vrsta:	**16**	**28**	**22**	**21**

5.4.3. Ptice biljne zajednice šaša

Površine izložene povremenom plavljenju pokrivene su vegetacijom šaševa. Na ovom staništu dominira biljna zajednica *Hydrocotile - Carex elata* koja se nastavlja na zajednicu trske, site i rogoza. Najveće površine pod ovom biljnom zajednicom nalazimo na Donjem blatu na potezu sela Svitava - greben Ostrovo, te nešto slabije izraženu na Gornjem blatu na potezu Škrka - Noktac (ispod Crnog brda).

Sezonska raspodjela ptica na ovom području tijekom godine prikazana je u Tablici 5.4.3.1. Gnjezdarice vegetacijski relativno jednolične zajednice šaševa su: *Anas platyrynchos* (divlja patka), *Anas querquedula* (patka pupčanica), *Rallus aquaticus* (kokošica mlakara), *Gallinula chloropus* (zelenonoga guša) i *Motacilla flava* (močvarna pliska - žuta). Sve ostale prisutne vrste ptica, naročito u doba migracije i zimovanja kada je ova zajednica blago poplavljena, se prehranjuju plodovima biljaka i životinjskim organizmima koji pripadaju insektima i *Amphibiam*a (vodozemcima). Naročito su brojne ptičje vrste koje pripadaju porodici čaplji (*Ardeidae*) i pataka (*Anatidae*). Najveći broj vrsta je zabilježen za vrijeme proljetne seobe

(15) a najmanje za vrijeme gniježđenja, samo 8. Za vrijeme jesenje seobe i zimovanja broj jedinki je skoro podjednak.

Tablica 5.4.3.1. Sezonska raspodjela ptica u biljnim zajednicama šaša

Vrsta	Zimovanj 12-2 mjesec	Proljetna seob 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Ardea cinerea	+	+	+	+
Ergetta garzetta		+	+	+
Ardeola ralloides		+	+	+
Nycticorax nycticorax		+	+	+
Anas penelope	+	+		
Anas strepera	+	+		
Anas crecca	+	+		+
Anas platyrynchos	+	+	+	+
Anas acuta	+	+		+
Anas querqudula	+	+	+	+
Circus aeruginosus	+	+		+
Rallus aquaticus		+	+	+
Gallinula chloropus	+	+	+	+
Gallinago gallinago	+	+		+
Gallinago media		+		
Ukupno vrsta:	**10**	**15**	**8**	**12**

5.4.4. Ptice poplavnih livada

Pored prirodnog procesa nastajanja livada u močvarnom području (proces zarašćivanja) posljednjih godina veliku ulogu u njihovom stvaranju imaju melioracijski radovi, naročito na Donjem blatu (Slika 5.4.4.1.). Sezonska raspodjela tijekom godine po razdobljima je prikazana u Tablici 5.4.4.1. Najmanji broj vrsta ptica zabilježen je u ljetnome razdoblju (na gniježđenju), samo 34, od kojih se na livadama gnijezde slijedeće: *Perdix perdix* (trčka), *Coturnix coturnix* (prepelica pućpura), *Aluda arvensis* (poljska ševa), *Motacilla flava* (pliska močvarna - žuta) i

Emberiza calandra (stršelj počvkaš). Ostale ptice koje se zadržavaju u ovom razdoblju su ptice koje gnijezde u drugim biotopima, a na livadama se zadržavaju radi ishrane. Plavljenje livada u proljeće i jesen uvjetuje formiranje manjih i većih vodenih „oaza“ koje pružaju izvanredne povoljne životne uvjete za ptice u migraciji, kada je i ustanovljena najveća brojnost ptica na ovom staništu.

Slika 5.4.4.1. Poplavne livade Hutova blata

Najveći broj zabilježenih vrsta je za vrijeme proljetne seobe (54), dok je u vrijeme jesenje seobe i zimovanja broj vrsta skoro isti.

Tablica 5.4.4.1. Sezonska raspodjela ptica na poplavnim livadama

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetn seoba 3-4 mjesec	Gniježdenj 5-8 mjesec	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Ardea cinerea	+	+	+	+
Ardea purpurea		+	+	+
Egretta garzetta		+	+	+
Ardeola ralloides		+	+	+

Nyctiocorax nyctiocorax		+	+	+
Ciconia ciconia		+		
Anser albifrons	+			
Anser anser	+			
Anas penelope	+	+		+
Anas strepera	+	+		+
Anas crecca	+	+		+
Anas platyrhinchos	+	+	+	+
Anas acuta	+	+		+
Anas querquedula	+	+	+	+
Anas clypeata	+	+		+
Aythya ferina	+	+		+
Buteo buteo	+	+		
Aythya nyroca	+	+	+	+
Accipiter nisus	+	+		+
Accipiter gentilis	+	+		+
Circus cyaneus	+	+		+
Falco subbuteo	+			+
Falco peregrinus	+	+		
Falco biarmicus	+	+	+	+
Falco columbarius	+	+		
Falco tinnunculus	+			
Perdix perdix	+		+	+
Coturnix coturnix	+		+	+
Grus grus		+		
Vanellus vanellus	+	+		+
Charadrius hiaticula		+		
Charadrius dubius		+		
Gallinago gallinago	+	+		+
Gallinago media		+		
Numenius arquata	+	+		
Limosa limosa		+		
Tringa nebularia	+	+		
Tringa erythropus	+	+		
Tringa totanus	+	+	+	+

Tringa ochropus	+	+		+
Tringa graleola		+		+
Calidris minuta				+
Calidris alpina		+		+
Phalacrocorax pygmaeus	+	+	+	+
Pandion heliaetus		+		
Buteo lagopus	+	+		
Phasianus colchicus		+		
Columba livia			+	+
Columba palumbus	+	+	+	+
Streptopelia turtu			+	
Cuculus canorus			+	
Alcedo atthis	+	+	+	+
Merops apiaster			+	
Upupa epops		+	+	
Jynx torquilla		+	+	
Lanuis collurio			+	
Lanius minor			+	
Lanius excubitor	+			+
Oriolus oriolus		+	+	
Parus major	+	+	+	+
Remiz pendulinus		+	+	+
Passer domesticus			+	
Passer hispaniolensis			+	
Passer montanus			+	+
Carduelis carduelis	+	+		+
Carduelis cannabina	+	+	+	+
Sturnus vulgaris	+	+	+	+
Pica pica	+	+	+	+
Corvus monedula	+			
Corvus cornix	+	+	+	+
Sturnus vulgaris	+	+	+	+
Ukupno vrsta	**43**	**54**	**34**	**42**

5.4.5. Ptice vrbovih šuma

Ovaj tip vegetacije se nalazi duž korita rijeke Krupe, unutar biljne zajednice trske, site i rogoza na Gornjem blatu i zajednice šaševa na Donjem blatu. Stabla vrba, topole, johe i jasena s neobično razvijenom mikrofaunom pružaju povoljne životne uvjete osobito za aborealne vrste ptica, kako u doba gniježđenja tako i u vrijeme migracije i zimovanja. Raspodjela tijekom godine po razdobljima je prikazana na Tablici 5.4.5.1. Gotovo sve navedene vrste su ptice vrbovih šuma u kojima imaju osnovne životne potrebe za gniježđenje, sklonište i prehranu. Najznačajnije vrste ovih šuma su gnjezdarice koje pripadaju porodici *Phalaacrocoracidae* (kormorani) i *Ardeidae* (čaplje): *Phalacrocrax pygmaeus* (vranac kaloser) nekada veoma brojna gnjezdarica Hutova blata, te *Egretta garzetta* (mala bijela čaplja), *Ardeola ralloides* (žuta čaplja) i *Nycticorax nycticorax* (gak kvakavac) ptice koje na ovom području gnijezde u manjoj mješovitoj koloniji u zoni između Jelima i Deranskog jezera na Gornjem blatu. Najveći broj zabilježenih vrsta je za vrijeme jesenje seobe (30), nešto manje za vrijeme proljetne seobe (27) i zimovanja (26), a najmanji broj vrsta je registriran za vrijeme gniježđenja (21).

Tablica 5.4.5.1. Sezonska raspodjela ptica vrbovih šuma

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Palacrocorax carbo	+	+		
Palacrocorax pygmaeus	+	+	+	+
Egretta garzetta		+	+	+
Ardeola ralloides		+	+	+
Nyctiocorax nyctiocorax		+	+	+
Buteo buteo	+			+
Accipiter nisus	+	+		+
Accipiter gentilis	+	+		+
Pandion haliaetus		+		
Phasianus colchicus		+	+	+
Columba palumbus	+			+
Streptopelia turtur				+

Cuculus canorus		+	+	+
Upupa epops		+	+	+
Dendrocopos major	+			+
Dendrocopos medius				+
Dendrocopos leucotos	+			
Jynx torquilla		+	+	+
Lanius minor		+	+	+
Lanius excubitor	+			
Hippolais pallida			+	
Sylvia articapilla	+	+		+
Sylvia communis		+	+	+
Phyloscopus collybita	+	+		+
Erithacus rubecula	+	+	+	+
Turdus viscivorus	+			
Turdus pilaris	+			
Turdus philomelos	+			
Aegithalos caudatus	+	+	+	+
Remiz pendulinus	+	+	+	+
Parus caeruleus	+			+
Parus major	+	+	+	+
Emberiza schoeniclus	+	+		
Fringilla coelebs	+	+	+	+
Carduelis chloris	+	+	+	+
Carduelis carduelis	+	+	+	+
Passer montanus	+	+	+	+
Pica pica	+	+	+	+
Corvus cornix	+	+	+	+
Ukupno vrsta	**26**	**27**	**21**	**30**

5.4.6. Ptice okolnog kopnenog područja

Najuža okolina Hutova blata ima uglavnom izgled kraškog područja s degradiranom vegetacijom. Raznovrsnost ekoloških čimbenika uvjetuju vegetaciju, a time i sastav ornitofaune. U ovom području istraživanje ptica se obavilo u sljedećim tipovima vegetacije: šuma hrasta medunca i bijelog graba, slabo obrasli kamenjar i stijene, meliorirana poljoprivredna vegetacija i područje naseljenih zona.

5.4.6.1. Ptice šuma hrasta medunca i bijelog graba

Ovaj tip šuma se susreće u različitim stadijima degradacije uzrokovane antropogenim čimbenicima. U boljem očuvanom obliku se ova šuma nalazi na grebenu Ostrvo koji dijeli Hutovo blato na Gornje i Donje. U njoj dominiraju sljedeće biljne vrste: *Quercus pubescens* (hrast medunac), *Carpinus orientalis* (bijeli grab), *Fraxinus ornus* (crni jasen), *Qurcus cerris* (hrast cer), *Celtis australis* (košćela), *Phillyrea media* (srednja komorika) i dr. Krajnji stadij degradiranosti ove šume je kamenjar u kojem dominira *Paliurus aculeatus* (drača), i *Punica granatum* (nar). Ovakav oblik šume hrasta medunca i bijelog graba nalazimo u neposrednoj okolini skoro cijelog ruba Hutova blata, a najizraženija je u uvali Škrke i potezu Dračevo - Sjekose - Svitava na Donjem blatu. Plodovi brojnih mediteranskih biljnih vrsta, manje ili više tijekom cijele godine, aktivno mikro i makrofauna uvjetuje brojnost i bogatstvo faune ptica tijekom cijele godine.

Raspodjela ptica tijekom godine po razdobljima je prikazana u Tablici 5.4.6.1.1. Blaga zima u ovom submediteranskom području omogućava aktivnost mikrofaune koja uz raznovrsne plodove biljaka služi kao izvor ishrane za mnoge ptice. Značajne su sljedeće karakteristike mediteranske vrste: *Parus lugubris* (dalmatinska sjenica), *Emberiza cilus* (strnadica brkašica), *Emberiza melanocephala* (strnadica crnoglava) i *Sylvia cantillans* (grmuša bjelobrka). Upravo iz ovih razloga je i najveći broj zabilježenih vrsta za vrijeme zimovanja (38) i jesenje seobe (34), a nešto manje za vrijeme proljetne seobe (29) i gniježđenja (25).

Tablica 5.4.6.1.1. Sezonska raspodjela ptica šuma hrasta medunca i bijelog graba

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Buteo buteo	+			+
Buteo lagopus	+			
Accipiter nisus	+	+		+
Accipiter gentilis	+	+		+
Falco subbuteo	+			+
Falco peregrinus	+	+		
Falco tinnunculus	+			+
Alectoris graeca	+	+	+	+
Columba palumbus	+			+
Cuculus camorus		+	+	+
Bubo bubo	+			
Upupa epops	+	+	+	+
1Jynx torquilla		+	+	+
Lanius collurio		+		+
Lanius senator		+		
Troglodytes troglodytes	+	+		+
Prunella modularis	+	+		+
Hippolais pallida			+	
Sylvia atriacapilla	+	+	+	+
Sylvia curruca		+		+
Sylvia communis		+	+	+
Sylvia cantillans			+	
Sylvia melanocephala		+	+	+
Sylvia hortensis			+	
Phylloscopus collybita	+	+		+
Phylloscopus trochilus		+		+
Saxicola torquata	+			+
Phoenicurus ochruros	+			+
Luscinia megarynchos			+	
Erithacus rubecula	+	+	+	+
Turdus viscivorus	+			

Turdus pilaris	+			
Turdus philomelos	+			
Turdus merula	+			
Aegithalos caudatus	+	+	+	+
Parus lugubris	+	+	+	+
Parus caeruleus	+			+
Parus major	+	+	+	+
Emberiza citrinella	+			
Emberiza cirlus	+	+	+	+
Emberiza cia	+			
Emberiza melanocephala			+	
Fringilla coelebs	+	+	+	+
Carduelis chloris	+	+	+	+
Carduelis carduelis	+	+	+	+
Carduelis cannabina	+	+	+	+
Coccothraustes coccothraustes	+			
Passer montanus	+			
Oriolus oriolus			+	
Garrulus glandarius	+	+		+
Pica pica	+	+	+	+
Corvus cornix	+	+	+	+
Ukupno vrsta:	**38**	**29**	**25**	**34**

5.4.6.2. Ptice slabo obraslih kamenjara i stijena

Na kamenjaru dominira biljna zajednica *Paliuretum adriaticum*, u kojoj su najčešće biljne vrste: *Paliurus spec.*, *Punica granatum*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, a uz rub močvare *Rubus spec.* i *Rosa spec.* Ekstremno nepovoljni životni uvjeti uvjetuju relativnim siromaštvom biljnih vrsta, objašnjava i siromaštvo ptica na ovom staništu, te nema značajnih vremenskih razlika u brojnosti vrsta (samo 4 ili 5 vrsta). Sezonska raspodjela ptica tijekom godine po razdobljima je prikazana u Tablici 5.4.6.2.1.

Tablica 5.4.6.2.1. Sezonska raspodjela ptica slabo obraslih kamenjara i stijena

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Falco biarmicus	+	+	+	+
Alectoris graeca	+	+	+	+
Scolopax rusticola	+			
Columba livia	+	+	+	+
Apus melba			+	
Carduelis cannabina	+	+	+	+
Ukupno vrsta:	**5**	**4**	**5**	**4**

5.4.6.3. Ptice melioriranih dijelova Hutova blata

Prirodnim zarašćivanjem močvare, a u posljednje vrijeme i melioracijskim zahvatima nastale su površine zasijane poljoprivrednim kulturama (vinogradi, plantaže, breskve, povrće, žitarice i dr.). Sezonska raspodjela ptica tijekom godine je prikazana u Tablici 5.4.6.3.1. Osnovna karakteristika avifaune površina zasijanih poljoprivrednim kulturama jeste da na njima gnijezdi veoma mali broj ptičjih vrsta i to: *Coturnix coturnix* (prepelica pućpura), *Galerida cristata* (ševa ćubasta), *Aluda arvensis* (poljska ševa) i *Emberiza calandra* (stršelj počvrkaš). Inače doba gniježđenja je razdoblje kada je evidentiran najmanji broj vrsta na ovom staništu (8). Doba migracije i zimovanja je razdoblje kada brojne ptice na preletu ovdje nalaze povoljne uvjete za odmor i ishranu, te je tad i veći broj zabilježenih vrsta. Za vrijeme zimovanja registrirana je 21 vrsta, a u vrijeme seoba taj broj je skoro isti, njih 15. Najznačajnije su ptice iz porodice pataka (*Anatidae*), grabljivice iz porodice jastrebova (*Accipitridae*) i sokolova (*Falconidae*).

Tablica 5.4.6.3.1. Sezonska raspodjela ptica melioriranih dijelova Hutova blata

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Anser albifrons	+			
Anser anser	+	+		+
Tadorna tadorna	+			
Accipiter nisus	+	+		+
Accipiter gentilis	+	+		+
Circus cyaneus	+	+		+
Falco subbuteo	+			+
Falco peregrinus	+	+		
Falco biarmicus	+	+	+	+
Falco columbarius	+	+		
Falco tinnunculus	+			+
Coturnix coturnix	+		+	+
Grus grus		+		
Larus ridibundus	+			
Columba livia	+	+	+	+
Lullula arborea	+	+		
Galerida cristata	+	+	+	+
Saxicola ruberta		+		+
Aluda arvensis	+	+	+	+
Carduelis cannabina	+	+	+	+
Sturnus vulgaris	+	+	+	+
Corvus monedula	+			
Corvus cornix	+	+	+	+
Ukupno vrsta:	**21**	**16**	**8**	**15**

5.4.6.4. Ptice naselja na rubnim dijelovima Hutova blata

Na rubu Hutova blata nastala su brojna manja i veća naselja u kojima se susreće karakteristična, vrstama siromašna ornitofauna. Raspodjela ptica tijekom godine po razdobljima je prikazana u Tablica 5.4.6.4.1. gdje je vidljivo osiromašenje u brojnosti vrsta. Za vrijeme gniježđenja registrirano ih je 5, a u svim ostalim razdobljima po jedna ili dvije vrste.

Tablica 5.4.6.4.1. Sezonska raspodjela ptica naselja

Vrsta	Zimovanje 12-2 mjesec	Proljetna seoba 3-4 mjesec	Gniježđenje	Jesenska seoba 9-11 mjesec
Althene noctua		+	+	+
Apus apus			+	
Hirundo rustica			+	
Passer domesticus	+	+	+	+
Corvus monedula			+	
Ukupno vrsta:	**1**	**2**	**5**	**2**

5.4.7. Brojnost ptica cijeloga područja Hutova blata

Prema rezultatima promatranja tijekom 2010. godine utvrđeno je da je najveća brojnost ciljanih vrsta ptica bila tijekom veljače, kada je zabilježeno 14 553 ptice. Vrste koje su dominirale u tom mjesecu su: *Fulica atra (*6586*), Larus ridibundus* (1564) *i Aythya fuligula (581).* U ukupom broju *Fulica atra* je ukupno zastupljena s 45,26 %, a *Larus ridibundus* s 10,75 %. Liska je najbrojnija u Svitavskom jezeru, Babinom oku, Drijenu i Orahu. Riječni galeb je najbrojniji u vodama Neretve kod Klepaca. Tipične vrste močvarnih površina patke: *Aythya fuligula, Anas platyrhynchos* i *Anas crecca* dominiraju u jezerskim ekosustavima (Deransko jezero, Jelim i Orah) (Tablica 5.4.7.1).

Tablica 5.4.7.1. Ukupna brojnost ptica i brojnost tipičnih vrsta u izabranim ekosustavima Hutova blata, tijekom jednog izlaska po lokalitetima (veljača 2010.)

Lokalitet	Mjesec/veljača	Broj ptica	Vrsta sa najvećom brojnošću u veljači 2010	
Plana	veljača 2010.	1126	753	*Larus ridibundus*
Svitavsko jezero	veljača 2010.	5237	4359	*Fulica atra*
Deransko jezero	veljača 2010.	2771	581	*Aythya fuligula*
Londža	veljača 2010.	51	25	*Anas platyrhynchos*
Babino oko	veljača 2010.	1555	1513	*Fulica atra*
Drije I Orah	veljača 2010.	1569	653	*Fulica atra*
Jelim	veljača 2010.	625	236	*Anas crecca*
Kusići	veljača 2010.	118	61	*Fulica atra*
Karaotok	veljača 2010.	451	214	*Sturnus vulgaris*
Škrka	veljača 2010.	189	60	*Anas platyrhynchos*
Neretva - Dračevo	veljača 2010.	26	15	*Larus ridibundus*
Neretva - Klepca	veljača 2010.	808	781	*Larus ridibundus*
Neretva Tasovčići - Dretelj	veljača 2010.	24	15	*Larus ridibundus*
	UKUPNO:	**14.553**		

S obzirom na veliku količinu vode na poplavnim livadama, brojnost vrsta i njihovih populacija u prvom redu uvjetovana je razinom vode te vremenskom dužinom plavljenja plavne livade. U vrijeme najveće brojnosti ptica Plana je bila poplavljena cijelom površinom, s tim da su rubni dijelovi uz pristupnu cestu i kuće ostali nepoplavljeni, što je primoralo ptice močvarice da se smjeste na ove uske ostatke plavnih livada dok je velika površina ostala za druge vrste, u prvom redu ptice iz porodice *Laridae*. U ovom razdoblju najbrojniji je bio riječni galeb *(Larus ridibundus)* s 856 jedinki na području Plane.

Sasvim je različita situacija na ostalim poplavnim područjima kad je razina vode bila znatno veća od potrebne. Tada se struktura, brojnost i zastupljenost ptica mijenjala od lokaliteta do lokaliteta. Na dijelu Londže prevladavala je velika patka *(Anas platyrhynchos)* i liska (*Fulica atra),* dok je u Babinu oku nazastupljenija bila liska *(Fulica atra)* i krža *(Anas acuta),* na dijelu

Drijena i Oraha nazastupljenija je bila liska *(Fulica atra)* i krža *(Anas acuta),* a na Kusićima lisaka *(Fulica atra)* i velika patka (*Anas platyrhynchos*).

Tablica 5.4.7.2. Najveća brojnost tipičnih vrsta ptica na tipičnim ekosustavima Hutova blata po pojedinim lokalitetima i mjesecima istraživanja

Lokalitet	Mjesec	Ukupan broj ptica	Vrsta sa najvećom brojnošću u jednom mjesecu	
Plana	travanj 2010.	1166	856	*Larus ridibundus*
Svitavsko jezero	veljača 2010.	5237	4359	*Fulica atra*
Deransko jezero	veljača 2010.	2771	633	*Aythya fuligula*
Londža	veljača 2010.	159	151	*Fulica atra*
Babino oko	veljača 2010.	1555	1513	*Fulica atra*
Drijen i Orah	veljača 2010.	1569	653	*Fulica atra*
Jelim	veljača 2010.	625	236	*Anas crecca*
Kusići	veljača 2010.	130	112	*Fulica atra*
Karaotok	ožujak 2010.	814	436	*Sturnus vulgaris*
Škrka	veljača 2010.	189	65	*Anas platyrhynchos*
Neretva - Dračevo	ožujak 2010.	38	18	*Larus ridibundus*
Neretva - Klepca	veljača 2010.	808	781	*Larus ridibundus*
Neretva Tasovčići - Dretelj	listopad 2009.	136	126	*Larus ridibundus*
UKUPNO:		**14.562**		

Tablica 5.4.7.2. prikazuje rezultate promatranja tipičnih vrsta u ekosustavu Hutova blata. Iz tablice je vidljivo da je ukupna brojnost ptica od listopada 2009. do travnja 2010. iznosila 14 562 ptice. Vrste koje su dominirale u tom razdoblju su *Fulica atra* i *Larus ridibundus*. *Fulica atra* je najbrojnija na području Svitavskog jezera, a *Larus ridibundus* oko toka Neretve. Na cijelom području zastupljenost *Fulica atre* je bila 45,45 % a *Larus ridibundusa* 12,22 %. Zastupljenost važnih močvarnih vrsta patki *Aythya fuligula, Anas crecca* i *Anas platyrhynchos* iznosi samo 6 % od ukupnog broja ptica i najčešće se susreću na području Deranskog jezera, Jelima i Škrke

Poplavne livade na lokalitetima Plana, Londža, Babino oko, Drijen i Orah u ukupnoj površini od 334,98 ha te dio plavnih obradivih površina na lokalitetu Karaotčke kasete dio su

jedinstvene cjeline Hutova blata gdje ptičje vrste iz porodica *Ardeidae,Charadriidae* i *Ccolopacidae* nalaze hranu za održavanje stabilnih populacija. Temeljem prikupljenih podataka utvrđena je brojnost male bijele čaplje, *Egretta garzetta* (38 jedinki) i velike bijele čaplje, *Egretta alba* (33 jedinke). Ukupno je utvrđeno 54 jedinke sive čaplje, *Aredea cinerea*, te 71 jedinka žute čaplje, *Ardeola ralloide* na području promatranih lokaliteta. Ove vrste zadržavaju se cijelu godinu na području Hutova blata i okolice, a mjesto gnježđenja im je područje Deranskog jezera (lokalitet Brežine) u zajednici rakite i barske vrbe. Izbor mjesta gnježđenja male bijele čaplje, *Egretta garzetta, s*ive čaplje, *Ardea cinerea* i malog kormorana, *Phalaccrocorax pygmaeus*, uvjetovana je blizinom poplavnih livada (hranilišta) Londža, Babino oko, Drijen, Orah i Plana koja proizvode dovoljne količine hrane za održavanje brojnost njihovih populacija (Tablica 5.4.7.2.).

Velika posjećenost plavnih livada u vrijeme povoljnog režima vode potvrđuje i podatak da je u veljači 2010. godine na lokalitetu Londža registrirano 37 jedinki sivih čaplji, *A.cinerea,* 3 male bijele čaplje, *E. garzetta,* 2 velike bijele čaplje, *E. alba,* na području Babina oka 16 malih bijelih čaplji, Deranskom jezeru - Merdžanovac 15 sivih čaplji, 4 male bijele čaplje, dok je na dijelu Svitavskog jezera uz nasip registrirano 15 malih bijelih čaplji i na Plani 2 sive čaplje.

U vrijeme velikih voda kad su poplavne livade poplavljene i nedostupne čapljama, znatan dio bijelih čaplji migrira na okolna poplavna područja u deltu Neretvu. Na lokalitetu Zvirićkog polja uz rijeku Trebižat 21.04.2010. je registrirano 30 jedinki male bijele čaplje dok je u Hutovu blatu taj isti dan registrirano samo na Donjeme blatu (Plana, obodni kanal) 21 jedinka male bijele čaplje te 5 jedinki velike bijele čaplje i 16 jedinki žute čaplje *(Ardeola ralloides)*.

Praćena je i brojnost malog vranca (*Phalacrocorax pygmaeus*) na području Gornjeg blata na suhim stablima vrbe i jasena, podno Drijena – lokalitet Brežina, gdje se odmara i gnijezdi u mješovitoj koloniji s bijelom i sivom čapljom. Najveća brojnost malog vranca je zabilježena u veljači 2010. na Plani (116 ptica), Svitavskom jezeru (252 ptice), Deranskom jezeru u ožujku (191 ptica), zatim podno Drijena u siječnju (150 ptica) te na Jelimu (22 ptice). Ukupna je brojnost tijekom jednog izlaska 731 ptica. Najveća brojnost velikog vranca *(Phalacrocorax carbo)* zabilježena je podno Drijena i na Deranskom jezeru (188 jedinki). Također je registriran isti broj jedinki na području duž Neretve od Bune do Čapljine, što ukazuje na dnevne migracije ove vrste na područje Neretve, dok je manji broj ptica, njih oko 20, registrirano u preletu ka delti Neretve u Hrvatskoj.

Vrste koje posjećuju poplavne livade značajno kolebaju u brojnosti svojih populacija tako da se brojnost pojedinih vrsta kreće i preko nekoliko stotina do onih čija se brojnost svodi na

nekoliko jedinki. Vrijeme zadržavanja ovih ptica je kratko i uvelike ovisi od razine vode na poplavnim livadama kao i intenzitetu uznemiravanja od strane lovaca.

Najveća brojnost ptica je na području Plane, gdje je registrirano u prvoj polovici mjeseca ožujaka 2010. godine ukupno1187 ptica, u travnju 1166 ptica i lipnju 1170 ptica.

Prisutnost ugroženih skupina ptica i njihova brojnost znatno mjesečno koleba, tako je na primjer u veljači zabilježeno 88 ptica velikog podzvizdača (*Numenius arquata*) koji spada u skupinu ugroženih vrsta (06.02.2010.), dok je u ožujku zabilježeno 45 ptica (25.03.2010.). Blistavog ibisa (*Plegadis falcinellus*) je zabilježeno 38 ptica 16.04.2010., a vlastelice (*Himantopus himantopus*) 15 ptica 01.04.2010., dok su samo 4 ptice zabilježene 21.04.2010. Ukupno 5 jedinki crvenonoge prutke (*Tringa tetanus*) zabilježena je 01.04.2010., 21 ptica male prutke (*Actitis hypoleucos*) 10.04.2010. 3 jedinke čaplje dangube (*Ardea purpurea*) 02.05.2010., 14 ptica žute čaplje (*Ardeola ralloides*) je registrirano 21.04.2010, te 65 ptica patke njorke (*Aythya nyroca*) na dan 13.03.2010. Tijekom istraživanja provedenoga u srpnju 2012. godine, prebrojeno je 12 408 ptica na području Hutova blata a ovaj rezultat pokazuje nastavak trenda smanjenja populacije ptica.

5.5. Rezultati istraživanja populacija vodozemaca, gmazova i sisavaca

5.5.1. Rezultati istraživanja i praćenja faune gmazova

Tijekom istraživanja u području Hutova blata utvrđeno je 13 vrsta gmazova (Tablica 5.5.1.1.) (Slika 5.5.1.1.). Vrste s najbrojnijim jedinkama u lokalnim populacijama su kraška gušterica (*Podarcis melisellensis*) i blavor (*Pseudopus apodus*) (Tablica 5.5.1.2.).

Analizom gustoće lokalnih populacija gmazova uočeno je da kvalitativno-kvantitativni sastav u Parku prirode Hutovo blato opada od proljeća do druge polovice ljeta. Najčešće i nabrojnije vrste guštera su: kraška gušterica, *Podarcis melisellensis* i blavor, *Pseudopus apodus*. Najčešće i najbrojnije vrste zmija su: bjelouška, *Natrix tesselata*, i šara poljarica, *Hierophis gemonensis*. Posebno treba izdvojiti nalaz ženke šilca, *Platyceps najadum*, što predstavlja prvi nalaz ove vrste na ovom području (Tablica 5.5.1.2.).

Tablica 5.5.1.1. Pregled utvrđenih gmazova u Parku prirode Hutovo blato u razdoblju 05.04.2011.–19.10.2011.

Gmazovi
Chelonii Latreille, 1800
Emydidae Rafinesque, 1815
Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)
Testudinidae Batsch, 1788
Testudo hercegovinensis Werner, 1899
Squamata Oppel, 1811
Sauria McCortney, 1802
Anguidae Gray, 1825
Pseudopus apodus (Pallas, 1775)
Lacertidae Gray, 1825
Lacerta trilineata Bedriaga, 1886
Lacerta viridis (Laurenti, 1768)
Podarcis melisellensis (Braun, 1877)
Serpentes Linnaeus, 1758
Colubridae Oppel, 1811
Platyceps najadum (Eichwald, 1831)
Hierophis gemonensis (Laurenti, 1768)
Zamenis longissima (Laurenti, 1768)
Elaphe quatuorlineata (Lacépede, 1789)
Natricidae Bonaparte, 1840 (1838?)
Natrix natrix (Linnaeus, 1758)
Natrix tesselata (Laurenti, 1768)
Lamprophiidae Fitzinger, 1843
Viperidae Oppel, 1811
Vipera ammodytes (Linnaeus, 1758)

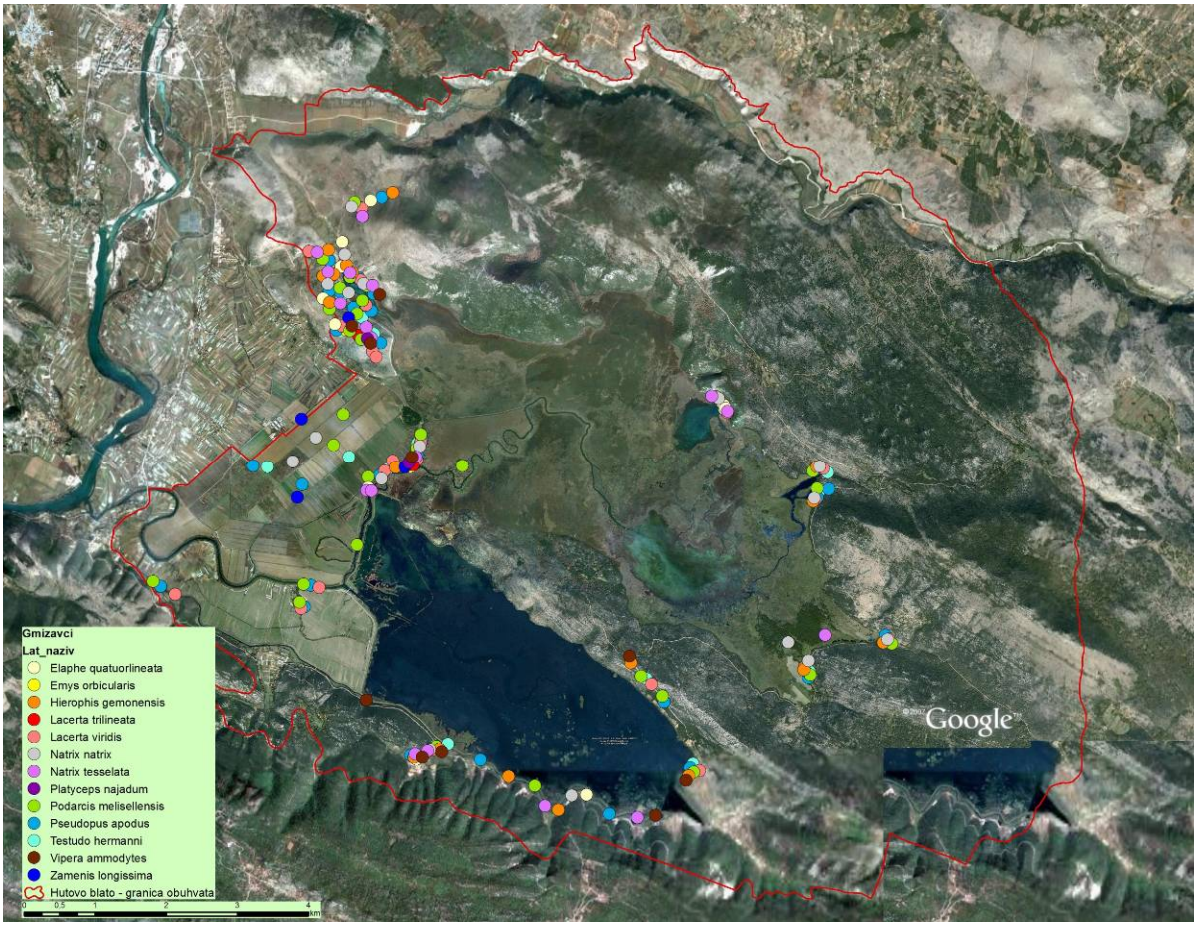
Tablica 5.5.1.2. Procjena gustoće lokalnih populacija gmazova uočenih u Parku prirode Hutovo blato u razdobljeu 05.04.2011. – 19.10.2011.

Vrste	Procjena gustoće jedinki u lokalnim populacijama		
	+	++	+++
Emys orbicularis	X		
Testudo hercegovinensis		X	
Pseudopus apodus		X	
Lacerta viridis		X	
Lacerta trilineata	X		
Podarcis melisellensis			X
Elaphe quatuorlineata	X		
Hierophis gemonensis		X	
Natrix natrix		X	
Natrix tesselata		X	
Zamenis longissima	X		
Platyceps najadum	X		
Vipera ammodytes	X		

U Tablici 5.5.1.3. prikazano je kolebanje kvalitativnog sastava faune gmazova Hutova blata, gdje je uočeno njeno opadanje tijekom ljetnog razdoblja za 30 %, u odnosu na zimsko i proljetno razdoblje. Tijekom istraživanja je uočeno da postoji izuzetno veliki broj ubijenih blavora, najčešće pregaženih automobilskim gumama na okolnim cestama, ali i usmrćenih tupim predmetima. Na cestama je uočen i veći broj pregaženih zelembaća (*Lacerta viridis*) te manji broj kraških gušterica (*Podarcis melisellensis*), šara poljarica (*Hierophis gemonensis*) i bjelouški (*Natrix natrix*).

Tablica 5.5.1.3. Kolebanje kvalitativnog sastava u fauni gmazova Parka prirode Hutovo blato u razdoblju 05.04.2011.–19.10.2011.

Skupine	Broj vrsta po razdobljima istraživanja				
	I	II	III	IV	Ukupno
gmazovi	13	13	9	10	13



Slika 5.5.1.1. GIS mapa nalazišta gmazova u Parku prirode Hutovo blato

Na Slici 5.5.1.1. prikazana su mjesta nalazišta pojedinih vrsta gmazova na području Hutova blata. Iz slike je vidljivo da je najveći broj nalazišta gmazova utvrđen na području melioriranog dijela Višićke kazete i obodnom dijelu Svitavskog jezera. Najveći broj vrsta je utvrđen na Višićkoj kazeti.

5.5.2. Rezultati istraživanja i praćenja faune vodozemaca

U navedenom razdoblju utvrđeni su predstavnici devet vrsta vodozemaca: 5 vrsta s rijetkim i sporadičnim jedinkama, 2 vrste predstavljene sporadičnim jedinkama ili rijetkim grupama jedinki, 2 vrste predstavljena grupama jedinki. Veliki broj jedinki u lokalnim populacijama imale su velika zelena žaba, *Pelophylax ridibundus* i šumska smeđa žaba, *Rana dalmatina*, dok su ostale vrste predstavljene tek sporadično (Tablica 5.5.2.1) .

Tablica 5.5.2.1. Pregled utvrđenih vodozemaca u Parku prirode Hutovo blato u 2011. godini.

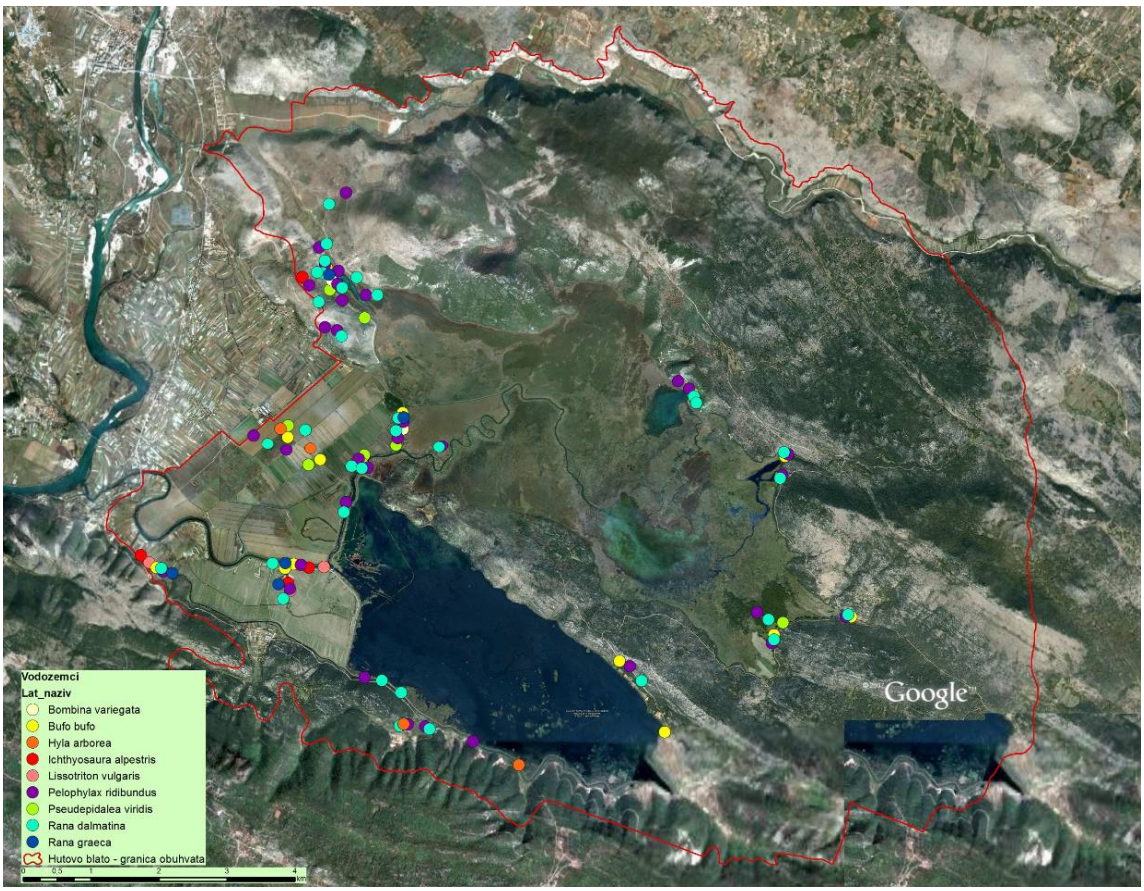
Vodozemci	Procjena gustoće jedinki u lokalnim populacijama
Caudata Scopoli, 1777	
Salamandridae Goldfuss, 1820	
Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)	+
Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)	+
Anura Rafinesque, 1815	
Bombinatoridae Gray, 1825	
Bombina variegata (Linnaeus, 1758)	+
Bufonidae Gray, 1825	
Bufo bufo (Linnaeus, 1758)	++
Pseudepidalea viridis (Laurenti, 1768)	++
Hylidae Rafinesque, 1815	
Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	+
Ranidae Rafinesque, 1814	
*Rana dalmatina*Fitzinger, 1838	+++
Rana graeca Boulenger, 1891	+
Pelophylax ridibundus (Palas, 1771)	+++

+ - rijetke sporadične jedinke; ++ - sporadične jedinke ili rijetke grupe jedinki, +++ - grupe jedinka.

Analizom je uočeno da kvalitativno-kvantitativni sastav vodozemaca Parka prirode Hutovo blato opada od proljeća do druge polovine ljeta. Najveći broj vodozemaca (9) utvrđen je u zimskom, a najmanje u ljetnom razdoblju (4) (Tablica 5.5.2.2).

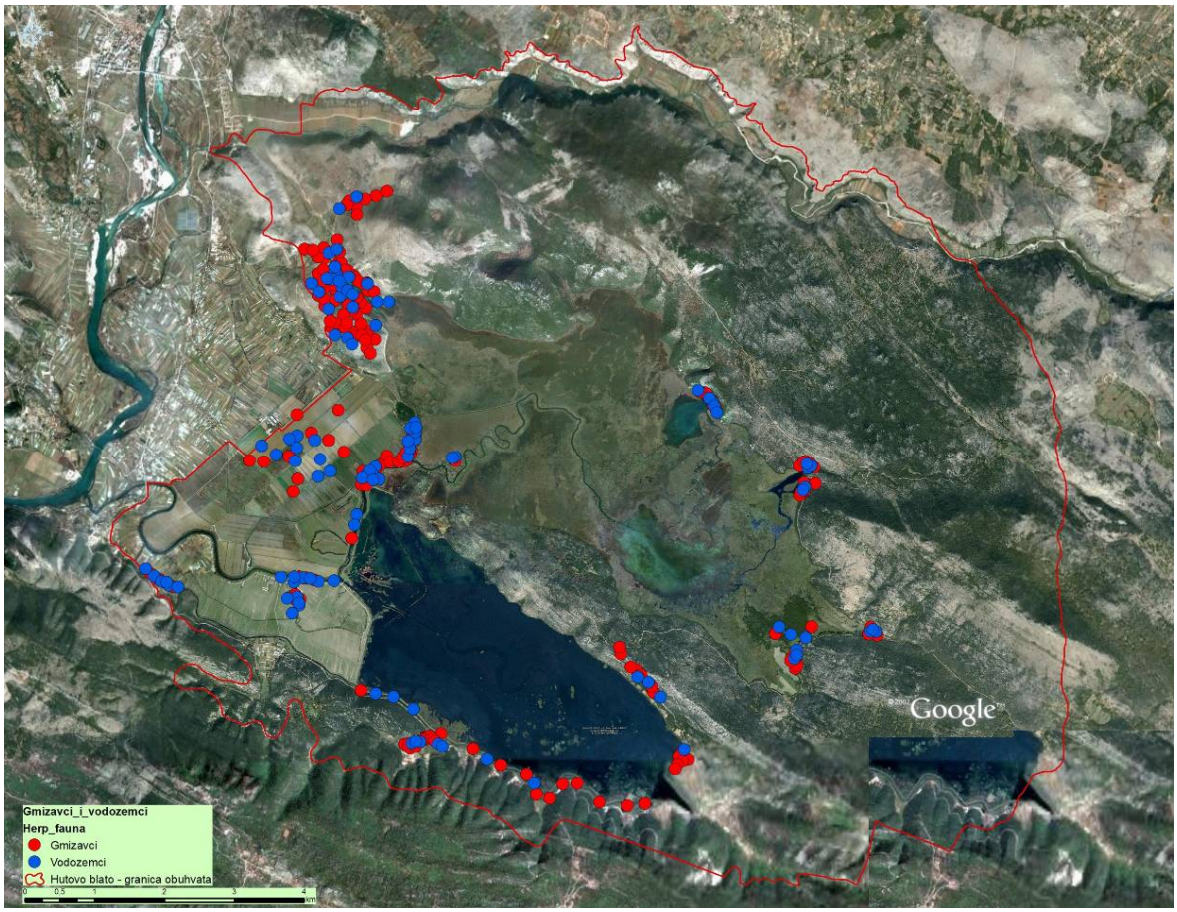
Tablica 5.5.2.2. Kolebanje kvalitativnog sastava u batrahofauni Parka prirode Hutovo blato u razdoblju 05.04.2011. – 19.10.2011.

Skupine	Broj vrsta po razdobljima istraživanja				
	I	II	III	IV	Ukupno
vodozemci	9	8	4	5	9



Slika 5.5.2.1. GIS karta nalazišta vodozemaca u Parku prirode Hutovo blato

Na Slici 5.5.2.1. prikazana su mjesta nalazišta pojedinih vrsta vodozemaca na području Hutova blata. Iz slike je vidljivo da je najveći broj nalazišta vodozemaca utvrđen na području Škrke, te manji dio na obodnom dijelu Svitavskog jezera i Londži. Najveći broj vrsta je utvrđen na Višićkoj kazeti i Škrki. Svih devet vrsta vodozemaca je jedino zabilježeno na Višićkoj kazeti. Najbrojnija vrsta vodozemaca na području Hutova blata je *Rana dalmatina*, posebice na području Škrke.



Slika 5.5.2.2. Zabilježena nalazišta gmazova i vodozemaca u Parku prirode Hutovo blato

Na Slici 5.5.2.2. označena su sva nalazišta svih vrsta vodozemaca i gmazova na području Hutova blata. Iz slike je vidljivo da su predstavnici ove dvije skupine najbrojniji na područjima: Škrke, Višićke kazete i obodnog dijela Svitavskog jezera.

5.5.3. Rezultati istraživanja i praćenja faune sisavaca

Tijekom istraživanja (siječanj 2011. - siječanj 2012. godine) ukupno je zabilježeno 1077 fotografija, odnosno 508 događaja na kojima je bio vidljiv predmet aktivacije (životinja ili čovjek) digitalne foto zamke. Snimljen je i velik broj fotografija na kojima je utvrđeno kako je aktivaciju uzrokovala vegetacija, temperaturne promijene ili nešto drugo, stoga takve fotografije nisu uzete u obzir prilikom analize. Metodom digitalnih foto zamki ukupno je zabilježeno 7 vrsta sisavaca, 1 vrsta gmaza (kornjače), 5 udomaćenih vrsta sisavaca (domaće životinje), ostale

skupine koje nisu određivane do vrste i velik broj ljudi koji su se kretali područjem (Tablica 5.5.3.1.).

Tablica 5.5.3.1. Utvrđene vrste sisavaca na području Hutova blata metodom digitalnih foto zamki.

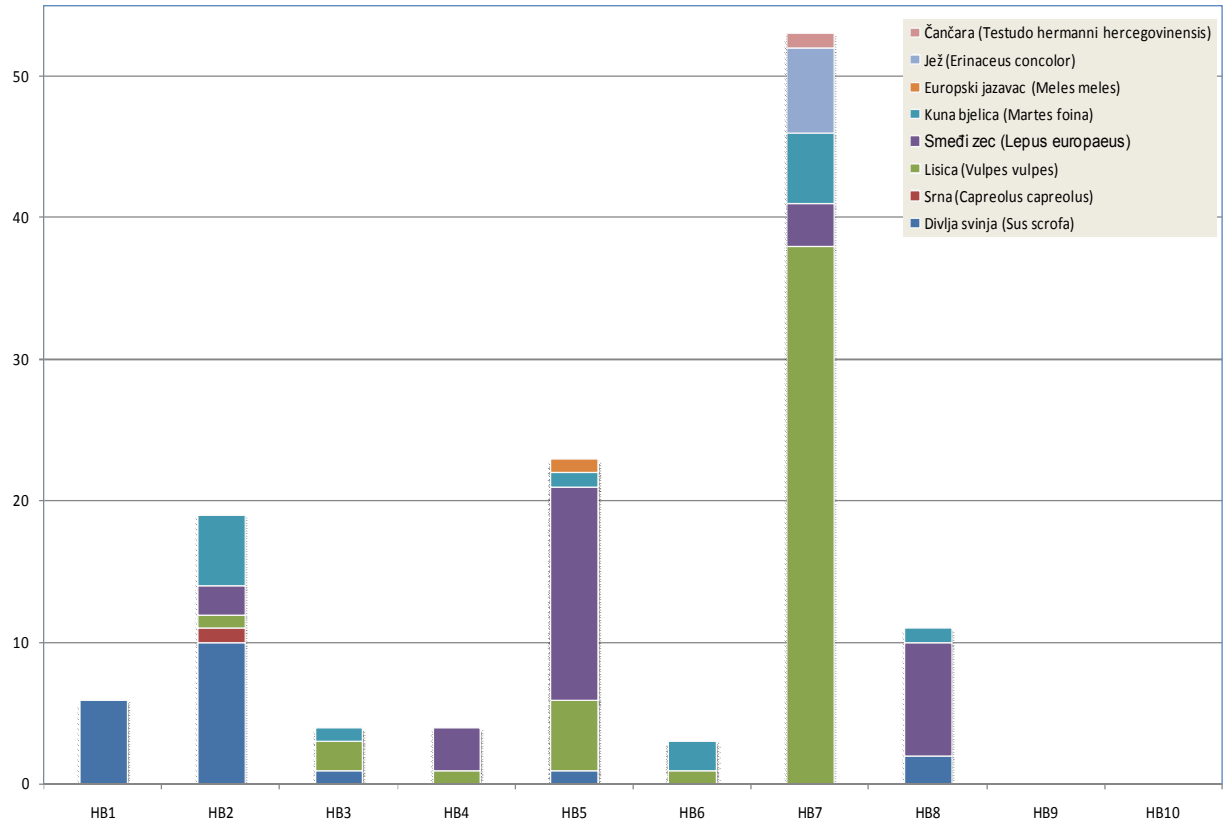
		VRSTA	UČESTALOST (br. događaja)	IUCN status
Divlje	1	Divlja svinja - *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)	Česta (20)	LC
	2	Srna - *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)	Vrlo rijetka (1)	LC
	3	Lisica - *Vulpesvulpes* (Linnaeus, 1758)	Česta (48)	LC
	4	Smeđi zec - *Lepus europaeus* (Pallas 1778)	Česta (31)	LC
	5	Kuna bjelica - *Martes foina* (Erxleben, 1777)	Rijetka (15)	LC
	6	Europski jazavac - *Meles meles* (*Linnaeus*, 1758)	Vrlo rijetka (1)	LC
	7	Jež bjeloprsi -*Erinaceus concolor* (Martin, 1838)	Rijetka (6)	LC
Udomaćene	8	Domaća mačka	Česta (12)	-
	9	Pas	Česta (4)**	-
	10	Govedo	Vrlo česta (194)	-
	11	Ovca	Rijetka (9)	-
	12	Konj	Rijetka (15)	-
Ostalo	13	Štakor	Rijetka (2)	-
	14	Miš	Rijetka (1)	-
	15	Nije prepoznatljivo	n.a. (53)	-

*foto zamke su postavljene na kopnenom dijelu daleko od vode stoga nije niti za očekivati veće populacije na tom području

**broj fotografija je malen no mnogo je otisaka šapa u blatu i broj zapažanja tijekom obilaska terena

Svi prikupljeni podaci s pojedinih foto zamki (10 komada) pojedinačno su analizirani a zatim uspoređeni međusobno. Na temelju tih podataka i njihovog prostornog rasporeda izrađena je GIS baza podataka. U Tablici 5.5.3.1. su navedene sve utvrđene vrste sisavaca na istraživanom području. Najbrojnije su divlje vrste (7), posebice divlja svinja, lisica i smeđi zec. Divlja svinja je najbrojnija u tipičnim močvarnim područjima tršćaka i poplavnim livadama. Lisica dominira na području brdskih ekosustava kod Prebilovaca i Drijena. Smeđi zec je najbrojniji pri brdskim staništima u blizini jezera Jelim i Drijen. Utvrđeno je i 5 udomaćenih vrsta, od kojih je domaće

govedo vrlo često, a domaća mačka i pas česte. Među ostalim utvrđenim vrstama rijetki su nalazi štakora i miša. Pored sisavaca foto zamkama utvrđeni su predstavnici drugih skupina (ptice koje su vrlo česte i čančara).



Graf 5.5.3.1. Rezultati brojnosti i raznolikosti divljih svojta zabilježenih foto zamkama na različitim područjima močvare Hutovo blato.

Na Grafu 5.5.3.1. je vidljivo kako je najveći broj divljih svojti (5) i najveća brojnost zabilježena foto zamkom HB7 koja je bila smještena u suhozidu usred mjesta Stari Prebilovci, gdje je uglavnom zabilježeno kretanje više jedinki lisice. Istim brojem vrsta, ali manjom brojnošću mogu se izdvojiti i foto zamke HB2 te HB5. Foto zamke HB1 i HB2 pretežno su bilježile divlju svinju, dok su primjerice foto zamke HB5 i HB8 zabilježile najviše fotografija smeđeg zeca. Foto zamke HB9 i HB10 ukradene su odmah po postavljanju stoga ne postoje podatci koje su eventualno zabilježile na lokaciji na kojoj su bile aktivne.

Na gotovo svim lokacijama foto zamki zabilježen je velik broj domaćih životinja koje su kroz duži razdoblje boravile na nekom području. Uz njih je vrlo često zabilježeno i prisustvo čovjeka i pasa. Najveći broj takvih događaja zabilježen je na foto zamkama HB1, HB2 i HB7.

Prisutnost ljudi i općenito domaćih životinja (pas, mačka, govedo, ovca i dr.) tjera divlje životinje iz ovog područja. Upravo je to jedan od razloga maloj raznolikosti divljih vrsta na ovom području, osobito onih koje su skrovitije i koje preferiraju mirno stanište poput divlje mačke ili vuka. Prilikom postavljanja foto zamki vodilo se računa o tome da se izbjegnu predjeli gdje je vidljiv velik utjecaj stoke na vegetaciju, no unatoč tome zabilježena su njihova kretanja i na nepristupačnom terenu.

divlja svinja (*Sus scrofa*)

smeđi zec (*Lepus europeus*)

lisica (*Vulpes vulpes*)

kuna bjelica (Martes foina)

Slika 5.5.3.1. Najučestalije vrste sisavaca na području Hutova blata u 2011. godine utvrđene pomoću foto zamki

Zabilježen je određen broj fotografija temeljem kojih nije moguće odrediti prisutnost divlje mačke (*Felis silvestris*) jer su pojedine jedinke imale karakteristična morfološka obilježja (obojenje ili veličina), no niti za jednu jedinku nije sa sigurnošću moglo biti utvrđeno radi li se o domaćoj mački ili divljoj. U svibnju 2011. godine na području Drijenskog jezera postavljena je

fotozamka usmjerena isključivo na potvrđivanje prisutnosti vidre (*Lutra lutra*) no ukradena je nakon 2 tjedna, a podaci koje je zabilježila nisu prikupljeni. Obilaskom čamcem i pregledom obalnog područja jezera, unatoč prirodnim nepogodama (nizak vodostaj, požar), u studenom 2011. godine pronađen je izmet vidre na području Drijena. Analiza područja ukazuje da ova ugrožena vrsta očito boravi na ovom prostoru, ali je njena brojnost vrlo mala.

Na slikama 5.5.3.1. i 5.5.3.2. prikazane su najučestalije i rijetke vrste sisavaca na području Hutova blata u 2011. godini.

euroazijski jazavac (*Meles meles*)

srna (*Capreolus capreolus*)

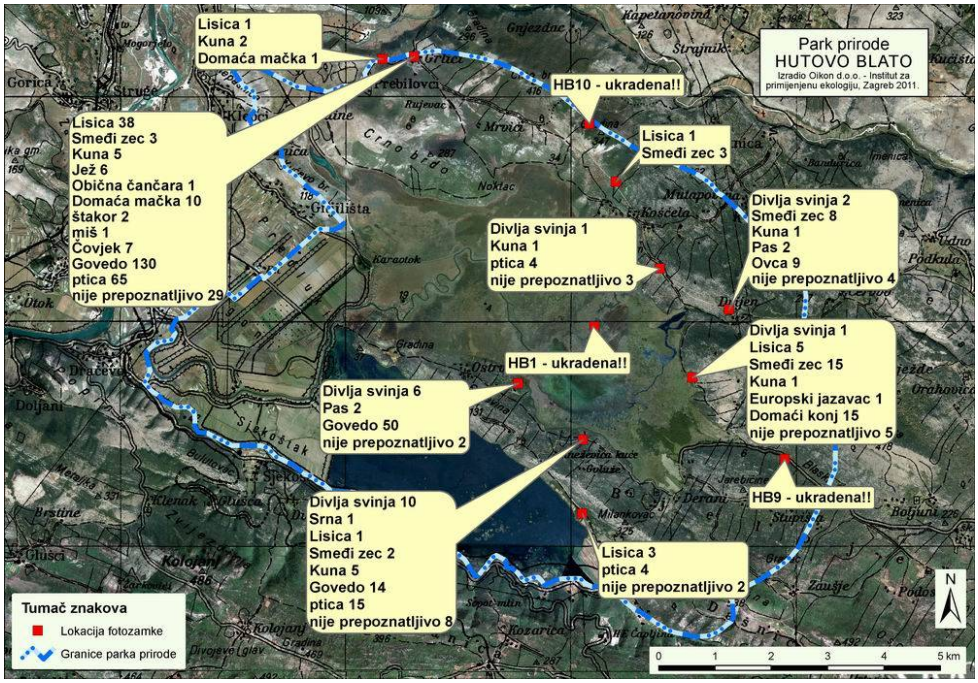
jež (*Erinaceus concolor*)

čančara (*Testudo hermanni hercegovinensis*)

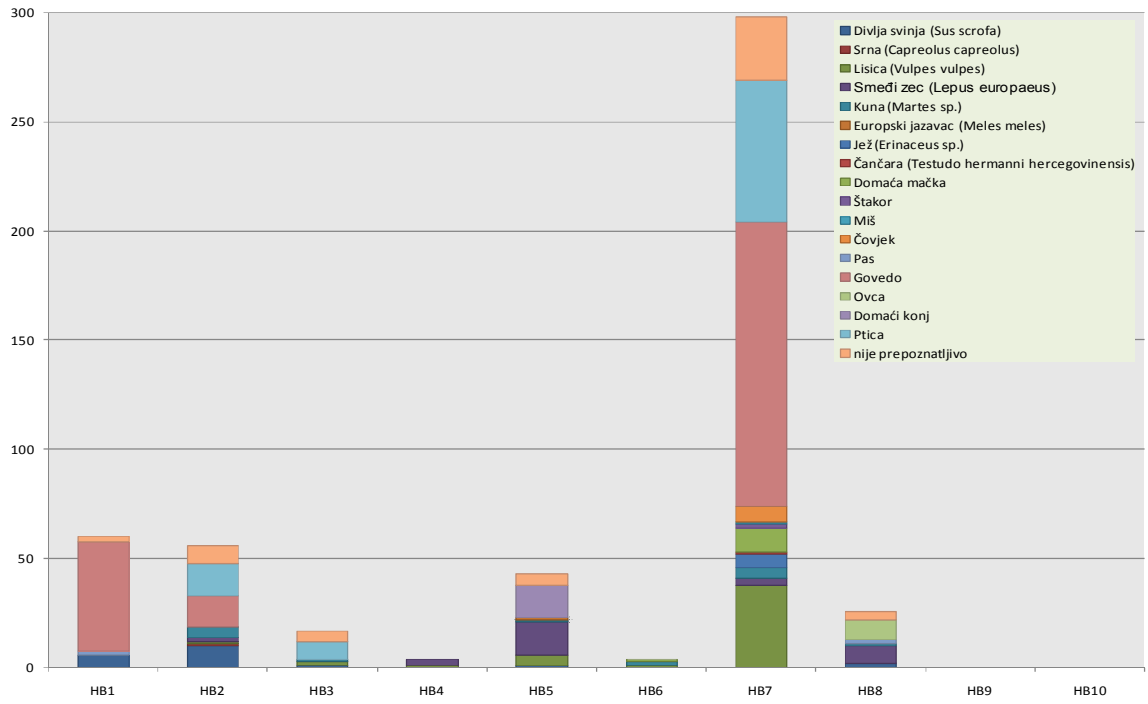
Slika 5.5.3.2. Rijetke vrste sisavaca na području Hutova blata u 2011.

Na Slici 5.5.3.3. i Grafu 5.5.3.2. prikazane su sve vrste sisavaca utvrđenih na području Hutova blata po lokalitetima i broju fotografija. Najveći broj utvrđenih vrsta je na području Prebilovaca, a vrsta koja prevladava na cijelom području je govedo. Od divljih svojta dominira

divlja svinja koja je brojna na području Prebilovaca. Najbrojnije populacije sisavaca su utvrđene na manje naseljenim područjima.



Slika 5.5.3.3. Prikaz zabilježenih vrsta sisavaca na istraživanim lokalitetima Hutova blata



Graf 5.5.3.2. Prikaz raznolikosti i brojnosti vrsta zabilježenih tijekom istraživanja (siječanj 2011. - siječanj 2012. godine)

5.6. Rezultati ankete

Ukupno je anketirano 189 sportskih ribolovaca što predstavlja više od 10 % od ukupnog broja članova anketiranih ribolovnih društava. Najveći broj starosne populacije je srednje dobi (gotovo 90 %) , mali postotak za one mlađe od 20 godina (1,63 %) i nešto viši onih starijih od 70 godina (9,67 %). Prema stupnju obrazovanja najviše ih je sa završenom srednjom školom, a manji postotak s višom ili završenim fakultetom. Tek mali postotak ispitanika ima samo osnovnu školu ili neku drugu vrstu školovanja. Tek 50% anketiranih ima stalno zaposlenje dok ostatak ima ili neredovita primanja ili su bez primanja (nezaposleni i studenti). Zadivljuje činjenica da i s ovako malim ili nikakvim primanjima uredno plaćaju članarinu ribolovnim društvima, poneki i u 2-3 društva što, ako se uzme činjenica da pojedinačna članarina iznosi od 60 pa do 250 KM (240-1000 kuna) i predstavlja značajan financijski izdatak. Prema sakupljenim podacima tek 38,8 % ispitanika ima mjesečna primanja veća od 1000 KM (4000 kuna); 22,59 % ispitanika prihoduje više od 1500 KM (6000 kuna) a ostali ispitanici su naveli primanja ispod navedenih iznosa. Samo 50 % ispitanika ima uopće primanja, što ukazuje na tešku ekonomsku situaciju i standard ovih ljudi. Kao motiv dolaska na područje Hutova blata najviše je onih koji su odgovorili ribolov, uživanje u prirodnim ljepotama, rekreacija, prijeko potreban odmor i bijeg od svakodnevnice (tipični odgovori: *A dođem samo da odmorim dušu u ovoj lipoti. Kad mi se riba okači o udicu nema niko sretniji*. *A što mi više treba, još samo da što uvatim*.).

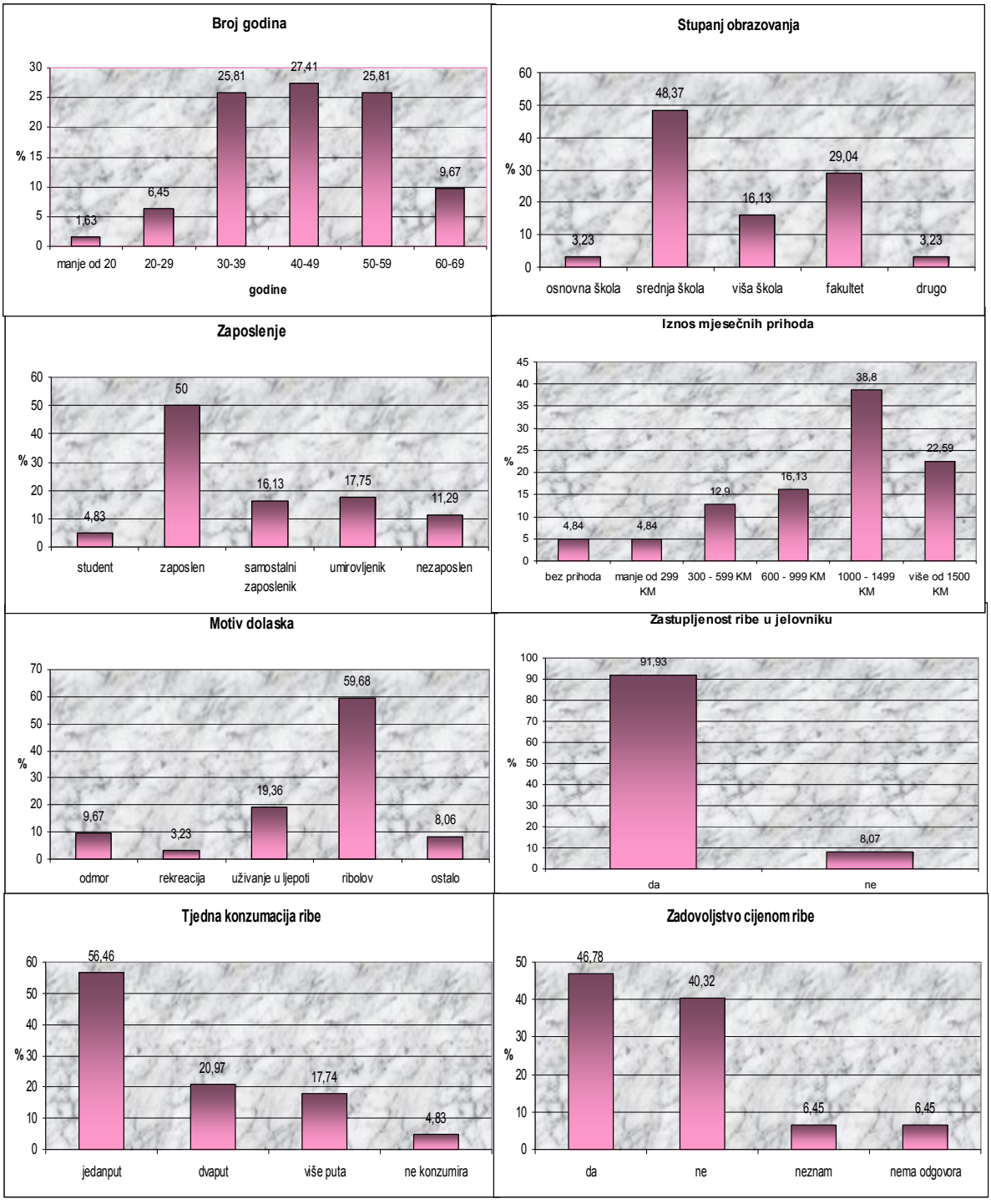
Ne čudi činjenica da najveći broj anketiranih konzumira ribu, bilo ulovljenu ili kupljenu, mada 8,07 % uopće ne konzumira istu, već se bave ovim sportom iz čistog užitka. Čak i najmlađi član društva (16 godina) svoj cijeli džeparac troši na mamce i pribor a ribu uopće ne konzumira (tipični odgovori na postavljena pitanja su: *Cijela kuća zamiriše kad je bacim na tavu. Malo pure i šta ulovim i eto ti ručak. Uživam u sportu ali ribu ne jedem. Nikada*.). Od 91,93 % anketiranih ispitanika koji konzumiraju ribu, bar jedanput tjedno ih jede 56,46 % ispitanika; skoro 21 % dvaputa a 17,74 % više puta tjedno. Razlog tomu je ili slab ulov ili previsoka cijena ribe (neki od tipičnih odgovora bili su: *Jelo bi se i više da se ima para. Ovako kad je sezona lova bar je češće jedemo doma. Petkom mora biti ribe. Dobra je za zdravlje a i volim je pojest.*).

Na pitanje o zadovoljstvu cijenom ribe skoro su svi ispitanici postavili protupitanje da li se pitanje odnosi na cijenu koja riba postiže na tržnici ili u restoranima, te se stoga javila potreba za nadopunjavanjem ankete. I na pitanje za cijene na tržnici i u restoranima podjela odgovora je jako slična, manje od 50 % ih je zadovoljno cijenama. Najviše odgovora prati komentar kako cijene (pogotovo u restoranima) nisu usklađene s novčanim primanjima, i to ne samo ribe te si stoga takav gastronomski užitak ne mogu priuštiti niti za sebe niti za svoje obitelji. Nešto blaži

su bili komentari za cijene na tržnici gdje se ipak može naći riba po povoljnijim cijenama ali slabije kvalitete. Za one poput mekousne pastrve (cca 80 kn/kg) i jegulje (cca 150 kn/kg za jegulju) ispitanici su se izjasnili da nemaju financijske mogućnosti za kupovinu istih.

Skoro isti postotak odgovora s da i ne bio je na pitanje o raznovrsnosti ponude, ali postotak od 46,78 % govori kako bi ova ponuda mogla biti i bolja i raznovrsnija. Nedostatak pojedinih vrsta je u većini restorana a navode se činjenice kako pojedini poslužuju ribu kupljenu u veletrgovinama ali porijeklom iz dalekih zemalja kao zamjena za autohtone vrste a cijena im je ista. Čak se turistima i podvaljuje takva riba kao autohtona (Graf 5.6.1.).

Nesumnjivo da je pozitivan odgovor na pitanje o mogućnosti sportskog ribolova bio veći od 90 % ali je ono bilo namijenjeno onom malom broju anketiranih turista zatečenih na ovom području u cilju ispitivanja njihovih saznanja o istom kao i mala promocija sportskog ribolova. Svi su bili zatečeni i oduševljeni ovim saznanjem. Kao jedan od navedenih razloga nedovoljne zainteresiranosti za sportski ribolov navedena je nedovoljna promocija i trenutna turistička ponuda. Odgovori su skoro podjednaki, budući da je na ovo pitanje odgovaralo samo dio anketiranih koji nisu članovi sportskih ribolovnih društava (njih 25 %). Kao što je i bila ciljana skupina, 74 % anketiranih su članovi jednog od navedenih ribolovnih društava a ostatak je ili njihova pratnja, domaće stanovništvo, lokalni zaljubljenici u ovaj sport i prirodu i turisti kao i ribolovci koji nisu članovi niti jednog društva. Od svih navedenih koji se bave ovim sportom, 75 % ispitanika preferira salmonide (pastrva: mekousna, potočna, kalifornijska) a ostali navode neke vrste ciprinida (šaran, podustva,..) te ostale vrste. Većina je odgovorila da preferira autohtone vrste, a mali postotak (6,46 %) se odnosi na anketirane koji nisu dovoljno informirani o raznolikosti i endemizmu pojedinih prisutnih vrsta ili jednostavno ne vole tu vrstu ribe. Još jedno pitanje koje je dobilo većinski iste odgovore, samo ovaj put niječne, bilo je pitanje o zaštiti. Skoro 95 % ispitanika je odgovorilo da je na anketiranom području nedovoljna zaštita ili je uopće nema (tipični odgovori: *Kakva zaštita, to je samo na papiru. Dok dođu ovi iz zaštite sve će ovo riba pobit agregatom. Nema ti tu zaštite, nikakve. Mi smo tu jedina zaštita.*).

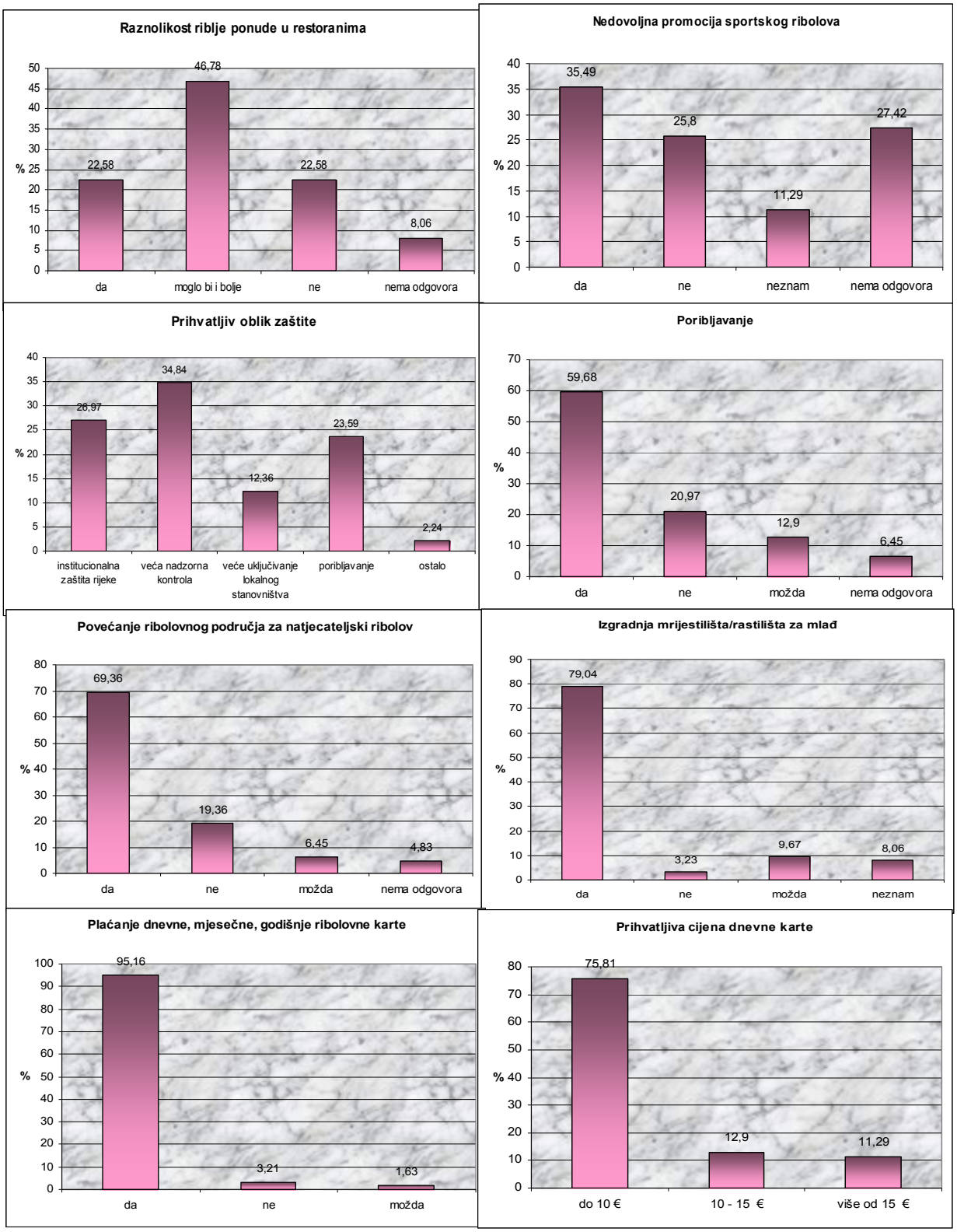


Graf 5.6.1. Struktura istraživane populacije sportskih ribolovaca prema: starosti, stupanuj obrazovanja, zaposlenju, mjesečnim prihodima, motivaciji dolaska, zastupljenosti ribe na jelovniku, tjednoj konzumacija ribe i zadovoljstvu cijenom ribe.

Pitanje na koje su ispitanici imali najviše komentara je pitanje o prihvatljivom obliku zaštite. Za njega je ponuđena mogućnost više odgovora te ih je većina tražilo veću i sustavu nadzornu kontrolu, dok su ostali odgovori nudili neko od mogućih rješenja kroz institucije, proces poribljavanja ili uključivanja lokalnog stanovništva u zaštitu. Pojedini komentari su ukazivali da je potrebno poraditi na: e*dukaciji stanovništva, zaštiti revira, smanjivanju otpada, edukaciji mladih, povećanju ekološke svijesti i uključenju međunarodne zajednice.*

Iako se za proces poribljavanja u svrhu zaštite odlučilo 23,59 % anketiranih, skoro 60 % ispitanika je odgovorilo da je trenutna situacija na području obilježena malim količinama ribe i da je potrebno provesti proces poribljavanja, ali kontrolirano i isključivo autohtonim vrstama (tipični odgovori bili su: *Svakako, ali samo autohtonim. Nikako unešenim. Da, ali uz neki oblik kontrole.*).

Iako je za potrebe Svjetskog prvenstva u sportskom ribolovu uređena ribolovna staza od 3 km u Hutovom blatu na rijeci Krupi, ona ipak nije dovoljna za sve veći broj zaljubljenika u ovaj sport te je potrebno urediti još sličnih. Na taj način bi se ujedno i osigurao jedan oblik zaštite od krivolova. Kao mogućnost dodatnog poribljavanja ponudilo se pitanje izgradnje mrijestilišta /rastilišta za mlađ (Graf 5.6.2.). Nesumnjivo, većina ispitanika plaća ribolovne karte kao članovi društava. Na pitanje da li bi plaćali i dodatnu kartu za pojedina područja u cilju proširenja turističke ponude i formiranja okvirne cijene ulaznice za posjetitelje većina ih je odgovorila potvrdno (tipični odgovori: *Plaćam ih ja i nekoliko godišnje. Od one moje crkavice za ovo mora bit*.) Odgovorom na ovo posljednje pitanje došlo se do okvirne cijene dnevne karte u mogućoj turističkoj ponudi ovog područja, ali uz obavezan ograničen ulov.



Graf 5.6.2. Struktura istraživane populacije sportskih ribolovaca prema: zadovoljstvu raznolikosti riblje ponude u restoranima, nedovoljnoj promociji sportskog ribolova, prihvatljivi oblicima zaštite, poribljavanju, povećanju ribolovnog područja za natjecateljski ribolov, izgradnji mrijestilišta za mlađ, plaćanju ribolovne karte i prihvatljivosti cijene dnevne karte.

6. Rasprava

6.1. Antropogene promjene močvare Hutovo blato u zadnjih 100-njak godina

Promjene u močvarama i njihovi uzroci su postali važna tema u globalnom istraživanju promjena u okolišu (Carreno i sur. 2008., Liu i sur. 2005, Omenn, 2006). Razumijevanje dinamičkih promjena su značajna za očuvanje biološke raznolikosti močvara i njihovo održivo upravljanje (Carreno i sur. 2008). Visoki antropogeni pritisci na još preostale močvare smanjuju ekološko zdravlje, dovodeći do gubitka biološke raznolikosti i usluga koje nude ovi značajni ekosustavi (Finlayson i sur. 2005, Hansson i sur. 2005). Antropogene aktivnosti su promijenile slatkovodne ekosustave diljem svijeta i ozbiljno prijete njihovom ekološkom integritetu (NCR, 1992, Naiman i Turner, 2000).

Usporedbom podataka iz literature s rezultatima ovog istraživanja utvrđeno je da se izvorni prostor močvare Hutovo blato uslijed melioracije 60-tih godina prošlog stoljeća smanjio za 2 380 ha, odnosno za 55%. U Španjolskoj je u zadnjem stoljeću nestalo više od 60% obalnih močvara (Casado and Montes, 1995, Camacho, 2008), a zasigurno slični podaci vrijede i za druge geografske lokalitete u svjetskim razmjerima. Prvi zahvati na prostoru močvare Hutovo blato su izvedeni 1961. godine kada je izgrađen desni obrambeni nasip uz rijeku Krupu, dionica Škrka - Karaotok duljine 506 m i dionica Karaotok - Dračevo duljine 7 676 m. Time je iz Svitavsko - Deranskog područja izdvojena kazeta Višići površine 1 040 ha. Nadalje, 1963. godine izveden je lijevi obrambeni nasip uz rijeku Krupu duljine 6 120 m, od brda Ostrovo do naselja Dračevo. Za odvodnju Svitavske kazete izgrađena je crpna stanica "Svitava". U isto vrijeme izgrađen je obodni kanal "Svitava-Dračevo" duljine 10 350 m, s desnim nasipom i kotom krune 6,40 m.n.m. Kanal je izgrađen od naselja Svitava do ušća u rijeku Krupu, u blizini mosta na Prokopici. Svrha obodnog kanala je prikupljanje voda iz mnogobrojnih izvora na obodu kazete Svitava u cilju sprječavanja plavljenja Svitavske kazete, te provođenje prikupljenih voda u rijeku Krupu, čime se reguliralo korito rijeke Krupe u ukupnoj dužini od 14 838 m. Ovim zahvatima iz Svitavsko-Deranskog područja izdvojena je i kazeta Svitava površine 1 340 ha. Nakon ovih zahvata došlo je do prve promjene dotadašnjeg prirodnog vodnog režima Hutovog blata odnosno Deranske kazete. Izdvajanjem Višićke i Svitavske kazete iz sustava Hutovog blata preostalo je oko 45 % područja koje je prvobitno bilo u većoj ili manjoj mjeri pod vodom.

Slično u Nacionalnom parku Everglades na Floridi odvodnjom i pregrađivanjem su se drastično promijenili hidrološki uvjeti a površina plićih močvarnih dijelova se smanjila za više od 40% (Davis i sur. 1994). Najveći razlog za smanjivanje močvarnih površina u Mediteranu, posebice na primjeru Španjolske je korištenje u poljoprivredne svrhe i za urbanizaciju (Vogiatzakis i sur. 2005). Izgradnjom gornjeg kompenzacijskog bazena i zatvaranjem ponora kao i prestankom plavljenja te odvodnjom vode iz Popova polja došlo je do promjena režima podzemnih voda u krškim vodonosnicima na širem području (Bakula, 2013). Time je došlo do smanjenja prihranjivanja podzemnih tokova koji vode dreniraju prema Hutovu blatu.

Nastavkom izgradnje sustava Gornji horizonti i tunela kojima su poplavne vode odvedene u Bilećku akumulaciju došlo je i do smanjenja prihranjivanja podzemlja u zaleđu Hutova blata na području Drijena i Londže. Došlo je do snižavanja minimalnih vodostaja na rijeci Krupi što se povezuje sa smanjenjem minimalne izdašnosti izvora Drijen. Dovršenjem posljednjeg stadija projekta „Gornji horizonti“ prevele bi se dodatne 2 milijarde kubičnih metara vode iz slivova: Bune, Bunice, Bregave, Krupe, Masline i brojnih drugih izvori u slivu Neretve u Jadransko more kod Dubrovnika (Antunović, 2003). Realiziranje ovih planova – prevođenja voda u sliv Trebišnjice bi imalo katastrofalne posljedice za Bunu, Bunicu, Bregavu i Hutovo blato, te štete za deltu Neretve i njezine jedinstvene prirodne vrijednosti (Musa, 2006).

Izgradnjom pet hidroenergetskih objekata s akumulacijama u gornjem i srednjem toku rijeke Neretve te akumulacije PHE Čapljina u donje području Svitave pojavili su se temeljni problemi vezani za ispuštanje i utvrđivanje ekološki prihvatljivog protoka vode odnosno biološkog minimuma, režim rada hidroelektrana i način njihova rada. Hidroelektrane su svojim radom utjecale na izravnavanje vrhova velikih voda iznad 500 m^3/s, no znatni problemi vezani su uz neadekvatno upravljanje. Biološki minimum rijeke Neretve vezan je uz vodopravne dozvole uzvodnih hidroelektrana no još nije definiran na odgovarajući način. Vodoprivredni minimum iznosi 50-80 m^3s, i postavlja se pitanje je li te količine zadovoljavaju potrebe kompleksnih ekoloških sustava rijeke Neretve u svim godišnjim dobima (Milanović, 2006). Stoga je potrebno procijeniti iznos ekološki prihvatljivog protoka Neretve koji bi uz ekološke zadovoljio i sve druge potrebe stanovništava. Ovakav ekološki prihvatljivi protok mora u svim svojim parametrima, fizikalno-kemijskim sastavom i ritmom ispuštanja tijekom zime i ljetne sezone, zadovoljiti potrebe živog svijeta te potrebe korisnika u slivu što podrazumijeva i uklanjanje spomenutih problema vezanih uz ugrožavanje stanovništva i oštećivanje imovine tijekom nenajavljenog i nekoordiniranog ispuštanja voda iz akumulacijskih jezera hidroenergetskog sustava. Poznato je da izgradnja brana, odvodnih kanala i nasipa dramatično utječe na promjenu toka, poplave i hidrološko povezivanje (Dynesius i Nilsson, 1994, Power i sur. 1995, Rosenberg

i sur. 2000; Pringle, 2001, Bronmark i Hansson, 2002). U mnogim slučajevima, odvodnja i izgradnja bazena rezultirala je potpunim gubitkom močvara i bioraznoliosti (Turner i sur. 1998). Veliki projekti poput izgradnje sustava hidroelektrana, navodnjavanja, izgradnja umjetnih akumulacija bez odgovarajućeg hidrološkog i ekonomskog planiranja (poput izgradnje malih brana u polusušnim i sušnim područjima gdje je otjecanje ograničeno) dovodi do rasprostranjenog gubitka i fragmentacije slatkovodnih staništa i smanjenja tokova uslijed preraspodjele vode za potrebe poljoprivrede i industrije (Kumar i sur. 2008, Zhao i sur. 2006). U većini riječnih slivova u Indiji prisutna je nestašica vode te je razina u vodnim područjima ispod granice za očuvanje slatkovodnih ekosustava (Smakhtin i sur. 2004).

6.2. Hidrološke značajke

Močvare imaju važnu ulogu u zaštiti od poplava na način da dreniraju određene količine vode, smanjuju brzinu protoka te zadržavaju suspendirane nanose. Stoga se močvare smatraju prirodnim štitom od poplava i zamjena za konvencionalne investicije poput nasipa i brana (Boyd i Banzhaf, 2007). Na osnovu studije provedene u Rat River Watershed (Kanada), procjenjuje se da je povećanjem od 10 % u močvarnog područja došlo do smanjenja od 11,1 do 18,6% u ukupnom volumenu od poplava (Juliano i Simonović, 1999).

Ovim istraživanjima potvrđene su veze između Popova polja i područja Hutova blata. Najbrži tok otkriven je u sustavu krških kanala ponora Doljašnice, od 8,06 cm/s. Za vrijeme izvođenja testa količina poniruće vode u ponor bila je 45 m^3/s. Ponor Doljašnica je značaj jer se kroz njega vodom opskrbljuju i Gornje i Donje blato, pri čemu je značaj dotoka u Gornje blato izuzetno važan. Ubacivanjem označivača Na-fluoresceina u ponore (Ponikve, Strupići ponor i ponor Kutske jame) u Dabarskom polju ustanovljena je podzemna veza s izvorima Bregave (stalnim izvorom Bitunja i povremenim izvorom Suhavić). Test s označivačem ubačenim u korito Bregave, između područja vrelišta i grada Stoca, ukazuje na postojanje hidrogeološke veze sa izvorom Drijen u području Gornjega blata. Podzemni tok od Fatničkog polja prema području izvori Bregave postoji samo u slučajevima kada razina plavne vode pređe visinu od 469 m nad morem (Milanović, 2006). Istraživanje u 2013. godini utvrđena je podzemna veza ponora

Ponikve direktno s izvorima Drijena u Gornjem blatu (Bakula, 2013), što dodatno usložnjava problematiku prevođenja voda is sliva Neretve u mikrosliv Trebišnjice i more kod Dubrovnika.

Ukupno smanjenje dotoka vode u područje Hutova blata u odnosu na stanje prije gradnje hidroenergetskih sustava u brdskim područjima istočne Hercegovine, iznosi oko 5 m^3/s (Bakula, 2013). Ovi smanjeni dotoci su rezultirali brzim oplićavanjem i okopnjavanjem nekih jezera i njihovih obala, što se posebice očituje na Deranskom jezeru, koje je tijekom 2011. godine bilo dijelom isušeno, a većim dijelom nepogodno za plovidbu čamcima (Tutman i sur. 2013). Smanjivanje dotoka u kritičnim razdobljima životnoga ciklusa riba, može značajno poremetiti mrijesne migracije, odlaganje oplođenih jaja i embriogenezu riba. Tako su zabilježena značajna ugibanja jaja podustve na području izvora Londže, pri dnevnom kolebanju dotoka od 20-30 cm razine vode u izvorima (Glamuzina i sur. 2007).

Prijetnje daljnjim smanjivanjem dotoka vode u područje Gornjega blata, koje se planira izvođenjem projekta Gornji Horizonti, predstavljaju najveću ugrozu opstanku močvarnih ekosustava, te će u slučaju nepoduzimanja mjera dovesti u bliskoj budućnosti do postupnoga okopnjavanja svih jezera, porasta temperature vode u svim vodenim ekosustavima i nestanka niza važnih stenoendemskih vrsta riba.

Unatoč visokoj bioraznolikosti mediteranskih močvara, one su izuzetno osjetljive na ugrožavanje nizom ljudskih aktivnosti posebice poljoprivrede (Readman i sur, 1993) i urbanizacije (Li i sur. 2010). Samo u Aziji, oko 5000 km^2 močvarnog područja se godišnje izgubi na poljoprivredu, izgradnju brana i druge namjene (McAllister i sur. 2001). Ovisnost o vodi i drugim resursima u ovom okruženju je ogroman pritisak na ekosustav, što je izravno utjecalo na raznolikost vrsta i populacija (Molur i sur. 2011). Kao rezultat, mnogobrojne močvarne vrste, uključujući 21 % ptičjih vrsta; 37 % vrsta sisavaca i 20 % slatkovodnih vrsta riba su ili izumrli ili su globalno ugrožene (MEA, 2005).

6.3. Značajke populacija riba

U zadnje vrijeme je sve više studija koje prate bioraznolikost u antropogenim vodnim tijelima kao i čimbenike koji ga podržavaju (Davies i sur. 2008, Vermonden i sur. 2009). Studije su usredotočene na ribe, ptice, vodozemce, makrozoobentos i vodene makrofite (Dodson i Silva-Briano 1996). Sve se više prepoznaje porast uloge antropogenih tijela za širenje invazivnih vrsta. Neki antropogeni ekosustavi priznaju se u literaturi kao skloništa za autohtone vrste, ali drugi

potencijalno mogu postati skloništa s promjenama u svom upravljanju, unatoč, primjerice, njihovoj maloj površini (Davies i sur. 2008, Lundholm i Richardson, 2010).

Usporedbom rezultata istraživanja s rezultatima istraživanja provedenih 1999. - 2000. ustanovljen je porast brojnosti i zastupljenosti alohtonih vrsta u odnosu na autohtone, kao i pad brojnosti pojedinih vrsta, posebice jegulje (Tablica 6.3.1.). Uzroci pada brojnosti su različiti, međutim izostanak nadzorne čuvarske službe u Parku prirode zadnjih pet godina, je svakako utjecao na ovaj izraženi negativni trend. Povijesno se prostor močvare Hutovo blato uglavnom koristio za intenzivni izlov jegulje i šarana, te kao lovišta za ptice i divlje svinje. Budući da gospodarska vrijednost autohtonih riba nije bila visoka, tijekom posljednjih stotinu godina unošenje alohtonih vrsta riba bila je uobičajena praksa (Glamuzina i sur., 2011). Prvo se započelo sa šaranom čije je unošenje bilo često radi neuspješnog uspostavljanja stabilne populacije. To je dovelo do slučajnoga unošenja i drugih vrsta koje su iskorištavale potencijale ekosustava, posebice neželjene i opasne vrste kao što su sunčanica i babuška. Brzi porast populacije tih vrsta, pogotovo sunčanice, u razdoblju od 1992. do danas teško je objasniti. Moguće objašnjenje bi bilo u činjenici da je površina bila bez učinkovitog upravljanja tijekom tri godine rata (1992. – 1995.). Tada je korišten ilegalni alat poput agregata i dinamita, a ulov je bio orijentiran samo na gospodarski značajnu ribu. Došlo je očito do širenja ovih štetnih vrsta koje dominiraju naseljem riba (Glamuzina, 2011). U staroj ribarstvenoj statistici (Aganović, 1952) za područje Hutova blata navode se podatci o godišnjem ulovu 150-200 tona šarana, 50 tona jegulje, 80 tona plotice, 30 tona cipola i 10 tona iverka. Današnja procjena ulova jegulje na ovom području je deset puta manja (Glamuzina i sur. 2008). Razlog tome je što svi ovi podatci datiraju prije melioracije Hutova blata, izgradnje brana na rijeci Neretvi te melioracijskih zahvata na ušću Neretve koji su potpuno promijenili strukturu ribljih zajednica. Kao posljedica niza antropogenih aktivnosti došlo je i do negativnih promjena u sastavu ribljih vrsta. Kao posljedica poribljavanja, koja se provodila od početka 70-tih godina prošlog stoljeća, procjenjuje se da je u močvaru unešeno preko 20 alohtonih vrsta. Ovi unosi, od kojih su neki i slučajni, doveli su do značajnih promjena u zajednici riba u kojima postupno prevladavaju upravo ove alohtone vrste, posebice sunčanica (Glamuzina i sur. 2011.)

Tablica 6.3.1. Usporedba podataka o ulovu ribljih vrsta u Hutovu blatu u 2000. i 2013. prikazani postotnim brojem jedinka (N %) i biomasom (Wt %).

	2000.		2013.	
Porodica/ vrsta	N %	Wt %	N %	Wt %
Petromizontidae				
Lenthenteron zanandreai	-	-	0,02	0,004
Anguilidae				
Anguilla anguilla	7,75	15,88	4,35	10,13
Cyprinidae				
Carassius gibelio	2,79	7,52	3,55	7,45
Carassius langsdorfi	-	-	0,24	0,17
Cyprinus carpio	5,28	18,25	1,45	14,54
Alburnus neretve	2,27	1,02	1,47	0,16
Chondrostoma knerii	7,55	5,89	2,47	2,64
Rutilus basak	15,26	11,58	15,76	11,51
Scardinius plotizza	4,36	7,29	3,52	6,61
Squalius svallize	3,67	2,24	6,77	7,26
un. Sp. Squalius	0,77	1,15	0,54	1,04
Tinca tinca	3,30	4,85	1,75	7,82
Cobitidae				
Cobitis narentana	1,55	0,15	1,37	0,10
Ictaluridae				
Ameiurus nebulosus	1,59	0,89	3,27	2,53
Salmonidae				
Salmo dentex	0,69	9,55	0,55	10,71
Mugilidae				
Mugil cephalus	2,27	1,52	0,22	1,36
Liza ramada	2,23	0,89	0,23	0,99
Liza saliens	1,25	1,1	0,10	0,63
Poecilidae				
Gambusia holbrooki	12,22	0,72	20,23	0,77
Gasterosteidae				
Gasterosteus aculeatus	7,23	0,17	5,47	0,16

Centrarchidae				
Lepomis gibbosus	15,67	7,75	37,35	12,77
Percidae				
Gymnocephalus cernuus	0,04	0,018	0,02	
Gobiidae				
Knipowitschia croatica	1,23	0,012	0,41	0,007
Knipowitschia radovici	1,2	0,007	1,02	0,005
Pomatoschistus canestrinii	-	-	0,04	0,001
Pleuronectidae				
Platichthys flesus	1,37	1,99	0,28	0,68
Ukupan broj vrsta	23		26	

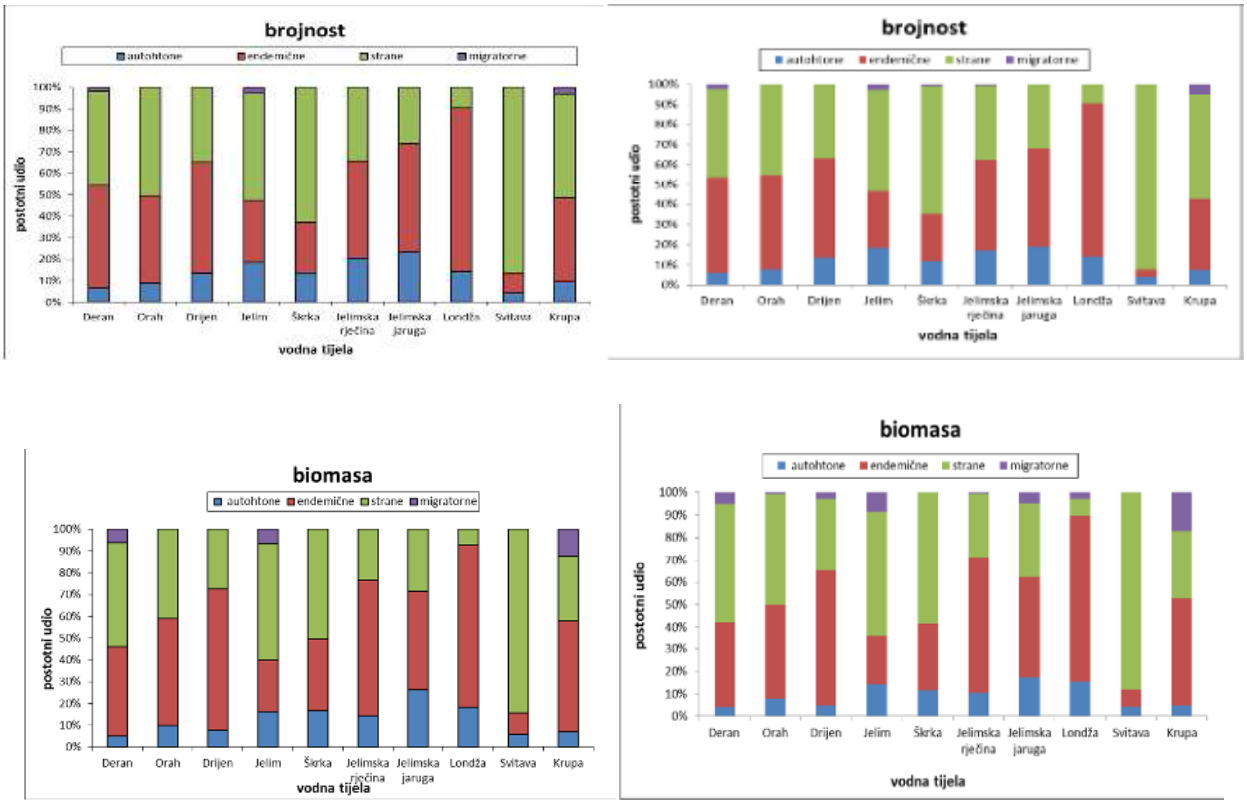
Od alohtonih vrsta najveće povećanje brojnosti je utvrđeno za sunčanicu, s 15,67 % na čak 37,35 % brojnosti. Od ostalih alohtonih vrsta značajno je povećana i brojnost gambuzije i američkoga somića. Od alohtonih vrsta zabilježeno je smanjenje brojnosti šarana i linjaka, što se može pripisati većoj razini ilegalnoga ribolova u zadnjih pet godina. Pored toga, zadnjih pet godina nije bilo masovnijeg pribljavanja novim populacijama šarana, razina voda se zbog smanjivanja vodotaja spušta i područja mrijesta ostaju na suhom, te se zbog izostanka nadzora sve više intenzivira krivolov mrežama (Glamuzina, 2011). Radi sličnih razloga je smanjena i populacija hutovske jegulje (Glamuzina i sur., 2008). Značajno je smanjen i ulov podustve koja se mrijesti u području Gornjega blata (Glamuzina i sur., 2007), te se tijekom migracija intenzivno izlovljava. Od endemskih vrsta stabilnu populaciju održava samo plotica.

6.3.1. Odnos autohtonih i alohtonih vrsta riba na istraživanim područjima Hutova blata

Najviše vrijednosti endemskih ciprinidnih vrsta su zabilježene u Gornjem blatu, gdje predstavljaju značajan postotak ribljih zajednica (Drijen 71 %, Jelimska rječina 73 % i Londžina jaruga do 80 %). Plotica je bila prevladavajuća vrsta (15,76 %), iako se njena brojnost i masa znatno sezonski kolebala, te podustva (6,94 %), peškelj (3,52 %), sval (2,47 %) i neretvanska uklija (1,47 %). Jezero Svitava je iznimka, budući da u njemu prevladavaju alohtone vrste, više od 70 %. Alohtone vrste općenito imaju veliku važnost u zajednici riba Hutova blata budući da

im je brojnost oko 54 % i lovljene su na svim mjestima. Najrasprostranjenija je sunčanica s 37,35 %, te gambuzija 20,23 %, dok su babuška 3,55 % i linjak 1,76 % manje brojni.

S izuzetkom jegulje, grupa migratornih vrsta nije značajno pridonijela ribljim zajednicama. Sva jezera Gornjega blata, s izuzetkom Deranskog jezera, su oligotrofna i s temperaturom vode od 13 - 18°C, bogata izvorima smještenim u rubnim područjima jezera. Uslijed male dubine i toplije vode, Deransko jezero pokazuje degradiranu strukturu ribljih zajednica i prevladavaju introducirane vrste, među kojima su i one od ekonomskog značaja. Ciprinidne vrste prevladavaju u većini jezera, dok se endemične mogu naći u graničnim područjima na ulazu jaruga u Deransko jezero gdje je temperatura vode niža. Prevladavajuća vrsta u ukupnom ulovu je sunčanica s 52,20 % koja ima stabilne populacije i predstavljaju osnove za daljnju kolonizaciju. Prema biomasi, dominantna vrsta je šaran a populacija linjaka je poremećena jer u ulovu su prevladavale manje jedinke do 300 g mase, potpunim izostankom jedinki mase od 1 kg.

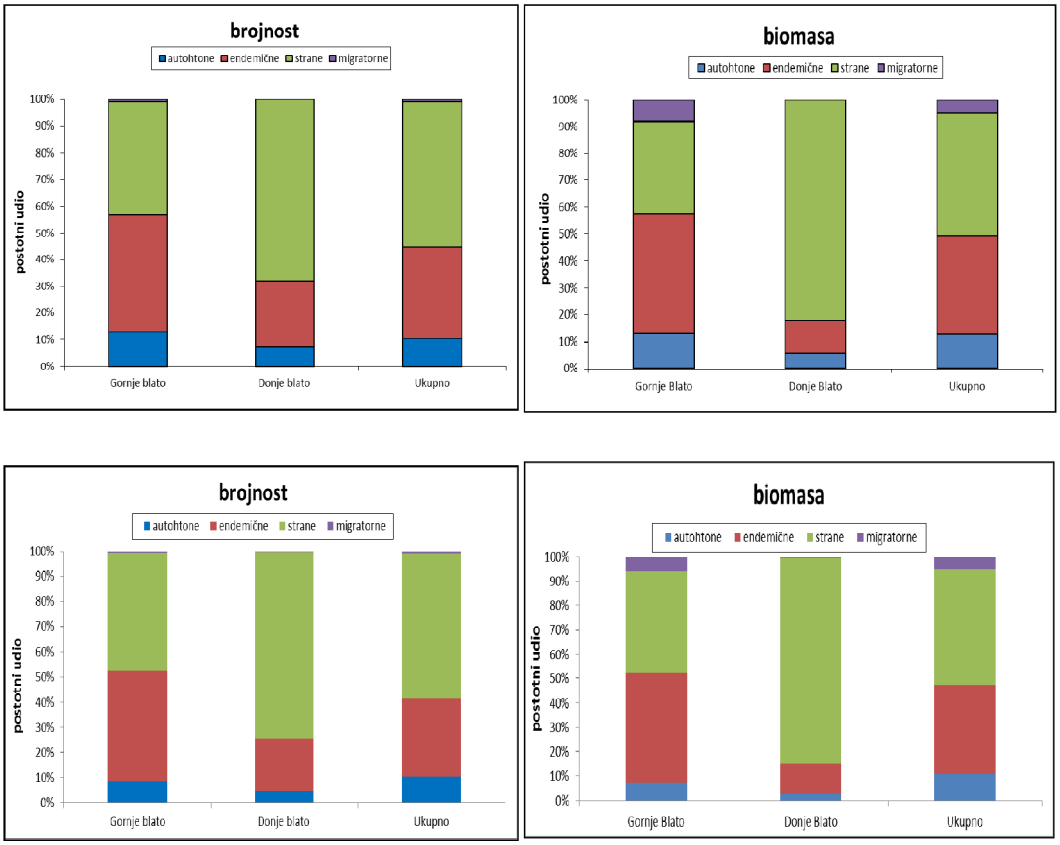


Slika 6.3.1.1. Postotni udjeli autohtonih, endemskih, alohtonih i migratornih vrsta u ulovu na pojedinim vodnim tijelima močvare Hutovo blato. A.) istraživanja provedena u razdoblju1999. – 2000. godine; B.) monitoring 2013. godine.

Zbog svojih fizikalnih osobina (male dubine i toplije vode), Deransko jezero pokazuje degradiranu strukturu ribljih zajednica i prevladavanje introduciranih vrsta (Slika 6.3.1.1.), među kojima su i vrste od značajne ekonomske vrijednosti. Ciprinidne vrste prevladavaju u većini jezera, dok se endemične mogu naći u graničnim područjima na ulazu jaruga u Deransko jezero i gdje je temperatura vode niža. U takvim područjima je tijekom ovog istraživanja pronađeni podustva, peškelj i plotica u značajnim količinama. Prevladavajuća vrsta u ukupnom ulovu je sunčanica sa 52,20 % koja naseljava područja plitkih tršćaka. Loše okolnost također predstavlja činjenica da sunčanica ima vrlo stabilne populacije koje predstavljaju osnovu za daljnje kolonizacije. Prema biomasi dominantna vrsta je šaran, dok je populacijska struktura linjaka poremećena budući da u ulovu značajno prevladavaju manje jedinke do 300 g mase, sa gotovo potpunim izostankom jedinki mase iznad 1 kg.

U ostalim vodenim površinama Gornjeg blata uglavnom prevladavaju autohtone vrste među s najbrojnijom populacijom peškelja, te jegulje s 15,88 %. Jelim predstavlja odgovarajuće stanište ovoj ribi zbog dostupnosti manjih riba, ali udaljenost ovog jezera od ljudskih naselja povećava mogućnost ilegalnog ribolova. Ostale autohtone vrste poput plotice su zabilježene u cijelom jezeru u značajnom broju. Među alohtonim vrstama najbrojnija je babuška s 30 %, te linjak (5,22 %) i šaran (4,37 %). Jezero predstavlja prikladno stanište i za cipole, čija brojnost nije velika.

Na biološkom i ekonomskom planu provedeni zahvati na području Hutova blata su imali snažan negativni utjecaj na riblju populaciju. Također, stalna praksa unošenja novih vrsta u cilju povećanja ekonomske vrijednosti močvare i okolnih voda, prijeti ugrožavanju autohtonih ribljih populacija kao i močvarnog ekosustava (Kosorić, 1978; Glamuzina i Conides 2000; Glamuzina i sur. 2001). Intenziviranje poljoprivrede, urbanizacija, porast turističkih aktivnosti a posebice planirani hidrološki zahvati u gornjim slijevnim područjima najizraženije su potencijalne prijetnje očuvanju biološke raznolikosti (Kosorić i sur. 1989; Mrakovčić i sur. 2007).



Slika 6.3.2. Postotni udjeli autohtonih, endemičnih, alohtonih i migratornih vrsta u ukupnom ulovu na području močvare Hutovo blato. A.) istraživanja provedena u razdoblju 1999. – 2000. godine; B.) monitoring 2012. godine.

U močvari Hutovo blato prevladavaju unešene vrste riba uslijed ljudskih aktivnosti. Endemske bentoske vrste, poput radovićeva glavočića, su ugrožene uslijed smanjenja vodenih površina kao i neretvanski vijun, kao jedna od tipičnih bentoskih endemskih vrsta. U slučaju drugih endemskih vrsta, poput zubatka i neretvanske uklije močvara služi kao rastilište. U kopnenim vodama ciprinidi su najraširenija porodica slatkovodnih riba (Nelson, 1994). Plotica je endemska vrsta zemljopisno ograničena na rijeke i jezera jadranskog sliva (Skoko i sur. 2011). Vrstama poput podustve i plotice hladniji dijelovi Hutova blata služe za mrijest. Mrijest se odvija u blizini obale, gdje jaja polažu na podvodnu vegetaciju ili na tvrdu podlogu (Vuković, 1977, Mrakovčić i sur. 2006., Kottelat i Freyhof, 2007). Najugroženija je podustva kod koje je zbog hidroloških poremećaja izvorišta došlo do ugrožavanja prirodnih mjesta mriješćenja, i kao posljedica toga loših rezultatata mrijesta (Glamuzina i sur. 2007). Neke vrste žive cijeli svoj životni ciklus u vodama Hutova blata, kao što su šaran i plotica, dok druge provode samo dio svog životnog ciklusa. Neke se vrste koriste hladnijim vodama i jezerima za hranidbu, kao na

primjer jegulja, cipal bataš i iverak. Jegulja je tradicionalno brojna vrsta u svim europskim estuarijima, pa tako i na širem području ušća Neretve (Morović, 1976). Cipal bataš živi i hrani se u području delte Neretve, a mrijesti se u moru ispod Vela Luke (Glamuzina, 2009).

Među autohtonim vrstama je visok postotak endemskih ciprinidnih vrsta (68 %). Od ukupnog broja vrsta, njih 30 % je obuhvaćeno Aneksom III Bernske konvencije. Od ukupnog broja koje nastanjuju ovo područje 53 % se nalazi u nekoj kategoriji ugroženosti prema IUCN-u (IUCN, 2013) i uglavnom je riječ o endemskim vrstama. Struktura ribljih populacija prema recentnim biološkim i ekološkim karakteristikama je takva da u hladnijim i dubljim jezerima koja su smještena bliže brdima i bogata izvorima (Jelim, Škrka, Orah i Drijen) i brzim i hladnim jarugama (Londža i Jelimski potok) prevladavaju pretežito autohtone vrste, premda je i ovdje vidljivo širenje i porast brojnosti alohtonih vrsta. Gubitkom stroge zaštite i porastom raznih vrsta ilegalnih ribarske aktivnosti poremetila se struktura ribljih populacija. Također, poznata mjesta mrijesta endemičnih vrsta poput podustve i plotice su ugrožena poremećenim hidrološkim uvjetima, što dovodi ih u kritičan status, posebice podustvu. U plićem i toplijem Deranskom jezeru prevladavaju unešene vrste. Zbog ekonomskog značaja unešenih vrsta, posebice linjaka i američkog somića, nekontroliranim izlovljavanjem nakon raspuštanja lovočuvarske službe i izostanka redovitog nadzora, značajno je smanjena njhova brojnost. Osim toga, uočeno je povećanje brojnosti sunčanice, posebno u plitkim i toplijim tršćacima. U jezeru Svitava potpuno prevladavaju alohtone vrste; sunčanica i babuška su u progresiji, dok linjak i američki somić pokazuju poremećenu strukturu populacija s nedostatkom većih jedinki u ulovu.

Sadašnje se stanje ihtiofaune umočvari Hutovo blato odlikuje značajnim porastom brojnosti alohtonih vrsta u odnosu na autohtone i migratorne vrste. Izostanak provođenja zakonodavstvene aktivnosti koja se tiče zaštite prirode na području Parka prirode, te upravnih tijela trebala bi uzeti u obzir ove nove, promijenjene uvjete, radi unaprjeđenja zaštite autohtonih i endemičnih vrsta riba i bioraznolikosti uopće. Usporedbom s prethodnim stanjem faune riba iz 2000. godine (Glamuzina i sur. 2001) daju se jasno uočiti bitne razlike između sastava ihtiofaune koji je značajno je promijenjen u pogledu pojedinih vrsta i njihove brojnosti, izraženo kroz smanjenje brojnosti niza vrsta koje su prije bile dobro zastupljene, što ukazuje na visoku razinu eksploatacije kroz različite oblike ilegalnih aktivnosti. Ove se promjene naročito jasno izražene kroz porast brojnosti i zastupljenosti alohtonih vrsta u odnosu na autohtone, kao i o padu brojnosti populacija jegulje i šarana. Jegulja je predstavnik katadromnih migranata, mrijesne migracije nastupaju sa spolnom zrelošću i samo mrijesne populacije napuštaju Hutovo blato. Nakon mrijesta, mlade jedinke anadromno ponovo naseljavaju ovo područje, te se zahvaljujući

smjenama migracija, naselje ove vrste održava na određenoj razini. Populacija jegulja u Hutovom blatu ovisi o uvjetima za migracije koje uključuju nesmetani put prema moru, kao i o intenzitetu ulova. Melioracijom velikih površina kako na ušću Neretve (jezero Modrič), tako i Hutova blata, te izgradnjom brana na Maloj Neretvi i Svitavskom jezeru, životni prostor i migracijski putevi za jegulju su značajno smanjeni i ograničeni, te je današnji status jegulje na ovim prostorima nepoznat i neizvjestan (Glamuzina, 2009). Ulov je značajno smanjen već sedamdesetih godina, kada je zabilježen smanjeni interes za zakupom pojedinih lovišta (Boko, 1973). Kolebanja brojnosti šaranske populacije posljedica je poribljavanja čiji je intenzitet, zbog smanjenih aktivnosti djelatnika Parka prirode, znatno smanjen u usporedbi sa prethodnim stanjem i nepostojanja lovočuvarske službe, te je tako zbog izostanka nadzora, prepušten nesmiljenom izlovljavanju kroz krivolov. Nadalje, zbog nepostojanja koordinacije sa službama hidrocentrala količina vode u dotoku opada, te se vodene površine permanentno sužavaju i smanjuje im se dubina. Posebice se smanjila brojnost linjaka za koju su prethodna istraživanja zaključila da predstavlja gospodarski najznačajniju vrstu Hutova blata. Budući linjak nema prirodnih neprijatelja u vodama močvare, ovo smanjenje brojnosti izraženu kroz smanjenu brojnost većih jedinki, jasno ukazuje na nestabilnu populacijsku strukturu kojemu uzrok možemo tražiti u brojnim razlozima, ponajprije u raširenom krivolovu. Slično smanjenje brojnosti je utvrđeno i za somića koji je prije također imao vrlo dobru strukturu populacije, a danas u njoj prevladavaju mlađe uzrasne skupine štoukazuje na intenzivno iskorištavanje. Zaključujemo da je osnovni razlog ovakvoj situaciji nekontrolirani krivolov koji se razvio izostankom lovočuvarskog nadzora.

U odnosu na očuvanje bioraznolikosti, najvažniju ulogu imaju endemične vrste. Neke su od njih karakteristične samo za područje donjeg toka rijeke Neretve i Hutovog blata, kao zubatak, podustva, neretvanski vijun i glavočići. Ostale endemične vrste imaju širi areal rasprostranjenosti, neke od njih u pojedinim rijekama Jadranskog sliva kao plotica i sval. Plotica je rasprostranjena u hladnijim vodama Gornjeg blata, posebice u jarugama u kojima im je brojnost najveća. Sval se jedini među endemičnim vrstama dobro prilagodio uvjetima umjetnog jezera Svitava. Status podustve ukazuje na njenu veliku ugroženost. Brojnost joj se povećava jedino tijekom razdoblja mrijesta, kada migrira iz Neretve u Hutovo blato na mrijest. Nakon ovog razdoblja može se samo sporadično naći u hladnijim jarugama Gornjeg blata.

Kada se želi istaknuti prirodno bogatstvo određenog područja (flore ili faune), obično se u prvi plan ističe upravo udio endemičnih oblika. Slatkovodna ihtiofauna Bosne i Hercegovine bilježi 118 vrsta (Sofradžija, 2009), među kojima je veći broj endemičnih, s manje ili više uskim arealom rasprostranjenosti. U vodama Bosne i Hercegovine do sada je zabilježeno 40-ak

endemskih vrsta od koje su mnoge rasprostranjene samo na pojedinim lokalitetima. U usporedbi sa susjednim zemljama (Slovenija 12, Hrvatska 44, Crna Gora 24, Albanija 43), Bosna i Hercegovina zauzima istaknuto mjesto (Crivelli, 1996). Economidis (1995) za Grčku i Tursku bilježi čak preko 45 endemskih vrsta, dok ih je u Francuskoj zabilježeno svega 6 (Changeux i Pont, 1995). Bogatstvo vrsta, a posebice endema, svrstavaju Bosnu i Hercegovinu u skupinu ihtiološki najraznolikijih europskih zemalja. Takvo obilje vrsta može se pripisati prije svega zemljopisnom položaju i izoliranosti od ostalih europskih riječnih sustava, složenoj geološkoj povijesti i klimatskim odlikama. Istraživanja su pokazala najviši stupanj raznolikosti riba u srednjem i donjem dijelu rijeke Neretve s močvarnim područjima Hutovog (Glamuzina i sur. 2001, 2011; Tutman i sur. 2002, 2009a) i Mostarskog blata (Šanda i sur. 2009). Više od polovice vrsta jadranskog sliva naseljava ovaj prostor i čini ga vrlo važnim područjem biološke raznolikosti.

Vode Hutovog blata su, prema postotnoj zastupljenosti (oko 37 % od ukupnog broja zabilježenih vrsta u Hutovom blatu i oko 8 % u odnosu na broj slatkovodnih vrsta riba u BiH), izuzetno bogate endemičnim vrstama riba. Povijesni čimbenici, kao što su podrijetlo, nastanak i evolucija močvare, te oni ekološki poput lokalnih hidroloških uvjeta,mogu objasniti tako visoku razinu složenosti riblje faune Hutovog blata. Međutim, sadašnje se stanje ihtiofaune u močvari Hutovo blato odlikuje značajnim porastom brojnosti alohtonih vrsta u odnosu na autohtone i migratorne (Glamuzina i sur. 2001). Pored stalnog unošenja novih vrsta riba, endemi se ugrožavaju gubitkom staništa zbog antropogenih utjecaja i hidrološkim poremećajima. U tom je pogledu najugroženija podustva kod koje je zbog hidroloških poremećaja izvorišta došlo do ugrožavanja prirodnih mjesta mriješćenja i kao posljedica toga loših rezultata mrijesta (Glamuzina i sur. 2007). Podustvi stoga treba veća zaštita, naročito tijekom mrijesta kao i poduzimanje aktivnih mjera obnove potoka i izvora u Hutovom blatu. Ostale endemične vrste, plotica, peškelj i sval su relativno brojne i rasprostranjene po cijelom području i za sada nisu ugrožene, ali im kao pokazateljima prirodnog bogatstva nužno treba posvetiti više pažnje. Sa znanstvenog stanovišta posebno su značajni nalazi glavočića roda *Knipowitschia* (Glamuzina i sur. 2001) i glavočića crnotrusa *Pomatoschistus canestrinii* (Tutman i sur., 2013), neretvanskog vijuna (Tutman i sur. 2006) i primorske paklare (Tutman i sur. 2009b). Budući da njihova biologija nije dovoljno poznata, potrebno je obaviti detaljnija istraživanja kako bi se mogao procijenit njihov statusi. U literaturi se mogu pronaći mnogobrojni primjeri endemskih vrsta koje prirodo naseljavaju antropogena staništa koja nude fizičke strukture analogne njihovom prirodnom okružju (Lundholm i Richardson 2010). U posljednja četiri desetljeća trofički status Hutovog blata se promijenio kao posljedica niza antropogenih aktivnosti (melioracija, izgradnje

brane i akumulacijskog jezera Svitava, smanjenog dotoka vode, zagađivanja pesticidima i unošenja stranih ribljih vrsta u močvarni ekosustav) što je dovelo do ozbiljnih negativnih promjena. Od početka 70-ih godina prošlog stoljeća do danas, uglavnom kao posljedica nastojanja povećanja ekonomske vrijednosti močvare, 15 stranih vrsta riba je unijeto u močvaru. Trenutačni status faune riba močvare Hutovo Blato i šireg područja može se označiti ugroženim pod nizom različitih negativnih čimbenika koji bitno utječu naopstanak autohtonih, većinom endemskih vrsta. Smanjivanje dotoka vode i vodnog kapaciteta, degradacija staništa na vodotocima i utjecaj stranih vrsta riba imaju najveći negativni učinak na stanje autohtonih vrsta. Učinkovita zaštita staništa, zajedno s poboljšanim upravljanjem vodama i mjere za sprečavanje širenja alohtonih vrsta posebno su važne kako bi se zaštitila visoka ihtiofaunistička vrijednost ove močvare. Uvođenjem riječi antropogeno (Crutzen, 2002) započinje novo geološko doba u kojem je čovjek uzročnik globalnih promjena, a promjene u bioraznolikosti se više ne mogu objasniti bez ljudskih utjecaja (Robledano, 2010). Ovo je posebice očito u mediteranskom bazenu, tisućljetnim centrom ljudskih utjecaja (Allen, 2003; Blondel, 2006) i prikazuje scenarij kompleksne koevolucije čovjeka i ekosustava (Di Castri i sur. 1981). Većina mediteranskih ekosustava su usko povezani s ljudskim intervencijama da ae u budućnosti biorasnolikost ne može odvojiti od ljudskih utjecaja (Blondel i Arons, 1999). Stoga se biolozi/konzervatori usredotočuju na one ključne vrste uz pomoć kojih će se moći primijeniti mjere sprječavanja, ublažavanja i povratka vrsta, ekosustava i krajobraza u prijašnje stanje (Hess i King, 2002).

6.4. Značajke populacija ptica

Močvare su osnova za očuvanje mnogobrojnih ptičjih vrsta. One su među najugroženijim staništima na Zemlji, a uslijed gubitka staništa uslijed odvodnje i drugih utjecaja dolazi do velike preraspodjele i pada populacije ptica (Carvalho i sur. 2013). Na brojnost ptičjih populacija utječu ljudske aktivnosti i promjena parametara koji određuju kvalitetu vode, kao što su otopljeni kisik, nitrati i kloridi (Getachew i sur. 2012). Močvara Hutovo blato se nalazi na jednom od migracijskih putova ptica iz sjeverne urope prema Africi, a za vrijeme seobe i zimovanja u njoj pronalaze povoljne uvjete za odmor i hranu (Dalmatin i sur. 2013).

U nekadašnjim prostranim tršćacima i lagunama neretvanske delte zabilježen je veliki broj ptičijih vrsta, 311 vrsta, od kojih 116 gnjezdarica (Obratil, 1985), ali čije su populacije

dovedene u opasnost zbog krivolova i gubitka staništa i traže sustavnu zaštitu. Uslijed antopogenih djelovanja (ispaša stoke, košnja i paljenje mladih tršćaka, sječa šuma, lov i ribolov) došlo je do degradacije močvarnih ekosustava. Već utjecaj na sastav ornitofaune imali su melioracijski zahvati, industrijalizacija i urbanizacija, intenzivna poljoprivreda te izgradnja nasipa i brana. Rezultati istraživanja uz sintezu prijašnjih saznanja o ornitofauni Hutova blata potvrdila su brojnost od 235 vrsta iz 46 porodica. Najveći broj vrsta je evidentiran u razdoblju migracije (proljetne seobe 154 i jesenje seobe 151 vrsta ptica), te u doba zimovanja 142 vrste. Najbrojnija naselja ptica vrstama i jedinkama su periodično plavljene livade na rubu Hutova blata (98 vrsta), te naselja ptica u šumama hrasta medunca i bijelog graba (66 vrsta ptica), slobodnih vodenih površina (64 vrste) i šume vrbe i topole (55 vrsta). U razdoblju migracije i doba gniježđenja utvrđena je prisutnost 106 ptičjih vrsta, što je potvrdilo činjenicu da je Hutovo blato kao mediteranska močvara imala veoma veliki značaj kao europska točka u kojoj ptice srednje i sjeverne Europe u doba seobe i zimovanja nalaze povoljne uvjete za odmor i ishranu na putu za afričko područje (Obratil, 1985).

Prema istraživanjima u razdoblju 1983.-1991 (Obratil, 1996.) je registrirano 148 vrsta ptica iz 36 porodica. Raspodjela ptica u vremenu prikazuje da je najveći broj zabilježen u vrijeme proljetne (94) i jesenje seobe (87), te gotovo isti broj vrsta na gniježđenju (75) i zimovanju (76). Raspodjela ptičjih vrsta u prostoru ukazuje na to da je močvari jednaka posjećenost ekosustava: otvorene vodene površine (53), poplavne šume (53), plavne livade (51) i trske, site i rogoza (50) vrsta, dok su najsiromašnije posjećivani šaševi (11 vrsta). U razdoblju siječanj-prosinac 2000. utvrđena je prisutnost 163 vrste ptica iz 39 porodica. Raspodjela ptica u vremenu ukazuje da je najveći broj zabilježen u vrijeme proljetne (106) i jesenje seobe (102), te za vrijeme gniježđenja (92) i zimovanja (86). Raspodjela vrsta u prostoru ukazuje na smanjenje naselja ptica, gdje je samo na vlažno-plavnim livadama zabilježen pad za 48 % (Obratil, 2001). Nakon ovih rezultata Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i okoliša HNŽ/K uvelo je zabranu lova na cijelom području parka prirode Hutovo blato.

Prema raspoloživim podatcima do kojih se došlo tijekom jednogodišnjeg promatranja brojnosti i prisutnosti ptičjih vrsta na odabranim lokalitetima, najveća brojnost ptica na lokalitetima je zabilježena u veljači 2010. godine u iznosu od 14 553 ptice. Poplavne livade na loklitetima Plana, Londža, Babino oko, Drijen i Orah u ukupnoj površini od 334,98 ha te dio plavnih obradivih površina na lokalitetu Karaotčke kasete dio su jedinstvene cjeline Hutova blata gdje ptičje vrste iz porodica *Ardeidae, Charadriidae* i *Ccolopacidae* nalaze hranu za održanje stabilnih populacija. Vrste koje posjećuju poplavne livade značajno kolebaju u brojnosti svojih populacija tako da se brojnost pojedinih vrsta kreće i preko nekoliko stotina do onih čija se

brojnost svodi na nekoliko primjeraka. Vrijeme zadržavanja ovih ptica je kratko i uvelike ovisi od razine vode na poplavnim livadama kao i intenzitetu uznemiravanja od strane lovaca.

Prisutnost ugroženih skupina ptica i njihova brojnost znatno koleba po mjesecima S obzirom na veliku količinu vode na poplavnim livadama, brojnost vrsta i njihovih populacija u prvom redu uvjetovana je razinom vode te vremenskom dužinom plavljenja plavne livade. U vrijeme najveće brojnosti ptica Plana je bila poplavljena cijelom površinom, s tim da su rubni dijelovi uz pristupnu cestu i kuće ostali nepoplavljeni, što je primoralo ptice močvarice da se lociraju na ove uske ostatke plavnih livada dok je velika površina ostala za druge vrste, u prvom redu ptice iz porodice *Laridae*. U ovom razdoblju najveća brojnost je bila riječnog galeba *(Larus ridibundus)* - 856 ptica.

Tijekom istraživanja provedenog u srpnju 2012., prebrojeno je 12 408 ptica na području Hutova blata a ovaj rezultat pokazuje nastavak trenda smanjenja populacije ptica. Istraživanje je pokazalo trend opadanja brojnosti ptičje populacije i po vrstama i po staništima uzrokovane gubitkom staništa, te ptice nisu pronašle potrebnu hranu, zaklon i mir. Uslijed izravnih intervencija u prostoru, poput melioracije močvarnog dijela i i izgradnje umjetnog jezera Svitava, došlo je do gubitka poplavnih livada kao i smanjenja cjelokupnog priljeva podzemne vode na Deransko jezero što je rezultiralo i do 40 % pada u brojnosti pojedinih ptičjih vrsta. Na grafu je očit pad brojnosti za vrijeme gniježđenja. Razlog tomu je nepovoljni vodni režim u ovom razdoblju i nedovoljna produkcija hrane u ovom ekosustavu. U zimskom razdoblju prisutan je krivolov te se na grafu može uočiti pad brojnosti i u ovom razdoblju. Jedino povećanje brojnosti je očit u proljetnoj i jesenjoj seobi.

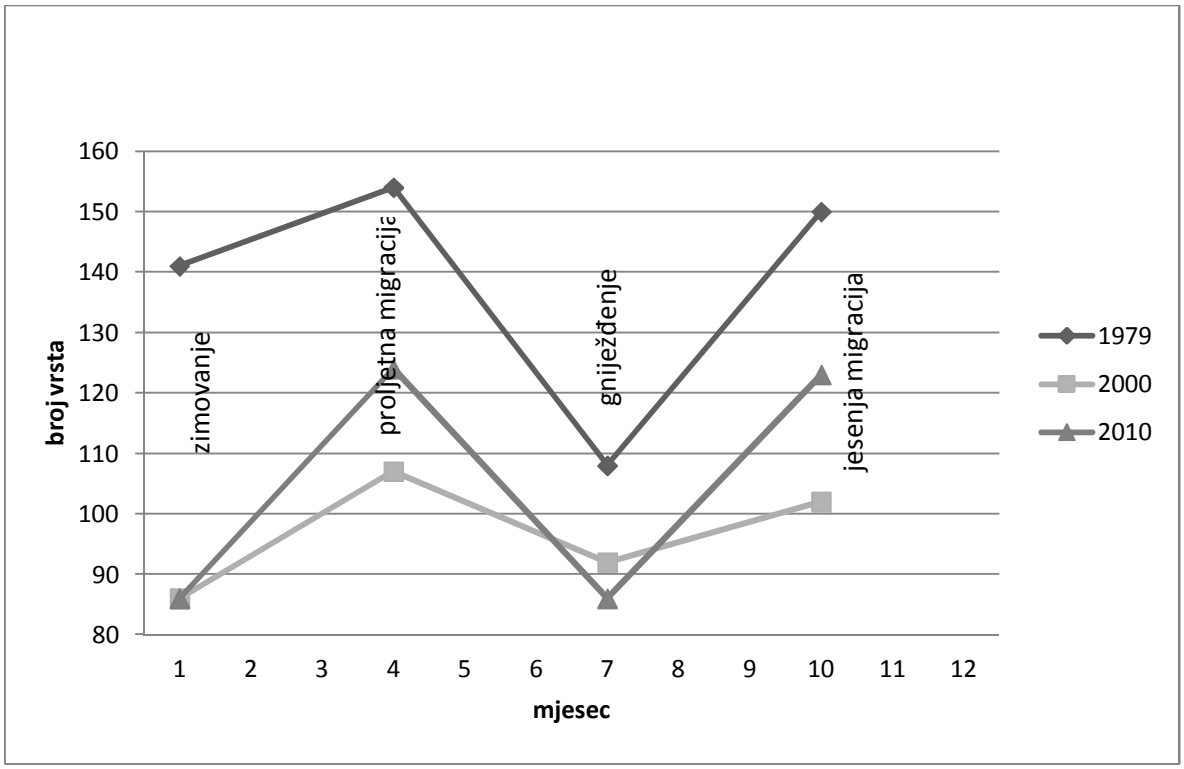
Za vrijeme sušnih razdoblja u južnim europskim krajobrazima vodna tijela se rascjepkaju te ptice imaju tendenciju zadržavanja na manji broj lokacija gdje je voda više dostupna (Causarano i Battisti 2009, Kloskowski i sur. 2009, Zacchei i sur. 2011). Za neke ptice močvarice, umjetno stvorena vodena staništa često mogu biti atraktivnija nego prirodne močvare, posebice za zimovanje i migraciju (Berthold, 1996, Kloskowski i sur. 2009, Sebastian-Gonzalez i sur. 2010).

Tablica 6.4.1 prikazuje usporedbu rezultata provedenih istraživanja (1979. i 2000. Obratil 2012.) iz kojih je očit trend opadanja ptičjih vrsta po staništima.

Tablica 6.4.1. Usporedba brojnosti ptičjih populacija 1979/2000/2012

EKOSUSTAVI	1979(Obratil)/2000 (Obratil)/2012	Zimovanje 12-2 mj.	Proljetna seoba 3-4 mj.	Gniježđenje 5-8 mj.	Jesenja seoba 9-11 mj.
Otvorene vodene površine	64/55/42	44/26/28	47/31/29	22/34/15	43/38/26
Trska, sita rogoz	25/48/32	12/24/16	18/22/20	17/36/22	19/30/21
Plavne livade	100/52/71	61/24/43	74/36/54	32/20/34	59/18/42
Plavne šume topola i vrba	55/67/39	35/36/26	33/40/27	23/44/21	38/41/30
Meliorirane obradive površine	32/67/23	28/36/21	18/39/16	9/31/8	17/39/15
Šume hrasta medunca i bjelograba	66/55/52	44/25/38	34/29/29	27/38/25	41/18/34
Ukupan broj vrsta		224/171/172			

Međutim, budući da se Hutovo blato nalazi na ptičjem migratornom putu upravo iz tih razloga graf prikazuje povećanje brojnosti za ova dva razdoblja, što ne prikazuje stvarnu situaciju. Istraživanje je pokazalo trend opadanja brojnosti ptičje populacije i po vrstama i po staništima uzrokovane gubitkom staništa, te ptice nisu pronašle potrebnu hranu, zaklon i mir. Uslijed izravnih intervencija u prostoru, poput melioracije močvarnog dijela i i izgradnje umjetnog jezera Svitava, došlo je do gubitka poplavnih livada kao i smanjenja cjelokupnog priljeva podzemne vode na Deransko jezero što je rezultiralo i do 40 % pada u brojnosti pojedinih ptičjih vrsta.



Graf 6.4.1. Utvrđeni broj ptičjih vrsta u močvari Hutovo blato u 1979., 2000. 2010-2012. za vrijeme tipičnih životnih razdoblja

Graf 6.4.1. prikazuje stanje brojnosti ptica u zadnjih 40 godina u zimskom razdoblju, proljetnoj i jesenjoj seobi i gniježđenju. Na grafu je vidljiv pad brojnosti ptica u 2000. i 2010. za vrijeme gniježđenja u odnosu na istraživanja iz 1979. Razlog tomu je nepovoljni vodni režim u ovom razdoblju i nedovoljna produkcija hrane u ovom ekosustavu. U zimskom razdoblju se može uočiti pad brojnosti, vjerojatno kao posljedica krivolova. Jedino očito povećanje brojnosti je u proljetnoj i jesenjoj seobi. Međutim, budući da se Hutovo blato nalazi na ptičjem migratornom putu upravo iz tih razloga graf prikazuje povećanje brojnosti za ova dva razdoblja, što ne prikazuje stvarnu situaciju.

Prema usporednim podacima najveće promjene su u području poplavnih livada zbog stvaranja akumulacije Svitava i melioracijskim zahvatima u dijelu Karaotoka i Višića. Promjene su vidljive i uznapredovanim sukcesijskim procesima koji se dešavaju na području Gornjeg blata uslijed nedostataka vode (smanjen dotok vode podzemnim putem). Oni se reflektiraju kroz zarastanje Derankog jezera trskom uslijed smanjenja količine vode, te zarastanjem dijela poplavnih livada na području Londže, Babina oka, Drijena, Jelima i Škrke. Sve ove promjene dovele su i do promjena u strukturi biljnog a potom i životinjskog svijeta a posebno strukturi

ptičjih populacija. Promatranja ptica na Hutovu blatu u razdoblju od 1978/9/2000. i ovo istraživanje ukazuju na značajne promjene u opadanju brojnosti ptičjih populacija prijeteći potpunom gubitku pojedinih vrsta koje su vezane isključivo za određena staništa (Tablica 6.4.1. i Graf 6.4.1.).

Staništa koja mogu vratiti i poboljšati ukupan biodiverzitet ornitofaune Hutova blata su poplavne livade koje su bile stanište za hranu, gniježđenje i odmor za mnoge životinjske vrste te koje su održavale i generirale cijele dinamičke procese, dnevne i sezonske fluktuacije i migracije. S aspekta očuvanja ornitofaune najugroženija staništa su poplavne livade koje su i danas u fazi smanjenja te koje je nužno očuvati na području Plane (Sjekose), područje Londže, plavni dio Babinog oka, te područje plavnih livada na području Drijena, Oraha i Kusića uz Ostrvo. U cilju zadržavanja što većeg broja ptičjih vrsta kako u vrijeme gniježđenja tako i u vrijeme migracije na lokalitetima Svitave, Londže, Drijena i Kusića neophodno je osigurati kontinuitet plavnog razdoblja u vremenu od ožujka do lipnja.

Količina vode koja je potrebna za očuvanje staništa važnih za održanje ptičjih vrsta tijekom sezonskih ciklusa na području Gornjeg blata kreće oko 3,00 m.n.m. (razina Deranskog jezera), dok bi razina vode na plavnoj livadi trebala biti oko 10 – 15 cm, a na lokalitetu Plana (Sjekose) oko 1,80 m.n.m , odnosno 15 -20 cm vode iznad razine tla. Za postizanje ovog vodnog ekološkog optimuma potrebnu razinu vode na lokalitetima Gornjeg blata moguće je osigurati upuštanjem vode kroz ponore u Popovu polju (Doljašnica) tijekom proljetnog razdoblja (travanj – lipanj). Osiguranje potrebnih količina vode moguće je stvaranjem akumulacije u koritu Doljašnice tijekom visokih voda te upuštanje istih tijekom četvrtog, petog i šestog mjeseca (Dalmatin, 2013). Upravo kad su povoljna vremenska razdoblja za gniježđenje (4-7 mjesec) potrebno je osigurati zadržavanje vode na poplavnim livadama. Međutim, upravo u tom razdoblju dolazi do naglog gubitka vode i nedostatak hrane te ptice većim dijelom migriraju u deltu Neretve.

6.5. Vodozemci, gmazovi i sisavci

Ovim istraživanjima u Hutovu blatu je utvrđeno devet vrsta vodozemaca, trinaest vrsta gmazova i sedam vrsta sisavaca. Fauna sisavaca Delte Neretve uključuje 53 vrste (Mrakovčić, 1998), od kojih je većina zaštićena ili strogo zaštićena. U području donje Neretve zabilježeno je 17 vrsta gmazova i sedam vrsta vodozemaca (IRES, 2015). Analiza postojećih faunističke

literature o gmazovima u Hutovu blatu je vrlo oskudna, te nema niti sistematičnog istraživanja ovog područja. Prema podatcima Inventarne knjige Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu na ovom području je uočeno sedam vrsta, a pojedine su opisane ranije (Bolkay, 1925). Prema podatcima iz Inventarne knjige Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu s ovog područja nema podataka o vodozemcima.

Rezultati istraživanja su slični onima provedenim na području delte Neretve 2007. godine. Tijekom tog istraživanja zabilježeno je 139 vodozemaca i reptila, odnosno 21 vrsta (4 vodozemca i 17 gmazova), što predstavlja 36 % herpetofaune Hrvatske. Od ovih zabilježenih vrsta18 ih se nalazi na IUCN Crvenom popisu a samo 6 na Crvenom popisu Hrvatske (Janev Hutinec i sur. 2006). Zajedno s podacima iz literature ukupno je zabilježeno 34 vrste, što predstavlja 58 % herpetofaune Hrvatske. Stoga je ovo područje značajno stanište za vodozemce i gmazove, te će u budućnosti biti od kritične važnosti za očuvanje preostalih močvarnih staništa, posebice Baćinskih jezera, Modrog oka i močvare Hutovo blato (Koren i sur. 2007).

Literaturni podatci (Bolkay, 1925) o nalazima zmajura (*Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804), smukulje (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768), i oštroglave gušterice, *Archaeolacerta oxycephala* (Duméril & Bibron, 1839), nisu potvrđeni ovim istraživanjem, ali se i dalje tretiraju kao očekivane vrste.

Prisutnost vuka (*Canis lupus*) na području Parka nije utvrđena iako su postojale indicije kako bi on mogao obitavati na ovom prostoru. Zadnji živi primjerci se spominju na području Drijena, a lovočuvari su 2010. godine na području iznad jezera Jelim usmrtili tri odrasla primjerka vuka, koji su preparirani i izloženi u prostorima PP Hutovo blato. (Zovko, usmeno priopćenje). Analizom stanja u prostoru može se zaključiti kako prisutnost velikog broja ljudi te vrlo izraženog lova i krivolova, koji među ostalim značajno smanjuje količinu prirodnog plijena vuka, nepobitno negativno djeluje na prirodne uvjete staništa vuka. Morfologija i značajke područja svakako omogućuju opstanak vuka, ali pritisci u prostoru istjerali su ih na udaljenija druga područja, a isto se odnosi i na divlju mačku, risa i čaglja koji tijekom istraživanja nisu zabilježeni na ovom području.

Zbog realne opasnosti na cestama za sve vodozemce neophodno je osigurati prolaze ispod ceste i to u razumnim razmacima. Također, tijekom istraživanja uočeni su tragovi izlova žaba, što je dovelo do zaključka da u okviru Parka prirode Hutovo blato postoji stalni lov na navedene vrste što ozbiljno ugrožava njihove lokalne populacije. Stoga, žabe moraju biti striktno zaštićene od sakupljača uz osiguranje mjesta okupljanja tijekom sezone parenja. Vodozemci su

trajno ugroženi promjenama vodnih režima, raznim antropogenim utjecajima (zagađivanje i zatrpavanje vodenih površina te obogaćivanje vode nutrijentima uslijed čega dolazi do ubrzanog zarastanja vodenih površina) ali i prirodnim zarastanjem močvarnih staništa. Posebnu opasnost predstavlja potpuno uređivanje prirodnih ekosustava (poput uređivanja korita Trebišnjice). Svakako treba vršiti redovite petogodišnje sistemske monitoringe da bi se ustanovila fluktuacija lokalnih populacija utvrđenih vrsta, odnosno promjena u kvalitativno-kvantitativnom sastavu.

Generalno, može se zaključiti kako područje Parka prirode Hutovo blato obiluje staništima koja su izuzetno pogodna za opstanak sisavaca i stabilne populacije očekivanih ugroženih vrsta koje bi ga potencijalno nastanjivale. Ovim istraživanjem utvrđeni su brojni antropogeni pritisci, prvenstveno nekontrolirani lov (kopnenih i vodenih vrsta) i nedostatak nadzora različitih aktivnosti koje narušavaju prirodna obilježja područja. To se jasno odrazilo na raznolikost i brojnost vrsta. U svrhu očuvanja vrsta potrebno je u što kraćem roku uspostaviti kontrolu svih aktivnosti koja narušavaju prirodnu stabilnost ovog sustava, a o čemu ovisi i budućnost Parka.

Najveća brojnost na ovom području zabilježena je za divlju svinju, lisicu i smeđeg zeca. Navedene vrste su česte i njihov opstanak na ovom području nije ugrožen. Ostale vrste divljih životinja, prvenstveno sisavaca, su rijetke ili sporadične.

Zabilježen je određen broj fotografija temeljem kojih nije moguće ustvrditi prisutnost divlje mačke (*Felis silvestris*) jer su pojedine jedinke imale karakteristična morfološka obilježja (obojenje ili veličina), no niti za jednu jedinku nije sa sigurnošću moglo biti utvrđeno radi li se o domaćoj mački ili divljoj. Detaljnim istraživanjem, prije svega genetičkim, moguće je potvrditi prisutnost pojedine vrste ili vrsta iz porodica *Felidae*. S obzirom na karakteristike staništa ova vrsta mogla bi stabilnom populacijom nastanjivati područje Parka no antropogeni pritisci to onemogućavaju.

Na brojnost i općenito prisutnost pojedinih vrsta, a tako i rezultate istraživanja, zasigurno su u velikoj mjeri utjecali događaji koji su se zbivali krajem rujna 2011. godine. Tijekom policijske akcije otkrivanja i uništavanja polja marihuane u Parku helikopteri su danima nadlijetali područje te je na području bio prisutan velik broj ljudi, kako na kopnenom tako i na vodenom djelu. Nakon kratkog razdoblja od samo nekoliko dana, u Parku je izbio veliki požar u kojem je, prema navodima Ravnatelja, izgorilo više od 80 % površine ovog dijela zaštićenog područja (N. Zovko, usmeno priopćenje).

6.6. Anketa o sportsko rekreacijskom ribolovu

Pomoću ankete došlo se do saznanja da skoro 60 % posjetitelja na rijeku Krupu dolazi radi sportskog ribolova, a 76 % preferira pastrvske vrste u ribolovu, ali da je zbog nedostatka ribljeg fonda potrebno provesti poribljavanje (59 %) i to isključivo autohtonim vrstama. Isto tako, 69 % ih smatra da bi trebalo povećati ribolovno područje za natjecateljski ribolov, da se nedovoljno brige posvećuje zaštiti rijeke (94 %) i da je potrebno provesti određene oblike zaštite: veću nadzornu kontrolu (35 %), institucionalnu zaštitu (27 %), uključivanje lokalnog stanovništva (24 %). Ono što se posebno ističe je da 40 % anketiranih nije zadovoljno cijenama i ponudom ribe, kako na tržnici tako i u restoranima ali da bi njih 95 % platili dnevnu, mjesečnu ili godišnju kartu za sportsko-rekreacijski ribolov. Na osnovu ankete došlo se do okvirne cijene dnevne ulaznice koja bi iznosila 10 € (76 %) koja je i u europskim okvirima, iako je standard na ovom području nešto niži (samo 38 % ima primanja veća od 4000 kn i samo 50 % anketiranih je stalno zaposleno).

Razvoj sportskog ribolova na ovom području ima niz prednosti, od prirodnih resursa/potencijala, ihtiološkog bogatstva pa sve do tržišta gdje bi se mogao promovirati. Nedostaci su nedovoljan marketing kao i nedovoljno razvijen turizam a tu su i visoki troškovi proizvodnje mlađi.

Za kvalitetniji i brži razvoj sportskog ribolova na području delte Neretve neophodno je poduzeti nužne korake koji se ogledaju kroz bolje poštivanje zakonske regulative, pozicioniranje ribolovnih revira spram ekoloških, prostornih i komunikacijskih koridora, poribljavanje vršiti autohtonim vrstama uz maksimalnu brigu o cijelom ekosustavu uz veće uključivanje lokalnih ljudi u zaštitu, očuvanje i turističku ponudu. Razvoj i primjena ovih mjera zahtijeva multisektorski pristup svih znanstvenih struka, institucija, korisnika pa do meritornih političkih struktura svih razina koji će rezultirati izradom Plana upravljanja koji će dovesti do utvrđivanja uvjeta, rješenja, načina i postupaka za uspostavu dugoročnog sustava zaštite ribljih vrsta i staništa kroz održivo korištenje i pozicioniranje sportskog ribolova na turističkom tržištu.

7. Prijedlog mjera s ciljem zaštite i unaprijeđenja ekosutava Hutovo blato i prilog izradi cjelovitoga plana upravljanja

Cjelovite ekološke studije su poboljšane kreiranjem dinamičkih modela koji istovremeno pokušavaju obuhvatiti i strukturu i sastavnice sustava koje su dugoročno pogođene promjenama okoliša (Chaloupka, 2002). Još uvijek postoje ozbiljni problemi u dinamičkom ekološkom modeliranju, odnosno u analitičkoj perspektivi i procjeni parametara koji su njihova najslabija točka (Jørgensen, 1999). Da bi se odredili ljudski utjecaji na močvaru i poboljšalo njeno upravljanje i zaštita potrebno je povećanje monitoringa i određivanje strategije upravljanja (Sims i sur. 2013). Temeljem cjelovitih rezultata istraživanja faune Hutova blata: riba, ptica, vodozemaca, gmazova i sisavaca omogućeno je predlaganje niza mjera za bolju zaštitu staništa i ugroženih vrsta, te bolje planiranje iskorištava prirodnih resursa u svrhu promocije ekoturizma i sportskoga ribolova. Mjere se mogu planirati sektorski za pojedine grupe organizama i značajna staništa, te uskladiti u cjeloviti pristup zaštite cijeloga područja.

7.1. Mjere za očuvanja i unaprijeđenja staništa - cjeloviti pristup

U principu, staništa su podijeljena na dva dijela, Donje i Gornje blato, a podjela se temelji se na razini promjena uslijed ljudske aktivnosti. Donje blato (Svitavsko jezero) je branom pretvoreno u umjetno jezero, sa svim negativnim utjecajima na bioraznolikost. Ukratko, to znači da većina domaćih vrsta nestaje ili ima ograničenu prisutnost samo u blizini izvora. Samo je sval dobro prilagođen novim uvjetima. Zbog brane, migratorne vrsta poput jegulje ne mogu ući u jezero i njihova brojnost je vrlo niska. Jezero je najviše naseljeno unešenim vrstama niže ekonomske vrijednosti, kao što su sunčanice i babuška. Ukratko, to znači da bi Svitavsko jezero i trebalo biti određeno kao prostor za razvoj akvakulture, natjecateljskog i rekreacijskog ribolova. Da bi se postigao ovaj cilj, potrebno je učiniti slijedeće:

a) preurediti jezero, stvaranjem područja s dubljom vodom;
b) izgraditi ceste oko cijelog jezera i organizirati posebna mjesta za ribolov;
c) upravljati ribljom populacijom u cilju promicanja unaprjeđenja zanimljivih vrsta za ovu djelatnost;

d) uspostaviti koordinaciju za bolje upravljanje vodama s elektro-kompanijama. To bi moglo generirati značajne prihode za organizaciju koja će upravljati ovim jezerom i stvoriti nova radna mjesta za lokalno stanovništvo.

Područje Gornjeg blata predstavlja netaknuti biser prirode Bosne i Hercegovine. U novije vrijeme, glavna prijetnja je smanjeni hidrološki režim i smanjenje vodenih površina. Ekosustav Gornjeg blata bi mogao biti podijeljen na tri dijela na temelju njihovih bioloških i ekoloških značajka. To su:

a) hladnija jezera u neposrednoj blizini brda, okružena izvorima (jezera Jelim, Škrka, Orah i Drijen);
b) brzi i hladnih potoci (Londža i Jelim);
c) plića i toplija jezera i vodene površine (Deransko jezero, rijeka Krupa)

Prva dva dijela se odlikuju dominacijom domaćih vrsta, iako je širenje unesenih vrsta vidljivo čak i u ovim vodenim površinama. Ova područja bi trebala biti strogo zaštićena i sve ribolovne aktivnosti bi se trebale zabraniti, osim za kontrolirana znanstveno istraživanje. Treći dio je Deransko jezero, gdje dominiraju unesene vrste poput linjaka, američkog somića i sunčanice, ali su i endemske bentoske vrste također brojne. Deransko jezero je idealno za uspostavu prakse stalne eliminacije i iskorjenjivanja sunčanice, posebice u toplim i plitkom zonama trstike.

7.1.1. Mjere za poboljšanje vodnoga režima

Dok je velika melioracija dijela močvarnog područja u neposrednoj blizini glavnog toka rijeke Neretve u posljednjih 40 godina značajno smanjila vodna područja za život riba, novije razdoblje karakterizira značajno smanjenje priljeva vode na močvarno područje Hutova Blata. Svi dotoci su na neki način promijenjeni i smanjeni:

- Priljev glavnog toka rijeke Neretve je značajno smanjen u usporedbi s "povijesnim" stanjima izgradnjom pet brana uzvodno, poglavito mijenjajući više razine vode u proljetnom razdoblju koje su posljedica topljenja snijega (Milanović, 2009).

- Priljev iz riječnog područja Trebišnjice je još značajnije promijenjen. Dok je područje Donjeg Blata regulirano putem ugovora za stalno korištenje 8 m^3 iz sustava Trebišnjice, izvori područja Gornjeg Blata i njihova povezanost s glavnim tokom.
- Trebišnjice su sada bez protoka tijekom većeg razdoblja godine. S druge strane, minimalni protok vode od 8 m^3 u Svitavsko jezero, planiran tijekom izgradnje hidroelektrane Čapljina, rijetko se postiže zbog velikih gubitaka kroz cementirani nasip i dno rijeke Trebišnjice (Milanović, 2009).
- Priljev iz rijeke Bregave je znatno smanjen zbog početka radova na projektu "Gornji horizonti" i svi izvori u mreži Bregave su bez vode i po nekoliko mjeseci duže u odnosu na situaciju od prije desetak godina.

Kako se upravljanje hidropotencijalima koji su vezani za Hutovo blato nalaze u različitim državama (BiH i RH) i entitetima (FBiH i RS), te pod upravljanjem čak četiri elektroprivrede, poduzimanje bilo kakvih mjera za osiguranje dovoljnih količina vode za potrebe Hutova blata su uglavnom političke prirode. Teško je predvidjeti i mogućnost dogovora uslijed ovakve složenosti problema, te uglavnom suprotnih interesa svih dionika.

Za potrebe budućih dogovora potrebno je dodatno ispitati dotoke voda u Gornje blato tijekom godine i uskladiti planiranje s potrebama autohtonih vrsta i autohtonih staništa, u svrhu njihova očuvanja i unaprjeđenja.

7.1.2. Mjere za očuvanje ribljih populacija: zaštita endemskih i autohtonih vrsta i upravljanje populacijama alohtonih vrsta

Situacija u Svitavskom jezeru, koje je formirano nakon izgradnje HE Čapljina i brane na utoku jezera u rijeku Krupu je obilježena potpunom promjenom ekosustava. Od nekadašnjeg protočnog ekosustava većih i manjih potoka, nastalo je plitko jezero, čija je osnovna namjena bila spremište vode za rad reverzibilne hidrocentrale. Danas je jezero u lošem stanju uslijed utjecaja intenzivne poljoprivrede na obalama, nepredvidljivog režima rada hidrocentrale, intenzivnog rasta vodene vegetacije i formiranja otočića, raspadanja organske materije, presušivanja izvora, ilegalnog ribolova i lova, te niza drugih aktivnosti. Nekadašnji sastav ihtiofaune bogate endemskim vrstama je potpuno promijenjen u današnji sastav koji obilježava dominacija unešenih, uglavnom štetnih vrsta. Glavne utvrđene promjene su:

- temperatura vode se u nekim dijelovima Svitavskog jezera tijekom ljeta diže i iznad 30°C , što je idealno za unešene vrste, posebice sunčanicu;
- u sastavu ihtiofaune Svitavskog jezera dominira nekoliko unešenih vrsta: sunčanica, babuška, somić;
- od endemske ihtiofaune na ove uvjete se dobro adaptirao samo sval;
- migracija nekad brojnih vrsta poput jegulje i cipola je onemogućena izgradnjom brane.

Ovi nalazi jasno ukazuju da Svitavsko jezero više nije važno za zaštitu i unaprjeđenje bioraznolikosti riba, te da se njegovo korištenje mora usmjeriti u drugim pravcima gospodarenja, poput razvoja akvakulture i rekreacijskog ribolova. Učinci izgradnje brane i elektrane na području Gornjeg blata nisu vidljivi na dnevnoj razini i općenito je malen utjecaj na ribe u ovom dijelu. Jedina situacija kada bi se neki učinci trebali očekivati je kad se pusti ogromna količina vode iz Svitavskog jezera, ali to je samo tijekom kišne sezone. Ovo uzrokuje da rijeka Krupa teče u smjeru suprotnom od brane prema gornjim jezerima. Međutim, to se isto događa kad elektrane na rijeci Neretvi oslobode velike količine vode. Kako se ovo događa samo tijekom jeseni i zime, učinci nisu značajni. Jedini uočeni učinak bio je zaustavljanje migracije odraslih jegulja prema moru. Kako se ove jegulje obično ulove u zamke na rijeci Krupi, tijekom ovog događanja jegulja nema u zamkama, što ukazuje na zaustavljenu migraciju. U svakom slučaju, ovaj učinak nije detaljno istražen i temelji se na statistici ulova tijekom normalnog i suprotnog toka rijeke Krupe. Dodatno, brana je jezeru sprječava migracije staklaste jegulje u Svitavsko jezero, koje je idealno stanište za jegulju, te se moraju poduzeti mjere ili izgradnje riblje staze za staklastu jegulju ili stalno poribljavanje staklastom jeguljom.

7.1.3. Mjere za očuvanje ptičjega fonda: raznolikost i staništa

Optimizacija razine vode jedan je od presudnih čimbenika u očuvanju i održanju stabilnih populacija iz porodice *(Ardeidae* - čaplje, velike bijele čaplje, sive čaplje, žute čaplje), kao i vrsta iz porodice *(Charadriidae, Scolopacidae) koje* se nalaze na listi ugroženosti, a koje posjećuju ove lokalitete tijekom proljetne seobe: *Numenius arquata, Plegadis falcinelus*, *Tringa tetanus, Actitis hypoleucos*, *Himantopus himantopus, Ardea purpurea, Aythya nyroca itd.* Promjenom

razine vode mijenjaju se i uvjeti na poplavnim livadama te dolazi do kompletnog potiskivanja karakterističnih vrsta s vrstama koje preferiraju veću razinu vode (*Anatidae i Rallidae* – patke i kokošice) što i pokazuju podaci iz veljače 2010. godine kad je razina vode na poplavnim livadama bila iznad očekivanog. Imajući u vidu činjenicu da se veliki broj ptičijih vrsta gnijezdi u Hutovu blatu (*Ardeidae*) gdje su brojnost i stabilnost njihovih populacija u direktnoj zavisnosti od dostupnosti hrane koju nalaze na poplavnim livadama.

Osiguranjem optimalne razine vode na poplavnim livadama u vrijeme proljetne seobe, za vrijeme gniježđenja i kad se podižu mladi, te kad se veliki broj ptica seli iz sjevernih dijelova Europe na jug, boraveći pri tom u Hutovom blatu za odmor i prehranu, poplavne livade i razina vode postaju presudan čimbenik u očuvanju njihovih populacija.

Imajući u vidu sve naprijed izrečeno, razine vode na poplavnim livadama jeste jedan od presudnih čimbenika u očuvanju ovih staništa i vrsta koje u ovom trenutku čine posljednje ostatke izvornih poplavnih livada Hutova blata, nakon 1979. godine ali koje još osiguravaju siguran opstanak vrsta iz porodice (*Anatidae i Rallidae, Ardeidae, Charadriidae, Ccolopacidae*, *Emberrizidae, Matocillidae, Phasisnidae)* koje nalaze potrebnu hranu i koriste poplavne livade kao mjesto gniježđenja. Stoga se nameće logičan zaključak da poplavne livade na području Hutova blata moraju imati prioritet pri očuvanju povoljnog statusa ovih staništa koja generiraju potreban i poželjan diverzitet ptičijih i biljnih populacija. Plavljenje livada u proljeće i jesen je preduvjet formiranje manjih i većih vodenih oaza koje pružaju izvanredne povoljne životne uvjete za ptice u migraciji, kada je i ustanovljena najveća brojnost ptica na ovom staništu. Nadalje, potrebito je provoditi bolju kontrolu krivolova na ptice, prvenstveno liske i patke, koje se komercijaliziraju u lokalnim restoranima.

7.1.4. Mjere za zaštitu vodozemaca, gmazova i sisavaca

Radi velikih ugibanja ovih grupa na putovima u Parku prirode, potrebno je bolje regulirati promet, isticanjem znakova upozorenja o prelasku ovih životinja, znakovima smanjenja brzine i izradi edukativnih tabli, te kažnjavanju nesavjesnih posjetitelja. Potrebno je učinkovitije provoditi mjere za sprječavanje krivolova na vodozemce i prikupljanje kornjača, te bolje regulirati lov na sisavce.

7.1.5. Mjere za bolju organizaciju sportskoga ribolova

Rezultati ankete pokazuju da skoro 60 % posjetitelja na rijeku Krupu/Park prirode Hutovo blato dolazi radi sportskog ribolova, ali smatraju da se nedovoljno brige posvećuje zaštiti rijeke (94 %) i da je potrebno provesti određene oblike zaštite: veću nadzornu kontrolu (35 %), institucionalnu zaštitu (27 %), uključivanje lokalnog stanovništva (24 %). Razvoj sportskog ribolova na ovom području ima niz prednosti, od prirodnih resursa/potencijala, ihtiološkog bogatstva pa sve do tržišta gdje bi se mogao promovirati. Nedostaci su nedovoljan marketing kao i nedovoljno razvijen turizam, a tu su i visoki troškovi nabave mlađi za poribljavanje.

Temeljem rezultata ankete i mjera predloženih za unaprjeđenje ribljega fonda i budućnosti korištenja Svitavskoga jezera, potrebno je izraditi projekte kojima će se osigurati kvalitetan riblji fond, a Svitavsko jezero preurediti u područje za sportski ribolov. Ove mjere, uz koje se preporuča i izgradnja manjega mrjestilišta za gospodarski zanimljive i endemske ciprinidne vrste, mogu značajno povećati privlačnost Parka prirode za dionike sportskoga ribolova.

Slika 7.1.5.1. Močvara Hutovo blato

Zaključci

1. Područje močvare Hutovo blato značajno je antropogeno promijenjeno u zadnjih pedesetak godina, posebice melioracijama, izradnjom nasipa i prometnica, naselja i velikoga akumulacijskoga jezera za potrebe reverzibilne hidrocentrale. Svim ovim intervencijama je izvorni močvarni ekosustav smanjen za 2360 hektara, što je značajno smanjilo staništa autohtonih močvarnih vrsta ptica, riba, i drugih močvarnih organizama.
2. Glavnu prijetnju očuvanju preostalih močvarnih područja predstavljaju recentne antropogene hidrološke promjene, kojima su dotoci voda u močvare značajno smanjeni, u količinama od čak 5 m^3/s. Glavni razlog za ove smanjene dotoke je izgradnja hidroenergetskih sustava u brdskim područjima istočne Hercegovine.
3. Brojnost i struktura populacija riba na cijelom području Hutova blata, a posebice u umjetno stvorenim akumulacijama, je značajno izmijenjena u odnosu na povijesne podatke. U cijeloj močvari danas izrazito dominiraju alohtone vrste riba, koje su radi različitih razloga naseljavane u šire područje neretvanskoga sliva zadnjih pedesetak godina.
4. Alohtone vrste riba, od kojih su najbrojnije: sunčanica, linjak, američki somić i gambuzija, dominiraju u umjetnim akumulacijama poput Svitavske akumulacije, te u plićim i toplijim dijelovima izvornih močvarnih ekosustava poput Deranskoga jezera.
5. Autohtone vrste ribe još uvijek dominiraju u hladnijim pribrdskim jezerima (Jelim, Orah i Drijen), te hladnim potočnim zonama (potoci Londža i Jelimski). Od autohtonih vrsta riba dominiraju: plotica, podustva, peškelj, neretvanski vijun, koji su svi i stenoendemske vrste sliva Neretve, te sval koji je endem jadranskoga sliva.
6. Od autohtonih vrsta riba u močvari Hutovo blato je utvrđena relativno dobra zastupljenost jegulje, koja predstavlja najznačajniju gospodarsku vrstu delte Neretve. U odnosu na ostale dijelove delte Neretve, hutovska populacija je u najboljem stanju, te je potrebno poduzeti mjere za njezinu sveobuhvatnu zaštitu.
7. Ukupna masena i brojčana vrijednost ribljih populacija je značajno smanjena u odnosu na povijesne podatke, a prije početka antropogenih promjena, te danas ribarstvo ne predstavlja značajniju ekonomsku razvojnu perspektivu.
8. Prema rezultatima promatranja tijekom 2010. godine utvrđeno je najveća brojnost ciljanih vrsta ptica bila tijekom veljače, kada je zabilježeno 14 553 ptice. Vrste koje su dominirale u tom mjesecu su: liska, *Fulica atra (*6586*),* riječni galeb, *Larus ridibundus*

(1564) i krunata patka, *Aythya fuligula* (581). U ukupom broju liska je ukupno zastupljena s 45,26 %, a *Larus ridibundus* s 10,75 %. Liska je najbrojnija u Svitavskom jezeru, Babinom oku, Drijenu i Orahu. Riječni galeb je najbrojniji u vodama Neretve kod Klepaca. Tipične vrste močvarnih površina patke: *Aythya fuligula, Anas platyrhynchos* i *Anas crecca* dominiraju u jezerskim ekosustavima (Deransko jezero, Jelim i Orah).

9. Tijekom istraživanja provedenog u srpnju 2012., prebrojeno je 12 408 ptica na području Hutova blata. Istraživanje je pokazalo trend opadanja brojnosti ptičje populacije i po vrstama i po staništima uzrokovane gubitkom staništa, te ptice nisu pronašle potrebnu hranu, zaklon i mir. Uslijed izravnih intervencija u prostoru, poput melioracije močvarnog dijela i izgradnje umjetnog jezera Svitava, došlo je do gubitka poplavnih livada kao i smanjenja cjelokupnog priljeva podzemne vode na Deransko jezero što je rezultiralo i do 40 % pada u brojnosti pojedinih ptičjih vrsta.
10. Istraživanje je pokazalo trend opadanja brojnosti ptičje populacije i po vrstama i po staništima uzrokovane gubitkom staništa, te ptice nisu pronašle potrebnu hranu, zaklon i mir.
11. Obzirom na smanjenje površine poplavnih livada za oko 30 % u odnosu na stanje iz 1979. godine došlo je do smanjenja brojnosti ptica za 30 do 40 %. Najveće promjene su izražene na dijelu poplavnih livada te su danas one i najugroženija staništa u Hutovu blatu. Uz opće smanjenje količine i razine vode u Hutovu blatu za očekivati je daljnju ugroženost/smanjenje ovih staništa što može dovesti do značajnog narušavanja i smanjenja ukupnog biodiverziteta Hutova blata.
12. Budući da su poplavne livade izvor hrane za preko 40 vrsta ptica koje ih posjećuju tijekom godine, od kojih su većina njih na listi ugroženih i rizičnih skupina, potrebno je provesti mjere zaštite i očuvanja njih i njihovih staništa od strane Parka prirode i međunarodnih institucija.
13. Optimizacija razine vode jedan je od presudnih čimbenika u očuvanju i održanju stabilnih populacija iz porodice *Ardeidae* (velike bijele čaplje, sive čaplje, žute čaplje), kao i vrsta iz porodica *Charadriidae, Scolopacidae* koje se nalaze na listi ugroženosti, a koje posjećuju ove lokalitete tijekom proljetne seobe, poput slijedećih vrsta: *Numenius arquata, Plegadis falcinelus*, *Tringa tetanus, Actitis hypoleucos*, *Himantopus himantopus, Ardea purpurea, Aythya nyroca itd.*
14. Promjenom razine vode mijenjaju se i uvjeti na poplavnim livadama te dolazi do kompletnog potiskivanja karakterističnih vrsta s vrstama koje preferiraju veću razinu

vode (*Anatidae i Rallidae* – patke i kokošice) što i pokazuju podaci iz veljače 2010. godine kad je razina vode na poplavnim livadama bila iznad očekivanog.

15. Veliki broj ptičjih vrsta se gnijezdi na području Hutova blata, posebice iz porodice *Ardeidae*, gdje su brojnost i stabilnost njihovih populacija u direktnoj zavisnosti od dostupnosti hrane koju nalaze na poplavnim livadama. Ovisnost razine vode na pojedinim lokalitetima te vremena njezina zadržavanja u direktnoj je vezi s brojnošću i strukturom ptičjih vrsta.
16. Osiguranjem optimalne razine vode na poplavnim livadama u vrijeme proljetne seobe kad se podižu mladi i kad veliki broj ptica seli iz sjevernih djelova Europe, te dolaze u Hutovo blato na odmor i prehranu, poplavne livade i razina vode postaju presudan čimbenik u očuvanju nekih europskih populacije ptica. Stoga, poplavne livade na području Hutova blata moraju imati prioritet pri očuvanju povoljnog statusa ovih staništa koja generiraju potreban i poželjan diverzitet ptičjih, ribljih i biljnih populacija.
17. Na području Hutova blata najveća brojnost sisavaca zabilježena je za divlju svinju, lisicu i smeđeg zeca. Navedene vrste su česte i njihov opstanak na ovom području nije ugrožen. Ostale vrste divljih životinja, prvenstveno sisavaca, su rijetke ili sporadične.
18. Prisutnost vidre (*Lutra lutra*) nije u potpunosti potvrđeno, a analiza područja ukazuje da ova ugrožena vrsta očito boravi na ovom prostoru, ali je njena brojnost vrlo mala. Ugrožava ju nedostatna količina hrane (ribe) stoga populacija koja obitava na području Parka prirode Hutovo blato vjerojatno stagnira ili je broj jedinki u opadanju.
19. Ovim istraživanjem utvrđeni su brojni antropogeni pritisci, prvenstveno nekontrolirani lov (kopnenih i vodenih vrsta) i nedostatak nadzora različitih aktivnosti koje narušavaju prirodna obilježja područja. To se jasno odrazilo na raznolikost i brojnost vrsta. U svrhu očuvanja vrsta potrebno je u što kraćem roku uspostaviti kontrolu svih aktivnosti koja narušavaju prirodnu stabilnost ovog sustava, a o čemu ovisi i budućnost Parka.
20. Postojeća fauna gmazova Hutova blata mora biti adekvatno zaštićena. Kornjače moraju biti striktno zaštićene od sakupljača uz osiguranje mjesta gdje polažu jaja. Slično se moraju zaštiti gušteri i zmije jer ih ljudi sakupljaju radi držanja kao kućnih ljubimaca. Zmije se moraju zaštiti dodatnim educiranjem (oznakama u Parku i propagandnim materijalom) jer ih ljudi ubijaju iz vrlo neosnovanog straha da su vrlo opasne za zdravlje pa i život čovjeka.
21. Potrebno je obavljati redovite petogodišnje sustavne monitoringe da bi se ustanovila kolebanja u lokalnim populacijama utvrđenih vrsta, odnosno promjena u kvalitativno-kvantitativnom sastavu.

22. Zbog realne opasnosti na cestama za sve vodozemce i gmazove neophodno je osigurati prolaze ispod ceste i to u razumnim razmacima. Također, tijekom istraživanja uočeni su tragovi sakupljanja žaba, što je dovelo do zaključka da u okviru Parka prirode Hutovo blato postoji stalni lov na navedene vrste što ozbiljno ugrožava njihove lokalne populacije. Stoga, žabe moraju biti striktno zaštićene od sakupljača uz osiguranje mjesta okupljanja tijekom sezone parenja.
23. Hutovo blato obiluje staništima koja su izuzetno pogodna za opstanak sisavaca i stabilne populacije očekivanih ugroženih vrsta koje su ga potencijalno nastanjivale. Ovim istraživanjem utvrđeni su brojni antropogeni pritisci, prvenstveno nekontrolirani lov (kopnenih i vodenih vrsta) i nedostatak nadzora različitih aktivnosti koje narušavaju prirodna obilježja područja. U svrhu očuvanja vrsta potrebno je u što kraćem roku uspostaviti kontrolu svih aktivnosti koja narušavaju prirodnu stabilnost ovog sustava o čemu ovisi i budućnost Parka prirode.
24. Rezultati ankete pokazuju da skoro 60 % posjetitelja na rijeku Krupu/Park prirode Hutovo blato dolazi radi sportskog ribolova, da 76 % preferira salmonide u ribolovu, ali da je zbog nedostatka ribljeg fonda potrebno provesti poribljavanje (59 %) i to isključivo autohtonim vrstama.
25. Veliki postotak (69 %) ispitanika smatra da bi trebalo povećati ribolovno područje za natjecateljski ribolov, da se nedovoljno brige posvećuje zaštiti rijeke (94 %) i da je potrebno provesti određene oblike zaštite: veću nadzornu kontrolu (35 %), institucionalnu zaštitu (27 %), uključivanje lokalnog stanovništva (24 %).
26. Razvoj sportskog ribolova na ovom području ima niz prednosti, od prirodnih resursa/potencijala, ogromnog ihtiološkog bogatstva pa sve do tržišta gdje bi se mogao promovirati. Nedostaci su nedovoljan marketing kao i nedovoljno razvijen turizam a tu su i visoki troškovi proizvodnje mlađi.
27. Razvoj i primjena ovih mjera zahtijeva multisektorski pristup svih znanstvenih struka, institucija, korisnika pa do meritornih političkih struktura svih razina koji će rezultirati izradom cjelovitoga Plana upravljanja koji će dovesti do utvrđivanja uvjeta, rješenja, načina i postupaka za uspostavu dugoročnog sustava zaštite ribljih vrsta i staništa kroz održivo korištenje i pozicioniranje sportskog ribolova na turističkom tržištu.

Literatura

ADB, 2007. Asian Water Development Outlook. Asian Development Bank. Manila. Philippines

Aganović, M. 1952. Hutovo blato. Ribarstvo Jugoslavije, 3: 28-30.

Allen, H., 2003. Response of past and present Mediterranean ecosystems to environmental change. Prog. Phys. Geog. 27 (3), 359–377.

Antunović, I. 1989. Hidrogeološki aspekti zaštite krškog izvori rijeke Bregave. Voda i sanitarna tehnika. br. 5.

Antunović, I. 1992. Hidrogeological bases for protection of karst springs. International Simposium on resarch on hydraulic engineering. Zagreb.

Antunović, I. 1997. Hidrogeološke mogućnosti vodoopskrbe krških polja. Znanstveni glasnik. br. 3, Sveučilište u Mostaru, Mostar.

Antunović. I. 2003. Utjecaj prevođenja voda elektroenergetskog sustava "Gornji horizonti" na dotoke lijeve obale donjeg toka rijeke Neretve. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice". Neum.

Arnold, E. N., Barton, J. A., & Ovenden, D. W. (1992). Reptiles i Amphibians of Britain and Europe – Field Guide. Harper Collins, Glasgow.

Baban, S.M.J. 1999. Use of remote sensing and geographical information systems in developing lake management strategies. Hydrobiologia 395/396:211–226.

Bakula, E. 2013. Hidrološki monitoring na Hutovom blatu. Zbornik radova: Monitoring stanja biljnog i životinjskog svijeta nakon požara, devastacije i raspuštanja lovočuvarske službe u PP Hutovo blato. Ministarstvo okoliša i turizma Federacije BiH. Čapljina. str: 23-33..

Barbalić, Z. i sur. 1998. Okvirna vodoprivredna osnova BiH. Vodoprivreda Bosne i Hercegovine. Sarajevo.

Barbier, E.B., Acreman, M., Krowler, D. 1997. Economic valuation of wetlands: a guide for policy makers and planners. Ramsar Convention Bureau. Gland. Switzerland.

Barton, T., Borrini-Feyerabend, G., de Sherbinin, T. and Warren, P., 1997. Our People, Our Resources: Supporting Rural Communities in Participatory Action Research on Population Dynamics and the Local Environmen. http://www.iucn.org/themes/spg

Beltran, J. 2000. Indigenous and Traditional Peoples and Protected Areas. Principles, Guidelines and Case Studies. Best Practice Protected Area Guidelines Series no. 4, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. United Kingdom.

Berthold, P., 1996. Control of Bird Migration, 1st ed. Chapman & Hall, London.

Bioret, F., Cibien, C., Génot, J-C. and Lecomte, J.,1998. A Guide to Biosphere Reserve Management: A Methodology applied to French Biosphere Reserves, UNESCO, Pariz. http://www.unesco.org/mab/publications/publications.htm

Biswas, A.K. 1997. Water Resources: Environmental Planning, Management, and Development. McGraw-Hill Professional Publishing, February. pp 737.

Biswas, A.K., 2008. Integrated water resources menagement;Is it Working?, Water Resources Development. McGraw-Hill Professional Publishing,

Biswas, A.K., Varis, O., Tortajada, C. 2008. Management of Transboundary Rivers and Lakes (Water Resources Development and Management) (Water Resources Development and Management), Springer, April.

Blondel, J., 2006. The 'design' of Mediterranean landscapes: a millennial story of humans and ecological systems during the historic razdoblje. Hum. Ecol. 34, 713– 729.

Blondel, J., Aronson, J., 1999. Biology and Wildlife of the Mediterranean Region. Oxford University Press, New York.

Boyd, J., Banzhaf, S., 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Ecol. Econ.63 (2–3), 616–626.

Bonacci, O. 1995. Ground water behaviour in karst: example of the Ombla Spring (Croatia). Journal Hydrology 165: 113–134.

Bonacci, O. 2004. Hazards caused by natural and anthropogenic changes of catchment area in karst. Natural Hazards and Earth System Sciences 4. 655–661, doi:10.5194/nhess-4-655-2004.

Bonacci, O., Gottstein, S., Roje-Bonacci, T. 2009. Negative impacts of grouting on the underground karst environment. Ecohydrology 2: 492–502.

Bonacci, O., Pipan, T., Culver, D.C. 2009. A framework for karst ecohydrology. Environmental Geology. 56: 891–900.

Bolkay, S.J. 1925. Collected papers

Britton, R.H. and Crivelli, A.J.. 1993. Wetlands of souther Europe and North Africa:Mediterranean wetlands. In Wetlands of the world.)ed. D.F. Whigam). pp 129-94. Kluwer Academia Publishers. Dordrecht.

Bronmark, C. & L. -A. Hansson, 2002. Environmental issues in lakes and ponds: current state and perspectives. Environmental Conservation 29: 290–306.

Carreno, M., Esteve, M., Martinez, J., Palazo´n, J., Pardo, M. 2008. Habitat changes in coastal wetlands associated to hydrological changes in the watershed. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 77: 475–483

Carvalho, D., Horta, P., Raposeira, H. Santos, M.. How do hydrological and climatic conditions influence the diversity and behavioural trends of water birds in small Mediterranean reservoirs? A community-level modelling approach. Ecological Modelling 257 (2013) 80– 87

Camacho, A., 2006. On the occurrence and ecological features of deep chlorophyll maxima (DCM) in Spanish stratified lakes. Limnetica 25, 453e478.

Camacho, A., 2008. Management and protection of wetlands in the water policy in Spain. In: del Moral, L., Hernández, N. (Eds.), Scientific Pannel onWater Policy in Spain. Universidad de Sevilla, pp. 63e98.

Casado, S., Montes, C., 1995. In: Reyero, J.M. (Ed.), Guía de los lagos y humedales de España, Madrid, p. 255.

Chaloupka, M., 2002. Stochastic simulation modelling of southern Great Barrier Reef green turtle population dynamics. Ecological Modelling 148, 79–109.

Changeux, T., Pont, D. 1995. Current status of the riverine fishes of the French mediterranean basin. Biological Conservation. 72. 137-158.

Causarano, F., Battisti, C., 2009. Effect of seasonal water level decrease on a sensitive bird assemblage in a Mediterranean wetland. Rendiconti Lincei: Scienze Fisiche e Naturali 20, 211–218.

Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387:253–260.

Crivelli, A.J. 1996. The freshwater fish endemic to the northern Mediterranean region. An action plan for their conservation. Tour du Valat Publication, p. 171.

Crutzen, P.J., 2002. Geology of mankind. Nature 415, 23.

Curić, Z., 1994. Donjoneretvanski kraj. Potencijalni i valorizirani turistički činitelji. Zagreb.

Čaldarević, O. 2006. Socijalni aspekti za stjecanje uvjeta za proglašenje dijela ušća Neretve Parkom prirode – Studija. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.

Čurčić, V. 1938. Neretva i njezi e pastrve (Salmonidae). Štamparija Risto V. Dović. Sarajevo. p 89.

Ćatović, F. 2003. Značaj očuvanja kvaliteta voda i upravljanje vodama. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice". Neum.

Ćerić, A. i sur. 2002. Upravljanjem difuznim zagađenjem. Institut za hidrotehniku građevinskog instituta. Sarajevo

Ćukteraš, M., Glamuzina B., Marević I., 2010. Perspektive ekoturizma u slijevu rijeke Neretve. Zbornik radova s međunarodne konferencije o turizmu i okolišu ICTE 2010. Sarajevo

Ćukteraš, M. Dalmati, M., Marić, Ž. 2010. Ekološka mreža NATURA 2000 u slivu rijeke Neretve. Eko-Most. Mostar

Dalmatin, M. i sur. 2006. Studija o razvoju turizma na području Parka prirode Hutovo blato. Ekološka udruga Lijepa naša. Ministero degli Affari Esteri

Dalmatin, M. i Ćukteraš, M. 2012. Studijska valorizacija utjecaja poplava na poplavnim područjima delte Neretve uz povećanje retenzionog kapaciteta Hutova blata i smanjenje

Dalmatin, M. 2009. Stanje ornitofaune na području Hutova blata prije i nakon izgradnje PHE Čapljina. Čapljina

Davey, A.G.1998. National System Planning for Protected Areas. Best Practice Protected Area Guidelines Series no. 1. IUCN. Gland. Switzerland and Cambridge. United Kingdom.

Davies, B.R., Biggs, J., Williams, P.J., Lee, J.T., Thompson, S., 2008. A comparison of the catchment sizes of rivers, streams, ponds, ditches and lakes: implications for protecting aquatic biodiversity in an agricultural landscape. Hydrobiologia 597, 7–17.

Davies, B., Biggs, J., Williams, P., Whitfield, M., Nicolet, P., Sear, D., Bray, S., Maund, S., 2008. Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape. Agric. Ecosyst. Environ. 125, 1–8.

Davis, S. M., L. H. Gunderson, W. A. Park, J. R. Richardson & J. E. Mattson, 1994. Landscape dimension, composition and function in a changing Everglades ecosystem. In Davis, S. M. & J. C. Ogden (eds), Everglades: The System and its Restoration. St. Lucie Press, Delray Beach FL, 419–444.

De Mers, M.N. 1997. Fundamentals of geographic information systems. Wiley. New York pp 486.

Demori–Staničić, Z., 1997. Spomenička baština donje Neretve. Iz: Nacionalni seminar o zaštiti i korištenju vlažnih područja u Hrvatskoj – Socioekonomski aspekt korištenja doline rijeke Neretve. str. 42-44, 1997.

Di Castri, F., Goodall, W., Specht, R.L., 1981. Mediterranean-type Shrublands. Ecosystems of the World, vol. II. Elsevier, Amsterdam.

Dimalexis, A., Pyrovetsi, M. 1997. Effect of water level fluctuations on wading bird foraging habitat use at an irrigation reservoir. Lake Kerkini. Greece. Colon Waterbirds 20:244–252.

Dodson, S.I., 2008. Biodiversity in southern Wisconsin storm-water retention ponds: correlations with watershed cover and productivity. Lake Reservoir Manage. 24, 370–380.

Dodson, S.I., Silva-Briano, M., 1996. Crustacean zooplankton species richness and associations in reservoirs and ponds of Aguascalientes State, Mexico. Hydrobiologia 325, 163–172.

Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP): Baza podataka MedWet: Delta Neretve

Državni zavod za zaštitu prirode: GIS Baza podataka: Zaštićena područja

Državni zavod za zaštitu prirode: Pričuva tehničke dokumentacije

Državni zavod za zaštitu prirode: GIS Baza podataka: CROWET - Močvarna staništa Hrvatske

Dulčić, J., Tutman, P., Prusina, I., Tomšić, S., Dragičević, B., Hasković, E., Glamuzina, B. 2009. Length-weight relationships for six endemic freshwater fishes from Hutovo Blato wetland (Bosnia and Herzegovina). Journal of Applied Ichthyology 25, 4; 499-500.

Dynesius, M. & C. Nilsson, 1994. Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. Science 266: 753–762.

Džeba, T., Gašević, T. 2003. Vodoopskrba u kršu sliv Neretve i Cetine. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice. Neum.

Duncan, J.R., Lockwood, J.L. 2001. Extinction in a field of bullets:a search for causes in the decline of the worlds freshwater fishes. Biological Conversation 102. pp. 97-105.

EC. 2000. Directive 2000/60/EC of the European parliament and the council

Economidis, P.S. 1995. Endangered freshwater fishes of Greece. Biological Conservation 72. 201-211.

Elaborat zaštite okoliša projekt: HV/CQS/GEF – C5 Izrada studijske i tehničke dokumentacije „biljnog uređaja“ za pročišćavanje otpadnih voda naselja Prud. Podprojekt Metković, Južno Priobalno Područje I 2014/157. Komisionar: HRVATSKE VODE. Grad Metković/Arheološki muzej Split, Zagreb-Metković-Split, 2003.

Erceg, J., 1998. Pregled vodnog gospodarstva na području delte Neretve. Regionalni centar zaštite okoliša za Srednju i istočnu Europu. Ured u Hrvatskoj (REC-Metković).

Fauzi, A., Buchary, E.A. 2002. A socioeconomic perspective of environmental degradation at Kepulauan Seribu Marine National Park. Indonesia. Coastal Management 30:167–181.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma. 2007. Bosna i Hercegovina – zemlja raznolikosti. Izvještaj za projekt Nacionalna strategija i akcioni plan za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine.

Finlayson, C.M., D`Cruz, R., Davidson, N.C., 2005. Wetlands and Water; Ecosystems and Human Well-being. Synthesis Report Island Press, Washington, D.C., p. 80.

Floericke, C. 1895. Ornitologische berichte von der Kurischen Nehrung III. Ournal of Ornitology. 4. 399-415.

Freyhof, J., Lieckfeldt, D., Pitra, C., Ludwig, A. 2005. Molecules and morphology: Evidence for introgresion of mitochondrial DNA in Dalmatian cyprinides. Molecular Phylogenetics and Evolution. 32.22.347-356.

Gadžić, M. 2002. Nova politika gospodarenja i upravljanja vlažnim područjima Hutova blata. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Galić, A., Marijanović, P., Prskalo, M. 2007. Utjecaj geološke građe na ekološku osjetljivost neumskog zaleđa i obale. Međunarodni znanstveno stručni skup „Uzgoj riba u hidroakumulacijama – mogućnost upravljanja i zaštita okoliša“. Neum, XII.

Georgijevski, M., Gligić, M., Karaman, S., Petkovski, M. 1956. Hidrobiološka studija o podzemnim vodenim vezama u slivu rijeke Trebišnjice“. Unpublished. Sarajevo, 65.

Getachew, M., Ambelu, A., Tiku, S., Legesse, W., Adugna, A., Kloos, H., 2012. Ecological assessment of Cheffa wetland in the Borkena Valley, northeast Ethiopia: macroinvertebrate and bird communities. Ecological Indicators 15 (1), 63e71

Goluža, M., Raguž, M. i Goluža, I. 2001. Hidrologija krške rijeke Bregave. Zbornik br. 1 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Goluža, M. i Prskalo, G. 2002. Suvremeno navodnjavanje i raspoložive količine voda u području Hercegovačkog krša. Zbornik br. 2 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Goluža, M., Prskalo, G. 2003. Suvremeno navodnjavanje i raspoložive količine voda u području Hercegovačkog krša. Prilozi za Gospodarski forum „Ekonomska suradnja RH (Dalmacije) i BiH (Hercegovine) – stanje, mogućnosti, prijedlozi. Mostar, III.

Goluža, M. 2003. Problem malih voda rijeke Neretve i Hutova blata vezano za biološki minimum i prodor soli u ekosustav. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice. Neum.

Goluža, M. 2007. Gornji horizonti. Eko-Hercegovina – časopis o ekologiji, prirodi, okolišu, turizmu i održivom razvoju. broj 3, Mostar-Čapljina, XII.

Goluža, M. 2008. Hidrologija krške rijeke Bregave. Eko-Hercegovina – časopis o ekologiji, prirodi, okolišu, turizmu i održivom razvoju. broj 4. Mostar-Čapljina, XII.

Gilbert, G., Tyler, G.A., Dunn, C.J., Smith, K.W. 2005. Nesting habitat selection by Bitterns in Britain and the implications for wetland management. Biological Conservation 124:547–553.

Glamuzina, M. 1986. Neretva Delta - changes in agrarian landscapes in the Neretva Delta, Union of geographical societies Croatian. Zagreb. pp 124.

Glamuzina, B., Conides, A.J. 2000.Composition of ichthyofauna of hutovo blato wetlands with emphasis on non-native species. Abstract booklet. International Symposium Hutovo blato wetlands today and in future. Nature Park Hutovo blato. Čapljina. BiH. 11-12.05.2000. pp. 30-31.

Glamuzina, B., Tutman, P., Conides, A.J. 2001. Report on ichthyological survey on Hutovo Blato wetlands. European Union LIFE Third Countries Program and the Ministry of Civil Enggineering and Nature Protection of Neretva – Herzegovina Cantonal Goverment/LTCY/BiH project Development of a new management policy for Hutovo Blato wetlands. Bosnia – Herzegovina. pp 99.

Glauzina, B., Glamuzina, N. iand Glamuzina, B. 2001. Changes of the living water resources use un the Neretva delta, Croatia, under the influence ot dofferent management strategies. The Proceedings of the first International Congress of Seas and Oceans. 189.194. Maritime University of Szczecin. Szczcein.

Glamuzina, B. Tutman, P., Buntić, I., Bartulović, V. Conides, A. 2002. Kvalitativni sastav ihtiofaune Hutova blata. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Glamuzina, B., Tutman, P., Dulcic, J., Bartulovic, V., Conides, A., Matic-Skoko, S., Gavrilovic, A., Djukanovic, J., Haskovic, E., Ivanc, A., Zovko, N. 2007. Some biological characteristics of the endemic Neretvan Nase, Chondrostoma knerii Heckel, 1843, in Hutovo Blato wetlands (Bosnia and Herzegovina). Journal of Applied Ichtyology 23:221-225.

Glamuzina, B., Bartulović, V., Conides, A., Zovko, N. (2008): Status of European Eel Population, Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758) in the Wetlands of Hutovo Blato (Bosnia and Herzegovina), Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture, Opatija. Croatia. pp 733-736

Glamuzina, B. 2010. Neretvansko ribarstvo - povijest i perspektive. Ribe i ribarstvo Neretve. Zbornik radova s međunarodnog znanstveno-stručnog skupa. Sveučilište u Dubrovniku. Dubrovačko-neretvanska županija.

Glamuzina, B., Tutman, P., Pavličević, J., Bogut, I., Dulčić, J. 2011. Bioraznolikost riba Hercegovine. Međunarodni kolokvij "2010.- godina bioraznolikosti" Herceg Nevenko (ur.). Sarajevo : Federalno ministarstvo okoliša i turizma, Sarajevo, 2011. 119-135

Glamuzina, B., Pavličević, J., Tutman, P., Glamuzina, L., Bogut, I., Dulčić, J. 2013. Ribe Neretve. Izdavači: Mostar/Metković. NGO CEAV. Mostar, Bosna i Hercegovina. Modrozelena - Zadruga branitelja. Metković. Hrvatska. pp. 263.

Glamuzina, B., Bartulović, V., Dulčić, J., Conides, A., Tutman, P., Matić-Skoko, S., Gavrilović, A., Jug-Dujaković, J., Hasković, E., Ivanc, A., Zovko, N. 2007. Some biological characteristics of the endemic Neretvan nase, Chondrostoma knerii Heckel, 1843, in the Hutovo Blato wetlands (Bosnia and Herzegovina). // *Journal of Applied Ichthyology*. 2 , 3; 221-225

Glamuzina B. 2009. Neretvansko ribarstvo-povijest i perspektive. Zbornik radova sa znanstveno stručnog skupa "Ribe i ribarstvo rijeke Neretve- stanje i perspektive". Sveučilište u Dubrovniku

Hansson, L., Bronmark, C., Nilsson, P.A., Abjornsson, K., 2005. Conflicting demands on wetland ecosystem services: nutrientretention, biodiversity or both? Freshw. Biol. 50 (4), 705–714

Heathcote, I.W., 1998. Integrated watershed menagement: principles and practise. John Wiley and sons Inc. New York.

Hess, G.R., King, T.J., 2002. Planning open spaces for wildlife. I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. Landscape Urban Plan. 58 (1), 25–40.

Hobbs, C.H., Landry, C.B., Perry, J.E. 2008. Assessing anthropogenic and natural impacts on Ghost Crabs (Ocypode quadrata) at Cape Hatteras National Seashore. North Carolina. Journal of Coastal Research 24(6):1450–1458.

Hockings, M., Stolton, S. and Dudley, N. 2000. Evaluating Effectiveness. A Framework for Assessing the Management of Protected Areas. Best Practice Protected Area Guidelines Series no. 6. IUCN. Gland Switzerland and Cambridge. United Kingdom. http://wcpa.iucn.org/pubs/publications.html

Iacobelli, T., Kavanagh, K., Rowe, S. 1993. A Protected Areas Gap Analysis Methodology. Planning for the Conservation of Biodiversity. WWF Kanada. Toronto.

IRES. 2015. Završno izvješće sa konferencije „9th International renewable Energy Storage Conference. Dusseldorf. Germany

Jardas, I., Pallaoro, A., Vrgoč, N., Jukić-Peladić, S., Dadić, V. 2008. Crvena knjiga morskih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture. Državni zavod za zaštitu prirode. RH 396 pp.

Jakelić, Z., Oberman, T. 2003. Presječeni vodoopskrbni sustavi na slivu Cetine i Neretve - stanje i problematika. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice". Neum.

Jalžić, B. i sur. 1997. Biospeleološka istraživanja donjeg toka rijeke Neretve. Hrvatski prirodoslovni muzej. Zoološki odjel. Zagreb.

Janev-Hutinec, B., Kletečki, E., Lazar, B., Podnar Lešić,M., Skejić, J., Tadić, Z. & Tvrtković, N. 2006. Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo culture. DZZP, Zagreb. 95 pp.

Jasprica, N. 2006. Biljni svijet u Delti Neretve. Rukopis. str. 1-30.

Jerković, L. 1978*Studija sadašnjeg stanja ekosistema Hutova blata*, God. Biol. inst. Sarajevo.

Johnson, K.G., Allen, M.S., Havens, K.E. 2007 A review of littoral vegetation, fisheries, and wildlife responses to hydrologic variation at Lake Okeechobee. Wetlands 27:110–126

Jørgensen, S.E., 1999. State-of-the-art of ecological modelling with emphasis on development of structural dynamic models. Ecological Modelling 120, 75–96.

Juliano, K., Simonovic, S.P., 1999. The Impact of Wetlands on Flood Control in the Red River Valley. Natural Resource Institute,University of Manitoba, Manitoba, Canada.

Junk, W.J., Brown, M., Campbell, I.C., Finlayson, M., Gopal, B., Ramberg, L., Warner, B.G. 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. Aquatics Sciences. Vol. 68. Issue 3. pp 400-414.

Juračić, M., 1998. O nastanku i promjenama delte rijeke Neretve, U: Dubrovnik, časopis za književnost i znanost. godište IX. br. 4, 228 – 232.

Kagalou, I., Papastergiadou, E., Leonardos, I. 2008. Long term changes in the eutrophication process in a shallow Mediterranean lake ecosystem of W. Greece. Response after the reduction of external load. Journal of Enviromental Management 87. pp. 497-506.

Katavić, I., 1999. Maricultura u novom tisućljeću. 35 Znastveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Poljoprivredni fakultet Zagreb. Hrvatska. Opatija.

Katavić, I., 2009. Novi horizonti, izazovi i mogućnosti razvoja akvakulture. 3. Međunarodno savjetovanje o slatkovodnom ribarstvu: Ribarstvo u otvorenim vodama. Vukovar.

Katsuki, K., Seto, K., Nomura, R., Maekawa, K., Khim, B. 2009. Effect of human activity on Lake Saroma (Japan) during the past 150 years: evidence by variation of diatom assemblages. Estuarine, Coastal and Shelf Science 81:215–224.

Kloskowski, J., Green, A.J., Polak, M., Bustamante, J., Krogulec, J., 2009. Complementary use of natural and artificial wetlands by waterbirds wintering in Do˜nana, south-west Spain. Aqua Conserve 19, 815–826.

Koren, T., Lauš. B., Burić, I. & Kuljerić, M. 2011. Contribution to the herpetofauna (amphibians & reptiles) of the Kornati achipelago, Croatia. Natura Croatica 20 (2): 387-396.

Kosorić, Đ. 1978. Sastav populacija riba hutova blata. Godišnjak Biološkog instituta Sarajevo, 31. 69-81.

Kosorić, Đ., Vuković, T., Kapetanović, N. i Guzina N. 1989. Ihtiofauna rijeke Neretve i njene promjene posljedično izgradnji hidroelektrana. Zbornik radova. Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama. Mostar. pp.133-138.

Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishies. Conrad. Switzerland and Berlin. Germany. 646 pp.

Kovačić, M. 2005. A new species of Knipowitschia (Gobiidae) from Dalmatia. Croatia. Cybium 29.3.275-280.

Kloskowski, J., Green, A.J., Polak, M., Bustamante, J., Krogulec, J., 2009. Complementary use of natural and artificial wetlands by waterbirds wintering in Do˜nana, south-west Spain. Aqua Conserve 19, 815–826.

Krapu, G.L., Pietz, P.J., Brandt, D.A., Cox, R.R. Jr. 2006. Mallard brood movements, wetland use, and duckling survival during and following a prairie drought. J Wildl Manag 70:1436–1444.

Kumar, M.D., Patel, A., Ravindranath, R., Singh, O.P., 2008. Chasing a mirage: water harvesting and artificial recharge in naturallywater-scarce regions. Econ. Polit. Wkly. 43 (35), 61–71.

Ledec, G.,1992. Guidelines for Preparing Management Plans for National Parks and other Protected Areas. Svjetska banka. Washington. http://www-wds.worldbank.org/

Lelo, S. (2007). Priručnik za identifikaciju bosanskohercegovačkih vodozemaca. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.

Leonardos, I.D., Kagalou, I., Tsoumani, M. Economidis, P.S. 2008. Fish fauna in a Protected Greek lake: biodiversity, introduced fish species over a 80-year period and their impacts on the ecosystem. Ecology of Freshwater Fish 17. pp.164-173.

Lewis, C. 1996. Managing Conflicts in Protected Areas. IUCN. Gland. Švicarska.

Li Y, Zhua X, Suna X,Wang F. Landscape effects of environmental impact on bay-areawetlands under rapid urban expansion and development policy: a case study of Lianyungang, China. Landsc Urban Plan 2010;94:218–27.

Liu, J.Y., Liu, M.L., Tian, H.Q., Zhuang, D.F., Zhang, Z.X., Zhang, W., Tang, X.M., Deng, X.Z. 2005.Spatial and temporal pattern of China's cropland during 1990–2000: an analysis based on Landsat TM data. Remote Sensing Environment. 98:442–456.

Lundholm, J.T., Richardson, P.J., 2010. Habitat analogues for reconciliation ecology in urban and industrial environments. J. Appl. Ecol. 47, 966–975

Matic-Skoko, S., Tutman, P., Dulcic, J., Prusina, I., Djodjo, Z., Pavlicevic, J., Glamuzina, B. 2011.Growth pattern of the endemic Neretvan roach, Rutilus basak (Heckel, 1843) in the Hutovo Blato wetland. Journal of Applied Ichthyology 27. 3; 813-819.

Marić, S. i Šarac, M. 2003. Ispitivanje kakvoće voda na slivovima rijeka Neretve i Cetine na području Bosne i Hercegovine. Međunarodni znanstveni stručni simpozij "Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice. Neum.

Marijanović, P. 2002. Morfološke posebnosti Hercegovine i legende. Zbornik br. 2 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Marijanović, P., Galić, A. i Kustura, M. 2003. Morfološke i hidrološke odlike važnijih speleoloških objekata na području slivova Neretve i Trebišnjice. Zbornik br. 3 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Martinić, I. 2010. Upravljanje zaštićenim područjima prirode – planiranje, razvoj i održivost. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Matić-Skoko, S., Tutman, P., Dulčić, J., Prusina, I., Đođo, Ž., Pavličević, J., Glamuzina, B. 2011. Growth pattern of the endemic Neretvan roach, Rutilus basak (Heckel, 1843) in the Hutovo Blato wetland. // *Journal of Applied Ichthyology*. 27, 3; 813-819

Matjašič, J. 1990. Monography of the family Scutariellidae (Turbellaria, Temnocephalidea). Razprave IV razr. SAZU 28. Institutum Biologorum Ioanmnis Hadži. Ljubljana. 167.

McAllister, D.E., Craig, J.F., Davidson, N., Delany, S., Seddon, M., 2001. Biodiversity Impacts of Large Dams. International Unionfor Conservation of Nature and United Nations Environmental Programme, Gland and Nairobi.

Meštrović, A., Jasprica, N. 2002. Vegetacija u parku prirode Hutovo blato. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water Synthesis. WorldResources Institute, Washington, DC.

Milanović, P. 1983. Uticaj hidrosistema Trebišnjica na režim površinskih i podzemnih voda u Popovom polju". Naš krš. IX, 14–15:41–52.

Milanović, P. 2002. The environmental impacts of human activities end engineering constructions in Karst regions. Episodes. 251:13-21 (www.episodes.org 2007)

Milanović, P. 2006. Karst istočne Hercegovine i dubrovačkog priobalja. Asocijacija speleoloških organizacija Srbije. Beograd. str.362.

Milašinović, Z. i Raguž, M. 2002. Primjena fleksibilnih brana u zaštićenim područjima - osvrt na park prirode Hutovo blato. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Molur, S., Smith, K.G., Daniel, B.A., Darwall, W.R.T., 2011. The Status and Distribution of Freshwater Biodiversity in the WesternGhats, India. International Union for Conservation of Nature, Cambridge and Gland.

Musa, A. 2006. Gornji horizonti danas neizvjesnost sutra. Eko-Hercegovina – časopis o ekologiji, prirodi, okolišu, turizmu i održivom razvoju. broj 2. Mostar-Čapljina, XII.

Mitsch, W., Gosselink, J. 1993. Wetlands, 2nd edn. Wiley, New York. pp722.

Morović, D. 1976. Čudesni svijt jegulje. Čakavski sabor. Split. str.90.

Mrakovčić, M. Brigić, A. Ćaleta, M. 1998. Pregled utjecaja glavnih privrednih aktivnosti (ribarstvo, lov, promet, poljodjelstvo, naselja) na biološku raznolikost delte Neretve. Regionalni centar zaštite okoliša za Srednju i istočnu Europu. Ured u Hrvatskoj (REC-Metković).

Mrakovčić, M., Mustafić, P., Brigić, A., Buj, I., Ćaleta, M., Zanella, D., Opačak, A., Marčić, Z., Mišetić, S. 2007. Fish community alterations due to damming in the Neretva River

(Croatia). XII. European Congress of Ichtiology (ECI XII):Book of Abstract. Buj, I. Mrakovčić, M. (ed.). Zagreb. Hrvatso ihtiološko društvo. 235.

Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Ćaleta, M., Mustafić, P., Zanella, D. 2006. Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture. Državni zavod za zaštitu prirode RH. 253 p.p.

NDF. 2012. Studijska valorizacija utjecaja poplava na poplavnim područjima delte Neretve uz povećanje retenzionog kapaciteta Hutova blata i smanjenje šteta od poplava. Čapljina. BiH

NDF. 2010. Izvješće projekta Mapiranje prirodnih resursa u Parku prirode Hutovo blato. Dalmatin, M. i Ćukteraš, M. Mostar.

NRC (National Research Council), 1992. Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology and Public Policy. National Academy Press, Washington DC.

Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World. John Wiley and Sons. New York.

Newson, M. 1992. Water and Sustainble development: The turn-around decade, Jurnal of Enviromental Planning and Menagement.

Obratil, S. 1969. Ptice Hutova blata, GZM BiH (PN) NS 8:87-143

Obratil, S. 1984. Settlement of birds (Aves) in the land biocenosis rocky fields Herzegovina. Journal of the National Museum of Bosnia and Herzegovina 23: 147-184

Obratil, S. .1985. Ornithofauna of Hutovo Blato wetlands to the construction of artificial lake PHE Capljina. Journal of the National Museum of Bosnia and Herzegovina 24: 175-209.

Obratil, S. 1996. The first research ornythofauna of the Hutovo Blato wetlands after the construction of artificial lake PHE Capljina. Journal of the National Museum of Bosnia and Herzegovina 31: 403-429.

Obratil, S. 2002. Istraživanja faune ptica (Aves) na Hutovu blatu u razdobljeu siječanj-prosinac 2000. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politika upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Omenn, G.S. 2006. Grand challenges and great opportunities in science, technology, and public policy. Science 314:1696–1704.

Pehar, J. 2003. Vodni resursi Hercegovine i njihovo korištenje u poljoprivredi. Međunarodni znanstveni simpozij „Voda u kršu slivova Neretve, Cetine i Trebišnjice“. Zbornik radova, Neum, IX.

Pehar, J. 2003. Stanje poljoprivrede u Hercegovini i mogućnost njenog razvoja u suradnji sa Republikom Hrvatskom. Prilozi za Gospodarski forum „Ekonomska suradnja RH (Dalmacije) i BiH (Hercegovine) – stanje, mogućnosti, prijedlozi“. Mostar, III.

Pejaković, B., Mrđen, D. 2003. Vodnogospodarski odnosi Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske s posebnim osvrtom na regije Hercegovinu i Dalamaciju. Prilozi za Gospodarski forum „Ekonomska suradnja RH (Dalmacije) i BiH (Hercegovine) – stanje, mogućnosti, prijedlozi“. Mostar, III.

Projekt LIFE. 2002. Završni simpozij projekta Lifecty 1999/BiH/035 Nova politika upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i zaštite okoliša HNŽ. Mostar. 121.

Projekt Procjena ihtiofaune Parka Prirode Hutovo blato i utjecaj egzotičnih vrsta 2008/9. Fundación CBD-hábitat (Španjolska) (Završno izvješće, 2009)

Projekt: Dijelimo vode 2008/10 WWF (Završno izvješće, 2010).

Prskalo, M., Marijanović, P., Galić, A. 2007. Neumski ekološki sustav i antropogeni utjecaji. Međunarodni znanstveno stručni skup „Uzgoj riba u hidroakumulacijama – mogućnost upravljanja i zaštita okoliša“. Zbornik radova. Neum, XII.

Pretty, J.N., Guijt, I., Scoones, I., Thompson, J.,1995. Participatory Learning and Action;A Trainer’s Guide. Međunarodni institut za okoliš i razvoj. London.

Radović, D. i sur., 2005. Nacionalna ekološka mreža – Važna područja za ptice u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. str. 1-84.

Readman JW, Albanis TA, Barcelo D, Galassi S, Tronczynski J, Gabrielides GP. Herbicide contamination of Mediterranean estuarine waters: results from a MED POL pilot survey. Mar Pollut Bull 1993;26:613–9.

Reiser, O. 1923. Materialien Zu Einer Ornis balcanica. Wien

Reiser, O. 1939. Materialien Zu Einer Ornis balcanica. Wien

Robledano, F., Esteve, M.A., Farino´ s, P., Carren˜ o, M.F., Martı´nez-Ferna´ndez, J. 2010. Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands. Ecological Indicators 10. 274-286.

Rosenberg, D. M., P. McCully & C. M. Pringle, 2000. Globalscale environmental effects of hydrological alterations; introduction. BioScience 50: 746–751.

Sebastian-Gonzalez, E., Sanchez-Zapata, J.A., Botella, F., 2010. Agricultural ponds as alternative habitat for water birds: spatial and temporal patterns of abundance and management strategies. European Journal of Wildlife Research 56, 11–20.

Sims, A., Zhang, Y., Gajaraj, S., Brown, P., Hu, Z.2013. Toward the development of microbial indicators for wetland assessment. Water Research 47. 1711-1725.

Skaramuca, B. 2002. Mogući doprinos akvakulture novom načinu gospodarenja močvarom Hutovo blato. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Smakhtin, V., Revenga, C., Döll, P., 2004. A pilot global assessment of environmental water requirements and scarcity. WaterInt. 29 (3), 307–317.

Smith, K.G., Darwall, W.R.T. (Compilers) 2006. The status and distribution of freshwater fish endeic to the Mediterranean basin, IUCN. Gland. Switzerland and Cambridge. UK. V+34pp.

Sofradžija, A. 2009. Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine. Vijeće Kongresa bošnjačkih intelektualaca. Sarajevo. P. 353.

Steen, D.A., Gibbs, J.P., Timmermans, S.T.A.(2006. Assessing the sensitivity of wetland bird communities to hydrologic change in the Eastern Great Lakes Region. Wetlands 26:605–611.

Stevens, S., 1997. Conservation Through Cultural Survival: Indigenous Peoples and Protected Areas. Island Press. Washington D.C.

Stolton, S. i Dudley, N. 1999. Partnerships for Protection. New Strategies for Planning and Management of Protected Areas. EarthScan. London.

Studija o utjecaju na okoliš Pilot projekta navodnjavanja Donje Neretve, Institut IGH d.d. Zagreb 2010.

Studija utjecaja luke Ploče na ornitofaunu, Institut IGH d.d. Zagreb 2010.

Studija o razvoju turima Hutova blata. 2005. Ekološka udruga Lijepa naša. Dalmatin, M. i sur.

Studija opravdanosti proširenja granica Parka prirode Hutovo blato, EU "Lijepa naša" Čapljina 2009.

Studija o razvoju turizma Hutova blata. Ekološka udruga Lijepa naša. Dalmatin, M. i sur.

Studija utjecaja na okoliš zahvata izgradnje terminala za skladištenje i pretovar tekućih tereta u luci Ploče, APO d.o.o. usluge zaštite okoliša, član HEP Grupe Zagreb 2010.

Šanda, R., Vukić, J., Marić, D., Bogut, I. 2009. Sastav populacija riba Mostarskog blata. U : Uzgoj slatkovodne ribe u otvorenim vodama – stanje i perspektive. Zagreb. Hrvatska gospodarska komora. 117-125.

Trenc, N. i Zelenika, M. 2006. Gospodarenje vodama u Delti Neretve. Studija. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.

Trpimir, M. 1990. Iz povijesti Donjega poneretavlja. drugo prošireno izdanje. Galerija „Stećak“ Klek. SIZ za kulturu općine Metković. OSIZ u oblasti kulture Opuzen. Zagreb. Klek. str. 15-36.

Turner, M. G., S. R. Carpenter, E. J. Gustafson, R. J. Naiman & S. M. Pearson, 1998. Land use. In Mac, J., P. A. Opler, P. Doran & C. Haecker (eds), Status and Trends of our Nation’s Biological Resources. 1 National Biological Service, Washington DC, 37–61.

Turner, A. M., J. C. Trexler, F. Jordan, S. J. Slack, P. Geddes, J. Chick & W. F. Loftus, 1999. Targeting ecosystem features for conservation: standing crops in the Florida Everglades. Conservation Biology 13: 898–911.

Tutman, P., Glamuzina, B., Buntić, I., Bartulović, V. 2002. Endemična ihtiofauna močvare Hutovo blato. Završni simpozij projekta LIFETCY 1999/BIH/035. Nova politi ka upravljanja gospodarenja vlažnim područjima Hutova blata, BiH. Mostar.

Tutman, P., Matić-Skoko, S., Glamuzina, B., Bartulović, V., Dulčić, J. 2006. Some biological parameters of Neretvan spined loach, Cobitis nerentana (karaman, 1928) from Hutovo blato wetland, Bosnia and Herzegovina. 3rd International confrence: Loaches of the genius Cibitis and related genera. Biology, systematics, geneticdistribution, ecology and conservation. Mrakovčić, M., Buj, I., Zanella, L. (ur.). Zagreb: hrvatsko ihtiološko društvo. P. 87.

Tutman, P., Glamuzina, B., Dulčić, J., Hasković, E. 2009. Endemic fish fauna of the Hutovo blato wetland (Neretva river basin, bosnia and herzegovina) and their conservation status. 13th European congress of icgtiology. Abstract book. Kontautas, A. (ur.). Klaipeda: Klaipedos Universitetas, 69.

Tutman, P., Glamuzina, B., Dulčić, J. 2009. First record of Po brook lamprey, Lethentheron zanandreai (Cephalaspidomorphi: Petromyzontiformes: Petromizontidae), in hutovo blato wetland, bosnia and Hercegovina. Acta Ichtyologica et Piscatoria 39, 1, 55-58.

Tutman, P., Glamuzina, B., Dulčić, J. 2013. Monitoring stanja biljnog i životinjskog svijet močvare hutovo blato (donji tok rijeke Neretve) nakon požara, devastacije i raspuštanja lovočuvarske službe – poglavlje fauna riba. Zbornik radova. Čapljina

Vermonden, K., Leuven, R.S.E.W., van der Velde, G., Katwijk, M.M.V., Roelofs, J.G.M., Hendriks, A.J., 2009. Urban drainage systems: an undervalued habitat for aquatic macroinvertebrates. Biol. Conserv. 142, 1105–1115.

Vermonden, K., van der Velde, G., Leuven, R.S.E.W., 2012. Key factors for biodiversity of surface waters in climate proof cities. Resour. Conserv. Recycl. 64, 56–62.

Vlahinić, M., Čustović, H. i Alagić, E. 2003. Održivo uređenje i upravljanje zemljištem i vodom u krškim poljima Bosne i Hercegovine. Zbornik radova Znanstveno-stručnog simpozija s međunarodnim sudjelovanjem „Voda u kršu slivova Cetine, Neretve i Trebišnjice“. Neum. IX.

Viskanić, P., Boitani, L. i Blaskovic, H. 2005. Smjernice za izradu plana upravljanja. Projekt očuvanja krških ekoloških sustava. Ministarstvo kulture. Hrvatska.

Vogiatzakis, I.N., Griffiths, G.H., Cassar, L.F., Morse, S., 2005. Mediterranean Coastal Landscapes. Management Practices, Typology and Sustainability. University of Reading, Reading, UK.

Vuković, T. 1977. Ribe Bosne i Hercegovine. IGKRO Svjetlost. OOUR zavod za udžbenike. Sarajevo. 205 pp.

WWF. Ekološka udruga Lijepa naša. 2008/10. Projekt Dijelimo vode. Izvješće

Zacchei, D., Battisti, C., Carpaneto, G.M., 2011. Contrasting effects of water stress on wetland-obligated birds in a semi-natural Mediterranean wetland. Lakes Reservoirs: Res. Manage 16, 281–286.

Zedler, J.B., Kercher, S. 2005. Wetlandresources: status, trends, ecosystem services, and restorability. Annual Review of Environment and Resources 30:39-74.

Zhao, S., Peng, C., Jiang, H., Tian, D., Lei, X., Zhou, X., 2006. Land use change in Asia and the ecological consequences. Ecol. Res.21 (6), 890–896.

Konvencije:

Konvencija o biološkoj raznolikosti (Rio de Janeiro, 1992)

Međunarodna konvencija o zaštiti ptica (Pariz, 1950)

Konvencija o ribolovu i očuvanju živih (bioloških) resursa otvorenih mora (Geneva, 1958)

Konvencija o močvarnim područjima od međunarodnog značaja, naročito kao staništa ptica močvarica - Ramsarska konvencija (Ramsar, 1971)

Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES)-Washington 1975

Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja – Bonska konvencija (Bonn, 1979)

Konvencija o biološkoj raznolikosti (Convention on Biological Diversity – CBD) Rio de Janeiro 1992

Strateški plan Konvencije za razdoblje 2011.-2020., Aichi Biodiversity Targets. 2010 Nagoya. Japan

Direktiva Vijeća 92/43/EEC o očuvanju prirodnih staništa te divljih životinjskih i biljnih vrsta-Bernska konvencija (Bern, 1979)

Direktiva o očuvanju divljih ptica (79/409/EEC)

Direktiva o zaštiti ptica (Council Directive 79/409/EEC; 2009/147/EC)

Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC)

Zakoni:

Zakon o zaštiti okoliša Službene novine FBiH 33/03

Zakon o vodama Službene novine FBiH 70/06

Zakon o slatkovodnom ribarstvu Službene novine Federacije BiH 64/04

Zakona o zaštiti prirode Federacije BiH (SNF BIH, br.33/03; 66/13)

Zakon o zaštiti prirode SN HNŽ/HNK br. 04/05

Uredba o zaštiti prirode Narodni list HR H-B br.31/94, ispravak 2/95

Zakon o proglašenju Hutova blata "Parkom prirode" Narodni list HR H-B 13/95

Federalni Zakon o zaštiti prirode SN FBIH 33/03

Županijski Zakona o zaštiti prirode SN HNŽ/HNK br. 15/05

Pravilnik o načinu, alatima i sredtvima kojima se obavlja ribolov Službene novine Federacije BiH 63/05

Prilog 1. Anketni listić za sportske ribolovce

Odgovarali su na pitanja podijeljena po temama:

1. Uvodna pitanja – socio-ekonomski dio

− Koliko imate godina?

− Koji je najviši stupanj Vašeg obrazovanja?

− Koja je Vaša trenutna situacija vezana uz zaposlenje?

− Koji je iznos Vaših mjesečnih primanja?

2. Motiv dolaska i konzumacija ribe

− Koji je motiv Vašeg dolaska?

− Da li je u Vašem jelovniku zastupljena riba?

− Koliko često tjedno konzumirate ribu?

− Da li ste zadovoljni cijenom ribe?

− Da li je riblja ponuda u restoranima dovoljno raznolika?

3. Sportski ribolov i zaštita rijeke

− Da li ste znali za mogućnost sportskog ribolova na ovom području? (za anketirane koji nisu članovi ribolovnih društava niti su ribolovci uopće)

− Da li je razlog Vaše moguće nezainteresiranosti nedovoljna promocija sportskog ribolova? (za anketirane koji nisu članovi ribolovnih društava niti su ribolovci uopće)

− Da li ste član sportskog ribolovnog društva?

− Koje biste vrste riba preferirali u ribolovu?

− Koje vrste riba smatrate da treba promovirati?

− Po Vama, da li se dovoljno brige posvećuje zaštiti rijeke i ribljih vrsta?

− Koji oblik zaštite bi bio prihvatljiv?

4. Poribljavanje i dnevna/godišnja karta - biološko-ekonomski dio

− Smatrate li da je u slučaju nedostatka riba iz prirode potrebno provoditi poribljavanje riba iz uzgoja?

− Da li ste mišljenja da je potrebno povećati ribolovno područje za natjecateljski ribolov?

− Jeste li mišljenja da bi na ovom području bilo potrebno izgraditi mrijestilište/rastilište za mlađ?

− Biste li platili dnevnu, mjesečnu, godišnju ribolovnu kartu za revire na području rijeke?

− Koja bi cijena Vama bila prihvatljiva za dnevnu kartu

Životopis

Marlena Ćukteraš rođena je 24. srpnja 1973. godine u Čapljini, BiH. Diplomirala je 2000. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu, smjer prof. fizike na temu „Zračenje crnog tijela“ pod mentorstvom prof.dr. Dubravka Klabučara. Njeni dosadašnja radna iskustva bila su na mjestima prof. fizike i ravnatelja otvorenog učilišta u Zagrebu, ravnatelja Internacionalne privatne gimnazije Mostar, a od 2010. je zaposlena na radnom mjestu prof. fizike u Klasičnoj gimnaziji Ruđer Bošković i Gimnaziji Dubrovnik. Poslijediplomski sveučilišni studij „Primjenjene znanosti o moru“ pri Sveučilištu u Splitu, Sveučilištu u Dubrovniku i Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split upisala je 27. siječnja 2010.

Glavni urednik je časopisa „Priroda i okoliš“ i zamjenik urednika časopisa „Eko Hercegovina“. Autor je tri knjige, nekoliko brošura i studija te sudjelovala u desetak projekata. Do sada je objavila šest znanstvenih radova i sudjelovala na nekoliko međunarodnih skupova.

Popis radova

Knjige:

Dalmatin, M., Ćukteraš, M., Adžaip, Z., Arapović, A. 2010. *Zaštićena područja i okolišne politike u BiH*. Centri civilnih inicijativa Tuzla i Ekološka udruga Lijepa naša Čapljina. Str 119.

Dalmatin, M., Ćukteraš, M. 2013. *Raj za ptice – vodič za promatrače ptica u Parku prirode Hutovo blato*. Javno poduzeće Park prirode Hutovo blato. Čapljina. Str. 273.

Dalmatin, M., Ćukteraš, M. 2012. *Cvijet Hercegovine*. Općina Čapljina : Ekološka udruga lijepa naša. Str. 255.

Dalmatin, M., Ćukteraš, M., 2010. *Pajasen/ Ailanthus altissima – prijetnja bioraznolikosti*;. Federalno ministarstvo okoliša i turizma. Sarajevo. Str. 82.

Znanstveni radovi u WOS-u

Glamuzina, L., Conides, A., Prusina, I., **Ćukteraš, M**., Klaoudatos, D., Zacharaki, P., Glamuzina, B. 2014. Population Structure, Growth, Mortality and Fecundity of *Palaemon adspersus (*Rathke 1837; *Decapoda: Palaemonidae)* in the Parila Lagoon (Croatia, SE Adriati Sea) with Notes on the Population Menagement.. **Turkish Journal of Fisheries ane Aquatic Science.** 14:677-687.

Znanstveni radovi u drugim znanstvenim bazama (Scopus, Asfa)

Dulčić,Dulčić, J., Đođo, Ž., Dragičević, B., **Ćukteraš, M**., Glamuzina, B. 2012. Nove vrste u jadranskoj ihtiofauni i socio- ekonomske posljedice na hrvatsko morsko ribarstvo. **Ribarstvo : znanstveno-stručni časopis za ribarstvo.** 70 : 111-123.

Glamuzina, B., **Ćukteraš, M**., Dulčić, J. 2012. Present changes and predictions for fishery and mariculture in the Eastern Adriatic (Croatia) in the light of climate change***. Anali za istarske in mediteranske študije. Series Historia Naturales.*** 22, 1; 43-52 .

Dalmatin, M., Vekić, J., Gujinović, J., Kotrošan, D., Dervović, I., **Ćukteraš, M.,** 2013. Gniježđenje blistavog ibisa *(Plegadis falcinellus)* na Hutovu blatu 2013. godine**. Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini**, 9(9): 73-82.

Radovi u zbornicima skupova s recenzijom

Dulčić, Dulčić, J., Đođo, Ž., Dragičević, B., **Ćukteraš, M**., Glamuzina, B. 2012. Potencijalni socio-ekonomski utjecaji nekih novih vrsta u jadranskoj ihtiofauni na Hrvatsko morsko ribarstvo. Zbornik sažetaka. 8. međunarodni gospodarsko-znanstveni skup "Riba Hrvatske-jedi što vrijedi" 19.-20.04.2012. Vukovar, Republika Hrvatska. Bogut, I., Pintarić, A., Treer, T., Katavić, I., Teskeredžić, Z., Glamuzina, B., Skaramuca, B., Oraić, D., Gjurčević, E., Župan, B. (ur.). Vukovar. 76-83.

Ćukteraš, M., Marević, I., Glamuzina, B. 2011. Perspektive ekoturizma u slijevu rijeke Neretve. International conference on tourism and environment. *Međunarodni kolokvij "2010.-godina bioraznolikosti"* Sarajevo. Federalno ministarstvo okoliša i turizma. Sarajevo. 119-135.

Sažetci u zbornicim skupova

Ćukteraš, M., Glamuzina, B., Dalmatin, M. 2012. Izazovi upravljanja močvarnim područjima u uvjetima klimatskih promjena: primjer Hutovo blato. *Zbornik sažetaka. 8. međunarodni gospodarsko-znanstveni skup "Riba Hrvatske-jedi što vrijedi" 19.-20.04.2012. Vukovar, Republika Hrvatska.* Vukovar.

Ćukteraš, M., Glamuzina, B., Dalmatin, M. 2013. Perspektive akvakulture na kraškim rijekama. 9. Međunarodni gospodarsko - znanstveni skup. Vukovar.

Brošure

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M**., Marić, Ž. 2010. Ekološka mreža NATURA 200 u slivu rijeke Neretve. Eko-Most Mostar. 32.

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M**. 2012. Turistički raj u dolini Trebižata. GEF.

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M.** 2012. Živjeti Trebižat- projekt „Living Trebizat. UNDP. Ljubuški.

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M**. 2012. Projekt Rijeka – praćenje zdravlja rijeka. Ekološka udruga Lijepa naša za GEF i Fond za zaštitu okoliša; Čapljina.

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M**.2013. Četiri rijeke - praćenje zdravlja rijeke. Neretva delta forum. Čapljina. 36.

Dalmatin, M., **Ćukteraš, M**., Bevanda-Hrvo, A., Jerković, N., Mateljak Vutmej, A., Vukoja, B., Zovko, N. 2014. Promocija rijeke Trebižat kao ekoturističke destinacije. REC Sarajevo. 5

Uredništva

Bilten Priroda i Okoliš – glavna urednica

Časopis Eko Hercegovina - zamjenica urednika

Projekti

Dijelimo vode. 2010. WWF i Ekološka udruga Lijepa naša

Vječna Neretva-prekogranična suradnja. 2011. Delta Neretve. FMOIT

Rius 209/10/11/12 Regija Hercegovina. Fond FbiH, FMOIT. WWF

Živjeti Trebižat. 2011/14. Općina Čapljina. CPCD

Plan upravljanja zaštićenim područjem špilje Vjetrenica. 2010/11. Hercegovina. GEF

Spasimo bregavu našu modru rijeku. 2013/14. Općine Stolac i Čapljina. CPCD

Promatranje ptica kao odgovor na krivolov. 2012/13/14. Hutovo blato. EuroNatur

Poboljšanje rada parka prirode Hutovo blato. 2013/15.Hutovo blato. EuroNatur

Promotivna manifestacija Ornitofest. 2014. Tomislavgrad. Naša baština i EuroNatur

Turističko- promotivna manifestacija Dani Trebižata. 2014. Trebižat. FMOIT

Eko akcija trebižat 2014. 2014. Trebižat. Šrek Vidra Ljubuški

Prezentacija i promocija prirodnih vrijednosti u HNŽ u funkciji razvoja ruralnih područja i uključivanje zaštićenih zona u NATURA 2000. 2014. HNŽ. Fond Podizanje svijesti kod djece o

potrebi zaštite ozonskog omotača planeta Zemlja, „Dječji samit o okolišu". 2014. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Podizanje svijesti javnosti i uposlenih u gospodarstvu o ISO standardima (9000, 1400; 2004). 2014. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Poticanje razvoja ruralnih područja na području općine Čapljina kroz 3D model/vizualizaciju gospodarskih i turističkih zona. 2014.Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti riječnih eko sustava uz poticanje volonterske inicijative mladih u slivu Neretve i Trebišnjice na području HNŽ. 2104. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Zaštita sedronosnog koridora i biološke raznolikosti na rijeci Trebižat kao uvjet za dugoročnu održivost područja uz rijeku. 2014. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Leptiri – indikatori stanja okoliša na utjecajnom području koridora VC na području općine Čapljina 2014. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Uređenje okoliša, poligona i konjičke staze uz rijeku Neretvu za sportsko-rekreacijsko i terapeutsko jahanje. 2014. Fond za zaštitu okoliša HNŽ

Uspostava monitoring stanica za promatranje ptica. 2014. Regija hercegovina. FMOIT

Neretva – rijeka koja povezuje. 2015. Regija hercegovina. UNICEF

Nacionalni pilot projekt „Croatian Teacher Programme“ CERN, 2015. Švicarska.