

SVEUČILIŠTE U SPLITU
SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA
DIPLOMSKI STUDIJ BIOLOGIJA I EKOLOGIJA MORA

Ana Mikac

**POJAVNOST I RASPROSTRANJENOST DOBROG
DUPINA (*TURSIOPS TRUNCATUS*) U SREDIŠNJEM
DIJELU HRVATSKOG JADRANA**

Diplomski rad

Split, rujan 2013.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA
DIPLOMSKI STUDIJ BIOLOGIJA I EKOLOGIJA MORA

**POJAVNOST I RASPROSTRANJENOST DOBROG
DUPINA (*TURSIOPS TRUNCATUS*) U SREDIŠNJEM
DIJELU HRVATSKOG JADRANA**

Diplomski rad

Predmet: Ekologija morskih sisavaca

Mentor:

Prof. dr. sc. Melita Peharda Uljević

Komentor:

Doc. dr. sc. Tomislav Gomerčić

Student:

Ana Mikac

Split, rujan 2013.

ZAHVALE

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Meliti Peharda Uljević na razumijevanju, strpljenju i pomoći. Veliko hvala komentoru doc. dr. sc. Tomislavu Gomerčiću na nesebičnoj pomoći i susretljivosti, podršci i povjerenju tokom čitavog procesa izrade diplomskog rada. Hvala Vam od srca na strpljenju, svim objašnjenjima, brojnim stručnim savjetima, izdvojenom vremenu, prijateljstvu i podijeljenim iskustvima. Zahvaljujem se i doc. dr. sc. Martini Đuras na pomoći pri oblikovanju ideje i izradi rada, te na jednoj od životnih prilika i nebrojenim savjetima. Zahvaljujem se na prilici da izradim diplomski rad na Veterinarskom fakultetu i što je još važnije da upoznam osobe od kojih sam puno naučila i na čiju sam pomoć uvijek mogla računati.

Zahvaljujem se svojoj obitelji na ljubavi, podršci i razumijevanju mojih ideja i planova tokom čitavog studija. Zahvaljujem se mami na odgoju i bezgraničnoj pomoći i ljubavi. Veliko hvala i stricu, bakama i djedu bez kojih bi završetak ovog studija bio upitan.

Zahvaljujem se prijateljima i kolegama što su ovaj put učinili prekrasnim i neponovljivim. Hvala na razgovorima, zajedničkim trenucima i iskustvima koja su me oblikovala u osobu kakva sam danas.

Hvala Vam svima što ste uvijek vjerovali u mene!

Sveučilište u Splitu
Sveučilišni odjel za studije mora
Diplomski studij Biologija i ekologija mora

Diplomski rad

POJAVNOST I RASPROSTRANJENOST DOBROG DUPINA (*TURSIOPS TRUNCATUS*) U SREDIŠNJEM DIJELU HRVATSKOG JADRANA

Ana Mikac

Sažetak

U ovom diplomskom radu predstavljeni su rezultati istraživanja dobrog dupina (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)) u središnjem dijelu hrvatskog Jadrana koji obuhvaćaju period od travnja 2002. do prosinca 2012. godine. Terenski rezultati su prikupljeni od strane djelatnika i studenata Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, uz sudjelovanje i autorice ovog rada. Tijekom 136 dana terenskih istraživanja zabilježeno je 128 viđenja dupina, te je ukupno fotoidentificirano 250 jedinki dobrog dupina. Svi podaci o viđenjima dostupni su na internetskoj stranici „crodolphin.vef.hr/crodolphin/“. Procijenjeno je da je trenutno na području Šibensko-kninske i Zadarske županije prisutno oko 200 dupina. Prosječan broj dupina u skupini je 5,78, a najčešća su bila opažanja jedne jedinke i skupine od dvije jedinke. Najveću opaženu skupinu dupina činile su 23 jedinke. Velik broj jedinki opažen je dvije ili više godina, a nekoliko jedinki opažano je uzastopno kroz cijeli period od 10 godina istraživanja. Dupini su često viđeni uz lokacije uzgajališta riba. Osim dobrog dupina, zabilježena su povremena pojavljivanja glavatog (*Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812)) i plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)).

(71 stranica, 17 slika, 5 tablica, 40 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Ključne riječi: *Tursiops truncatus*, dobri dupin, rasprostranjenost, brojnost, fotoidentifikacija, Jadran

Mentor: Prof. dr. sc. Melita Peharda Uljević, izvanredni profesor

Komentor: Doc. dr. sc. Tomislav Gomerčić, docent

Ocjenjivači: 1. Doc. dr. sc. Olja Vidjak
2. Prof. dr. sc. Melita Peharda Uljević
3. Prof. dr. sc. Jakov Dulčić

University of Split
Department of Marine Studies
Graduate study Marine Biology and Ecology

MSc Thesis

OCCURENCE AND DISTRIBUTION OF BOTTLENOSE DOLPHIN (*TURSIOPS TRUNCATUS*) IN THE CROATIAN PART OF CENTRAL ADRIATIC SEA

Ana Mikac

Abstract

This thesis presents the results of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)) research performed in the Croatian part of central Adriatic Sea during ten-year period (April 2002 – December 2012). Fieldwork results were obtained through the efforts of staff and students of Faculty of veterinary sciences (University of Zagreb), with the participation of the author of this thesis. During 136 days of field work there were 128 sightings and it was possible to photoidentify 250 individuals of bottlenose dolphin. Complete data about the sightings is available at crodolfin.vef.hr/crodolfin/ webpage. The current number of bottlenose dolphins in the research area is estimated to be around 200. Average number of individuals in a group was 5,78. Encounters of a single individual and a couple were the most common, but the biggest encountered group consisted of 23 individuals. Many individuals were encountered two or more years, and several individuals were encountered during the whole ten-year research period. Encounters often happened near the aquaculture sites. Additionally during this research there were occasional encounters of Risso's dolphin (*Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812)) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)).

(71 pages, 17 figures, 5 tables, 40 references, original in: Croatian)

Keywords: *Tursiops truncatus*, bottlenose dolphin, distribution, abundance, photo identification, Adriatic Sea

Supervisor: Melita Peharda Uljević, PhD / Associate Professor

Co-supervisor: Tomislav Gomerčić, PhD DVM/ Assistant Professor

Reviewers:

1. Olja Vidjak, PhD / Assistant Professor
2. Melita Peharda, PhD / Associate Professor
3. Jakov Dulčić, PhD / Full Professor

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1. Dobri dupin	2
1.2 Metode istraživanja rasprostranjenosti i brojnosti morskih sisavaca	5
1.3. Dosadašnja istraživanja brojnosti i rasprostranjenosti dobrog dupina u Jadranu	7
1.4. Svrha i ciljevi rada	9
2. MATERIJALI I METODE	10
2.1. Obilježja istraživanog područja	10
2.2. Terenski rad	11
2.3. Fotoidentifikacija	13
2.4. Brojnost	14
3. REZULTATI	15
3.1. Rezultati fotoidentifikacije	20
3.2. Procjena brojnosti	25
3.3. Sastav i struktura skupina	26
4. RASPRAVA	29
5. ZAKLJUČCI	32
6. LITERATURA	33
7. PRILOZI	37
7.1. Prilog 1.	37
7.2. Prilog 2. Katalog fotografija dobrih dupina	41
7.3. Prilog 3. Katalog obrisa dobrih dupina	61

1. UVOD

Dobri dupin (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) je jedini morski sisavac iz reda kitova (*Cetacea*) sa stalnim boravištem u Jadranskom moru. Veličina populacije dobrog dupina u hrvatskom dijelu Jadranskog mora procjenjuje se na 250 do 300 jedinki (Gomerčić i sur., 2003). Svi morski sisavci u Hrvatskoj zaštićeni su Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/2005.), Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/2006), te međunarodnim sporazumima i konvencijama. Republika Hrvatska potpisnica je ACCOBAMS-a (Sporazum o zaštiti kitova u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području), CITES-a (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka), EU Direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore te Bernske konvencije. Sustavnim praćenjem populacija prikupljamo podatke na temelju kojih se provodi upravljanje i zaštita. Podatak o rasprostranjenosti vrste, te poznavanje čimbenika koji uvjetuju rasprostranjenost, gustoću i brojnost neophodni su za učinkovito upravljanje populacijom. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi rasprostranjenost i procijeniti brojnost populacije dobrog dupina na području Zadarske i Šibensko-kninske županije, te utvrditi područje kretanja pojedinih, fotoidentificiranih, jedinki.

1.1. Dobri dupin

Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) kozmopolitska je vrsta iz podreda kitova zubana (*Odontoceti*). Porodica šiljatozubih dupina (*Delphinidae*) osim dobrog dupina obuhvaća još 31 vrstu te tako čini najveću porodicu kitova.

Carstvo: *Animalia* (životinje)

Koljeno: *Chordata* (svitkovci)

Potkoljeno: *Vertebrata* (kralješnjaci)

Razred: *Mammalia* (sisavci)

Podrazred: *Theria* (pravi sisavci)

Nadred: *Eutheria* (plodvaši)

Red: *Cetacea* (kitovi)

Podred: *Odontoceti* (kitovi zubani)

Porodica: *Delphinidae* (šiljatozubi dupini)

Rod: *Tursiops*- *Tursiops truncatus* (dobri dupin)

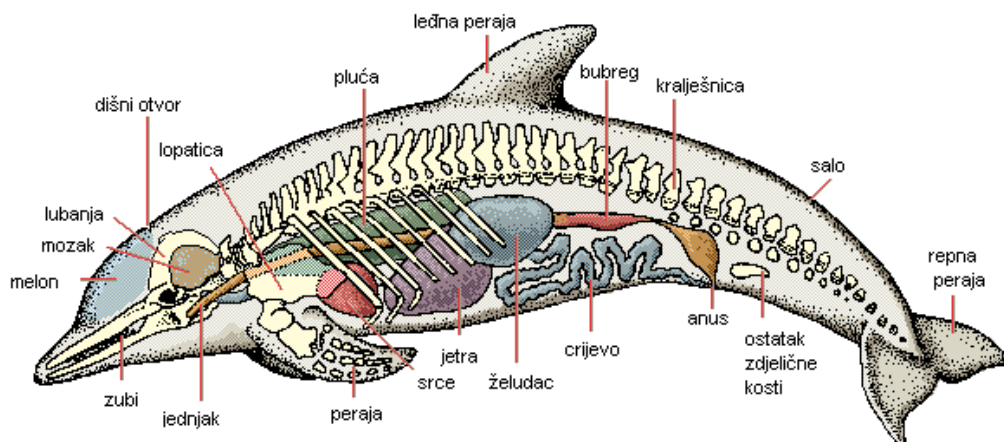
Dobri dupini imaju hidrodinamično tijelo, te glatku kožu koja također doprinosi lakšem kretanju kroz vodu. Boja tijela može varirati od tamno plave do sivo-smeđe na leđima, preko svijetlo sive na bokovima i bijele na truhu (Slika 1.).



Slika 1. Dobri dupin (Gomerčić, 2011)

Odrasle jedinke dosežu dužinu od 2 do 4 metra i težinu 100 do 500 kilograma. U Jadranu je maksimalna izmjerena duljina ženke 288, a mužjaka 312 centimetara, dok je maksimalna izmjerena težina ženke 261, te mužjaka 324 kilograma (Đuras Gomerčić i sur., 2008). Na gornjoj strani glave nalazi se nosni otvor. Uške nemaju, a slušni otvor je neznatan. Oči su smještene prema prednjem kraju glave. Prednje noge preobražene su u peraje, a stražnje su evolucijom nestale. Dlakavost koja karakterizira sisavce kod dupina je također reducirana, a samo je neznatan broj dlaka zadržan na čeljustima kao opipne dlake. Nemaju kožnih žlijezda osim mliječnih sa svake strane spolnog otvora ženki (Fink i Ognev, 1956).

Osjetila su prilagođena životu u vodi, te se služe eholokacijom. Iznad gornje čeljusti nalazi se melon (Slika 2.) - organ građen od lipida koji funkcionira kao leća za zvuk. Melon usmjerava ultrazvučne valove koji su, pretpostavlja se, proizvedeni u nosnim šupljinama. Valovi se odbijaju od određenog objekta i dolaze do donje čeljusti. Na ovaj način snalaze se u prostoru (Fink i Ognev, 1956, Pough i sur., 2005).



Slika 2. Anatomski prikaz dupina (prilagođeno sa <http://www.poliza.de>)

Jedinke dobrog dupina komuniciraju zvukovima (kliktaji, zvižduci) i dodirrom, a aktivne su i danju i noću. Dugoživuće su, veoma inteligentne i društvene životinje (Lusseau i sur., 2003). Većinom žive u skupinama od 2 - 15 jedinki, no pučinske skupine može sačinjavati i preko 1000 jedinki (Scott i Chivers, 1990; Đuras Gomerčić i sur., 2003). Ponekad se može naići i na usamljenu jedinku (Đuras Gomerčić i sur., 2003). Grupe dupina koje žive blizu obale, kao što je to slučaj s dupinima u Jadranu, često mijenjaju veličinu i strukturu

grupe, no također postoje neke jedinke koje se ne razdvajaju. Mužjaci često formiraju čvrste i dugoročne zajednice, a ponekad se i ženke povezuju u zajednice s drugim ženkama (Wells, 1991; Connor i sur., 2000). U Jadranu su često viđeni uz ribarske brodice i uzgajališta riba (Seletković i sur., 2012).

1.2. Metode istraživanja rasprostranjenosti i brojnosti morskih sisavaca

Rasprostranjenost i brojnost morskih sisavaca utvrđuje se obradom podataka prikupljenim praćenjem smrtnosti, znanstvenim promatranjem iz zraka, s brodica ili s kopna, bilježenjem dojava javnosti o viđenjima, te fotoidentifikacijom (Würsig i Jefferson, 1990).

Fotoidentifikacija je neinvazivna istraživačka metoda koja uključuje identifikaciju jedinki na temelju karakterističnih tjelesnih obilježja. Kod dobrog dupina to su ožiljci na leđnoj peraji, odnosno uzorak ožiljaka stražnjeg ruba leđne peraje (Würsig i Jefferson, 1990). Obrada fotografija je vremenski zahtjevna, pa se upotrebljavaju različiti računalni programi koji olakšavaju usporedbu. Postupak fotoidentifikacije gdje se peraja opisuje riječima je subjektivniji, a samim time i manje pouzdan od računalnih postupaka, npr. metode u kojoj se napravi obris koji se u računalu pohrani u obliku linije ili algoritma. Metoda dorzalnog omjera koju su razvili Defran i sur. (1990) temelji se na računanju omjera udaljenosti između dva najveća ureza na stražnjem rubu leđne peraje i udaljenosti donjeg od tih ureza i vrha peraje. Ovom se metodom isključuju moguće pogreške u usporedbi između fotografija koje nisu jednako okomite na liniju tijela jedinke, a isključeno je i prepoznavanje donjeg ruba leđne peraje kojeg je vrlo teško procijeniti. No, ukoliko se koristi samo ovo obilježje repne peraje dupina može doći do pogreške, stoga je potrebno u obzir uzeti i značajke kao što su oblik i pigmentacija leđne peraje te rane i ožiljci gornjeg dijela tijela. Ovakvo kombiniranje karakterističnih obilježja na tijelu dupina u svrhu pouzdanijeg identificiranja jedinki naziva se „matrix“ fotoidentifikacija (Karczmarski i Cockcroft, 1998). Prikladnim fotografijama za ovu metodu smatraju se one koje su snimljene s manje od 500 metara udaljenosti i manje od 15 metara nadmorske visine (Würsig i Jefferson, 1990).

Obradom podataka dobivenih fotoidentifikacijom može se utvrditi rasprostranjenost populacije, veličina prostora kojeg koristi jedinka, može se procijeniti brojnost i gustoća populacije, te se može pratiti reproduktivni uspjeh ženki i društvena struktura populacije (Würsig i Jefferson, 1990; Genov, 2008). Za procjenu brojnosti populacije na temelju fotoidentificiranih jedinki koristi se „capture-recapture“ metoda. S povećanjem ukupnog broja identificiranih jedinki povećava se broj jedinki koje su identificirane više puta, a smanjuje se broj jedinki koje su identificirane prvi puta. Procjena brojnosti populacije zatim se dobije izradom rarefakcijske krivulje. Rarefakcija je metoda koja konstruira akumulacijsku krivulju broja jedinki na temelju podataka viđenja i ponovnog viđenja jedinki. Rarefakcijska krivulja s povećanjem viđenja približava se asimptotski vrijednosti maksimalnog broja jedinki na nekom području. Ta asimptotska vrijednost se može izračunati na temelju rarefakcijske

krivulje iako sama krivulja nije dosegla maksimalnu vrijednost. Za izračunavanje asimptotske vrijednosti koristi se više metoda. Rarefakcijska krivulja, dakle, prikazuje procjenu ukupnog broja jedinki prisutnih na nekom području (Southwood i Henderson, 2000).

Prilikom promatranja životinja s kopna ili plovila bilježe se GPS koordinate svakog opažanja, vrijeme opažanja, udaljenost životinja, vrsta, valovitost mora, broj jedinki u jatu, broj mladunaca, te se jedinke fotografiraju. Obradom podataka prikupljenih promatranjem, osim rasprostranjenosti i procjene brojnosti na određenom području, mogu se prikupiti podatci o društvenoj strukturi jata i ponašanju jedinki, te se mogu identificirati područja hranjenja, odmaranja, odgajanja mladunaca i sl. (Wilson i sur. 1997).

Promatranja iz zraka koriste se za utvrđivanje rasprostranjenosti i procjenu brojnosti. Za manje avione smatra se optimalno letjeti na nadmorskoj visini od oko 150 metara, dok je za veće avione ta visina određena na 300 - 450 metara (Wursig i Jefferson 1990).

1.3. Dosadašnja istraživanja rasprostranjenosti i brojnosti dobrog dupina u Jadranu

Do prve polovice 20. stoljeća najzastupljenija vrsta dupina u hrvatskom dijelu Jadranskog mora bio je obični dupin (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758), dok je danas dobri dupin jedina rezidentna vrsta u hrvatskom dijelu Jadrana (Gomerčić i sur., 1998). Zabilježena su pojavljivanja i drugih vrsta kitova u Jadranu: plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)), glavati dupin (*Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812)), krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris* Cuvier 1823) i glavata ulješura (*Physeter macrocephalus* Linnaeus 1758) iz podreda kitova zubana (*Odontoceti*), te veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus* (Linnaeus 1758) iz podreda kitova usana (*Mysticeti*) (Gomerčić i sur., 1998; Gomerčić i sur., 2004; Rako i sur., 2009 i dr.). Osim kitova, u Jadranu je utvrđena i prisutnost sredozemne medvjedice (*Monachus monachus* (Hermann, 1779), morskog sisavca iz reda perajara (*Pinnipedia*). Sredozemna medvjedica je nestala iz hrvatskog dijela Jadrana početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća, dok se posljednjih desetak godina bilježe pojavljivanja pojedinih jedinki (Gomerčić i sur. 2011).

Bearzi i sur. (1997) istraživali su od 1987. do 1994. godine sjeverni dio Jadranskog mora i zabilježili najmanju gustoću kitova u usporedbi s ostalim istraživanjima koje su provodili u središnjem Mediteranu. Fortuna (2007) procjenjuje veličinu populacije dobrog dupina na području Kvarnerića na 138 jedinki 1995. godine, te na oko 100 jedinki 2003. godine. Prema istraživanju provedenom u Sloveniji koje uključuje i djelove hrvatskog i talijanskog teritorijalnog mora, od 2002. do 2008. godine, fotoidentificiran je 101 dupin, veličina skupina varirala je od jednog do 42 dupina, a u sastavu 53,3% skupina bili su i mladunci (Genov i sur., 2008). Usporedbom kataloga fotoidentificiranih jedinki, izrađenih u sklopu istraživanja udruge „Plavi svijet“ (koja provodi istraživanja na području otoka Cresa i Lošinja) i slovenske udruge „Morigenos“, nisu nađena preklapanja u fotoidentificiranim jedinkama (Genov i sur., 2009).

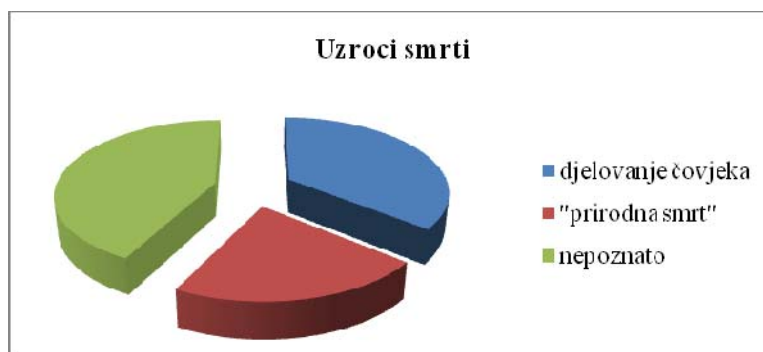
Kako bi se po prvi puta procijenio broj jedinki dobrog dupina u hrvatskom Jadranu, 27.12.1998. provedeno je istraživanje prelijetanjem avionima (Gomerčić i sur., 2003). Istovremeno su korištena četiri aviona, u kojima se uz pilota nalazila barem jedna stručna osoba za prepoznavanje morskih sisavaca. Tijekom preleta zabilježeno je 218 jedinki dobrog dupina, a ukupan broj je procijenjen na 220 - 250 jedinki, te nije viđena niti jedna druga vrsta morskog sisavca (Gomerčić i sur., 2003).

Sustavno su istraživanje rasprostranjenosti dobrog dupina na zadarskom području djelatnici Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu započeli 2001. godine. Tijekom 2001.

i 2002. godine fotoidentificirali su 42 jedinke. Skupine je prosječno sačinjavalo 4,7 jedinki, a najčešće šest jedinki. Jedina uočena vrsta dupina bio je dobri dupin (Đuras Gomerčić, 2003). Istraživanjima na području susjedne, Šibensko-kninske županije procijenjena je prisutnost 40 - 80 jedinki, a fotoidentificirano je 35 životinja. Prosječan broj jedinki u jatu iznosio je 4,1, a skupinu su najčešće činile dvije jedinke. Istraživanje je provedeno iz brodice (jedrilica i gumena brodice) i iz aviona (Seletković i sur., 2012).

Istraživanjem njemačkih znanstvenika na području nacionalnog parka Kornati koji se nalazi u Šibensko-kninskoj županiji fotoidentificirano je 50 jedinki dobrog dupina (Kammigan, 2007). Istraživanje je pokazalo korelaciju između broja plovila u Kornatskom kanalu i brojnosti dupina na tom području. Na brojnost i rasprostranjenost dobrog dupina kao i ostalih kitova velik je antropogeni utjecaj i u segmentu uništavanja staništa te prelova ribe (Đuras Gomerčić, 2006; Galov, 2007).

Pregledom lešina dobrog dupina pronađenih u hrvatskom dijelu Jadrana utvrđuju se uzroci smrtnosti i zdravstveno stanje populacije. Istraživanja se provode u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske „Zdravstvene i ostale biološke osobitosti morskih sisavaca Jadranskog mora“. Od listopada 1990. do prosinca 2007. godine pregledane su 173 lešine, od toga 120 lešina dobrog dupina, 17 plavobijelog dupina, 9 glavatog dupina, 3 krupnozubog dupina i 2 lešine velikog sjevernog kita. Utvrđeno je da je broj kitova čija je smrtnost uzrokovana antropološkim utjecajem veći od broja uginulih „prirodnom smrću“ (Slika 3.) (Kolarić i sur., 2011).



Slika 3. Uzroci smrti dobrog dupina u hrvatskom dijelu Jadranskog mora (1990.-2007. godine) (Kolarić i sur., 2011)

1.4. Svrha i ciljevi rada

Svrha ovog diplomskog rada bila je utvrditi pojavnost i rasprostranjenost populacije dobrog dupina na području Zadarske i Šibensko-kninske županije.

Specifični ciljevi rada bili su:

1. Obraditi fotografije dupina prikupljene tijekom terenskog dijela istraživanja u programu za fotoidentifikaciju dupina DARWIN.
2. Statistički obraditi podatke o fotoidentificiranim jedinkama na istraživanom području u cilju procjene brojnosti.
3. Izraditi katalog fotoidentificiranih dupina prisutnih na istraživanom području, te utvrditi područje kretanja pojedinih jedinki.

2. MATERIJALI I METODE

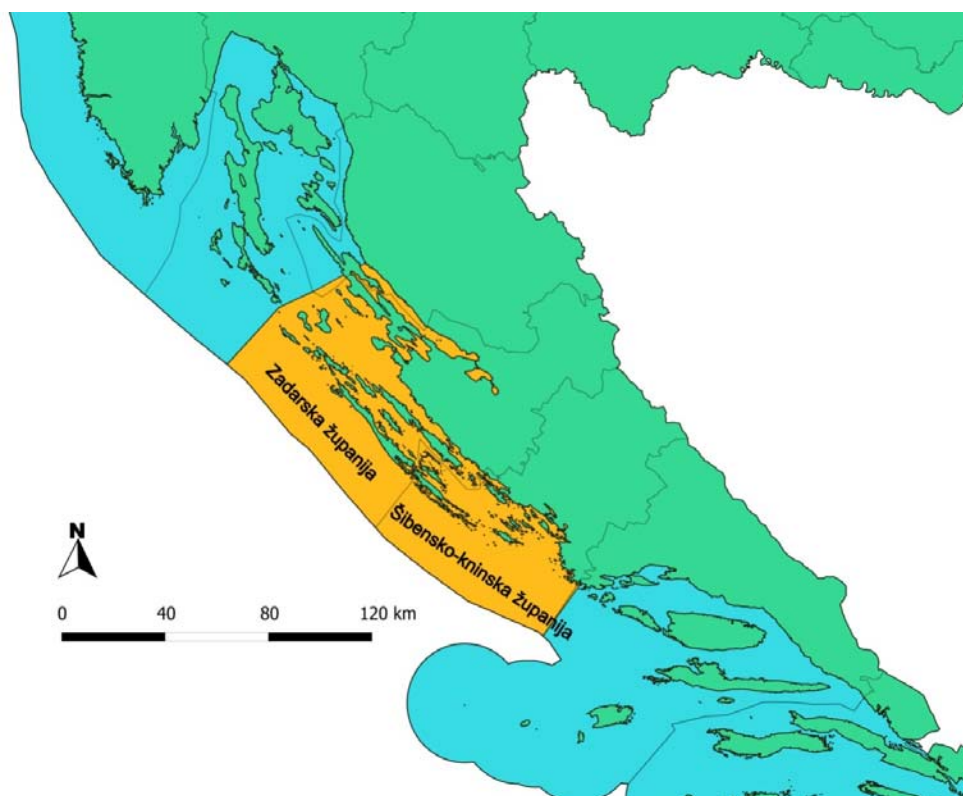
2.1. Obilježja istraživnog područja

Jadransko more obuhvaća prostor između Balkanskog i Apeninskog poluotoka, a sa Sredozemnim morem spojeno je Otrantskim vratima širokim 70 km (Oddo i Guarnieri, 2011). Dio koji pripada Republici Hrvatskoj je prostor istočne obale, koja se prostire od Prevlake na jugu do rta Savudrije na sjeveru, uključujući sve otoke, otočiće i hridi duž obale, te otočje Palagruža. Ukupni broj od 1246 otoka, otočića i hridi čini hrvatsku obalu jednom od najrazvedenijih u Europi (Duplančić Leder i sur., 2004). Površina hrvatskog dijela Jadranskog mora je 138 595 km², duljina 738 kilometara, a prosječna dubina 173 metra. Površina mora Šibensko-kninske županije iznosi 2676 km² (Razvojna strategija, 2011), a površina mora Zadarske županije 3633 km² (Prostorni plan, 2004).

Izduženi oblik i zatvorenost obalom utječu na dinamiku Jadranskog mora. Plima i oseka imaju relativno male amplitude, a morske se struje teže primjećuju. Južna vodena masa je toplija i slanija od sjeverne, te zbog toga postoji tok vodene mase oz istočnu obalnu prema sjeveru. Slanost Jadranskoga mora iznosi 38,20-38,60. U sjevernom dijelu, pod utjecajem utoka rijeke Pad, slanost je nešto niža nego na srednjem i južnom Jadranu. Također, zbog utoka rijeke Pad sjeverni Jadran karakterizira visoka proizvodnja na svim trofičkim razinama za razliku od srednjeg i južnog Jadrana koji je oligotrofan (Oddo i Guarnieri, 2011). Jadransko more ima vrlo izražena godišnja kolebanja površinske temperature mora, a prosječna godišnja temperatura mora je 11°C. Površina mora je najhladnija tijekom zime (2-10°C), a rijetko može pasti i niže. U proljeće površinska temperatura raste, a ljeti temperature mora dosežu visoke vrijednosti, čak 22-26°C (Orlić, 1992).

2.2. Terenski rad

Terensko istraživanje provedeno je na području Šibensko-kninske i Zadarske županije (Slika 4.), u razdoblju od travnja 2002. do prosinca 2012. godine u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske „Zdravstvene i ostale biološke osobitosti morskih sisavaca Jadranskog mora“ (053-0533406-3640) voditeljice doc. dr. sc. Martine Đuras. Osobno sam se uključila u ova istraživanja tek 2011. godine, međutim, ljubaznošću voditeljice projekta omogućen mi je pristup svim prikupljenim podacima od početka provođenja terenskog istraživanja. Istraživanje su provodili djelatnici i studenti Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a također uz pomoć Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim područjima i drugim zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Šibensko-kninske županije. Izlasci na teren su uvelike ovisili o vremenskim uvjetima i financijskim mogućnostima. Zbog ovih ograničavajućih čimbenika istraživanje nije provedeno jednoliko tokom svih godina niti tokom godine, no nastojalo se prikupiti što više terenskih opažanja. Ukupna površina istraživanog područja iznosila je 6520 km².



Slika 4. Istraživano područje

Istraživanja su provedena pomoću jedrilica dužine 7 i 12 metara te gumene brodice dužine 5,5 metara opremljene motorom od 50 KS. Na svakoj je brodici bilo najmanje dvoje promatrača kako bi se područje istovremeno pregledavalo s obje strane brodice. Prilikom opažanja morskih sisavaca pristupalo im se na način da ih se što manje uznemiruje, uz obavezno smanjenje brzine kretanja plovila i oprezno približavanje do pozicije s koje ih je bilo moguće promatrati i fotografirati. Kako bi se dobile fotografije najbolje moguće kvalitete nastojalo se da položaj fotografiranja bude takav da se fotograf nalazi između dupina i sunca. Za fotografiranje su korišteni digitalni SRL fotoaparati Nikon i Canon, te objektivni žarišnih duljina 100 - 300 mm. Nastojalo se napraviti barem po jednu fotografiju obje strane svake opažene jedinke. Idealne fotografije prikazuju dorzalnu peraju s lijeve i desne strane tako da se vide svi urezi, linije, mrlje i ostala obilježja karakteristična za svaku jedinku. Također, ukoliko je jedinka imala uočljivu karakteristiku na nekom drugom dijelu tijela, pokušalo se fotografirati i tu oznaku. Zabilježile su se GPS koordinate svakog opažanja, vrijeme opažanja, vrsta, broj jedinki u jatu, broj mladunaca, valovitost mora, te udaljenost od broda. Mladim jedinkama smatrale su se one kod kojih je ukupna dužina tijela iznosila do 2/3 dužine odrasle jedinke.

Svi podaci uneseni su u internet bazu podataka „CROdolphin“ (crodolphin.vef.hr).

2.3. Fotoidentifikacija

Fotografije dupina prikupljene tijekom terenskog dijela istraživanja obradila sam u programu za fotoidentifikaciju dupina DARWIN. Upotrijebila sam fotografije na kojima su jasno vidljivi urezi na dorzalnoj peraji. Koristila sam fotografije lijeve strane dorzalne peraje, a ukoliko u bazi podataka nije postojala fotografija koja određenu jedinku prikazuje s lijeve strane, koristila sam zrcalnu fotografiju desne strane. U ovom slučaju treba biti oprezniji kod usporedbe fotografija. Program DARWIN ima osnovne mogućnosti obrade slike (podešavanje kontrasta i osvjjetljenja te mogućnost rezanja slike). Također, ovaj program može sam napraviti obris („trace fin“) na temelju zadane početne i završne točke peraje ukoliko je fotografija visoke kvalitete i peraja jasnih kontura. Ukoliko nije tako, držeći lijevu tipku miša obris se napravi ručno. Iz originalne fotografije (Slika 5a) se izreže dio s dorzalnom perajom jedinke tako da dobijemo jasan prikaz peraje u prvom planu (Slika 5b), te se zatim ocrta obris ledne peraje (Slika 5c). Nakon odabira opcije uspoređivanja obrisa („match“) program započinje usporedbu novog obrisa peraje sa svakim postojećim obrisom u bazi programa.



Slika 5. a) Originalna slika,



b) izrezana slika,



c) obris ledne peraje.

2.4. Brojnost

Procjenu brojnosti dobrog dupina na području Zadarske i Šibensko-kninske županije napravila sam statističkom obradom podataka o fotoidentificiranim jedinkama. Program PAST koristila sam za izračun rarefakcijske krivulje. Programi EstimateS i SPADE (s načinom procjene Chao 1) na temelju rarefakcijske krivulje određuju asimptotsku vrijednost tj. očekivani broj jedinki na istraživanom području. Ova metoda procjene broja jedinki prisutnih na nekom području podrazumijeva da ukoliko su sve jedinke opažene barem dva puta, sve jedinke tog područja su zabilježene. Naravno, budući da se radi o procjeni, postoji određeni stupanj nesigurnosti u konačnom rezultatu (Chao, 1987).

3. REZULTATI

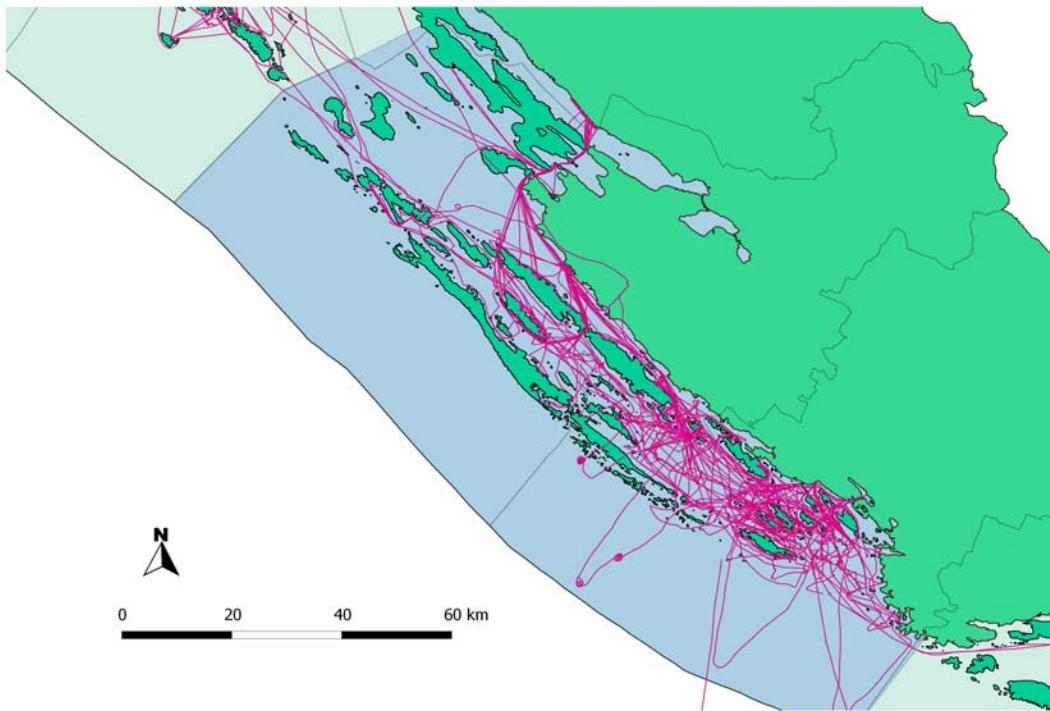
U razdoblju od travnja 2002. do prosinca 2012. godine terenska istraživanja dupina na području Zadarske i Šibensko-kninske županije trajala su ukupno 136 dana, tijekom kojih je zabilježeno 128 opažanja (Tablica 1., Slika 6.). Najviše dana na terenskim istraživanjima provedeno je 2003. godine (N=26 dana), dok je najmanje bilo 2008. i 2009. godine (N=3). Najveći broj opažanja dupina ostvaren je 2011. i 2012. godine (N=25) (Tablica 1., Slika 7.). Dupini su najčešće viđeni kod zapadne obale otoka Iža, jug otoka Pašmana i otoka Vrgade, što su lokacije na kojima se nalaze uzgajališta riba (Slika 8.). Opažanja dupina su zabilježena u svim mjesecima osim u prosincu, a najbrojnija su bila u periodu od svibnja do rujna (Slika 9.). Ovakav rezultat je očekivan zbog korelacije s izlascima na terene. Velik utjecaj na ovakvu raspodjelu opažanja imaju i vremenski uvjeti koji najčešće ne dopuštaju izlaske na terene u zimskim mjesecima.

Istraživanja tokom jednog dana na terenu obično su započinjala u zoru i završavala u suton budući da je za izradu kvalitetnih fotografija potrebno imati dovoljnu količinu svjetlosti. Opažanja su bila najčešća u intervalu između 7 i 14 sati. Najranije opažanje zabilježeno je u 5 sati i 8 minuta, a najkasnije u 20 sati i 24 minute (Slika 10.). Najčešća su bila opažanja jedne jedinke i skupine od dvije jedinke (18 puta), a najveću opaženu skupinu dupina činile su 23 jedinke (Slika 11.). Prosječan broj dupina u skupini je bio 5,78.

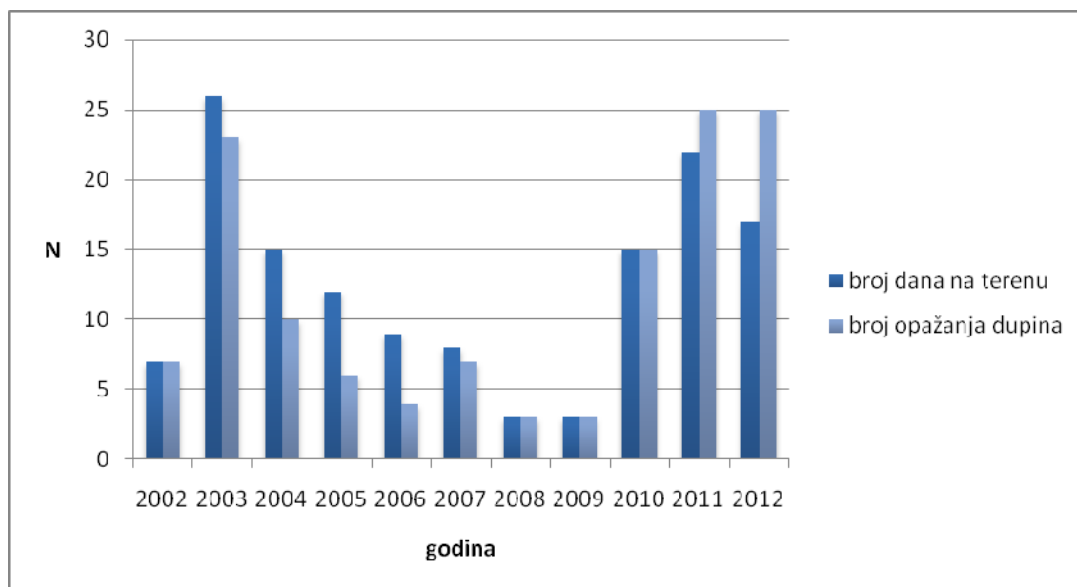
Osim dobrog dupina (Prilog 1.), 24. svibnja 2010. godine uočena je jedna jedinica glavatog dupina (*Grampus griseus*). Dana 14. studenog 2009. godine uočena je skupina od 11 jedinki, a dana 1. travnja 2012. godine tri jedinke plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*).

Tablica 1. Datumi, ukupan broj dana terenskih istraživanja i ukupan broj opažanja dupina po godinama na području Zadarske i Šibensko-kninske županije.

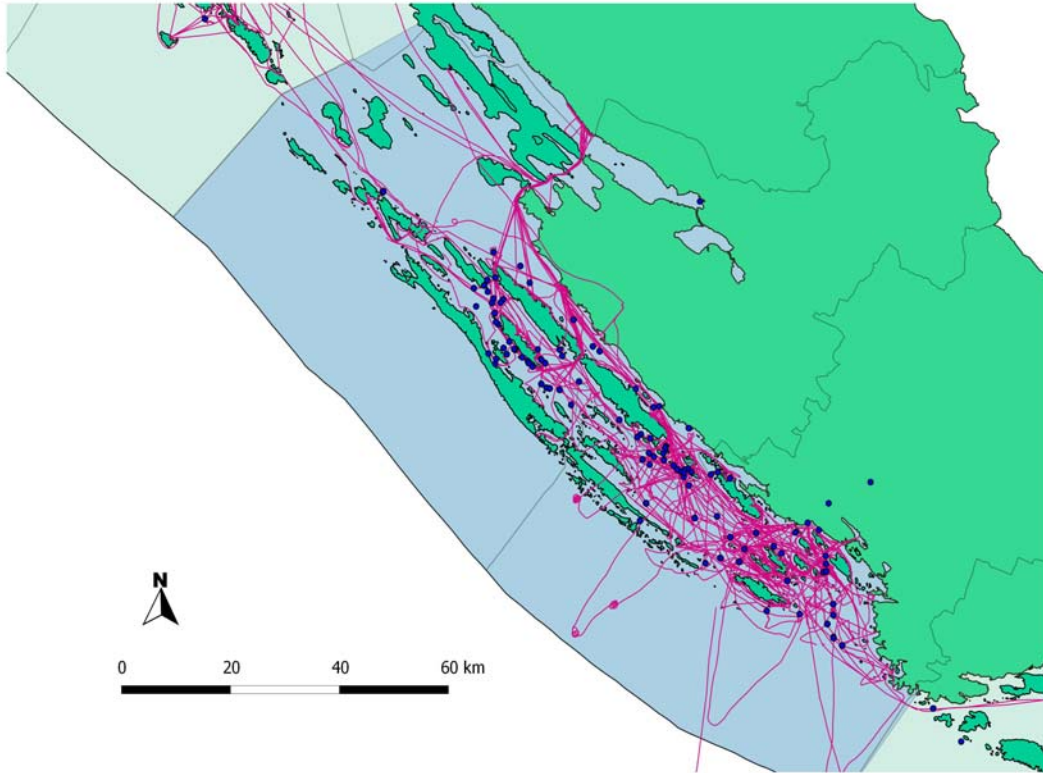
godina	razdoblje terenskog istraživanja												broj dana	broj opažanja
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
2002.				15.-18.	18.	8.-9.							7	7
2003.						18., 26.	7.-21.	14., 22.	17.-23.				26	23
2004.						3.-11.		24.	29., 30.	1.-3.			15	10
2005.		5.				3.-9.			25.-28.				12	6
2006.						19.-27.							9	4
2007.					6.-7., 15., 31.	1.-3.,22.							8	7
2008.					12.-14.								3	3
2009.							17.-19.						3	3
2010.				16.	29.	7.	17.-24., 26.-27.		21.-22.				15	15
2011.			25.-27.			16.	9., 15.	14., 20.	1.-12.		28.		21	25
2012.					8.-10., 31.	10., 20., 26.-29.	14., 25.		10.-12.	6., 22.-24.			17	25
													136	128



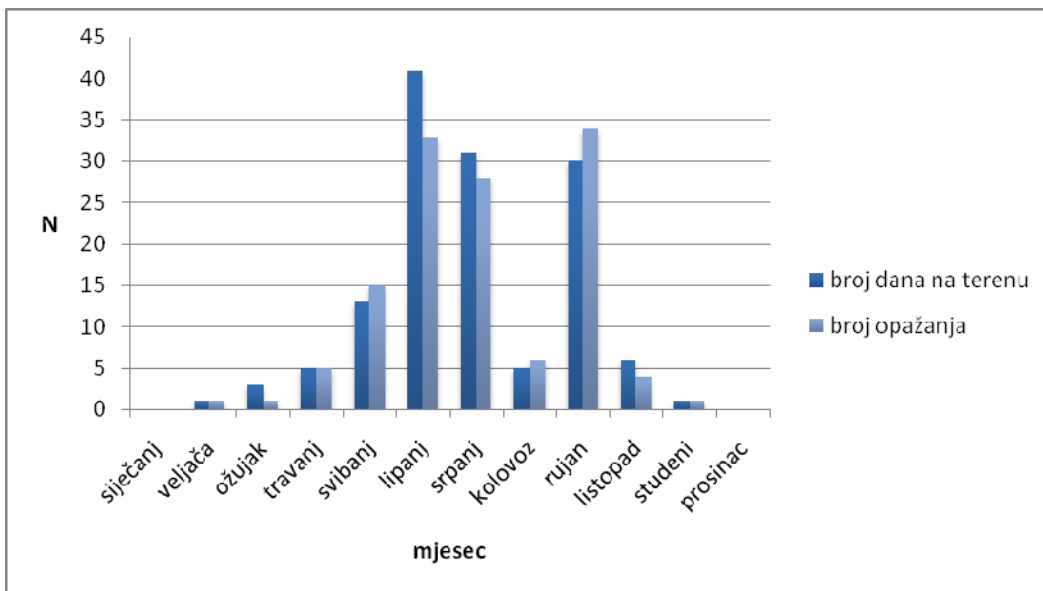
Slika 6. Ukupan put prijeđen tijekom 136 dana terenskih istraživanja u Zadarskoj i Šibensko-kninskoj županiji



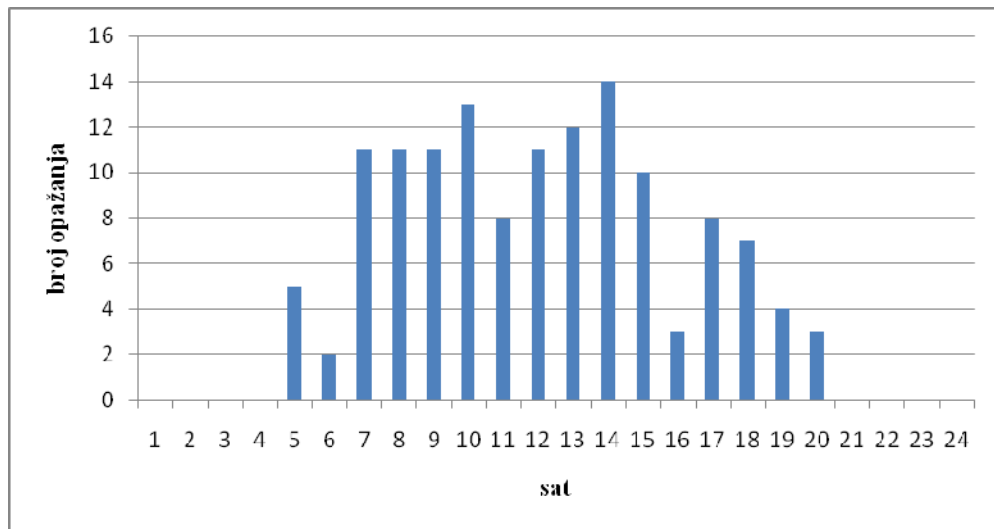
Slika 7. Međugodišnja usporedba broja dana istraživanja na terenu i broja opažanja dupina



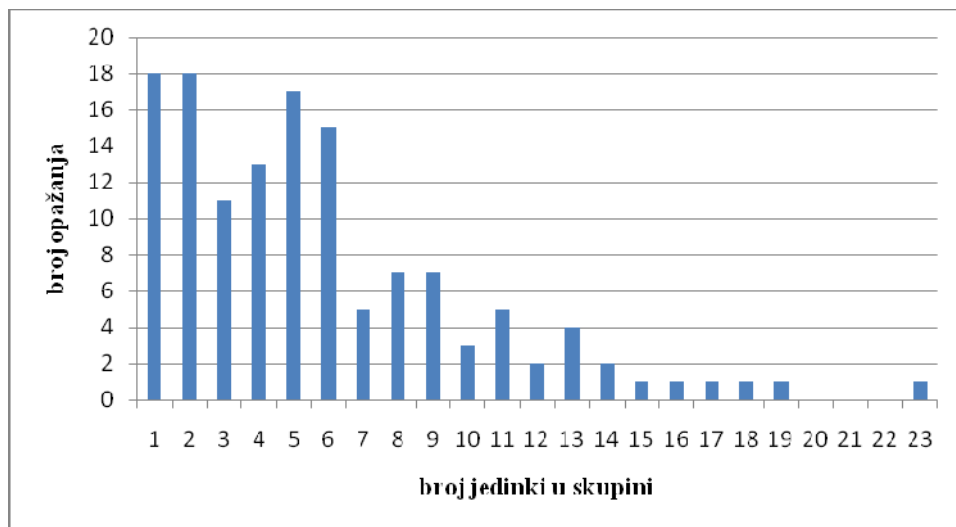
Slika 8. Ukupan put prijeđen tijekom 136 dana terenskih istraživanja u Zadarskoj i Šibensko-kninskoj županiji. Plavi krugovi prikazuju lokacije opažanja dupina.



Slika 9. Međumjesečna usporedba broja dana istraživanja na terenu i broja opažanja dobrog dupina



Slika 10. Broj opažanja dobrog dupina tokom dana

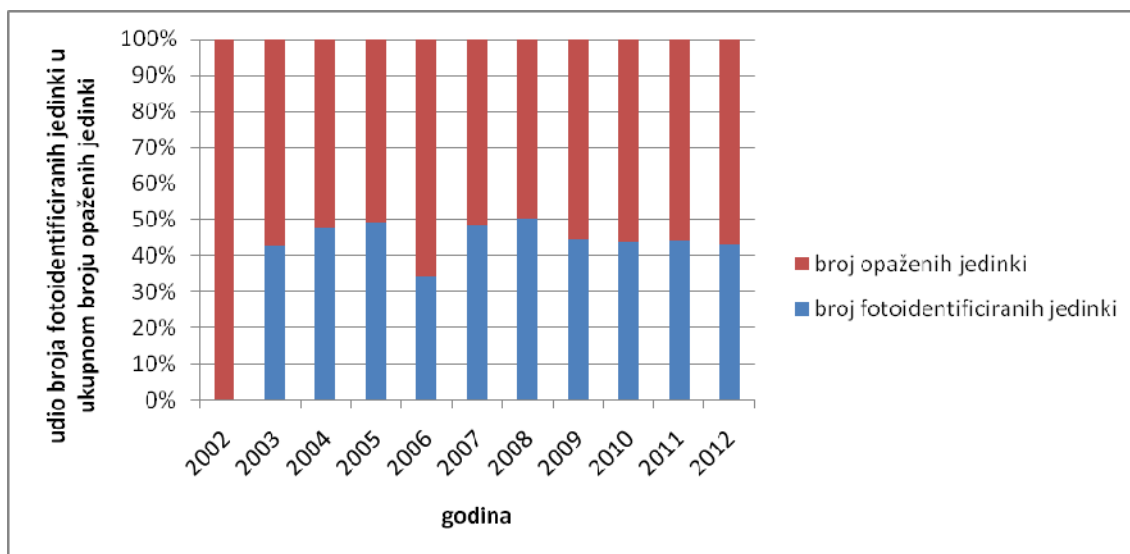


Slika 11. Učestalost opažanja skupina dobrog dupina različitih veličina

3.1. Rezultati fotoidentifikacije

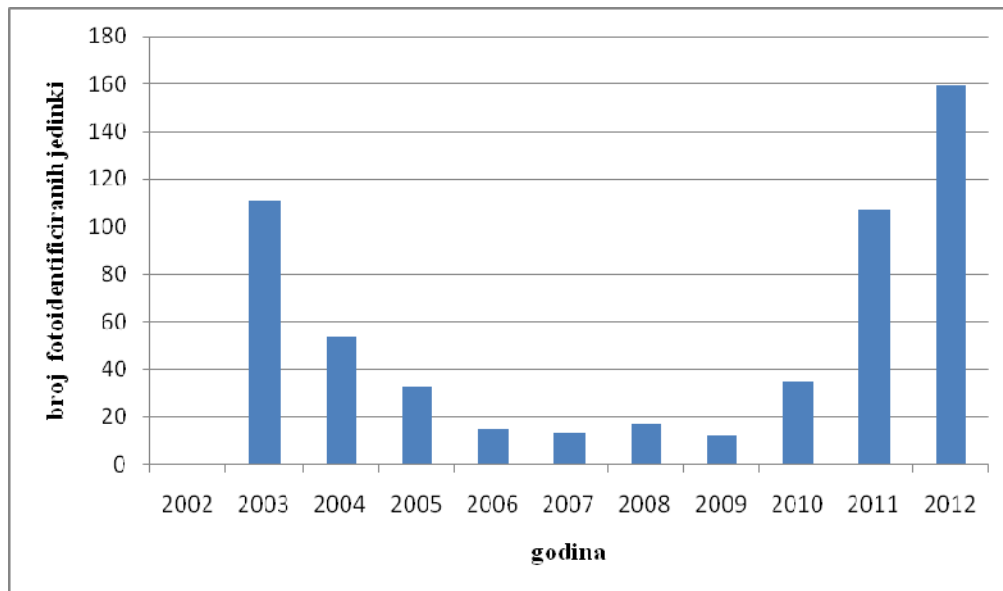
Napravljen je katalog fotografija i obrisa fotoidentificiranih jedinki te je priložen kao Prilog 1. ovom radu. Uspješnost fotoidentifikacije varira kroz godine, te prosječno iznosi 50% što znači da je svake godine otprilike polovica opaženih jedinki uspješno fotoidentificirana (Slika 12.).

Sve opažene jedinke nisu mogle biti fotoidentificirane. Razlog tome je u nekim slučajevima bila neadekvatna kvaliteta fotografije, a ponekad nije postojala nikakva karakteristična oznaka po kojoj bi se životinja mogla prepoznati te takva jedinka nije uzeta u obzir prilikom fotoidentifikacije. U nekoliko opažanja jedinke dobrog dupina ušle su u tokove rijeka Krke odnosno Zrmanje (Slika 14.).

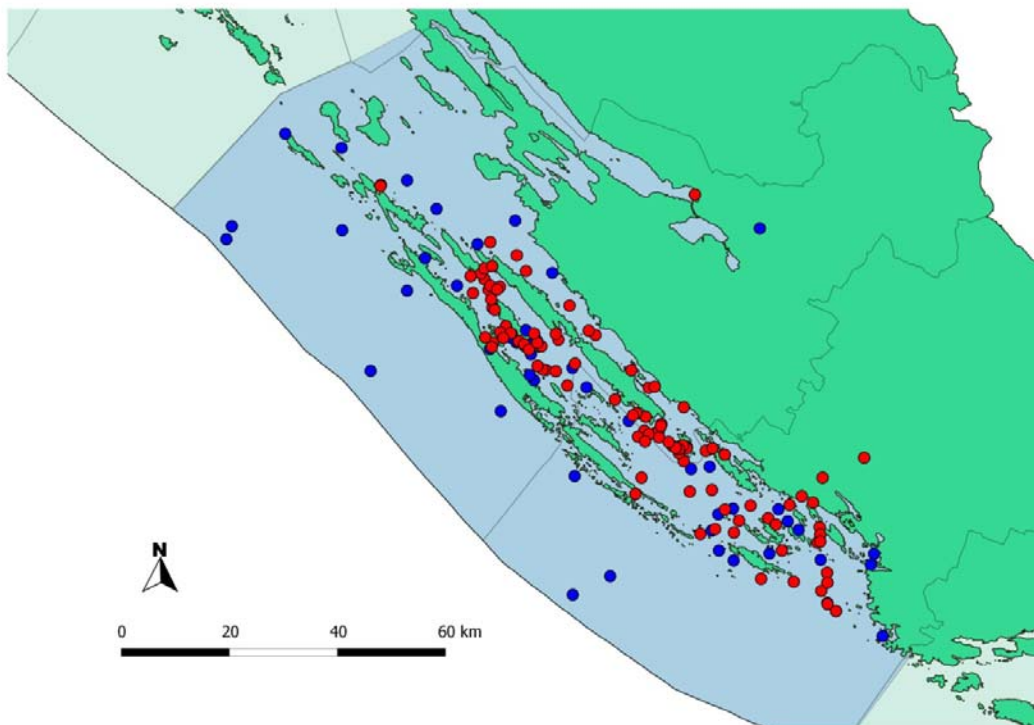


Slika 12. Uspješnost fotoidentifikacije tokom godina prikazana kao odnos broja fotoidentificiranih jedinki i ukupnog broja opaženih jedinki

Od 250 fotoidentificiranih jedinki, njih 145 identificirano je s obje strane tijela, 51 jedinka samo s desne strane tijela i 54 jedinke samo s lijeve strane tijela. Najveća uspješnost u fotoidentifikaciji ostvarena je 2012. godine kada je uspješno fotoidentificirano 159 jedinki (Slika 13.) od kojih je njih 70 te godine prvi puta opaženo.

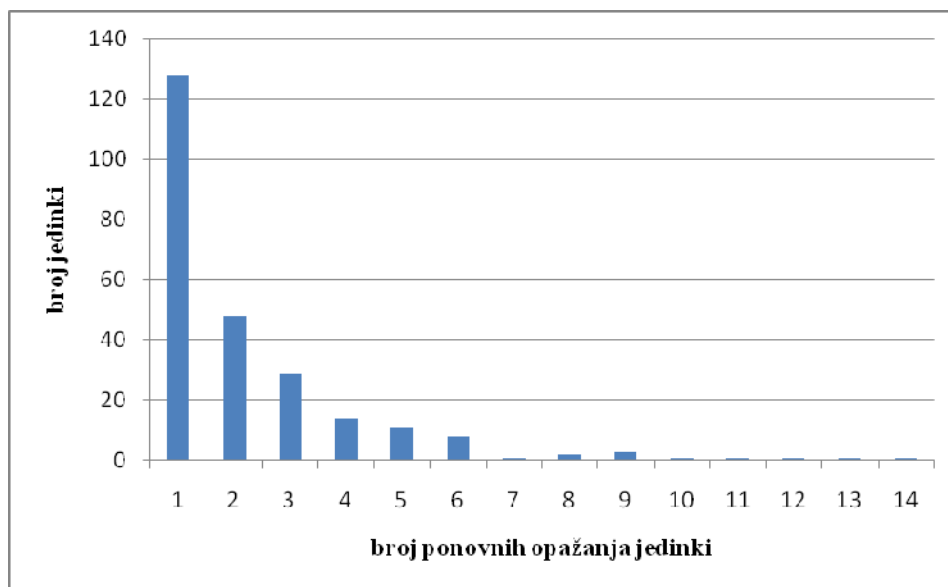


Slika 13. Godišnji fotoidentifikacijski napor

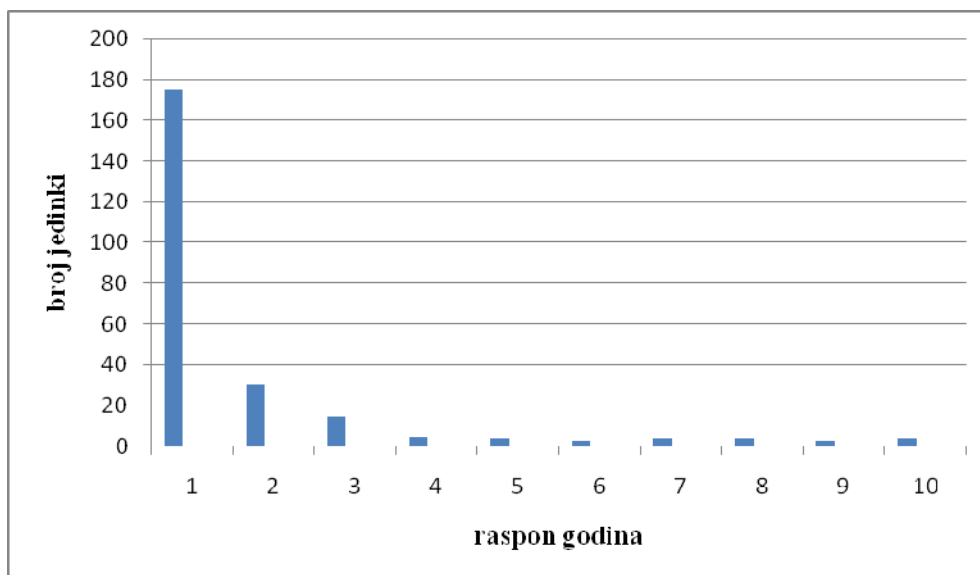


Slika 14. Istraživano područje i mjesta svakog opažanja na istraživanom području. Plavim krugovima prikazane su lokacije opažanja gdje nisu fotoidentificirane jedinke, dok su crvenim krugovima prikazane su lokacije opažanja gdje su fotoidentificirane jedinke.

Ukupno 128 jedinki viđeno je jednom, 48 jedinki dva puta, a 74 jedinke više od dva puta (Slika 15.). Za četiri jedinke se može reći da su istraživano područje koristile tokom cijelog istraživanog perioda od 10 godina (Slika 16.) a to su d026 Wave, d117 Munja, d144 Barcelona i d155 Crta (Tablica 2.). Tijekom posljednje tri godine redovno smo viđali jedinke d019 FSBplov, d038 Anita, d051 Tina i d166 Tomo.



Slika 15. Frekvencija ponovnih opažanja jedinki



Slika 16. Raspon godina prisutnosti jedinki na istraživanom području

Tablica 2. Raspon godina pojavljivanja jedinki

jedinka	raspon godina pojavljivanja	jedinka	raspon godina pojavljivanja	Jedinka	raspon godina pojavljivanja
d001 Anja	7	d085 Mrkva	1	d168 Martina	1
d002 Mirta	2	d086 NN	1	d169 Limun	1
d003 Ed	3	d087 Halbkreis	1	d170 Zagreb	2
d004 Tvrtko	1	d088 Sichel	1	d171 Rovanijska	1
d005 Jack	2	d089 Paprika	1	d172 Gitter	1
d006 Mali	2	d090 Knick	1	d173 Hakchen	1
d007 Guille	2	d091 HMW	1	d174 Sok	1
d008 Ana	1	d092 Dreieck	1	d175 Welle	1
d009 Mirjana	1	d093 Jedan	1	d176 Balken	2
d010 Samac	1	d094 Piksi	3	d177 Reissverschluss	1
d011 Ananas	7	d095 Y	4	d178 Peter	1
d012 Emil	1	d096 Kuka	7	d179 Psina	2
d013 Angie	1	d097 Bobo	6	d180 Tikvica	1
d015 Perfekt	1	d098 Veliki	4	d181 Srdela	1
d016 Sedmi od 6	2	d099 Rokina	1	d182 Zacken	9
d017 Robi	8	d100 Sanja	1	d183 Kasten	1
d018 Raza	2	d101 Zuta	1	d184 Vier	1
d019 FSBplov	3	d102 Jutro	4	d185 Yeye	1
d020 Vinka	8	d103 Buba	1	d187 Vis	1
d021 Roko	1	d104 Mara	1	d188 Varazdin	1
d022 Schon	1	d105 Gin	1	d189 W	1
d023 Gerade	1	d106 Boris	1	d190 Hvar	1
d024 Vodice	1	d107 Tribunj	1	d191 Korcula	1
d025 Bilan	2	d108 Twist	1	d192 Okay	1
d026 Wave	10	d109 Zmajan	1	d193 Fransi	1
d027 Susak	1	d110 Veseljak	3	d194 Dani	2
d028 Dim	1	d111 Bruce	1	d195 Cres	1
d029 Jasmina	7	d112 Sipnata	4	d196 Widerhaken	1
d030 Grota	1	d113 Zoki	1	d197 Zut	1
d031 Strugalica	1	d115 Poveliki	4	d198 Rabauke	1
d032 Luka	2	d116 U	1	d199 Modrus	1
d033 Ante	3	d117 Munja	10	d200 Honda	1
d034 Muline	1	d118 Fleck	8	d201 Luk	1
d035 Iz	7	d119 Pijan	1	d202 Bordure	2
d036 Skarpina	5	d120 Kaj	1	d203 Cvijet	2
d037 Cvjetaca	1	d121 Sunce	3	d204 Sektor	1
d038 Anita	3	d122 Pinceta	3	d205 Zvijezda	2
d039 Diagonale	1	d123 Iglica	9	d206 Blu	4
d040 Indijanac	1	d124 Kelj	1	d207 Zubatac	1
d041 Duje	1	d125 Srakana	1	d208 Mowe	9
d042 Dot	2	d126 Kriz	1	d209 Pon	1
d043 Tri	1	d127 Utor	1	d210 Silhouette	1
d044 Kit	1	d128 Losinj	1	d211 Crescent	3
d045 Profil	2	d129 Aleksandar	1	d212 F	1
d046 Sanpjer	1	d130 Split	1	d213 Dalje	1

Tablica 2. (nastavak)

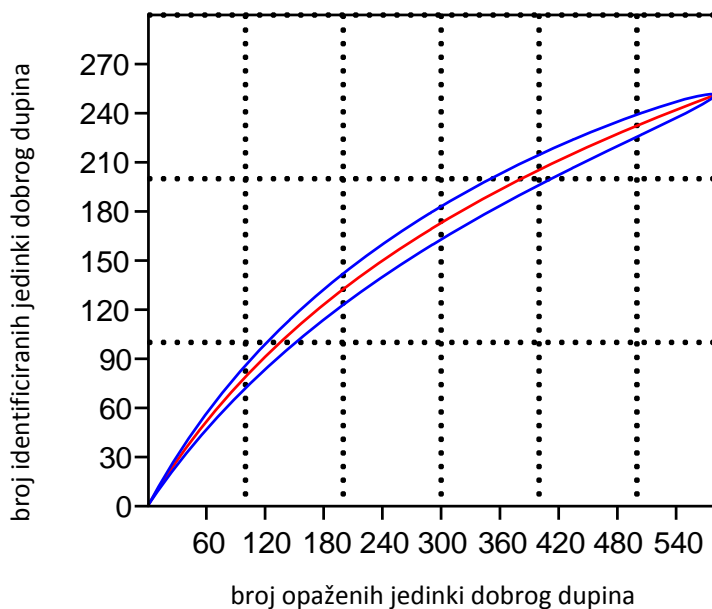
jedinka	raspon godina pojavljivanja	Jedinka	raspon godina pojavljivanja	Jedinka	raspon godina pojavljivanja
d047 Kelch	2	d131 Papila	1	d214 Srce	1
d048 Val	1	d132 Dinko	1	d215 Bero	1
d049 Hidro	1	d133 Tihana	1	d216 Cet	1
d050 Nomi	1	d134 Amsterdam	4	d217 Bubi	1
d051 Tina	3	d135 Bec	1	d218 L	1
d052 Ugor	2	d136 Kabel	1	d219 Zelena	1
d053 Cipal	1	d137 Sup	1	d220 Crvena	1
d054 Pismolj	1	d138 Tetka	1	d221 Crn	1
d055 Glavoc	2	d139 Valencia	1	d222 Pet	1
d056 Rujan	2	d140 Korzo	1	d223 Sub	1
d057 Dado	2	d141 Glatki	1	d224 Ned	1
d058 Tunj	1	d142 Cadiz	1	d225 Tirkiz	1
d059 Spalt	6	d143 Victoria	1	d226 Oniks	2
d060 Komarca	1	d144 Barcelona	10	d227 Nora	1
d061 Lasse	1	d145 Ugljan	1	d228 Nada	1
d062 Basse	1	d146 Strelica	2	d229 Dobro	1
d063 Sipa	1	d147 Skakavac	1	d230 Zvonko	1
d064 Bijelo	5	d148 Dreizack	1	d231 October	1
d065 Conjkljo	1	d149 Sreca	1	d232 June	1
d066 Murina	1	d150 Malina	3	d233 Opet	1
d067 Biograd	8	d151 Visnja	1	d234 Grimiz	1
d068 Lanka	7	d152 Tresnja	4	d235 Kupina	1
d069 Gimli	1	d153 Love	1	d236 Nina	1
d070 Kiki	1	d154 Feld	1	d237 Uto	1
d071 Korina	1	d155 Crta	10	d238 Orada	1
d072 Bene	3	d156 Jagoda	1	d239 Skusa	2
d073 Lara	6	d157 Mica	1	d240 Skampi	1
d074 Jabuka	1	d158 Avia	1	d241 Lubin	1
d075 Lamjan	1	d159 Ei	1	d242 Malik	1
d076 Marinko	2	d160 Strukli	1	d243 Gangnam	2
d077 Kruska	1	d161 Ohr	1	d244 Babuska	1
d078 Smud	1	d162 Feder	1	d245 Salpa	1
d079 Ribizlo	5	d163 Punkt	1	d246 Sri	1
d080 Mobi	1	d164 Wedel	2	d247 Radio	1
d081 Zipfelmutze	1	d165 Hans	1	d248 Stiniva	1
d082 Weissfleck	1	d166 Tomo	3	d249 Palamida	1
d083 Tilde	5	d167 S	1	d250 Al	1
d084 Sage	1				

3.2. Procjena brojnosti

U programu PAST izrađena je rarefrakcijska krivulja (Slika 17.). Izračuni programa EstimateS kao i SPADE programa prema Chao 1 načinu procjene podudaraju se u procjeni brojnosti dobrog dupina na istraživanom području. Prema ovim programima ukupan je broj dobrih dupina procijenjen na 412 odnosno 420 jedinki (Tablica 3.), no ovaj podatak nije potpuno precizan budući da uključuje podatke o velikom broju jedinki koje su prvi puta viđene i fotoidentificirane u 2012. godini.

Tablica 3. Usporedba statističkih rezultata dviju metoda (\bar{X} =srednja vrijednost, min= minimalna vrijednost, max=maksimalna vrijednost, SD=standardna devijacija)

Metoda	\bar{X}	min	Max	SD
SPADE	420,8	357,9	520,7	40,6
EstimateS	412,56	352,37	508,14	38,9



Slika 17. Rarefrakcijska krivulja

3.3. Sastav i struktura skupina

Uočeno je da su neke jedinke često viđene zajedno (Tablica 4.). Četiri puta tokom četiri uzastopne godine (2003./2006.) viđen je par d095 Y i d096 Kuka. Jedinke d019 FSBplov i d067 Biograd zajedno su opažene najčešće i to deset puta kroz period od dvije godine (2011./2012.). Jedinke d110 Veseljak i d117 Munja zajedno su viđene pet puta tokom 2003. i 2005. godine, par d155 Crta i d146 Strelica viđen je četiri puta tokom 2003. i 2004. godine, a par d115 Fleck i d118 Poveliki također četiri puta tokom 2003. i 2005. godine.

Uočeno je da je u razdoblju od 2003. do 2005. godine na istraživanom području postojala skupina jedinki u čijem je sastavu bilo minimalno 5 i maksimalno 12 jedinki. Skupinu su stalno činile jedinke d095 Y, d096 Kuka, d110 Veseljak, d117 Munja i d121 Sunce. Tokom 2003. i 2004. godine stalni članovi skupine su bile i jedinke d115 Poveliki, d146 Strelica, d155 Crta, d164 Wedel, d176 Balken, d202 Bordure, d203 Cvijet, d205 Zvijezda, i d206 Blu, dok su se jedinke d102 Jutro ili d118 Fleck povremeno pridružile skupini. Neke jedinke su viđene kako se kreću i samostalno i u skupini (npr. d010 Samac).

Tablica 4. Broj opažanja određenih skupina jedinki

Jedinke	broj opažanja	godina opažanja	Id opažanja
d019 FSBplov+ d067 Biograd	10	2011./2012.	162/166/183/317/351/354/367/377/385/387
d110 Veseljak+ d117 Munja	5	2003./2005.	224/225/242/248/251
d095 Y+ d096 Kuka	4	2003./2004./2005./2006.	219/252/261/303
d115 Poveliki+ d118 Fleck	4	2003./2005.	223/242/244/255
d146 Strelica+ d155 Crta	4	2003./2004.	241/244/247/301
d155 Cvijet + d205 Zvijezda	3	2004.	300/301/303
d002 Mirta+ d067 Biograd+ d019 FSBplov	3	2011./2012.	162/317/354
d067 Biograd+ d017 Robi	3	2007./2010./2011.	118/166/214
d038 Anita+ d042 Dot	3	2010./2011.	113/168/170
d115 Poveliki+ d118 Fleck+ d155 Crta+ 161 Ohr	3	2003.	200/242/244
d115 Poveliki+ d206 Blu	3	2003./2004.	242/256/299
d155 Crta+ d172 Gitter	3	2003.	245/247/250
d163 Wedel + d146 Strelica	3	2003./2004.	253/254/300
d163 Wedel+ d102 Jutro	3	2003.	242/254/261
d045 Profil+ d166 Tomo	3	2011./2012.	170/355/356
d005 Jack+ d006 Mali	3	2011./2012.	164/171/355
d038 Anita+ d045 Profil+ d047 Kelch	3	2011./2012.	170/369/370
d155 Crta+ d147 Skakavac	3	2003.	241/242/255
d110 Veseljak+ d122 Pinceta	3	2003./2004./2005.	227/251/303

Tablica 4. (nastavak)

Jedinke	broj opažanja	godina opažanja	Id opažanja
d020 Vinka+ d032 Luka	2	2011./2012.	167/373
d007 Guille+ d020 Vinka	2	2012.	367/373
d026 Wave+ d032 Luka+ d179 Psina	2	2011./2012.	167/356
d005 Jack+ d006 Mali+ d011 Ananas	2	2011./2012.	164/355
d002 Mirta+ d018 Raza	2	2012.	314/354
d110 Veseljak+ d112 Sipnata+ d115 Poveliki+ d117 Munja+ d118 Fleck	2	2003./2005.	223/242
d115 Poveliki+ d155 Crta	2	2003.	242/245
d110 Veseljak+ d117 Munja+ d159 Ei	2	2003.	242/248
d110 Veseljak+ d117 Munja+ d122 Pinceta	2	2003./2005.	227/251
d146 Strelica+ d202 Bordure	2	2003./2004.	256/300
d110 Veseljak+ d117 Munja+ d159 Ei+ d176 Balken+ d177 Reissverschluss	2	2003.	248/251
d112 Sipnata+ d117 Munja+ d147 Skakavac+ d155 Crta	2	2003.	241/252
d110 Veseljak+ d121 Sunce+ d122 Pinceta+ d123 Iglica	2	2004./2005.	227/303
d102 Jutro+ d161 Ohr+ d163 Punkt+ d164 Wedel	2	2003.	242/254
d102 Jutro + d146 Strelica	2	2003.	254/256
d096 Kuka+ d203 Cvijet + d205 Zvijezda	2	2003./2004.	261/303
d098 Veliki+ d211 Crescent	2	2004./2006.	220/300
d203 Cvijet + d205 Zvijezda + d164 Wedel	2	2003./2004.	261/300
d146 Strelica+ d203 Cvijet+ d205 Zvijezda	2	2004.	300/301
d095 Y+ d182 Zacken	2	2003.	249/252
d117 Munja+ d147 Skakavac+ d155 Crta	2	2003.	241/242
d112 Sipnata+ d117 Munja	2	2003./2005.	223/241
d020 Vinka+ d026 Wave+ d029 Jasmina	2	2005./2011.	167/174
d005 Jack+ d006 Mali+ d007 Guille+ d008 Ana+ d055 Glavoc	2	2011.	164/171
d047 Kelch+ d051 Tina+ d052 Ugor	2	2011./2012.	170/375
d051 Tina+ d166 Tomo	2	2010./2011.	108/170
d033 Ante+ d036 Skarpina	2	2009./2011.	168/267
d036 Skarpina+ d038 Anita+ d042 Dot	2	2011.	168/170
d001 Anja+ d017 Robi	2	2005./2011.	167/223
d017 Robi+ d072 Bene	2	2005./2007.	214/223
d017 Robi+ d115 Poveliki	2	2005.	223/224
d017 Robi+ d118 Fleck	2	2005./2010.	118/223
d017 Robi+ d026 Wave	2	2007./2011.	167/214
d019 FSBplov+ d067 Biograd+ d243 Gangnam	2	2011./2012.	354/385
d067 Biograd+ d073 Lara	2	2007./2012.	214/354
d026 Wave+ d067 Biograd	2	2005./2007.	174/214
d020 Vinka+ d067 Biograd	2	2005./2012.	174/367
d051 Tina+ d071 Korina+ d113 Zoki	2	2010.	108/113

Spol nismo bili u mogućnosti odrediti sa sigurnošću, no na temelju uzastopnog opažanja nekih jedinki s mladuncima možemo smatrati da su ženskog spola jedinke d117 Munja (3.6.2005. s mladuncem), d001 Anja (11.9.2011. s mladuncem), d007 Guille (29.6.2012.), d011 Ananas (11.9.2012.), d033 Ante (10.9.2011.), d055 Glavoc (8.9.2011.), d068 Lanka (27.6.2006.)

4. RASPRAVA

Unatoč tome što je tokom ranijih istraživanja u Jadranu zabilježeno pojavljivanje svih vrsta iz reda kitova (*Cetacea*) prisutnih u Sredozemnom moru, jedino dobri dupin (*Tursiops truncatus*) ima stalno boravište na ovom području (Gomerčić i sur. 1998). Do druge polovice 20. stoljeća obični dupin (*Delphinus delphis*) bio je brojniji od dobrog dupina, no zbog degradacije staništa i raznih drugih antropogenih utjecaja danas ga samo povremeno susrećemo (Gomerčić i sur. 1998). Populacija dobrog dupina u Jadranu danas je male brojnosti, a fragmentirane skupine su pod velikim antropogenim utjecajem (Bearzi i sur., 2004). Istraživanjem iz zraka 1998. godine broj dupina u hrvatskom dijelu Jadranskog mora procijenjen je na 220 - 250 jedinki (Gomerčić i sur., 2003), a 2010. godine na području Šibensko-kninske županije istraživanjima iz zraka i iz brodica procijenjena je prisutnost 40 - 80 jedinki (Seletković i sur., 2010).

U ovom radu, koji obuhvaća podatke prikupljene od strane djelatnika i studenata Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom 10 godina istraživanja, veličina populacije dobrog dupina u središnjem dijelu hrvatskog Jadrana, koji obuhvaća Šibensko-kninsku i Zadarsku županiju, procijenjena je na prosječno $412,56 \pm 38,9$ odnosno $420,8 \pm 40,6$ jedinki. Ožiljke na leđnim perajama temeljem kojih se mogu identificirati, dobri dupini dobivaju od oko 5 godine života, a prosječni životni vijek dobrog dupina je 15 do 20 godina. To znači da se tijekom 10 godina u prosjeku izmijeni cijela generacija životinja koje se može identificirati, tj. da rezultati dobiveni obradom podataka prikupljenih tijekom deset godina pokazuju dvostruko veću brojnost od trenutne. Na temelju podataka prikazanih u ovom istraživanju procjenjujem da je trenutno u središnjem dijelu hrvatskog Jadrana prisutno oko 200 dupina. Procjenu brojnosti dobivenu analizom rezultata fotoidentifikacije teško je uspoređivati s procjenom brojnosti prebrojavanjem iz zraka, budući se radi o dvije različite metode. Smatram da je fotoidentifikacija preciznija zato što daje pouzdan minimalan broj opaženih životinja. Također preciznost prebrojavanja iz zraka ovisi o vremenskom razdoblju tijekom kojeg se istraživana vrsta zadržava na površini mora što ovisi o prehranbenim navikama i dubini mora, a ti podatci nisu poznati za jadransku populaciju dupina. Nadalje, ovo istraživanje je provedeno u unutrašnjem dijelu mora, a prebrojavanje iz zraka je provedeno na cijelom hrvatskom dijelu Jadrana. Tada je zabilježena gustoća dupina u unutarnjem moru (između obale i otoka) puno veća ($10,8$ dupina/ 1000 km^2) od otvorenog mora ($3,3$ dupina/ 1000 km^2) (Gomerčić i sur., 2003).

Potrebno je napomenuti da se na istraživanom području nalaze se tri uzgajališta riba oko kojih je zabilježena veća gustoća populacije dupina, te je moguće da su upravo ona uzrok okupljanju na ovom području Jadrana. Istraživanje utjecaja uzgajališta riba na prisutnost dobrog dupina u Italiji pokazalo je velike promjene u broju dupina na području uz uzgajalište (Díaz López i sur., 2005). Naime, za spomenuto istraživanje, znanstvenici su mogli pratiti stanje i kretanje populacije dobrog dupina prije i nakon adaptacije uzgajališta, te su uočili da se jedinke puno više zadržavaju u području uz uzgajalište nego u ostalim djelovima istraživanog područja posebice nakon što se uzgajalište više nego dvostruko povećalo. Ovi se rezultati mogu povezati i sa drugim područjima uz uzgajališta riba, te se tako može pretpostaviti da bi se detaljnijim istraživanjem ponašanja dobrog dupina uz uzgajališta na istraživanom području vezanom uz ovaj diplomski rad dobili slični podaci.

Metodom fotoidentifikacije u rezultate ovog rada uključeni su i dupini koji ne borave stalno u ovom području već samo povremeno u njega zalaze ili kroz njega prolaze. Tijekom prethodnih istraživanja u zadarskom akvatoriju fotoidentificirane su 42 jedinke (Đuras Gomerčić i sur., 2003), a na području Šibensko-kninske županije 35 jedinki (Seletković i sur., 2010), no prema objedinjenim rezultatima prikupljenim kroz period od proteklih 10 godina prezentiranim u ovom diplomskom radu na području obje ove županije fotoidentificirano je ukupno 250 jedinki. Na području Kvarnerića (sjeverni Jadran) je fotoidentificirano 110 jedinki, a ukupno je fotografirano 1695 jedinki tokom 9 godina istraživanja tog područja (Fortuna, 2007). Na sjeveru Jadranskog mora fotoidentificiran je 101 dobar dupin, a prosječno je u skupini bilo 8 jedinki (Genov i sur., 2008). Prosječan broj jedinki u skupini utvrđen tijekom istraživanja provedenog na zadarskom području bio je 4,7, a najčešći 6 (Đuras Gomerčić i sur., 2003), na šibenskom 4,06, a najčešći 2 (Seletković i sur., 2010), a prema rezultatima iz ovog rada koji obuhvaćaju oba područja bio je 5,78, a najčešće 1 ili 2 dupina. Na području Kvarnerića zabilježen je nešto veći prosječni broj jedinki u skupini te iznosi 6,2 (Fortuna, 2007). Ranije istraživanje na području sjevernog Jadrana kojim je fotoidentificirano 106 jedinki dobrog dupina pokazalo je da se jedinke dobrog dupina zadržavaju na određenom manjem geografskom području, te ih se sustavnim istraživanjem određenog područja može susretati tokom čitave godine (Bearzi i sur., 1997). Ovakvo obilježje populacije ponavlja se i u istraživanjima sjevernog dijela Jadranskog mora (Genov i sur., 2009). Sustavnim bi se istraživanjem također dobio uvid u areal kretanja jedinki koje se zadržavaju na određenom prostoru, koji može znatno varirati među populacijama dobrog dupina. Na određenim su područjima u literaturi zabilježena opsežna kretanja jedinki ove vrste, a na nekim se pak područjima jedinke dobrog dupina zadržavaju na vrlo malom arealu. Tako je, na primjer, u

škotskim vodama zabilježeno kretanje jedinki dobrih dupina dulje od 200 kilometara tokom 2 dana (Wilson i sur., 1997), što predstavlja veliki areal kretanja, dok se u vodama oko Bretagne (sjeverni Atlantik) istraživana lokalna populacija dobrog dupina koristila arealom od samo 5 km² (Liret i sur., 1996).

Kvalitetnom uvidu u stanje populacije dobrog dupina u Jadranu veoma bi koristila usporedba svih kataloga fotografija fotoidentificiranih jedinki različitih područja istraživanja u Jadranu. Fortuna (2007) je uspoređivala fotografije iz svog kataloga s katalogom jedinki izrađenim u sklopu Jadranskog projekta Dupin (1990-1994), a kasnije su Genov i sur. (2009) s ovim katalogom uspoređivali svoj katalog jedinki sa sjevernog Jadrana. Nije ustanovljeno niti jedno podudaranje među fotoidentificiranim jedinkama sjevernog Jadrana, koji obuhvaća talijansko, slovensko i hrvatsko more, s fotoidentificiranim jedinkama Cresko-Lošinjskog arhipelaga (Genov i sur., 2009). Moguće je da je ovakav rezultat uzrokovan geografskom izolacijom, te da bi uspoređivanje fotoidentificiranih jedinki iz manje udaljenih i manje izoliranih dijelova Jadranskog mora dalo drugačije rezultate.

Tokom analize prikupljenih podataka vezanih uz ovaj diplomski rad, uočena je i povezanost među pojedinim jedinkama budući da su tijekom dužeg vremenskog razdoblja opažane zajedno. Takva povezanost uočena je između nekoliko jedinki i u ranijim istraživanjima na području nacionalnog parka Kornati (Kammigan, 2007). Ipak, čini se da strukture skupina dobrog dupina na ovom području nisu stabilne već dinamične (fisija/fuzija skupine) kao što je opisano i u drugim istraživanjima (Connor i sur., 2000; Lusseau i sur., 2006; Genov i sur., 2008) pa bi ovaj aspekt društvene strukture dobrog dupina u Jadranu trebalo detaljnije istražiti.

5. ZAKLJUČCI

1. U središnjem dijelu hrvatskog Jadrana stalno je prisutna populacija dobrog dupina (*Tursiops truncatus*), te je to jedina vrsta morskog sisavca rezidentna na ovom području. Zabilježena je i povremena prisutnost glavatog dupina (*Grampus griseus*) te plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*).

2. Na području Zadarske i Šibensko-kninske županije u razdoblju od travnja 2002. do prosinca 2012. godine, tijekom 136 dana terenskih istraživanja zabilježeno je 128 opažanja dupina, te je ukupno fotoidentificirano 250 jedinki dobrog dupina. Sva su opažanja pohranjena u internet bazu podataka „CROdolphin“, te je izrađen katalog identificiranih jedinki (Prilog 2.).

3. Procijenjena prisutnost dupina na području Šibensko-kninske i Zadarske županije tijekom deset godina je 400 jedinki, a na temelju toga procjenjujem da je trenutno u središnjem dijelu hrvatskog Jadrana prisutno oko 200 dupina.

4. Dupini su najčešće viđeni kod zapadne obale otoka Iža, jug otoka Pašmana i otoka Vrgade, što su lokacije na kojima se nalaze uzgajališta riba.

5. Prosječan broj dupina u skupini je 5,78, a najčešća su bila opažanja jedne jedinke i skupine od dvije jedinke. Najveću opaženu skupinu dupina činile su 23 jedinke.

6. Tokom analize prikupljenih podataka uočena je i povezanost među pojedinim jedinkama budući da su tijekom duljeg vremenskog razdoblja opažane zajedno, ali se čini da strukture skupina dobrog dupina na ovom području nisu stabilne već dinamične (fisijska/fusija skupine).

6. LITERATURA

- Bearzi G., Notarbartolo di Sciara G., Politi E. 1997. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarnerić (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science*, 13: 650-668.
- Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G. 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 363-379.
- Chao A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 43: 783-791.
- Connor R. C., Mann J., Read A. J., Wells R. S. 2000. The bottlenose dolphin: social relationships in fission-fusion society. U: Connor R. C., Mann J., Tyack P. L., Whitehead H. (ur.), *Cetacean societies: field studies of dolphins and whales*. The University of Chicago Press, Chicago, str. 91-126.
- Defran, R. H., Shultz G. M., Weller D. W. 1990. A technique for the photographic identification and cataloging of dorsal fins of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Reports of the International Whaling Commission*, 12: 53-55.
- Díaz López B., Marini L., Polo F. 2005. The impact of a fish farm on a bottlenose dolphin population in the Mediterranean Sea. *Thalassas*, 21: 65-70.
- Duplančić Leder T., Ujević T., Čala M. 2004. Coastline lengths and areas of islands in the croatian part of Adriatic sea determined from the topographic maps at scale of 1 : 25 000. *Geoadria*, 9: 5-32.
- Đuras Gomerčić M. 2006. Rast, spolni dimorfizam i morfometrijske značajke dobrog dupina (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821.)) iz Jadranskog mora. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 108 str.
- Đuras Gomerčić M., Gomerčić T., Lucić H., Gomerčić H., Škrtić D., Čurković S., Vuković S. 2003. Prisutnost i rasprostranjenost vrsta iz reda kitova (*Cetacea*) u zadarskom akvatoriju. Zbornik sažetaka, 8. hrvatski biološki kongres, Besendorfer V., Kopjar N. (ur.), Hrvatsko biološko društvo 1885, Zagreb, str. 254-255.
- Đuras Gomerčić M., Čurković S., Galov A., Gomerčić H., Gomerčić T., Lucić H., Škrtić D., Vuković S. 2008. Growth of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic sea. U: Philips E. (ur.), *Abstract book: 22nd Annual Conference European Cetacean Society*, European Cetacean Society, Egmond Aan Zee. Gravisie str. 218.
- Fink N., Ognev S. I. 1956. Zoologija kralješnjaka. Školska knjiga, Zagreb, 420 str.

- Fortuna C. M. 2007. Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the north-eastern Adriatic Sea. Doktorska disertacija, Sveučilište St. Andrews, Škotska, 256 str.
- Galov A. 2007. Genetička raznolikost populacije dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) s osvrtnom na druge vrste kitova (*Cetacea*) Jadranskoga mora. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 105 str.
- Genov T., Fortuna C. M., Hace A., Kotnjek P., Lesjak J. 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (northern Adriatic Sea). *Annales, Series Historia Naturalis*, 18: 227-244.
- Genov T., Fortuna C. M., Wiemann A. 2009. Towards identification of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population structure in the north-eastern Adriatic Sea: Preliminary results. *Varstvo narave*, 22: 73-80.
- Gomerčić H., Gomerčić A., Gomerčić T., Huber Đ. 1998. Geographical and historical distribution of cetaceans in Croatian part of the Adriatic sea. *Rapport Commission internationale Mer Mediterranee*, 35: 440-441.
- Gomerčić H., Huber C., Mihelić D., Lucić H., Gomerčić T., Đuras M. 2003. Estimation of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population in the Croatian part of the Adriatic Sea. Abstracts- 9th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Chintiroglou C. C. (ur.), The Hellenic Zoological Society, Thessaloniki, str. 43.
- Gomerčić T. 2011. Fotografija. Dostupno sa: <http://www.crodolphin.vef.hr>
- Gomerčić T., Huber Đ., Đuras M., Gomerčić H. 2011. Presence of the Mediteranean Monk Seal (*Monachus monachus*) in the Croatian part of Adriatic Sea. *Aquatic Mammals*, 37: 243-247.
- Gomerčić T., Đuras M., Gomerčić H., Škrčić D., Čurković S., Lučić H., Galov A., Vuković S., Huber Đ. 2004. Vrste, brojnost i rasprostranjenost morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Zbornik radova, 1. hrvatsko-slovenski simpozij o egzotičnim i divljim životinjama, Vlahović K. (ur.), Hrvatsko Veterinarsko društvo, Zagreb, str. 16.
- Kammigan I. 2007. Vorkommen und Verteilung des Großen Tümmlers (*Tursiops truncatus*) im Nationalpark Kornati, Kroatien. Diplomski rad, Sveučilište u Hamburgu, 101 str.
- Karczmarski L., Cockcroft V. G. 1998. Matrix photo-identification technique applied in studies of free-ranging bottlenose and humpback dolphins. *Aquatic Mammals*, 24: 143-147.

- Kolarić A., Đuras M., Gomerčić T. 2011. Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru. *Veterinar*, 49: 5-15.
- Liret C., Creton P., Le Moal G., Ridoux V. 1996. Dolphin home range and reserved zonation: do we need field studies to define management policy? *European Research on Cetaceans*, 10: 15-19.
- Lusseau D., Schneider K., Boisseau O. J., Haase P., Sloaten E., Dawson S. M. 2003. The bottlenose dolphin community of Doubtful Sound features a large proportion of long-lasting associations. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 54: 396-405.
- Lusseau D., Wilson B., Hammond P. S., Grellier K., Durban J. W., Parsons K. M., Barton T. R., Thompson P. M. 2006. Quantifying the influence of sociality on population structure in bottlenose dolphins. *Journal of Animal Ecology*, 75: 14-24.
- Narodne novine 70/2005 (08.06.2005.): Zakon o zaštiti prirode
- Narodne novine 7/2006 (16.1.2006.): Pravilnik o proglašavanju divljih svoti zaštićenim i strogo zaštićenim
- Oddo P., Guarnieri A. 2011. A study of the hydrographic conditions in the Adriatic Sea from numerical modelling and direct observations (2000–2008). *Ocean Science*, 7: 549-567.
- Orlić M., Gačić M., La Violette P. E. 1992. The currents and circulation of the Adriatic Sea. *Oceanologica Acta*, 15: 109-124.
- Pough F. H., Heiser J. B., Janis C. 2005. *Vertebrate life* (seventh edition). Prentice Hall, New Jersey, 684 str.
- Prostorni plan Zadarske županije. Izmjene i dopune. 2004. Zavod za prostorno planiranje Zadarske županije. Zadar.
- Rako N., Fortuna C. M., Holcer D. 2009. Long-term inshore observation of a solitary striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, in the Vinodol Channel, Northern Adriatic Sea (Croatia). *Natura Croatica*, 18: 427-436.
- Razvojna strategija Šibensko-kninske županije 2011.-2013. 2011. Regionalna razvojna agencija. Šibenik.
- Scott R. R., Chivers S. J. 1990. Distribution and herd structure of bottlenose dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean. U: Leatherwood S., Reeves S. S. (ur.), *Bottlenose dolphin*, Academic Press, London. str. 387-402.
- Seletković M., Šlogar K., Đuras Gomerčić M., Gomerčić T. 2012. Procjena broja dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) u Šibensko-kninskoj županiji. *Veterinar*, 50: 11-21.

- Southwood T. R. E., Henderson P. A. 2000. Ecological Methods. Blackwell Science Ltd., London. 575 str.
- Wells R. S. 1991. The role in long-term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. U: Norris K. S., Pryor K. (ur.), Dolphin societies: Discoveries and puzzles. University of California Press, Los Angeles, str. 199-226.
- Wilson B., Hammond P. S., Thompson P. M. 1997. Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 34: 1265-1374.
- Würsig B., Jefferson T. A. 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. U: Reports of the International Whaling Commission (Special issue 12), Donovan G. P., Hammond P. S., Mizroch S.A. (ur.), Cambridge, str. 43-52.

7. PRILOZI

7.1. Prilog 1.

Tablica 5. Opažanja dobrog dupina na području Šibensko-kninske i Zadarske županije od travnja 2002. do prosinca 2012. godine

Redni broj	ID opazanja	Datum	Vrijeme	X	Y	Broj jedinki	Pozicija promatranja
1	229	15.4.2002	15:30:00	43,99436	15,15279	4	mali camac
2	230	16.4.2002	11:45:00	44,1776	15,02982	6	mali camac
3	231	17.4.2002	11:10:00	43,97152	15,24881	5	mali camac
4	232	18.4.2002	9:40:00	44,01348	15,12064	5	mali camac
5	233	18.5.2002	12:15:00	44,01481	15,1201	6	mali camac
6	234	8.6.2002	11:15:00	44,02139	15,1088	7	mali camac
7	235	9.6.2002	8:56:00	43,95104	15,15999	6	mali camac
8	236	18.6.2003	14:11:00	43,95982	15,15033	2	mali camac
9	246	18.6.2003	8:11:00	44,25857	15,53368	1	Obala
10	241	26.6.2003	15:55:00	44,10149	15,05547	11	mali camac
11	253	7.7.2003	18:59:00	44,04102	15,09547	3	mali camac
12	254	8.7.2003	14:40:00	44,00745	15,13976	11	mali camac
13	255	9.7.2003	17:25:00	43,94265	15,23632	8	mali camac
14	256	10.7.2003	14:20:00	44,03109	15,08183	7	mali camac
15	257	11.7.2003	13:10:00	44,10817	14,98243	1	mali camac
16	258	12.7.2003	20:24:00	44,1189	15,04578	5	mali camac
17	259	15.7.2003	10:15:00	44,07143	15,06432	3	mali camac
18	262	16.7.2003	19:15:00	44,09622	15,019	1	mali camac
19	260	17.7.2003	19:15:00	44,1083	15,05882	1	mali camac
20	261	18.7.2003	8:40:00	44,12851	15,03754	8	mali camac
21	242	19.7.2003	18:45:00	44,06822	15,06966	13	mali camac
22	243	20.7.2003	14:20:00	44,01742	15,16099	10	mali camac
23	252	21.7.2003	15:31:00	44,01261	15,16816	11	mali camac
24	244	14.8.2003	10:49:00	44,01411	15,06509	5	mali camac
25	245	22.8.2003	16:47:00	44,01684	15,12456	4	mali camac
26	251	17.9.2003	15:31:00	43,96827	15,18763	10	mali camac
27	247	19.9.2003	13:23:00	44,02823	15,10852	6	mali camac
28	248	20.9.2003	14:35:00	44,10688	15,08103	9	mali camac

Tablica 5. (nastavak)

Redni broj	ID opazanja	Datum	Vrijeme	X	Y	Broj jedinki	Pozicija promatranja
29	249	22.9.2003	13:50:00	43,96917	15,17991	5	mali camac
30	250	23.9.2003	12:10:00	43,97502	15,1683	13	mali camac
31	190	3.6.2004	15:45:00	43,73501	15,72058	3	Jedrilica
32	300	5.6.2004	12:52:00	44,12432	15,01385	9	mali camac
33	301	7.6.2004	13:42:00	44,00776	15,1771	5	mali camac
34	302	8.6.2004	12:50:00	44,10176	15,07513	4	mali camac
35	303	9.6.2004	13:31:00	44,02924	15,10603	15	mali camac
36	304	10.6.2004	14:01:00	44,08524	15,06105	6	mali camac
37	305	11.6.2004	12:35:00	44,02134	15,08921	4	mali camac
38	306	24.8.2004	12:46:00	43,96601	15,21006	5	mali camac
39	307	29.9.2004	11:26:00	44,13695	15,04552	7	mali camac
40	299	3.10.2004	13:05:00	44,01095	15,13708	2	mali camac
41	174	5.2.2005	7:00:00	43,56464	15,8506	8	Jedrilica
42	223	3.6.2005	14:15:00	43,83707	15,51038	10	mali camac
43	224	7.6.2005	14:00:00	43,88979	15,41717	2	mali camac
44	225	9.6.2005	18:40:00	43,97861	15,25469	5	mali camac
45	226	25.9.2005	15:10:00	43,91879	15,34636	4	mali camac
46	227	28.9.2005	17:00:00	44,01887	15,21658	5	mali camac
47	219	19.6.2006	14:36:00	44,00226	15,14817	3	mali camac
48	220	22.6.2006	13:39:00	44,15881	15,12096	4	mali camac
49	221	26.6.2006	10:21:00	44,0135	15,16791	4	mali camac
50	222	27.6.2006	9:46:00	44,02899	15,16027	4	mali camac
51	24	6.5.2007	18:22:00	43,74478	15,80014	1	Obala
52	23	7.5.2007	14:04:00	43,78622	15,82314	1	Obala
53	25	15.5.2007	9:42:00	43,70409	15,81508	1	Motorni brod
54	21	15.5.2007	6:05:00	43,81853	15,91919	1	Obala
55	26	15.5.2007	17:55:00	43,75602	15,77482	1	Obala
56	214	3.6.2007	8:00:00	43,87723	15,45296	8	mali camac
57	213	22.6.2007	8:45:00	43,71417	15,74169	1	mali camac
58	216	12.5.2008	14:20:00	44,18085	15,05917	6	mali camac
59	217	13.5.2008	13:45:00	44,07482	15,24241	5	mali camac
60	218	14.5.2008	13:40:00	44,02603	15,30172	6	mali camac
61	208	17.7.2009	6:57:00	44,2361	14,93454	2	Jedrilica
62	207	19.7.2009	17:05:00	44,27544	14,80614	13	mali camac

Tablica 5. (nastavak)

Redni broj	ID opazanja	Datum	Vrijeme	X	Y	Broj jedinki	Pozicija promatranja
63	5	16.4.2010	11:05:00	43,57802	15,8312	6	Jedrilica
64	31	29.5.2010	15:30:00	44,02837	15,21053	1	mali camac
65	33	7.6.2010	15:00:00	44,00652	15,06243	1	mali camac
66	111	17.7.2010	20:15:00	43,93901	15,28087	2	mali camac
67	99	18.7.2010	8:00:00	43,86671	15,41348	6	Jedrilica
68	112	19.7.2010	18:00:00	43,66166	15,69895	1	mali camac
69	108	20.7.2010	10:30:00	43,67905	15,80933	8	Jedrilica
70	115	20.7.2010	8:41:00	43,72707	15,58256	1	mali camac
71	109	21.7.2010	7:30:00	43,74162	15,74628	2	mali camac
72	114	22.7.2010	19:00:00	43,6922	15,81602	7	mali camac
73	113	23.7.2010	7:30:00	43,68029	15,81654	6	Jedrilica
74	116	26.7.2010	15:00:00	43,46451	16,05549	2	Jedrilica
75	117	26.7.2010	19:10:00	43,52235	15,95695	2	Jedrilica
76	118	21.9.2010	9:00:00	43,93796	15,4248	8	mali camac
77	47	22.9.2010	15:30:00	43,83849	15,51167	5	mali camac
78	129	27.3.2011	7:45:00	44,03318	15,28653	6	Jedrilica
79	135	25.4.2011	12:50:00	44,02282	15,04715	7	Jedrilica
80	182	16.6.2011	12:55:00	43,86077	15,42489	6	Jedrilica
81	183	9.7.2011	9:30:00	43,86671	15,44703	2	Jedrilica
82	186	15.7.2011	20:15:00	44,33699	14,71456	4	Jedrilica
83	176	14.8.2011	13:00:00	43,89619	15,39592	4	Jedrilica
84	184	14.8.2011	10:10:00	44,01702	15,16706	2	mali camac
85	156	20.8.2011	13:00:00	44,15431	14,90849	3	Trajekt
86	380	1.9.2011	7:06:00	43,8157	15,5042	2	Motorni brod
87	381	2.9.2011	11:38:00	43,97778	15,83139	4	Motorni brod
88	382	2.9.2011	17:33:00	43,88556	15,5575	1	Motorni brod
89	383	3.9.2011	5:25:00	43,78444	15,59611	5	Motorni brod
90	384	3.9.2011	7:00:00	43,875	15,66056	2	Motorni brod
91	385	7.9.2011	8:48:00	43,94139	15,5325	5	Motorni brod
92	162	8.9.2011	7:30:00	43,84047	15,4945	3	Motorni brod
93	164	8.9.2011	9:00:00	43,78868	15,40637	18	Motorni brod
94	166	8.9.2011	14:00:00	43,84192	15,50305	3	Motorni brod
95	386	8.9.2011	5:50:00	43,95667	15,79417	3	Motorni brod
96	387	8.9.2011	7:00:00	44,02806	15,64833	5	Motorni brod

Tablica 5. (nastavak)

Redni broj	ID opazanja	Datum	Vrijeme	X	Y	Broj jedinki	Pozicija promatranja
97	167	9.9.2011	11:00:00	43,74117	15,65684	13	Jedrilica
98	168	10.9.2011	7:00:00	43,62884	15,83129	6	Motorni brod
99	169	10.9.2011	17:00:00	43,56464	15,8506	3	Motorni brod
100	159	11.9.2011	17:30:00	43,71982	15,69706	2	Motorni brod
101	170	11.9.2011	7:00:00	43,59807	15,81701	16	Motorni brod
102	171	12.9.2011	9:30:00	43,76501	15,51723	9	Motorni brod
103	185	28.11.2011	18:50:00	44,27391	14,80515	4	Jedrilica
104	377	6.5.2012	5:08:00	43,82902	15,55973	3	Motorni brod
105	314	9.5.2012	9:40:00	43,85551	15,44789	5	Jedrilica
106	313	9.5.2012	5:25:00	43,89202	15,38747	6	mali camac
107	375	31.5.2012	12:21:00	43,57641	15,8313	17	Jedrilica
108	316	10.6.2012	10:27:00	44,13263	15,14182	1	Jedrilica
109	317	20.6.2012	10:55:00	43,85694	15,39906	19	Jedrilica
110	367	26.6.2012	10:15:00	43,84121	15,47836	23	Motorni brod
111	368	27.6.2012	9:12:00	43,61195	15,83135	9	Motorni brod
112	369	28.6.2012	5:45:00	43,6662	15,72762	14	Jedrilica
113	371	28.6.2012	10:25:00	43,61408	15,75439	2	Jedrilica
114	370	28.6.2012	10:00:00	43,61924	15,67955	12	Motorni brod
115	372	29.6.2012	8:22:00	43,70924	15,71474	2	Jedrilica
116	373	29.6.2012	9:12:00	43,7352	15,59835	11	Jedrilica
117	374	29.6.2012	13:32:00	43,83546	15,49295	2	Jedrilica
118	319	14.7.2012	9:40:00	44,14099	15,06337	9	mali camac
119	321	25.7.2012	12:00:00	43,80232	15,52059	8	Motorni brod
120	353	10.9.2012	17:35:00	43,83793	15,486	1	mali camac
121	351	10.9.2012	10:17:00	43,84861	15,415	2	Motorni brod
122	354	11.9.2012	7:20:00	43,84722	15,46935	11	mali camac
123	355	11.9.2012	11:20:00	43,70251	15,57467	12	mali camac
124	356	11.9.2012	12:31:00	43,6963	15,61792	14	mali camac
125	352	11.9.2012	10:42:00	43,80611	15,56361	2	Motorni brod
126	362	6.10.2012	16:45:00	44,03448	15,14143	9	Obala
127	365	23.10.2012	8:22:00	43,87445	15,45133	9	mali camac
128	366	23.10.2012	14:40:00	43,71594	15,63015	5	mali camac

7.2. Prilog 2. Katalog fotografija dobrih dupina



d001 Anja d001D



d001 Anja d001L



d002 Mirta d002D



d002 Mirta d002L



d003 Ed d003D



d004 Tvrtko d004D



d005 Jack d005D



d005 Jack d005L



d006 Mali D



d007 Guille d007D



d007 Guille d007L



d008 Ana d008D



d008 Ana d008L



d009 Mirjana d009L



d010 Samac d010D



d011 Ananas d011D



d011 Ananas d011L



d012 Emil d012L



d013 Angie d013D



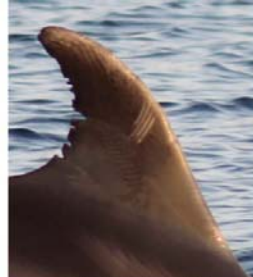
d013 Angie d013L



d014 Mimi d014D



d014 Mimi d014L



d015 Perfekt d015D



d015 Perfekt d015L



d016 Sedmi od 6 d016D



d016 Sedmi od 6 d016L



d017 Robi d017D



d017 Robi d017L



d018 Raza d018D



d018 Raza d018L



d019 FSBplov d019D



d019 FSBplov d019L



d020 Vinka d020D



d020 Vinka d020L



d021 Roko d021L



d022 Schon d022L



d023 Gerade d023L



d024 Vodice d024vodiceD



d025 Bilan d025D



d025 Bilan d025L



d026 Wave d026D



d026 Wave d026L



d027 Susak d027D



d028 Dim d028L



d029 Jasmina d029D



d029 Jasmina d029L



d030 Grota d030L



d031 Strugalice d031D



d031 Strugalice d031L



d032 Luka d032D



d032 Luka d032L



d033 Ante d033D



d033 Ante d033L



d034 Muline d034L



d035 Iz d035D



d035 Iz d035L



d036 Skarpina d036D



d036 Skarpina d036L



d037 cvjetaca d037D



d037 cvjetaca d037L



d038 Anita d038D



d038 Anita d038L



d039 Diagonale d039D



d039 Diagonale d039L



d040 Indijanac d040D



d040 Indijanac d040L



d041 Duje d041D



d041 Duje d041L



d042 Dot d042D



d042 Dot d042L



d043 Tri d043L



d044 Kit d044D



d044 Kit d044L



d045 Profil d045D



d045 Profil d045L



d046 Sanpjer d046D



d046 Sanpjer d046L



d047 Kelch d047D



d047 Kelch d047L



d048 Val d048D



d048 Val d048L



d049 Hidro d049D



d049 Hidro d049L



d050 Nomi d050D



d050 Nomi d050L



d051 Tina d051D



d051 Tina d051L



d052 Ugor d052D



d052 Ugor d052L



d053 Cipal d053D



d053 Cipal d053L



d054 Pismolj d054D



d054 Pismolj d054L



d055 Glavoc d055L



d056 Rujan d056L



d057 dado d057D



d057 dado d057L



d058 Tunj d058L



d059 Spalt d059D



d059 Spalt d059L



d060 Komarca d060D



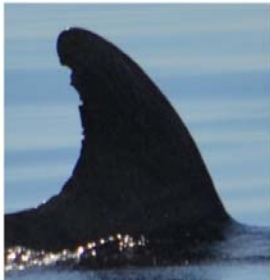
d060 Komarca d060L



d061 Lasse d061D



d062 Basse d062D



d063 Sipa d063D



d063 Sipa d063L



d064 Bijelo d064D



d064 Bijelo d064L



d065 conjkljo d065D



d065 conjkljo d065L



d066 Murina d066D



d066 Murina d066L



d067 Biograd d067D



d067 Biograd d067L



d068 Lanka d068D



d068 Lanka d068L



d069 Gimli d069D



d070 kiki d070D



d070 kiki d070L



d071 korina d071D



d071 korina d071L



d072 Bene d072D



d072 Bene d072L



d073 Lara d073D



d073 Lara d073L



d074 Jabuka d074D



d075 lamjan d075D



d075 lamjan d075L



d076 marinko d076D



d076 marinko d076L



d077 Kruska d077D



d078 Smud d078 L



d079 Ribizlo d079D



d079 Ribizlo d079L



d080 Mofi d080L



d081 Zipfelmutze d081D



d081 Zipfelmutze d081L



d082 Weissfleck d082D



d082 Weissfleck d082L



d083 Tilde d083D



d083 Tilde d083L



d084 Sage d084D



d084 Sage d084L



d085 mrkva d085



d086 NN d086D



d086 NN d086L



d087 Halbkreis d087D



d087 Halbkreis d087L



d088 Sichel d088L



d089 paprika d089D



d089 paprika d089L



d090 Knick d090D



d090 Knick d090L



d091 HMW d091D



d091 HMW d091L



d092 Dreieck d092D



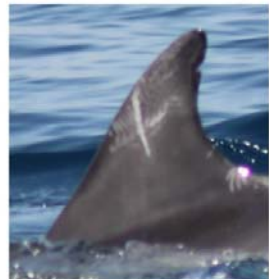
d092 Dreieck d092L



d093 Jedan d093D



d094 piksi d094D



d094 piksi d094L



d095 Y d095D



d095 Y d095L



d096 Kuka d096D



d096 Kuka d096L



d097 Bobo d097D



d097 Bobo d097L



d098 Veliki d098D



d098 Veliki d098L



d099 rokina d099D



d099 rokina d099L



d100 sanja d100D



d100 sanja d100L



d101 Zuta d101D



d102 Jutro d102D



d102 Jutro d102L



d103 Buba d103D



d104 Mara d104L



d105 Gin d105D



d105 Gin d105L



d106 Boris d106D



d106 Boris d106L



d107 tribunj d107D



d108 Twist d108D



d108 Twist d108L



d109 zmajan d109L



d110 Veseljak d110D



d110 Veseljak d110L



d111 Bruce d111L



d112 Sipnata d112D



d112 Sipnata d112L



d113 zoki d113D



d113 zoki d113L



d114 Zalazak d114L



d115 Poveliki d115D



d115 Poveliki d115L



d116 U d116L



d117 Munja d117D



d117 Munja d117L



d118 Fleck d118D



d118 Fleck d118L



d119 Pijan d119D



d119 Pijan d119L



d120 Kaj d120D



d121 Sunce d121D



d122 Pinceta d122D



d122 Pinceta d122L



d123 Iglica d123D



d123 Iglica d123L



d124 Kelj d124



d124 Kelj d124L



d125 Srakana d125D



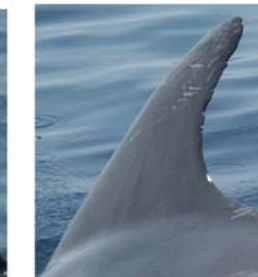
d126 Kriz d126D



d126 Kriz d126L



d127 Utor d127L



d128 Losinj d128L



d129 Aleksandar d129D



d130 Split d130D



d131 Papila d131D



d131 Papila d131L



d132 Dinko d132D



d133 Tihana d133D



d133 Tihana d133L



d134 Amsterdam d134D



d134 Amsterdam d134L



d135 Bec d135D



d135 Bec d135L



d136 Kabel d136D



d137 Sup d137D



d138 Tetka d138D



d139 Valencia d139L



d140 Korzo d140D



d140 Korzo d140L



d141 Glatki d141D



d142 Cadiz d142D



d142 Cadiz d142L



d143 Victoria d143D



d144 Barcelona d144D



d144 Barcelona d144L



d145 Ugljan d145D



d146 Strelica d146D



d146 Strelica d146L



d147 Skakavac d147D



d148 Dreizack d148D



d148 Dreizack d148L



d149 Sreca d149D



d149 Sreca d149L



d150 Malina d150D



d150 Malina d150L



d151 Visnja d151D



d151 Visnja d151L



d152 Tesnja d152D



d152 Tesnja d152L



d153 Love d153D



d153 Love d153L



d154 Feld d154D



d154 Feld d154L



d155 Crta d155D



d155 Crta d155L



d156 Jagoda d156D



d156 Jagoda d156L



d157 Mica d157D



d157 Mica d157L



d158 Avia d158D



d159 Ei d159D



d160 Strukli d160L



d161 Ohr d161D



d161 Ohr d161L



d162 Feder d162L



d163 Punkt d163D



d164 Wedel d164D



d164 Wedel d164L



d165 Hans d165L



d166 Tomo d166D



d166 Tomo d166L



d167 S d167L



d168 Martina d168D



d168 Martina d168L



d169 Limun d169L



d170 Zagreb d170D



d170 Zagreb d170L



d171 Rovajska d171L



d172 Gitter d172D



d173 Hakchen d173L



d174 Sok d174L



d175 Welle d175D



d176 Balken d176D



d176 Balken d176L



d177 Reissverschluss d177L



d178 Peter d178L



d179 Psina d179D



d179 Psina d179L



d180 Tikvica d180L



d181 Srdela d181D



d181 Srdela d181L



d182 Zacken d182D



d183 Kasten d183D



d184 Vier d184L



d185 Yeye d185L



d186 Modrulj d186D



d186 Modrulj d186L



d187 Vis d187D



d188 Varazdin d188D



d188 Varazdin d188L



d189 W d189L



d190 Hvar d190L



d191 Korcula d191L



d192 Okay d192L



d193 Fransi d193D



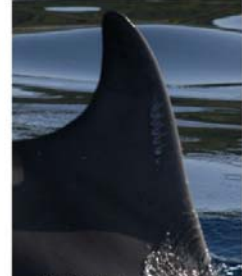
d193 Fransi d193L



d194 Dani d194L



d195 Cres d195D



d196 Widerhaken d196D



d197 Zut d197L



d198 Rabauke d198D



d199 Modrus d199D



d199 Modrus d199L



d200 Honda d200D



d200 Honda d200L



d201 Luk d201D



d201 Luk d201L



d202 Bordure d202L



d203 Cvijet d203D



d203 Cvijet d203L



d204 Sektor d204L



d205 Zvijezda d205D



d205 Zvijezda d205L



d206 Blu d206D



d206 Blu d206L



d207 Zubatac d207D



d207 Zubatac d207L



d208 Mowe d208D



d208 Mowe d208L



d209 Pon d209D



d209 Pon d209L



d210 Silhouette d210L



d211 Crescent d211D



d211 Crescent d211L



d212 F d212D



d213 Dalje d213L



d214 Srce d214D



d215 Bero d215L



d216 Cet d216D



d216 Cet d216L



d217 Bubi d217D



d217 Bubi d217L



d218 L d218D



d219 Zelena d219D



d220 Crvena d220D



d220 Crvena d220L



d221 Crn d221L



d222 Pet d222D



d223 Sub d223D



d224 Ned d224D



d224 Ned d224L



d225 Tirkiz d225L



d226 Oniks d226D



d226 Oniks d226L



d227 Nora d227L



d228 Nada d228D



d228 Nada d228L



d229 Dobro d229D



d230 Zvonko d230D



d230 Zvonko d230L



d231 October d231D



d232 June d232D



d233 Opet d233D



d233 Opet d233L



d234 Grimiz d234D



d234 Grimiz d234L



d235 Kupina d235D



d235 Kupina d235L



d236 Nina d236D



d236 Nina d236L



d237 Uto d237D



d237 Uto d237L



d238 Orada d238D



d238 Orada d238L



d239 Skusa d239D



d239 Skusa d239L



d240 Skampi d240L



d241 Lubin d241D



d242 Malik d242D



d243 Gangnam d243D



d243 Gangnam d243L



d244 Babuska d244D



d244 Babuska d244L



d245 Salpa d245D



d245 Salpa d245L



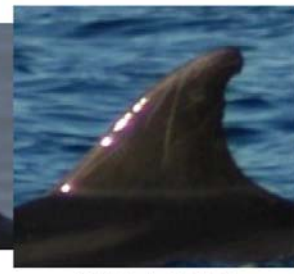
d246 Sri 20_1547



d246 Sri d246D



d247 Radio d247D



d248 Stiniva 20_1759



d248 Stiniva d248D



d249 Palamida d249L



d250 Al d250L

7.3. Prilog 3. Katalog obrisa dobrih dupina

