

Procjena povezanosti zajednica dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u Natura 2000 područjima sjevernog i srednjeg Jadrana

Završno izvješće

Jure Miočić-Stošić, Draško Holcer, Grgur Pleslić, Marko Radulović



Plavi svijet Vis
Gurnji put 14, 21485 Komiža, Hrvatska

Komiža, srpanj 2017.

Sažetak

Na temelju Ugovora o korištenju sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za financiranje projekata zaštite i očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti izvršen je projekt „Procjena povezanosti zajednica dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u Natura 2000 područjima sjevernog i srednjeg Jadrana“ (klasa: 612-07/15-02/38, ur. broj: 563-02-2/253-15-4). Projekt je sufinanciran i sredstvima Hrvatske elektroprivrede d.d. odnosno Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije (klasa: 302-03/16-02/61, ur. broj: 538-06-2-1/029-16-1).

Istraživanje su provele slijedeće osobe: Jure Miočić-Stošić, mag. oecol et prot. nat., dr.sc. Draško Holcer, Marko Radulović, bacc. biol., Grgur Pleslić, prof.biol., Vladimir Dražen Dobrić i Maša Frleta-Valić, mag. oecol. et prot. nat.. Bili su uključeni i volonteri Jennifer Gant i Sabrina Nadia Lentini.

Istraživanje šireg područja akvatorija otoka Visa provedeno je u razdoblju od 07. svibnja 2016. do 30. kolovoza 2016. godine, a ukupno je ostvareno 49 terenskih izlazaka. Ukupna udaljenost prijeđena za vrijeme istraživanja iznosi 2460,4 NM odnosno 4556,6 km. Ukupno vrijeme provedeno na moru iznosi 296 sati i 56 minuta, a vrijeme u aktivnoj potrazi iznosi 139 sati i 49 minuta. Pritom je zabilježeno 93 opažanja skupina dobrih dupina, a u prikupljanju podataka o kretanju i ponašanju skupina proveli smo ukupno 68 sati i 25 minuta.

Prikupljeni su podaci o ukupno 354 jedinke dobrih dupina, a načinjene su i fotografije još jedne životinje koje nisu dovoljne kvalitete da bi omogućile usporedbu s ostalim životinjama. Obradom podataka metodom fotoidentifikacije, ustanovljena je prisutnost 221 dobrih dupina (62,4%) koji su otprije poznati dok ih je 133 (37,6%) opaženo prvi put u sklopu ovog istraživanja. Mladunci otprije poznatih jedinki čine 16,5% (N=22) novih životinja.

Procjena brojnosti zajednice koja obitava u području viškog akvatorija dobivena je analizom rezultata fotoidentifikacije korištenjem Cormack-Jolly-Seber modela za zatvorenu populaciju i za 2016. godinu iznosi 667 jedinki (C.V. 0,18; 95% C.I. 548-852).

Na temelju prikupljenih podataka o kategorijama ponašanja utvrđeno je da dobri dupini odabrano područje istraživanja koriste za hranjenje budući da je 81% slučajeva (N=76) inicijalno ponašanje bilo povezano s nekom od kategorija povezanih s lovom. Osim toga, zabilježene su i novorođene jedinke što potvrđuje prethodne rezultate i ukazuje na to da je ovo područje važno za razmnožavanje.

Usporedbom baza podataka s fotografijama dobrih dupina zabilježenih u sjevernoj Dalmaciji odnosno na širem području viškog akvatorija, utvrđeno je preklapanje u samo oko 2,5% jedinki. S obzirom na maleni broj dijeljenih životinja, vrlo vjerojatno se radi o odvojenim zajednicama rezidentnih dobrih dupina, a komunikacija među njima je malena. Ovi rezultati potvrđuju potrebu za odvojenim upravljanjem morskim okolišem u oba područja.

Tijekom istraživanja zabilježeni su razni oblici interakcije dobrih dupina s ljudima. Najčešći primijećeni oblik međudjelovanja odnosio se na ribolovne aktivnosti. Prikupljeni podaci ukazuju na to da je oportunističko hranjenje iza kočice jedan od važnijih oblika pribavljanja plijena budući da se u čak 35,0% (N=33) opažanja inicijalno utvrđeno ponašanje odnosilo na aktivno praćenje kočarica.

Za vrijeme trajanja ovog istraživanja pronađena je jedna uginula životinja. Uočene su i negativne interakcije korisnika morskog okoliša i dobrih dupina koje bi se mogle smatrati uznemiravanjem životinja. I dalje postoji potreba za edukacijom opće javnosti o pravilima ponašanja u blizini skupina dobrih dupina kojima se umanjuje negativni utjecaj prisutnosti plovila u njihovoj blizini.

Istraživanjem su provedene aktivnosti informiranja i uključivanja javnosti odnosno lokalnog stanovništva čime se doprinosi razvoju pozitivnog stava prema zaštiti i osiguravanju opstanka dobrih dupina i drugih morskih organizama na ovom području.

Sadržaj

1	Uvod.....	2
1.1	Kontekst i razlozi za pokretanje projekta.....	2
1.2	Obični dobri dupin (<i>Tursiops truncatus</i>)	4
1.3	Cilj istraživanja.....	5
2	Područje istraživanja.....	6
3	Metode	8
3.1	Prikupljanje podataka na terenu	8
3.1.1	Istraživački napor	8
3.1.2	Opažanja	9
3.1.3	Kategorije ponašanja.....	10
3.2	Obrada podataka	12
3.2.1	Foto-identifikacija.....	12
3.2.2	Procjena brojnosti.....	15
4	Rezultati	17
4.1	Istraživački napor	17
4.2	Učestalost opažanja.....	19
4.3	Veličina i sastav skupina.....	20
4.4	Procjena brojnosti	22
4.5	Ponašanje	25
4.6	Povezanost s drugim zaštićenim područjima	28
4.7	Interakcije s ljudima	28
4.8	Druge vrste važne za dobro stanje morskog okoliša.....	32
4.9	Informiranje javnosti.....	34
5	Rasprava.....	36
5.1	Status dobrih dupina u Natura 2000 područjima srednjeg Jadrana	36
5.2	Stupanj ugroženosti	36
5.3	Preporuke za upravljanje	38
6	Zaključak.....	39
7	Literatura.....	40
8	Dodatak I – Financijsko izvješće.....	42

1 Uvod

1.1 Kontekst i razlozi za pokretanje projekta

Nedavnim proglašenjem ekološke mreže Republike Hrvatske, odnosno donošenjem uredbe koja definira područja Natura 2000 ekološke mreže, na području istočne obale Jadranskog mora uspostavljeno je šest novih zaštićenih područja u moru (POVS – područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove) koja za cilj imaju osiguravanje povoljnog stanja lokalnih zajednica dobrih dupina (*Tursiops truncatus*). Ova su područja smještena duž obale, od akvatorija zapadne Istre na sjeverozapadu do Lastovskog i Mljetskog kanala na jugu, a obuhvaćaju morski prostor uz obalu, zatvorene kanale kao i otvoreno more. Definiranje ovih područja rezultat je istraživanja morskih sisavaca na Jadranu korištenjem više metoda koje uključuju dugogodišnje praćenje zajednica u sklopu nekoliko manjih programa koji obuhvaćaju lokalne zajednice dobrih dupina, kao i sveobuhvatnog istraživanja iz zraka na razini cijelog bazena. Prethodno provedenim istraživanjima proširene su spoznaje o statusu vrste u Jadranskom moru i prikupljeni osnovni podaci o brojnosti, distribuciji i drugim aspektima biologije i ekologije ovih životinja, koji otvaraju mogućnost za donošenje kvalitetnih planova upravljanja koji će biti izrađeni na temelju aktualnih i znanstveno utemeljenih podataka. Unatoč tome što je posljednjih godina došlo do značajnog iskoraka u količini i kvaliteti dostupnih informacija, potrebno je uložiti dodatan napor kako bi se podaci dopunili, osobito vezano uz područja koja bi mogla biti od velikog značaja za uspješno provođenje mjera očuvanja. Jednako tako, od velike je važnosti osiguravanje kontinuiteta postojećih istraživanja kojima se jamči kvaliteta trenutno dostupnih podataka o statusu vrste u novim zaštićenim područjima u moru. Osim toga, monitoring populacija zaštićenih vrsta u Natura 2000 područjima obveza je svih država članica koje su obvezne izvještavati o uspješnosti provedbe i predviđenim prilagodbama mjera potrebnih za očuvanje vrsta i staništa.

Plavi svijet Vis je višegodišnjim radom na području akvatorija otoka Visa prikupio podatke o zajednici dobrih dupina koji su dijelom poslužili kao podloga za uvrštavanje istraživanog područja u europsku ekološku mrežu. Zaštićeno područje Viški akvatorij (HR3000469) obuhvaća isključivo morski okoliš, površine oko 52.000 ha. Trenutno je procijenjeno da je stupanj očuvanosti staništa izrazito povoljan pa je i ukupna važnost područja za zaštitu vrste ocijenjena kao „dobra“ odnosno velika. Negativni utjecaj antropogenih aktivnosti u ovom području najviše se očituje zbog ribolovnih aktivnosti, zvučnog zagađenja, motoriziranih nautičkih sportova te zagađenja krupnim otpadom.

Aktivnosti udruge od samog početka djelovanja usmjerene su na osiguravanje trajne prisutnosti istraživača u ovom području i provođenje redovitog i kontinuiranog praćenja populacije dobrih dupina čime želimo doprinijeti zaštiti lokalne zajednice ovih životinja, ali i očuvanju vrste na razini cijelog Jadranskog mora. U skladu s time redovno provodimo aktivnosti kojima prikupljamo relevantne podatke o brojnosti, sastavu skupina, korištenju staništa i ostalim značajkama biologije vrste koje su polazišna točka za planiranje novih mjera očuvanja i vrednovanje uspješnosti provođenja postojećeg okvira za upravljanje. S obzirom da je trenutna ocjena kvalitete dostupnih podataka za akvatorij otoka Visa navedena kao „umjerena“ odnosno zasnovana na djelomičnim podacima i ekstrapolaciji, jedan od glavnih ciljeva ovog programa je osigurati provođenje istraživanja u budućnosti kojim će se nadograditi postojeće informacije i doprinijeti boljoj ocjeni u razdoblju koje slijedi. Osim toga, kontinuirano provođenje istraživanja osigurava iskoristivost postojećih podataka, uvećava mogućnost pravovremenog uočavanja negativnih promjena u populaciji i olakšava proces praćenja pojedinih jedinki u prostoru i vremenu čime se postiže veća kvaliteta rezultata. Dugotrajni prekidi u istraživanju mogu onemogućiti povezivanje podataka prikupljenih u više navrata ili na više područja.

Plavi svijet Vis istraživanje provodi na području koje se ugrubo proteže između otoka Sv. Andrija i Biševo na zapadu, Šolte i Hvara na sjeveru te Lastova na istoku. Iako je glavnina istraživačkog napora

ostvarena u području koje kao središnju polazišnu točku ima otok Vis, postoji i značajan broj opažanja koji je ostvaren u akvatoriju otoka Lastova. S obzirom da su Lastovski i Mljetski kanal također uvršteni u Natura 2000 ekološku mrežu (HR3000426), a procjena kvalitete dostupnih podataka je u kategoriji „loša“ (gruba procjena), svi podaci koji će se prikupiti u sklopu postojećih i budućih istraživanja od neprocjenjive su važnosti za utvrđivanje potrebnih aktivnosti kojima će se osigurati praćenje populacije i upravljanje ljudskim aktivnostima u ovom području.

Plavi svijet Vis istraživačke aktivnosti provodi na području koje u potpunosti obuhvaća Natura 2000 područje Viški akvatorij, a na istoku se naslanja i manjim dijelom preklapa sa zaštićenim područjem Lastovski i Mljetski kanal u kojem, koliko nam je poznato, trenutno nema uspostavljenog trajnog monitoringa populacije dobrih dupina. Sjeverozapadno od Visa, nalaze se dva područja uvrštena u Nacionalnu ekološku mrežu, a to su Nacionalni park Kornati (HR4000001) i J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat (HR3000419). U sjevernoj Dalmaciji postoji višegodišnje istraživanje zajednice dobrih dupina koje provodi Institut Plavi svijet i koje je metodološki u potpunosti usklađeno s našim aktivnostima što omogućuje razmjenu i usporedbu prikupljenih podataka. Istraživačkim aktivnostima u potpunosti su pokrivena oba navedena Natura 2000 područja, a južna granica nalazi se uz otoke Žirje, Kakan i Kaprije.

Iz navedenog je razvidno da je područje koje povezuje dva istraživačka programa, a nalazi se između otoka Žirja, Kaprija i Zlarina na sjeverozapadu i Drvenika odnosno Šolte na jugoistoku relativno neistraženo, a većina dostupnih podataka prikupljena je istraživanjem iz zraka i povremenim istraživačkim naporom manjeg intenziteta. S obzirom da se radi o području koje je iznimno važno za razumijevanje kretanja dobrih dupina, korištenja staništa i minimalnog područja obitavanja pojedinih životinja koje pripadaju lokalnim zajednicama u akvatoriju Visa odnosno u sjevernoj Dalmaciji, Plavi svijet Vis je u 2014. godini posvetio nekoliko terenskih izlazaka prikupljanju inicijalnih podataka na temelju kojih bi se mogle planirati buduće aktivnosti. U nekoliko ostvarenih opažanja utvrđena je prisutnost životinja koje se smatraju rezidentnim jedinkama koje se redovno viđaju u okolini Visa. Istovremeno, dio identificiranih životinja pripada zajednici koja koristi staništa u sjevernoj Dalmaciji, na području koje seže do Silbe, Premude i Oliba. Iako se radi tek o nekoliko opažanja, ovi podaci dobar su pokazatelj da trenutna saznanja o distribuciji dobrih dupina koji pripadaju spomenutim zajednicama nisu potpuna, a navedeno područje vjerojatno predstavlja poveznicu u kojem dolazi do kontakta među životinjama kojima je morski okoliš ispred Primoštena i Rogoznice vjerojatno južna odnosno sjeverna granica područja obitavanja.

Uspješnost upravljanja uspostavljenim Natura 2000 područjima izravno ovisi o razini utjecaja koji se može ostvariti dosljednom provedbom promišljenih mjera upravljanja koje definiraju dopuštene oblike antropogenih aktivnosti i zahvata koji značajno utječu na faunu odnosno dobre dupine kao ciljanu vrstu za zaštitu. Kako bi se vrednovao potencijalni pozitivni učinak, ključno je utvrditi stupanj izolacije lokalne zajednice u odnosu na ostatak prirodnog areala vrste odnosno broj životinja koje redovno koriste zaštićeno područje te njihovu komunikaciju sa susjednim područjima obitavanja dobrih dupina. Praćenje životinja koje su pojedinačno prepoznatljive omogućuje utvrđivanje minimalnog područja obitavanja jedinki, a može poslužiti za utvrđivanje prostorne distribucije životinja u odnosu na granice zaštićenih područja. Preduvjet za precizno utvrđivanje kretanja dobrih dupina je provođenje istraživanja na površini koja nadilazi granice uspostavljenih zaštićenih područja.

Stoga je jedan od glavnih ciljeva ovog istraživanja, uz redovan monitoring zajednice u okolini Visa, ostvarivanje istraživačkog napora kojim će se prikupiti osnovni podaci o prisutnosti dobrih dupina u području koje predstavlja sponu između Natura 2000 područja sjeverne i srednje Dalmacije (površina omeđena otocima Žirje, Kaprije i Zlarin na sjeverozapadu te Drvenikom i Šoltom na jugoistoku). Prikupljeni podaci usporedit će se s prethodno uspostavljenim bazama podataka o opažanjima dobrih dupina iz cijelog Jadrana kako bi se za što veći broj jedinki ustanovilo minimalno područje obitavanja i utvrdila područja preklapanja i razdvajanja pojedinih zajednica. S obzirom da se dugotrajnim istraživanjem Instituta Plavi svijet u cresko-lošinjskom arhipelagu prati stanje populacije dobrih dupina na prostoru koji seže do otoka Silbe, Oliba i Premude na jugu, čime se izravno nastavlja na obuhvat

monitoringa u sjevernoj Dalmaciji, provođenjem ovog istraživanja prikupit će se podaci koji nedostaju kako bi se dobio uvid u distribuciju dobrih dupina od otoka Cresa na sjeveru do Lastova i Mljeta na jugu što je od velikog značaja za procjenu statusa vrste na razini cijelog Jadranskog mora.

1.2 Obični dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

Obični dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (Slika 1.) je kozmopolitska vrsta iz porodice Delphinidae (red Cetacea) koja naseljava obalna i otvorena morska područja umjerenog i tropskog pojasa. Iznimno je prilagodljiva vrsta koja obitava u različitim okolišnim uvjetima pa ih je moguće pronaći u lagunama i riječnim ušćima kao i otvorenim oceanskim vodama (Bearzi i sur., 2008). Smatra se da je vrsta najbrojnija u regijama gdje prevladavaju neritička područja (kao što je sjeverni dio Jadranskog mora) (Notarbartolo Di Sciara i sur., 1993.).

Do nedavno su o dobrim dupinima u Jadranskom moru bile poznate informacije iz dojava o sporadičnim opažanjima na razini cijelog bazena, a relevantni podaci prikupljeni sustavnim istraživanjem postojali su samo za nekoliko ograničenih područja. Od kraja 1980.-ih godina uspostavljeno je dugotrajno praćenje rezidentne populacije dobrih dupina na području cresko-lošinjskog arhipelaga i susjednih područja (Notarbartolo Di sciara i sur., 1993.; Bearzi i Notarbartolo Di Sciara, 1995.; Bearzi i sur., 1997.; Bearzi i sur., 1999.; Bearzi i sur., 2008.; Bearzi i sur., 2009.). Osnovna metoda koja se koristi u istraživanju biologije i ekologije vrste na ovom području je fotoidentifikacija kojom je moguće identificirati pojedinačne životinje. Prikupljeni su i analizirani podaci koji su omogućili izvlačenje zaključaka o populacijskoj dinamici ove zajednice (Bearzi i sur., 1997.; Fortuna i sur., 2000.; Fortuna, 2006.; Pleslić i sur., 2014.). Osim toga, postoje i druga istraživanja koja se provode u Sloveniji (Genov i sur., 2008.; Genov i sur. 2009.) i sjevernoj Dalmaciji (Impetuoso i sur., 2003.) kao i na području obuhvaćenom ovim istraživanjem (Holcer i sur., 2008.; Holcer i sur., 2009.; Holcer, 2012.). U 2010. i 2013. godini provedena su istraživanja distribucije kitova i morski kornjača iz zraka kojima su prikupljeni i podaci o pojavnosti dobrih dupina na razini cijelog Jadrana čime je potvrđeno da su ove životinje jedina vrsta kitova koja nastanjuje cijeli bazen (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014.).



Slika 1. Obični dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

1.3 Cilj istraživanja

Istraživanje je osmišljeno s ciljem prikupljanja podataka o prisutnosti dobrih dupina i drugih vrsta kitova u odabranom području istraživanja u okolici otoka Visa koji uključuju broj životinja i sastav opaženih skupina, lokaciju i ponašanje, antropogene interakcije kao i ostale relevantne informacije u sklopu nastavka praćenja stanja lokalne zajednice dobrih dupina. Osim toga cilj nam je i prikupiti podatke o prisutnosti dobrih dupina i drugih vrsta kitova u području omeđenom otocima Žirje, Kaprije i Zlarin na sjeverozapadu te Drvenik i Šolta na jugoistoku, uključujući broj životinja i sastav opaženih skupina, lokaciju i ponašanje, antropogene interakcije kao i ostale relevantne informacije kako bi se pribavili inicijalni podaci o do sada slabo istraženom području koje je važno za buduće upravljanje Natura 2000 područjima sjevernog i srednjeg Jadrana

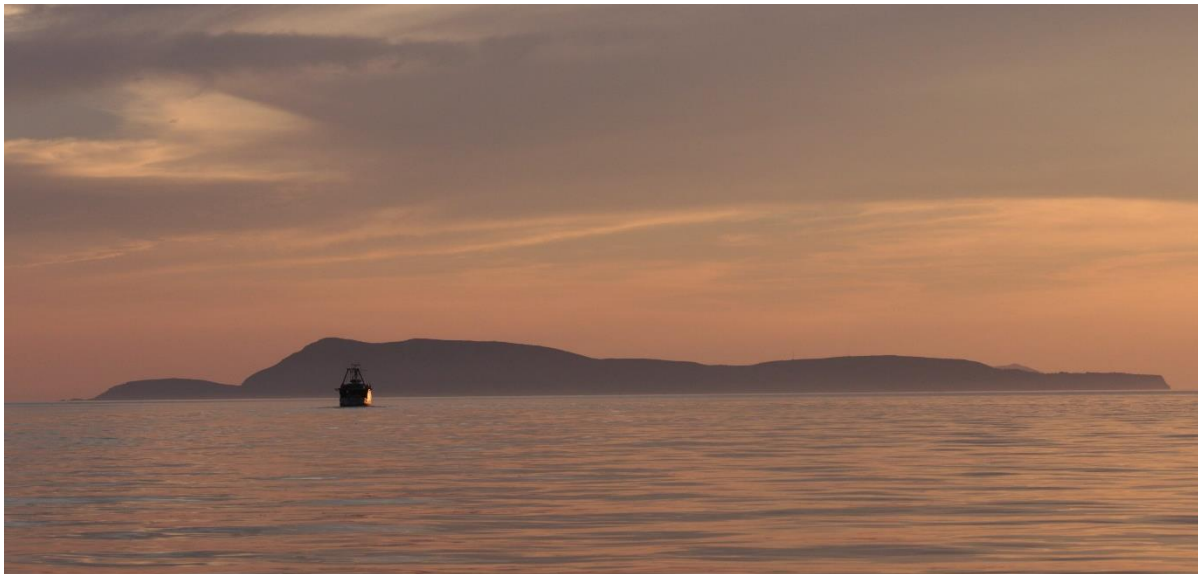
Obradom podataka želimo utvrditi procijenjenu brojnost populacije, minimalno područje obitavanja jedinki, distribuciju skupina s obzirom na okolišne parametre i druge relevantne značajke lokalne zajednice dobrih dupina te izraditi izvješće koje će biti dostupno javnim ustanovama za upravljanje zaštićenim područjima i drugim institucijama nadležnim za zaštitu prirode čime će se osigurati dostupnost rezultata za buduću uporabu. Pritom je potrebno osigurati vidljivost projekta u javnosti putem objava u medijima i izradom promotivnih materijala kojima se promovira važnost očuvanja dobrih dupina i morskog okoliša u cijelosti te uloga i značaj zaštićenih područja u moru s naglaskom na Natura 2000 ekološku mrežu.

Navedene aktivnosti doprinijeti će povećanju prepoznatljivosti otoka Visa kao turističke destinacije koja brine o prirodnim znamenitostima i pruža mogućnost za susretanje karizmatičnih divljih životinja kao što su dobri dupini.

2 Područje istraživanja

U periodu od 07. svibnja 2016. do 30. kolovoza 2016., tim istraživača Plavog svijeta Vis (Jure Miočić-Stošić, mag. oecol et prot. nat., dr.sc. Draško Holcer, Grgur Pleslić, prof. biol., Marko Radulović, bacc. biol.) obavio je terensko istraživanje dobrih dupina u području otvorenog mora srednjeg Jadrana, u okolici otoka Visa i susjednih otoka srednje Dalmacije. Istraživanje je provedeno na temelju Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode RH (klasa: UP/I-612-07/15-48/84, ur. broj: 517-07-1-1-1-15-2) od 12. svibnja 2015. kojim se Plavom svijetu Vis dopušta istraživanje kitova (Cetacea) na području Republike Hrvatske.

Otok Vis najudaljeniji je naseljeni otok u Jadranu. Nalazi se u skupini vanjskih otoka srednjeg Jadrana, a od kopna je udaljen oko 55 km. Središnje područje istraživanja nalazi se u akvatoriju otoka Visa, a uključuje otoke Biševo, Sv. Andrija, Brusnik, i Sušac te otočiće Greben, Ravnik, Budikovac, kao i područje viškog kanala. Ukupno područje obuhvaćeno istraživanjem 2016. godine uključuje područje omeđeno otocima Sv. Andrija, Korčula, Šćedro, Hvar, Šolta i Žirje te Palagruža na jugu.



Slika 2. Područje istraživanja obuhvaća otok Biševo (na slici)

Prema podacima mjerenja površinske temperature mora Instituta za oceanografiju i ribarstvo na postaji Stončica u periodu od 2004. do 2008. godine najniža izmjerena temperature bila je oko 13°C a najviša oko 25,5°C (ROSCOP). Akvatorij otoka pod snažnim je utjecajem morske vodene mase koja dolazi iz pravca Sredozemnog mora poznate pod imenom levantinska intermedijarna vodena masa (LIW) (Zore-Armanda, 1963.; Artegiani i sur., 1993.) te nije pod utjecajem onečišćenja koje potiče s kopna (Marasović i sur., 2006). Otok naseljava oko 3,700 ljudi (Cenzus 2001). Na otoku nema industrijskih postrojenja, a slično kao i na okolnim jadranskim otocima, nema tekuće površinske vode. Zbog toga je ograničen i lokalni utjecaj na zagađenje srednjeg Jadrana. Većina obale ovog područja je kamenita, dok manji dio zauzima pjeskovita, šljunkovita i antropogena obala. U ovom akvatoriju je ukupno zabilježeno više različitih tipova staništa, ali dominiraju cirkalitoralni muljevi i cirkalitoralni pijesci (CRO-NEN, 2009.). Prema inventarnoj listi alga i morskih cvjetnica Visa i Biševa, u području je utvrđeno 183 svojte (Žuljević i sur., 2009.). U ihtiofauni priobalnog dijela Viškog akvatorija utvrđeno je 114 vrsta riba svrstanih u 44 porodice (Matić Skoko i sur., 2009.). Ribolovne aktivnosti u ovom području predstavljaju značajan izvor

prihoda te u viškom akvatoriju, u priobalnom ribolovu potencijalno sudjeluje oko 609 plovila, od čega stotinjak (približno 86) sudjeluje u gospodarskom ribolovu (Matić Skoko i sur., 2009.). Područje također koriste i brojni ribarski brodovi iz drugih dijelova Jadrana, posebice prilikom lova na plavu ribu. Takav ribolovni napor predstavlja značajnu opasnost za opstanak i zdravlje populacije dobrih dupina. Također, cijeli niz ljudskih aktivnosti ima negativne posljedice na cijeli ekosustav te dolazi do degradacije staništa, smanjenja bioraznolikosti, poremećaja u hranidbenom lancu itd. (Žuljević i sur., 2009.).

3 Metode

3.1 Prikupljanje podataka na terenu

3.1.1 Istraživački napor

Terenski izlasci na more provedeni su tijekom povoljnih vremenskih uvjeta, korištenjem 5,8 m dugog gumenog čamca sa čvrstim dnom (Lomac), opremljenog četverotaktnim motorom (Honda Vtec 100 KS)(Slika 3.). Stanje mora niže od 4 prema Beaufortovoj ljestvici valova smatralo se pogodnim za terenski rad što odgovara valovitom moru s mnogo bjelina uz mogućnost prskanja. U svim ostalim slučajevima vremenski uvjeti ocjenjeni nedovoljnim za ostvarivanje pozitivnog istraživačkog napora. Terenski rad provoden je tijekom dana u različitim periodima između 05:00 h i 21:00 h. Kao polazišna točka za istraživanje i sidrište korištena je lučica u uvali Rukavac na Visu.




Slika 3. Istraživačko plovilo

Na brodicu su uvijek bila najmanje dva iskusna istraživača koji su za vrijeme plovidbe neprekidno i u stajaćem položaju pregledavali obzor, pritom pokrivajući područje od 180° u pravcu kretanja plovila. Prilikom svakog boravka na moru, prikupljali su se podaci o kretanju plovila i relevantnim parametrima u prethodno pripremljen navigacijski obrazac (Slika 4.). Zabilježene informacije uključuju datum i vrijeme izlaska, prisutne istraživače kao i koordinate svih lokacija na kojima je uočena promjena uvjeta istraživanja (promjena smjera, promjena vremenskih prilika, itd.). Lokacije su uparene s podacima o trenutnom stanju mora i istraživačkoj aktivnosti odnosno s podacima o prisutnosti ili odsutnosti skupine dobrih dupina. Kada su istraživači prilikom plovidbe aktivno tražili dobre dupine, plovidba je označena u kategoriji „uz istraživački napor“. Ukoliko istraživači nisu fokusirano promatrali obzor, utoliko je plovidba opisana u kategoriji „bez istraživačkog napora“. Također smo bilježili informacije o prisutnosti ribarskih brodova unutar istraživanog područja i lokacije opažanja drugih zanimljivih vrsta morskih organizama. Plovidbeni pravci određeni su u skladu sa zatečenim vremenskim uvjetima i u skladu s prethodno ostvarenim istraživačkim naporom kako bi se osigurala ravnomjerna raspodjela napora u odabranom području. Ipak, na distribuciju istraživačkog napora značajno je utjecala dostupnost veza za brodice (područja u blizini sigurnih sidrišta češće su obilazena), dostupnost pumpi za gorivo (postoji potreba za redovnim nadopunjavanjem goriva), vremenski uvjeti (posebice lokalni vjetrovi) kao i učestalost opažanja

dobrih dupina u pojedinim područjima. Prosječnu brzinu kretanja plovila za vrijeme aktivnog pretraživanja nastojali smo održavati stabilnom, a iznosila je između 23 kmh⁻¹ i 28 kmh⁻¹. Navedena brzina kretanja omogućuje opažanje životinja u realnim uvjetima na moru, a usklađena je s prosječnim vremenom zadržavanja dupina pod površinom, prosječnom brzinom kretanja skupine i udaljenosti na kojoj je moguće opaziti jedinke.

Svi podaci o kretanju plovila i opažanjima dobrih dupina koji su zabilježeni uz pomoć GPS uređaja (Lowrance HDS5) po povratku s terena su prebačeni u bazu podataka, a iskorišteni su za izračunavanje vremena provedenog u pretraživanju područja istraživanja u raznim vremenskim uvjetima, vremena provedenog sa skupinama dupina kao i za sve ostale analize uz pomoć ArcGIS 10.0 računalnog programa, Microsoft Excel programa i MARK 6.2 programskog paketa.

BLUE WORLD NAVIGATION FORM - VIS 2016													
Date	12.07.2016	Trip ID	29	Crew	Observer #	2, 3	Boat	LOM	Page number	1	of	3	
Survey	Photo ID	Sightings:	58, 59, 60, 61	JMS, MH, (JG)	Engine hours	170,80	Biopsy	n	Stranding	n	Other	y	
Navigation		(prije hddd' mm. mmm')		Observations									
Time	WPT	Position (hddd' dd.ddd')	Sea	Search	Trawl	Sight #	Set #	Best #	Behavior	Action	Notes		
16:06:07	1	43.02159 16.21236	0/1	n						start	Rukavac		
16:12:00	2	43.01752 16.21863	1	y									
16:13:09	3	43.01378 16.22001	1	y									
16:13:27	4	43.01278 16.21996	1	y									
16:22:25	5	42.98118 16.23203	1	n	y					stop	trawler inspection, "Gavun"		
16:27:41	6	42.98212 16.23343	1	y						start			
16:34:23	7	42.95656 16.23457	1	n	y					stop	trawler inspection, "Liganj"		
16:37:38	8	42.95624 16.23558	1	w	y	58	1	2	PTF	start sight	2A		
16:42:14	9	42.95643 16.23515	1	w		58	1	2	D				
16:47:01	10	42.95619 16.23594	1	w		58	1	2	D				
16:51:27	11	42.95802 16.23673	1	n		58	1	2	DT	end sight	dolphins lost		
16:53:55	12	42.96015 16.23711	1	y						start			
16:59:48	13	42.98061 16.2487	1	n						spotted			
17:01:05	14	42.9819 16.2468	1	w	y	59	1	6	PTF	start sight	2C+4A, MAX 7, following "Gavun" from a distance		
17:06:01	15	42.9801 16.24	1	w	y	59	1	6	PTF				
17:11:01	16	42.97837 16.23662	1	w	y	59	1	6	PTF				
17:17:05	17	42.97871 16.23238	1	w		59	1	6	DT				
17:21:01	18	42.97883 16.22969	1	w	y	59	2	1	ATF		going to trawler to pick up dolphin that separated, 1A (Toto)		
17:25:48	19	42.97038 16.2205	1	w	y	59	2	1	ATF				
17:32:03	20	42.96705 16.21369	0/1	w	y	59	2	1	ATF				
17:38:03	21	42.96374 16.20996	0/1	w	y	59	2	1	ATF				
17:41:32	22	42.96898 16.21161	0/1	w		59	2	1	T fast		1A, dolphin quickly going back to rest of the group		
17:44:26	23	42.97437 16.21731	0/1	w		59	3	9	ST		dolphins merge again, others in the group, 2C+7A, MAX 10		
17:49:18	24	42.97339 16.21555	0/1	w		59	3	9	ST				
17:54:21	25	42.9705 16.2133	0/1	w		59	3	9	ST				
17:59:12	26	42.96919 16.21618	0/1	w		59	3	9	ST				
18:04:23	27	42.96707 16.21737	0/1	w		59	3	9	ST				
18:09:07	28	42.96771 16.21648	0/1	w		59	3	9	M				
18:14:01	29	42.96876 16.21474	0/1	w		59	3	9	M				
18:14:30	30	42.96888 16.21469	0/1	n		59	3	9	M	end sight			

Slika 4. Izgled popunjenog navigacijskog obrasca

3.1.2 Opažanja

Prilikom opažanja skupine dupina brzina plovidbe je postepeno smanjivana za vrijeme prilaska skupini, pazeći da nema naglih promjena u pravcu kretanja (Slika 5.). Na ovaj način se umanjuje moguće uznemiravanje životinja (Wilson, 1995.). Plovilo se istovremeno postavlja paralelno s pravcem kretanja skupine. Jedinke se prati brzinom usklađenom s kretanjem skupine, bez presretanja i naglih promjena smjera i/ili brzine. Svako opažanje predstavlja jedan „susret“ (eng. sighting) koji započinje kada se brodica približi skupini. Susret se definira kao neprekinuto praćenje promatrane skupine dupina.

Opažanja se označavaju brojem i datumom, a numeracija započinje prvim susretom u godini i kumulativno se nastavlja neovisno broju terenskih izlazaka. Za vrijeme susreta korišten je protokol za praćenje „promatrane skupine“ (focal group follow) (Mann, 1999.). Skupinu dupina koju se prati i za koju se bilježe podaci o kretanju i ponašanju te se naknadno provodi fotoidentifikacija nazivamo „promatrana skupina“ (focal group). Skupinom se smatraju sve životinje koje su u očiglednoj međusobnoj vezi, a kreću su se u istom smjeru i uglavnom se slično ponašaju (Shane, 1990.). Sve životinje unutar radijusa od 200 m smatraju se dijelom skupine ako zadovoljavaju prethodno navedene uvjete. Vrijeme boravka uz dupine svedeno je na minimalno potrebno vrijeme za fotografiranje jedinki u skupini, a udaljenost plovila od skupine se povećavala ako su primijećeni novorođeni ili vrlo mladi dobri dupini.

Ponekad dolazi do promjena u sastavu i veličini promatrane skupine uslijed dolaska/odlaska jedinki ili spajanja skupina. Opažanje se tada dijeli u „setove“ (Bearzi i sur., 1997.). Bilježenjem promjena u sastavu promatrane skupina kroz setove omogućeno je praćenje promjena u sastavu i ponašanju unutar praćene skupine. Također, prilikom obrade fotografija i primjene metode fotoidentifikacije, svaki set je analiziran zasebno kako bi se utvrdila prisutnost pojedinih životinja u skupini i dinamika promjena (Bearzi i sur., 1997.). Prilikom utvrđivanja omjera markiranih i nemarkiranih jedinki za korekciju procjene brojnosti korišteni su samo oni susreti u kojima je procijenjeni broj životinja na terenu potvrđen fotoidentifikacijom (Fortuna, 2006.).

Prilikom susreta bilježili smo koordinate lokacije gdje smo prvi put uočili dobre dupine, a nakon približavanja skupini spremali smo koordinate na kojoj se skupina trenutno nalazi, što odgovara inicijalnoj poziciji susreta sa skupinom. Prilikom bilježenja kretanja promatrane skupine dupina kao mjesto na kojem su se nalazili dupini bilježili smo trenutnu poziciju broda koja je u prosjeku bila od 0 do 50m udaljenosti od promatrane skupine dupina, a tijekom praćenja promatrane skupine koordinate smo bilježili približno svakih 3 -5 minuta. Na početku i na kraju svakog susreta i seta bilježili smo slijedeće podatke: koordinate lokaliteta, vrijeme, vremenske uvjete, istraživački napor kao i procjene veličine skupine i starosne kategorije dupina unutar skupine te podatke o ponašanju. Osim toga, bilježili smo i različite pojedinosti o opažanju kao što je ponašanje pojedinih životinja, asocijacije među jedinkama i slično.



Slika 5. Opažanje dobrih dupina

3.1.3 Kategorije ponašanja

Za vrijeme inicijalnog prilaska skupini utvrđeno je ponašanje životinja u grupi (Slika 6.). Ponašanje se također bilježilo i po završetku susreta, kada se istraživačko plovilo udaljavalo od skupine. Uzimanjem uzorka ponašanja prije nego li se plovilo posve približi, nastoji se osigurati točnost podataka budući da prisutnost istraživača utječe na ponašanje jedinki. S obzirom da ponašanje procjenjujemo na temelju aktivnosti više od polovice skupine dok su životinje na površini, nije jednostavno utvrditi što se odvija dok

su jedinke izvan vidokruga. Iz tog se razloga koriste unaprijed određene kategorije ponašanja koje su definirane prema Bearzi i sur., 1999. i Lusseau, 2006.:

- **druženje** (*Socialise, S*) - većina članova skupine u gotovo stalnom međusobnom fizičkom kontaktu; usmjereni uglavnom jedan prema drugome; ne kreću se u određenom pravcu; pojavljuju se skokovi, valjanje uz površinu, udaranje repom i sl.
- **druženje i kretanje** (*Social Travel, ST*) – kretanje u jednom pravcu uz povremeno druženje, manje skupine često u fizičkom kontaktu (skokovi, okretanje i sl.).
- **ronjenje** (*Dive, D*) - relativno dugački zaroni od nekoliko minuta koje prate kraći periodi ventilacije nakon zarona. Posljednji udah često prati podizanje repne peraje prilikom zarona što upućuje na duboki uron. Mjesto dugog zarona i izrona često na sličnoj poziciji, dupini uglavnom uranjaju sinkronizirano.
- **ronjenje i putovanje** (*Dive-Travel, DT*) – ponašanje koje se može protumačiti i kao putovanje i kao ronjenje. Dupini drže određeni pravac i pod vodom i tijekom izrona. Obično, ali ne uvijek, relativno dugačke zarone od nekoliko minuta prate kraći periodi višestruke ventilacije nakon zarona. Način ventilacije može biti varijabilan i ne tako definiran kao prilikom kategorije „ronjenje“. Skupine i podskupine često sinkronizirane.
- **putovanje** (*Travel, T*) - pravilno kretanje dupina u jasnom pravcu uz redovno izranjanje u periodima od uglavnom 10-60 sekundi.
- **aktivno praćenje kočarice** (*Active Trawler Follow, ATF*) – praćenje kočarice koja poteže koču po krmi na oko 150-300 m udaljenosti. Redoviti dugački uroni od nekoliko minuta koje slijedi kraći period ventilacije.
- **pasivno praćenje kočarice** (*Passive Trawler Follow, PTF*) – praćenje pravca kretanja kočarice po krmi na oko 150-300 m udaljenosti uz redovnu ventilaciju uglavnom u razmacima od 10 do 60 sekundi.
- **hranjenje uz površinu** (*Surface Feeding, SF*) – jasne aktivnosti lova i hranjenja uz samu površinu mora (proganjanje plijena, trbuh prema površini, skokovi, i sl); plijen se može opaziti uz površinu, povremeno se u blizini sakupljaju ptice.
- **neodređeno** (*Mill, M*) -: kretanje u različitim pravcima na istoj lokaciji, izgleda kao da zaranjaju no nema udaraca repom ili skokova i podizanja repa, dodirivanje i fizički kontakt nisu jasno vidljivi, obično se drže uz površinu, plutaju bez kretanja i sl.
- **miješano** (*Mixed Behaviour, MIX*) - nije moguće jasno utvrditi neku od prije navedenih kategorija; pojedine jedinke pokazuju različito ponašanje koje nije konzistentno u odnosu na druge jedinke u skupini ili podskupini. Moguće je utvrditi neku od kombinacija ponašanja npr.: D+SF, AFT+PTF+M, i slično.



Slika 6. Dobri dupin fotografiran za vrijeme brzog putovanja (T)

3.2 Obrada podataka

3.2.1 Foto-identifikacija

Metoda fotografske identifikacije (fotoidentifikacija) omogućuje raspoznavanje jedinki dobrih dupina u populaciji, a temelji se na uspoređivanju jedinstvenih prirodnih oznaka i ureza na leđnoj peraji kao i na bočnom odnosno stražnjem dorzalnom dijelu tijela (Würsig i Würsig, 1979., Wilson i sur., 1999., Würsig i Jefferson, 1990.). Stražnji rub leđne peraje često se i lako oštećuje tijekom međusobnih interakcija uslijed čega nastaje specifična kombinacija ozljeda i ožiljaka koji leđnu peraju pojedinog dupina čine jedinstvenom. Fotografiranjem značajnog broja jedinki u populaciji može se uspostaviti baza podataka koja, ako se sustavno dopunjava podacima, može poslužiti za praćenje brojnosti životinja na određenom području, utvrđivanje društvene strukture, međuodnosa i asocijacija kao i raznih drugih populacijskih parametara.

Fotografije u sklopu ovog istraživanja načinjene su uz pomoć Canon 6D digitalnog fotoaparata i Canon EF70-200mm f/2.8 L IS USM II objektiva. Životinje smo pratili i fotografirali uglavnom sa udaljenosti od 1 m do 30 m, a razdaljina je ponajviše ovisila o veličini i sastavu skupine odnosno o prevladavajućem ponašanju životinja koje ponekad prilaze plovilu, dok se u drugim slučajevima od njega udaljavaju. Prilikom susreta sa svakom pojedinom skupinom dobrih dupina cilj je bio napraviti fotografije visoke kvalitete leđne peraje svih dupina u skupini sa obje strane. Uspješnost fotografiranja ovisila je o vremenskim uvjetima i/ili nedostatku svjetla, o veličini i sastavu skupine i ponašanju skupine i/ili pojedinih jedinki. U skupinama sa većim brojem dupina te u skupinama u kojima su bile ženke sa novorođenim ili veoma malim mladuncima nije uvijek bilo moguće fotografirati sve životinje. Također, zbog lošeg vremena (valovitosti mora, vjetera i oborina) i/ili malog broja opaženih dupina (pojedinačni ili u paru) povremeno nije bilo moguće fotografiranje svih dupina u skupini.

Fotografije načinjene tijekom svakog opažanja obrađene su prema standardnoj metodi fotoidentifikacije koju su opisali Würsig i Jefferson, 1990.; Würsig i Würsig, 1979.; Wilson i sur., 1999.

Leđne peraje mladih dupina uglavnom nemaju nikakvih oznaka pa su ovakve životinje u više slučajeva identificirane prateći majku uz koju provode najveći dio vremena. Višegodišnjim praćenjem pojedinih životinja i njihovih mladunaca kao i stalnim bilježenjem promjena moguće je pratiti mladunce i nakon što se osamostale zbog čega je iznimno bitno osigurati kontinuitet istraživanja. Odrasle životinje identificirane su prema fotografijama na temelju veličine, pozicije i uzorka ožiljaka na stražnjem dijelu leđne peraje kao i pomoću prirodne pigmentacije, brazgotina, oblika leđne peraje i drugim vidljivim oznakama (Würsig i Jefferson, 1990.). Jedinke koje na leđnoj peraji i dorzalnom dijelu tijela imaju vidljiv uzorak oštećenja i ožiljaka nastalih uslijed ozljeda nazivamo „označenim“ jedinkama. S obzirom da neke od ovih oznaka imaju ograničeno vrijeme trajanja, životinje identificirane samo prema ožiljcima kratkog vijeka vidljivosti nisu korištene za procjenu brojnosti.

Starost jedinki u skupini određena je na temelju slijedećih kriterija (Slika 7.):

- **odrasli (A)** - životinja duga 2,8 – 3,2 m, tamno-sive boje sa vidljivim ožiljcima i urezima po leđnoj peraji i dorzalnom dijelu tijela;
- **juvenilni (J)** - svijetlo-siva boja, dužine 2/3 odrasle jedinke sa manjim brojem ureza i sporadičnim ožiljcima na dorzalnom dijelu tijela; pojavljuje se s majkom iako ne pliva uvijek uz nju;
- **mladunac (C)** - svijetlo-sive boje tijela, dužine 1/2 odrasle jedinke; uvijek se pojavljuje i pliva uz majku;
- **novorođeni (N)** - tamno-sive boje, dužine 1/3 odrasle jedinke, često s vidljivim fetalnim naborima; uvijek se pojavljuje uz majku.

Slika 7. Starosne kategorije jedinki dobrih dupina



Odrasli (A)

Juvenilni (J)

Mladunac (C)

Novorođeni (N)

Sve fotografije vrednovane su kako bi se utvrdila kvaliteta fotografija. To prilikom su kategorizirane kao „loša“, „dobra“ ili „odlična“ prema slijedećim kriterijima:

- **fotografije odlične kvalitete** (High Quality, HQ) - peraja je izoštrana, pod pravim kutom (90°), prave veličine (minimalno 1/9 ukupne fotografije)
- **fotografije dobre kvalitete** (Fair Quality, FQ) - peraja je izoštrana, pod pravim kutom (90°), dobre veličine (minimalno 1/16 ukupne fotografije)
- **fotografije loše kvalitete** (Poor Quality, PQ) - peraja nije izoštrana i/ili nije pod pravim kutom i/ili nije dovoljne veličine.

Osim toga, izvršeno je i vrednovanje kvalitete oznaka na leđnim perajama pojedinih dupina koji su svrstani u jednu od slijedećih kategorija:

- **jako označeni** (Heavily Marked, HM) - dupini sa urezima koje nije moguće zamijeniti, koji mogu biti prepoznati čak i na slikama loše kvalitete i u lošim uvjetima (loše svjetlo, velika udaljenost i sl.)(Slika 8.)
- **dobro označeni** (Fairly Marked, FM) - dupini sa urezima koje nije moguće zamijeniti, koji mogu biti prepoznati i na slikama dobre kvalitete
- **loše označeni** (Poorly Marked, PM) - dupini s urezima koji zahtijevaju sliku dobre kvalitete da bi ih se moglo prepoznati
- **neoznačeni** (Unmarked, UM) - dupini bez posebnih oznaka kao što su mladunci ili juvenilni te odrasli koji rijetko sudjeluju u interakcijama



Slika 8. Primjer fotografije visoke kvalitete

Kvaliteta fotografija mijenja se ovisno o uvjetima fotografiranja (svjetlo, vremenski uvjeti, kretanje plovila, iskustvo fotografa i sl.) pa je potrebno opisati iskoristivost svake fotografije. Korištenjem dobrih fotografija slabo markiranih jedinki i/ili izostavljanjem loših fotografija dobro markiranih jedinki unosi se greška i dolazi do odstupanja prilikom provedbe analiza. Iz istog razloga su za analizu metodom ulova i ponovnog ulova korišteni samo podaci koji se odnose na dobro (FM) i jako (HM) označene jedinke. Slabo označene (PM) i neoznačene jedinke za potrebe procjene brojnosti svrstane su u skupinu „neoznačenih“ životinja. Fotografije i informacije o neidentificiranim životinjama također se nisu koristile. U analizi veličine i sastava skupina korišteni su podaci i informacije o identifikaciji svih jedinki uključujući i slabo označene i neoznačene životinje. Osim toga, fotografije svih jedinki su pohranjene radi moguće naknadne identifikacije pojedinih životinja čak i ako je kvaliteta bila vrlo loša.

Sve navedene kategorizacije provedene su uz pomoć Adobe Photoshop Lightroom CC programa koji omogućuje organizaciju i manipulaciju fotografija kao i kasnije pretvaranje unosa u druge digitalne formate koji se koriste u daljnjoj analizi. Najbolje fotografije svake jedinke na temelju kojih je moguće identificirati životinju, a uglavnom se radi o fotografije dobre ili odlične kvalitete, izdvojene su za uvrštavanje u katalog životinja. Redovitim praćenjem fotografija i dopunjavanjem kataloga identificiranih jedinki moguće je pratiti promjene na leđnoj peraji tijekom vremena i osigurati nedvosmislenu identifikaciju. Jedinke koje nije bilo moguće identificirati usporedbom s fotografijama iz kataloga poznatih dupina uvrštene su nakon što im je pridodana odgovarajuća jedinstvena oznaka.

3.2.2 Procjena brojnosti

Metoda fotoidentifikacije jedna je od osnovnih metoda koje se koriste za istraživanje morskih sisavaca odnosno za procjenu raznih demografskih parametara istraživanih populacija, uključujući i procjenu brojnosti. Primjenom ove neinvazivne metode sve životinje koje su fotografirane na terenu mogu se smatrati označenim pa se rezultati mogu koristiti za procjenu brojnosti korištenjem metode ulova i ponovnog ulova (mark-recapture). Radi se o statističkoj metodi čija se primjena razlikuje ovisno o karakteristikama organizma i populacije koja se istražuje, a počiva na više pretpostavki koje moraju biti zadovoljene kako bi se mogla izvršiti procjena brojnosti.

Osnova mark-recapture modela je pretpostavka da ako se u određenoj populaciji nedvosmisleno obilježi poznati broj životinja i nakon nekog vremena ponovno izvrši uzorkovanje, omjer broja obilježenih jedinki i broja uhvaćenih životinja u ponovljenom uzorkovanju jednak je omjeru ukupnog broja obilježenih životinja i ukupnog broja jedinki u populaciji. Ovaj osnovni Lincoln-Petersenov model primjenjiv je na populacije u savršenim uvjetima koji u prirodi nisu prisutni pa su razvijene modifikacije koje omogućuju primjenu na divlje populacije.

Da bismo metodu mogli primijeniti za procjenu brojnosti dobrih dupina, potrebno je zadovoljiti nekoliko uvjeta, a to su:

- prirodne oznake na životinjama su za vrijeme istraživanja trajne, a sve je životinje moguće pojedinačno raspoznati
- fotografiranje životinja odnosno „obilježavanje“ nema utjecaj na preživljavanje odnosno mogućnost ponovnog „ulova“ iste životinje
- sve jedinke u populaciji imaju jednaku mogućnost da budu ulovljene

Kako bismo zadovoljili prvi od navedenih uvjeta, u analizi smo koristili samo one jedinke koje su dobro ili jako obilježene s obzirom da njihove prirodne oznake omogućuju nedvosmisleno prepoznavanje i onemogućuju zamjenu s nekom drugom životinjom. Dobri dupini koji su dobro ili jako obilježeni imaju karakteristične ureze ili ožiljke koji se s vremenom mogu mijenjati, ali ne mogu u potpunosti nestati.

Fotoidentifikacija je neinvazivna metoda kojom se životinje „obilježavaju“ prikupljanjem fotografija pa nema izravne fizičke manipulacije s jedinkama. Iz tog razloga se provođenje ovakvih istraživanja ne povezuje s negativnim utjecajem na preživljavanje, a pretpostavka je da fotografiranje ne utječe na ponašanje jedinke u budućnosti.

Treći uvjet nije uvijek moguće zadovoljiti s obzirom da među jedinkama postoje određene razlike u ponašanju koje utječu na vjerojatnost ulova, ali i da dobri dupini koriste područje koje nije u potpunosti definirano i može biti veće od onog odabranog za potrebe istraživanja. Poznato je da neke životinje izbjegavaju plovilo i interakciju s ljudima dok su druge neutralne i dopuštaju prilazak istraživača ili se čak svojevoljno približavaju. S obzirom na navedenu heterogenost, prilikom izrade procjene brojnosti potrebno je upotrijebiti odgovarajuće modele koji dopuštaju fleksibilnost u vjerojatnosti ulova.

U ovom je istraživanju korišten model zatvorene populacije pomoću programa Capture unutar programskog paketa Mark 6.2. Program omogućuje korištenje više različitih modela za procjenu brojnosti, a moguće je i provesti analizu kojom će se odabrati model koji je najprikladniji za korištenje s ulaznim podacima koji su nam na raspolaganju.

Postoje četiri osnovna modela za zatvorene populacije koje se koriste za procjenu veličine populacije, a mogu se kombinirati kako bi se zadovoljili uvjeti za dvije ili više promjenjivih varijabli. To su:

- M_0 – model pretpostavlja gotovo idealne uvjete u kojima nema heterogenosti u vjerojatnosti ulova, nema utjecaja na ponašanje prilikom ulova i nema promjena za trajanja istraživanja

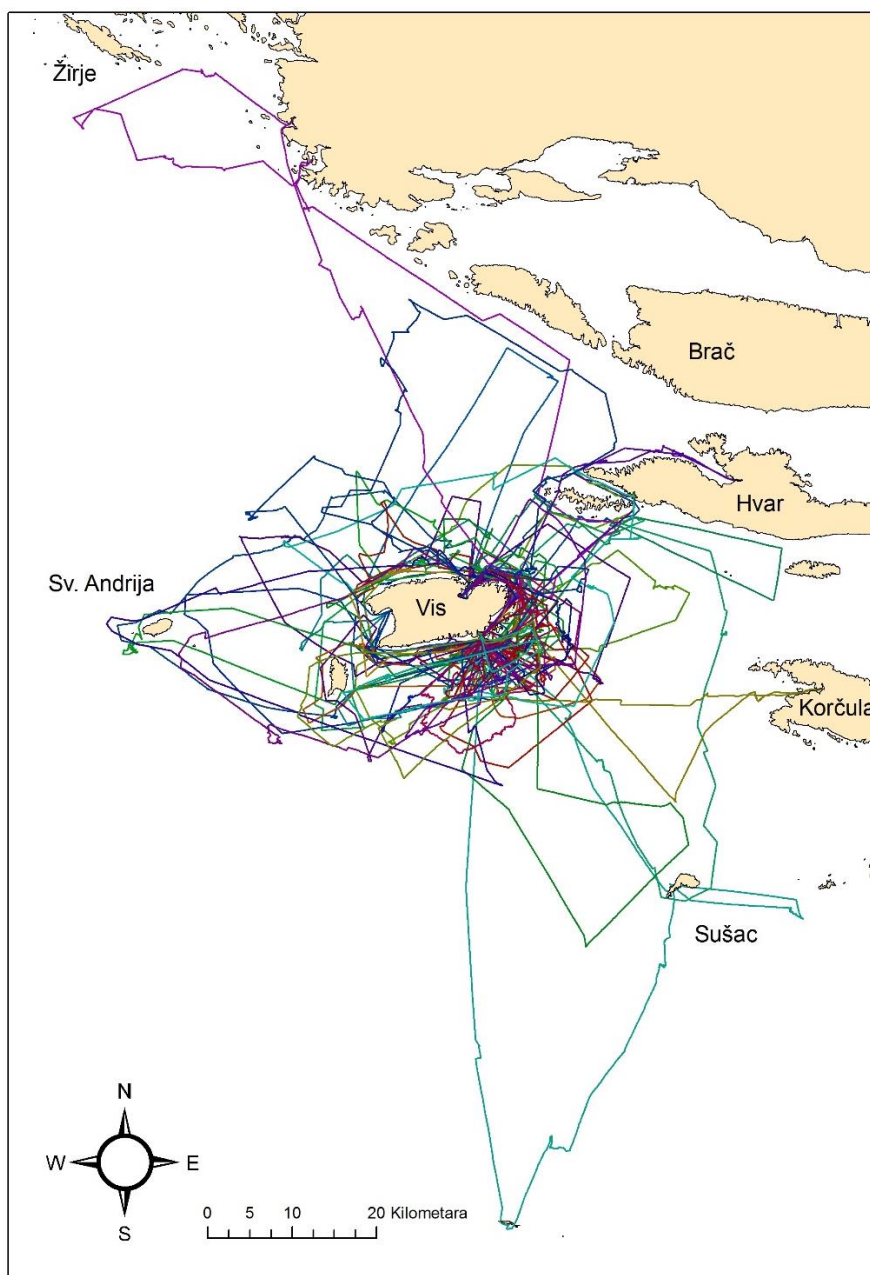
- M_t - model ima ugrađenu vremensku komponentu kojom se uzima u obzir da je vjerojatnost ulova pojedine životinje ista za sve jedinke, ali se ona mijenja s vremenom (između uzorkovanja)
- M_h – model uzima u obzir heterogenost u vjerojatnosti ulova koja je za svaku jedinku različita
- M_b – ulov nema utjecaja na ponašanje životinja te ono ostaje nepromijenjeno tijekom vremena

S obzirom da smo za procjenu brojnosti koristili samo dobro i jako obilježene jedinke, dobivene vrijednosti bilo je potrebno prilagoditi kako bi u obzir uzeli i neobilježene životinje koje su prisutne u populaciji. Pritom smo koristili omjer obilježenih i neobilježenih jedinki koji je određen dijeljenjem broja obilježenih životinja s ukupnim brojem životinja u svakoj skupini za koju je utvrđen točan broj životinja.

4 Rezultati

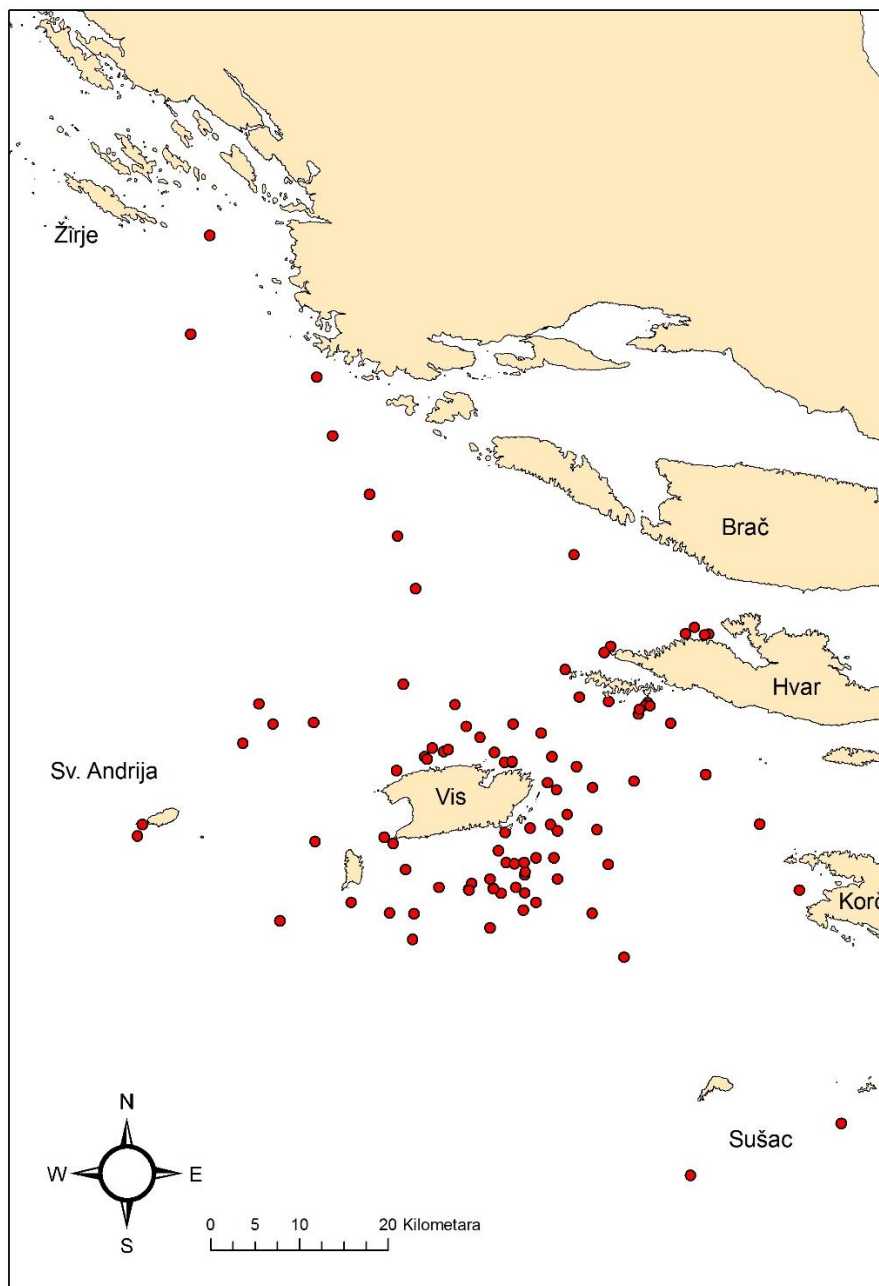
4.1 Istraživački napor

U periodu od 07. svibnja 2016. do 30. kolovoza 2016., u području oko otoka Visa provedeno je ukupno 49 terenskih izlazaka (Slika 9.). Ukupna udaljenost prijeđena za vrijeme istraživanja iznosi 2460,4 NM odnosno 4556,6 km. Pritom smo za vrijeme aktivnog pretraživanja prešli udaljenost od 1863,2 NM odnosno 3450,5 km uz prosječnu brzinu kretanja od 13,3 kts odnosno 24,6 kmh⁻¹. Ukupno vrijeme provedeno na moru iznosi 296 sati i 56 minuta, vrijeme u aktivnoj potrazi iznosi 139 sati i 49 minuta, a vrijeme u kojem zbog vremenskih uvjeta ili drugih razloga nismo bili u mogućnosti aktivno pretraživati iznosi 88 sati i 41 minutu.



Slika 9. Istraživački napor u odabranom području

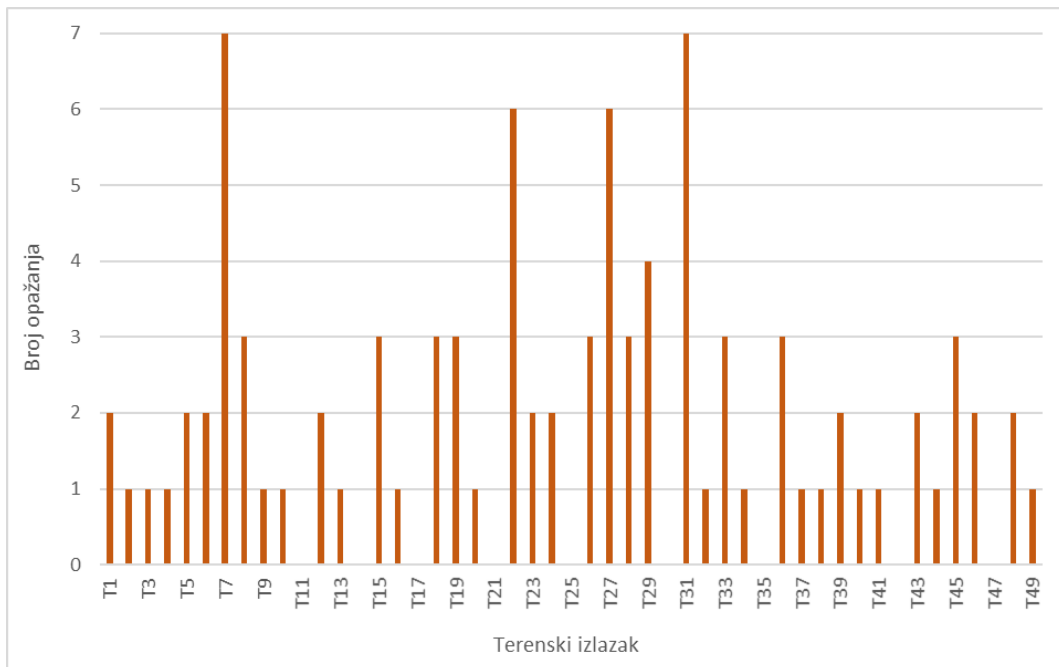
Tijekom istraživanja je ostvareno 93 opažanja dobrih dupina. Proveli smo ukupno 68 sati i 25 minuta u neposrednoj blizini životinja, a prosječna brzina kretanja prilikom opažanja iznosila je 4,7 čv odnosno 8,7 kmh⁻¹ (Slika 10.). Sva opažanja su ostvarena unutar odabranog područja istraživanja.



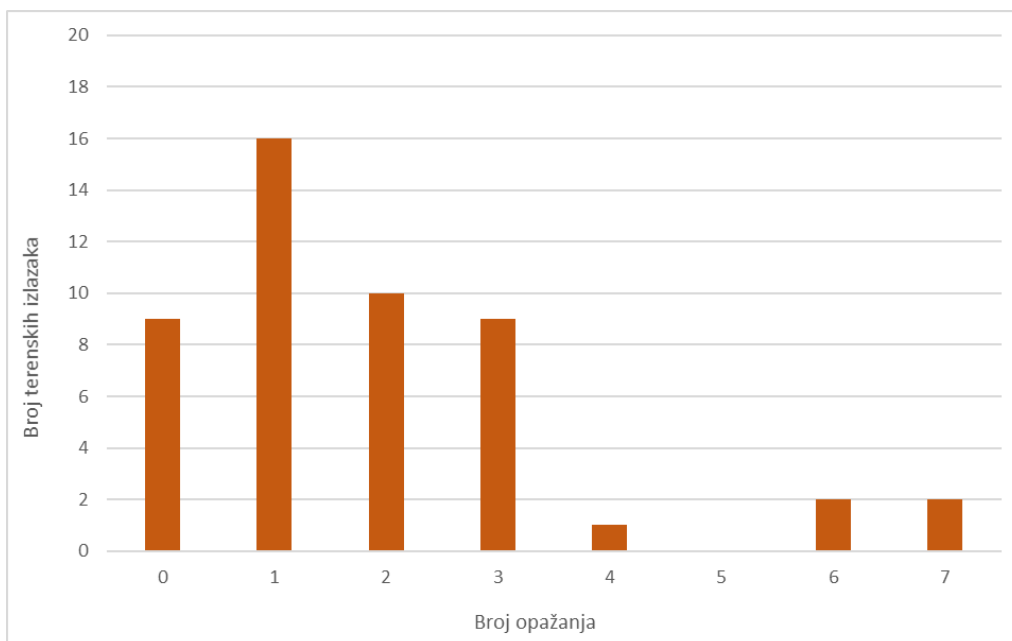
Slika 10. Lokacije zabilježenih opažanja u odabranom području

4.2 Učestalost opažanja

Skupine dobrih dupina susreli smo tijekom 82% (N=40) terenskih izlazaka kojih je ukupno bilo 49 (Slika 11.). Tijekom 33% (N=16) izlazaka opazili smo samo jednu skupinu životinja, a tijekom 49% (N=24) više od jedne grupe dobrih dupina. Najveći broj opažanja u jednom terenskom izlasku bio je sedam što smo uspjeli ostvariti dva puta (N=2) odnosno u 4% izlazaka (Slika 12.).

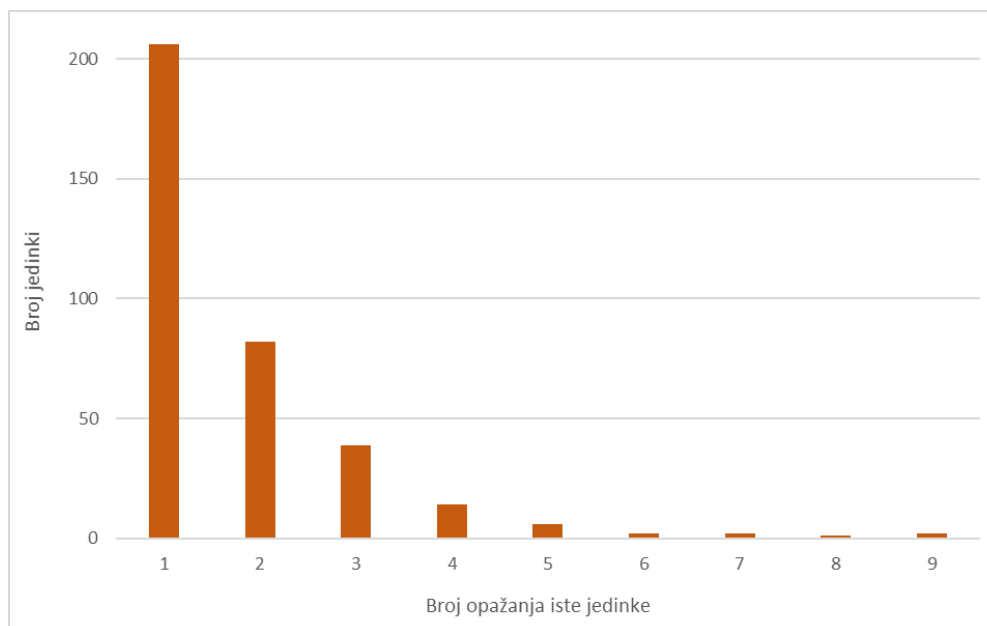


Slika 11. Učestalost opažanja skupina dupina tijekom istraživačkih izlazaka



Slika 12. Učestalost opažanja skupina dupina tijekom istraživačkih izlazaka

Većina jedinki opažena je samo jednom (N=206; 58,2%) dok ih je 148 opaženo nekoliko ili više puta (N=148; 41,8%) (Slika 13.). Pet ili više puta susreli smo 13 jedinki (3,7%) dok su dvije opažene čak devet puta tijekom provedbe istraživanja.

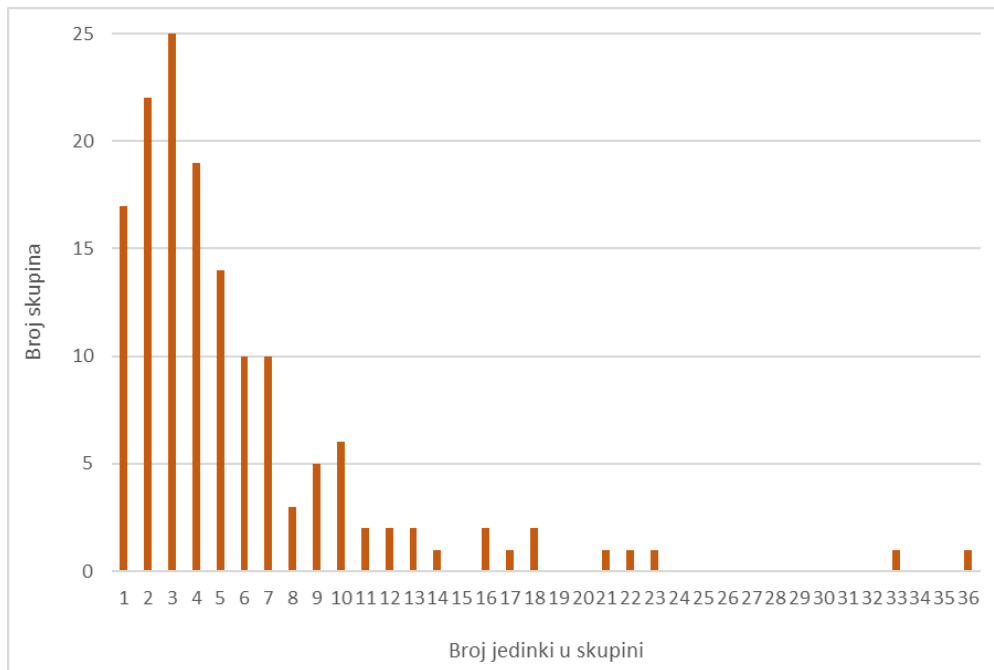


Slika 13. Ponovljena opažanja jedinki

4.3 Veličina i sastav skupina

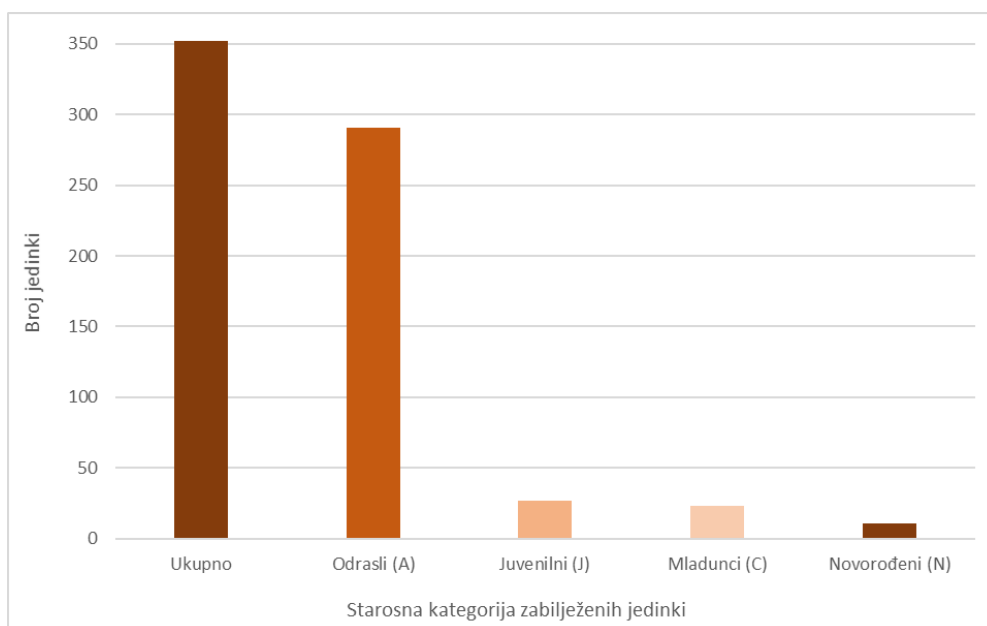
Prilikom svakog opažanja na terenu je napravljena je inicijalna procjena broja životinja u skupini kao i starosnih kategorija prisutnih životinja. Za vrijeme susreta često dolazi do promjena u sastavu skupine jer pojedine jedinke odlaze ili se priključuju grupi. Prikupljeni inicijalni podaci omogućuju praćenje nastalih promjena kao i provjeru uspješnosti fotografiranja jedinki na terenu. Fotoidentifikacijom je utvrđen konačni broj i sastav skupina (Slika 14.).

Broj životinja unutar pojedine skupine kretao se od jedne do najviše 36 dobrih dupina. Srednja vrijednost veličine skupina iznosi 5,72 (SE=0,456) jedinki dok je najčešće zabilježena veličina grupe bila tri životinje (mod), a središnja vrijednost (medijan) bila je četiri životinje u skupini.



Slika 14. Zastupljenost različitih veličina skupina dobrih dupina

Prikupljeni su podaci o ukupno 354 jedinke dobrih dupina. Odraslih životinja (A) bilo je 291, juvenilnih (J) 27, mladunaca (C) je bilo 23, a zabilježena je i 11 novorođenih (N) dobra dupina (Slika 15.). Obradom podataka metodom fotoidentifikacije, ustanovljena je prisutnost 221 dobrih dupina (62,4%) koji su otprije poznati dok ih je 133 (37,6%) opaženo prvi put u sklopu ovog istraživanja. Mladunci otprije poznatih jedinki čine 16,5% (N=22) novih životinja.



Slika 15. Ukupni broj opaženih jedinki po kategorijama u odabranom području

4.4 Procjena brojnosti

S obzirom na ograničenja u trajanju istraživanja koje se provodilo tijekom nekoliko mjeseci u 2016. godini (svibanj-kolovoz), nije bilo moguće uspostaviti periode uzorkovanja koji će biti pravilno raspoređeni na mjesečnoj ili sezonskoj razini. Dobiveni podaci su stoga podijeljeni na periode uzorkovanja ovisno o broju izlazaka i broju ostvarenih opažanja (Tablica 1.).

Tablica 1. Pregled perioda uzorkovanja i pripadajućih terenskih izlazaka, opažanja i dana u uzorkovanju koji su korišteni za procjenu brojnosti

Period uzorkovanja	Broj terenskih izlazaka	Broj dana u periodu	Broj opažanja
07.05. – 18.05.2016.	6	12	9
22.05. – 08.06.2016.	7	17	15
14.06. – 26.06.2016.	7	13	11
27.06. – 03.07.2016.	5	7	10
08.07. – 12.07.2016.	4	5	16
20.07. – 31.07.2016.	8	12	16
17.08. – 30.08.2016.	12	14	16

Istraživanje je stoga podijeljeno u sedam perioda uzorkovanja, a koristili smo informacije o fotoidentifikaciji ukupno 142 dobro i jako označenih jedinki odnosno 40,11% zabilježenih jedinki (Tablica 2.). Broj „ulova“ pojedinih jedinki prema navedenim periodima uzorkovanja kretao se od 1 do 5.

Tablica 2. Opažanja dobro i jako obilježenih jedinki dobrih dupina tijekom istraživačke sezone u odabranim periodima uzorkovanja (crno označene ćelije odgovaraju prisutnosti životinje)

		Period uzorkovanja									Period uzorkovanja						
Oznaka jedinke		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Oznaka jedinke		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
706									Bobo								
934									Bucko								
956									Dando								
1000									Dee Dee								
1055									Dee Dee								
1105									Dinko								
1270									Ela								
1295									Elio								
1404									Ferrero								
1411									Fratun								
1420									Fritz								
1502									Gabrijel								
1512									Gamma								
1527									Gardelin								
1533									Girica								
1552									Greta								
1553									Grga								
1556									Grof								
1559									Hannah								
1560									Helga								
1562									Hrabri								
1563									Ina								
1603									Izzy								
1606									Janica								
1607									Jasenka								
1608									Jupiter								
1617									Jure								
1618									Kalanko								
1619									Kamik								
1631									Katina								
1663									Knez								
1667									Kofa								
1679									Kulfor								
1680									L_0803								
1681									L_0808								
1682									L_0830								
1684									Lav								
1685									Levandura								
1686									Mark IK								
16105									Marko								
16106									Matko								

16107										Mijo									
16108										Mini Mayo									
16110										Mops									
16112										Mote									
16120										Mrak									
16150										Murluc									
16151										Nadja									
16154										Noah									
16158										Orlando									
16165										Pajeta									
16170										Pitagora									
16179										Pluton									
16187										Pulentac									
16189										Quicksilver									
16192										Renata									
16194										Robertas07									
16195										Roko									
1536s15										Roquefort									
16191										Rosa									
Adrian										Rudi									
Anabella										Smokva									
Antonija										Srecko									
Aquila										Stripi									
Babalina										Svicor									
Babujok										Terjun									
Bahor										Tin									
Beta										Toni									
Vojga										Trastan									
Walter										Trata									
Zanzibar										Tresjavac									
Zoran										Urban									
Zvir										Vivi									
										Vlatka									

Program Capture sadrži algoritam koji korištenjem diskriminantne analize i utvrđivanjem podudarnosti omogućuje odabir najprikladnijeg modela koji odgovara podacima. Kao najprikladniji određen je M(b) (Tablica 3.). Međutim, s obzirom na prethodno korištene modele za procjenu brojnosti dobrih dupina, odabran je model M(th).

Tablica 3. Rezultati testiranja odstupanja χ^2 testom na temelju kojih je odabran najprikladniji model procjene brojnosti. Izabrani model je podcrtan.

Godina	Model							
	M(o)	M(h)	M(b)	M(bh)	M(t)	M(th)	M(tb)	M(tbh)
2016.	0,67	0,63	1,00	0,78	0,00	<u>0,27</u>	0,86	0,63

Procijenjena veličina populacije koja obitava unutar istraživanog područja korištenjem modela M(th) iznosi 289 jedinki (C.V. 0,15; 95% C.I. 226-399)(Tablica 4.). Korekcijom dobivene vrijednosti kako bismo uzeli u obzir neobilježene jedinke u populaciji dobivena je vrijednost od 667 jedinki (C.V. 0,18; 95% C.I. 548-852)(Tablica 5.).

Tablica 4. Rezultati procjene brojnosti dobro i jako obilježenih jedinki metodom ulova i ponovnog ulova

Model i procjenitelj	Procijenjeni broj	Standardna pogreška, SE	Koeficijent varijacije CV	95% interval pouzdanosti, CI	
				donji	gornji
M(t) Chao	256	32,26	0,13	209	338
M(th) Chao	289	42,89	0,15	226	399
M(h) Chao	285	39,96	0,14	226	386

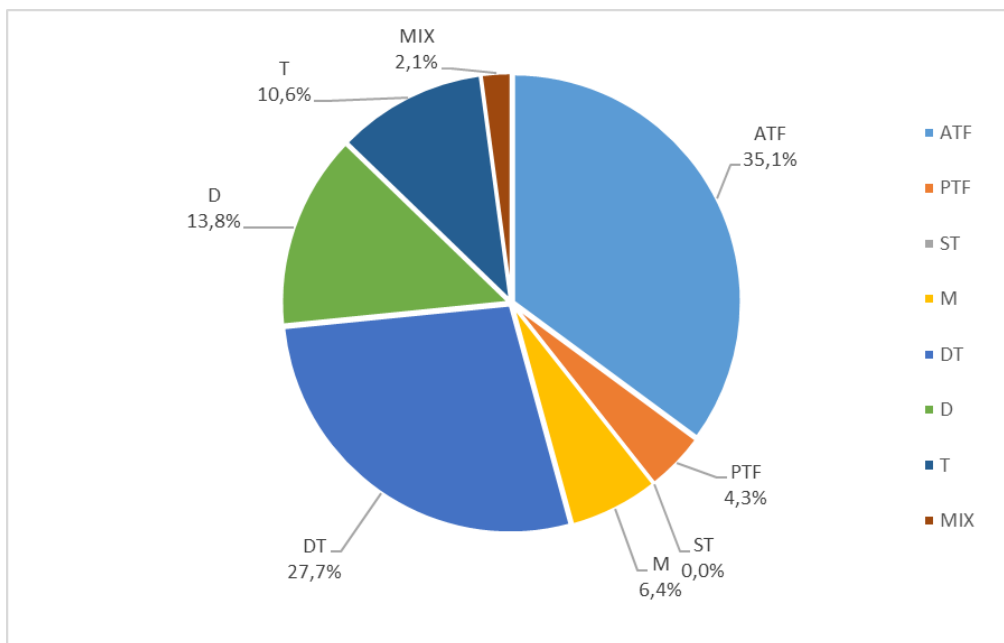
Tablica 5. Rezultati procjene ukupne brojnosti populacije metodom ulova i ponovnog ulova

Model i procjenitelj	Procijenjeni broj	Standardna pogreška, SE	Koeficijent varijacije CV	95% interval pouzdanosti, CI	
				donji	gornji
M(t) Chao	591	93,65	0,16	504	722
M(th) Chao	667	117,96	0,18	548	852
M(h) Chao	658	111,83	0,17	545	830

4.5 Ponašanje

Kategorije ponašanja koje smo bilježili za vrijeme opažanja moguće je povezati s aktivnostima koje su vezane uz način korištenja staništa. Primjerice, kategorije „druženje“ (S) i „druženje i kretanje“ (ST) povezuju se s društvenim aktivnostima kao što su parenje, utvrđivanje hijerarhije među jedinkama, uspostavljanje međusobnih veza između majki i mladunaca ili odraslih jedinki, borba za teritorij i druge. Kategorije „ronjenje“ (D), „ronjenje i putovanje“ (DT), „hranjenje uz površinu“ (SF), „aktivno slijeđenje koće“ (ATF) i „pasivno slijeđenje koće“ (PTF) povezuju se uz razne oblike ponašanja usmjerene na lov i hranjenje. Kategorije „ronjenje i putovanje“ (DT), „pasivno slijeđenje koće“ (PTF), „druženje i kretanje“ (ST) uz „putovanje“ (T), još se povezuju i s prelaskom životinja između područja od osobite važnosti za pojedine aktivnosti. Preostala kategorija „neodređeno“ (M) upućuje na to da se životinje odmaraju, spavaju, brinu o mladuncima i slično. Treba napomenuti i da su kategorije DT i ST vezane uz razne druge aktivnosti kao što su parenje ili odmaranje, a obuhvaćaju raznovrsno ponašanje koje nije moguće točnije odrediti samo praćenjem ponašanja životinja na površini.

S obzirom na navedeno, prikupljeni rezultati pokazuju da je istraživano područje važno za hranjenje dobrih dupina. Od ukupno 93 opažanja (96 s ponovljenim opažanjima u istom izlasku), inicijalno ponašanje životinja u 81% slučajeva (N=76) bilo je povezano s nekom od kategorija koje opisuju aktivnosti povezane s lovom (ATF, DT, D)(Slika 16.). Samo u 6,4% opažanja (N=6) životinje smo zatekli u aktivnostima koje se povezuju s odmorom i druženjem (M,S) dok su putovale u 10,6% slučajeva (N=10)(ST, T). Lokacije opažanja iz kojih je vidljivo zabilježeno inicijalno ponašanje životinja u skupini prikazane su na slici 17.



Slika 16. Zastupljenost zabilježenih kategorija ponašanja

4.6 Povezanost s drugim zaštićenim područjima

Baza podataka o opažanjima dobrih dupina koja je nastala na temelju istraživanja koje provodi Plavi svijet Vis u području akvatorija otoka Visa uspoređena je s dostupnim podacima iz drugih istraživanja koja obuhvaćaju susjedna zaštićena područja u moru, poglavito bazom podataka Jadranskog projekta dupin – sjeverna Dalmacija kojeg provodi Institut Plavi svijet iz Velog Lošinja.

U šest opažanja koja smo u sklopu ovog projekta ostvarili u području između otoka Žirja na sjeverozapadu i otoka Drvenika na jugoistoku i na lokacijama koje nisu obuhvaćene redovnim terenskim radom u prethodnim istraživanjima, ukupno smo zabilježili 29 jedinki dobrih dupina. Jedanaest jedinki nije nam bilo otprije poznato i vjerojatno se radi o dupinima koji redovno koriste ovo područje i ne zalaze često u područja pokrivena dosadašnjim istraživanjima Plavog svijeta Vis odnosno Instituta Plavi svijet. Čak 14 jedinki već je zabilježeno istraživanjem provedenim u području koje obuhvaća akvatorij Zadarske odnosno Šibensko-kninske županije, a koje se sustavno se provodi od 2013. godine. Preostale četiri jedinke već su zabilježene u bazi podataka koja se odnosi na viški akvatorij i dio su rezidentne zajednice uz otok Vis.

Navedeni rezultati ukazuju na to da na ovom području dolazi do kontakta rezidentnih zajednica čije uobičajeno područje obitavanja obuhvaća otok Vis odnosno otoke sjeverne Dalmacije. S obzirom na relativno veći broj zabilježenih jedinki koje su rezidenti kanala između otoka sjeverne Dalmacije, područje u kojem se nalazi južna granica područja obitavanja većine jedinki zajednice iz sjeverne Dalmacije, odnosno sjeverna granica područja obitavanja većine jedinki koje se sačinjavaju zajednicu uz otok Vis, najvjerojatnije se nalazi u području između otoka Žirje i Drvenika odnosno Šolte.

Usporedbom baza podataka, uz gore navedene životinje utvrđena je prisutnost još 21 jedinke u oba područja istraživanja što čini tek oko 2,5% ukupno zabilježenih jedinki. S ciljem bolje razmijene informacija i korištenja dostupnih podataka, jedinke će u obje baze biti preimenovane odnosno označene na jednaki način kako ne bi došlo do dupliciranja podataka.

Rezultati usporedbe preklapanja jedinki iz navedenih područja ukazuju na to da je komunikacija među ovim područjima malena te da se doista radi o razdvojenim zajednicama rezidentnih dobrih dupina s kojima se mora odvojeno upravljati u sklopu proglašenih zaštićenih područja u moru. Preklapanje ovih zajednica najveće je u području ugrubo omeđenom otocima Žirje i Šolta i većina opažanja dijeljenih jedinki ostvarena je u ovom području ili u neposrednoj blizini.

4.7 Interakcije s ljudima

Tijekom istraživanja smo zabilježili razne oblike interakcije dobrih dupina s ljudima. Najčešći primijećeni oblik međudjelovanja odnosio se na ribolovne aktivnosti, a primijetili smo i porast broja turističkih plovila, osobito na relaciji Hvar-Vis i Split-Vis, koja su se zaustavljala radi promatranja skupina dobrih dupina.

Dobri dupini često se oportunistički hrane ribom iz/oko mreže (Slika 18.) koja se u kočarskom ribolovu povlači po morskom dnu (Slika 19.). Kako bismo utvrdili učestalost ovog oblika ponašanja, zaustavljali smo istraživačko plovilo nekoliko stotina metara iza ribolovnog plovila na koje bismo naišli i promatrali površinu tijekom najmanje pet minuta (Slika 21.). Dobri dupini najčešće izranjaju iznad mreže koja se povlači više stotina metara iza kočice pa je ovakvim pozicioniranjem brodice i vjerojatnost uočavanja prisutnih životinja bila najveća. Ukoliko je ostvareno opažanje, utoliko se metodologija prikupljanja podataka dosljedno primjenjivala kao i prilikom bilo kojeg drugog susreta.

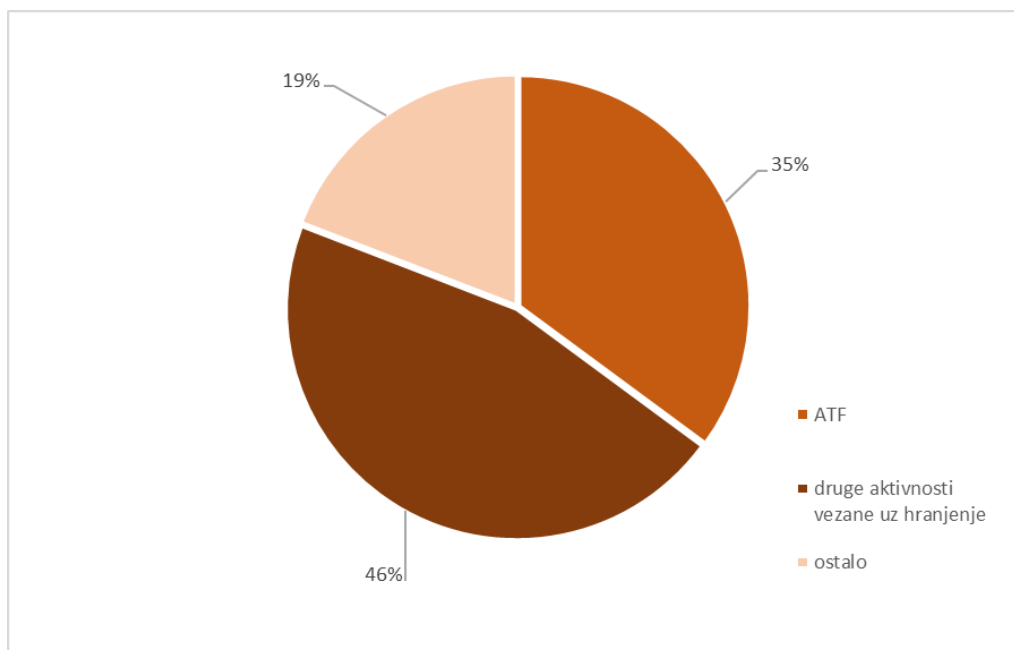


Slika 18. Dobri dupini aktivno prate koću

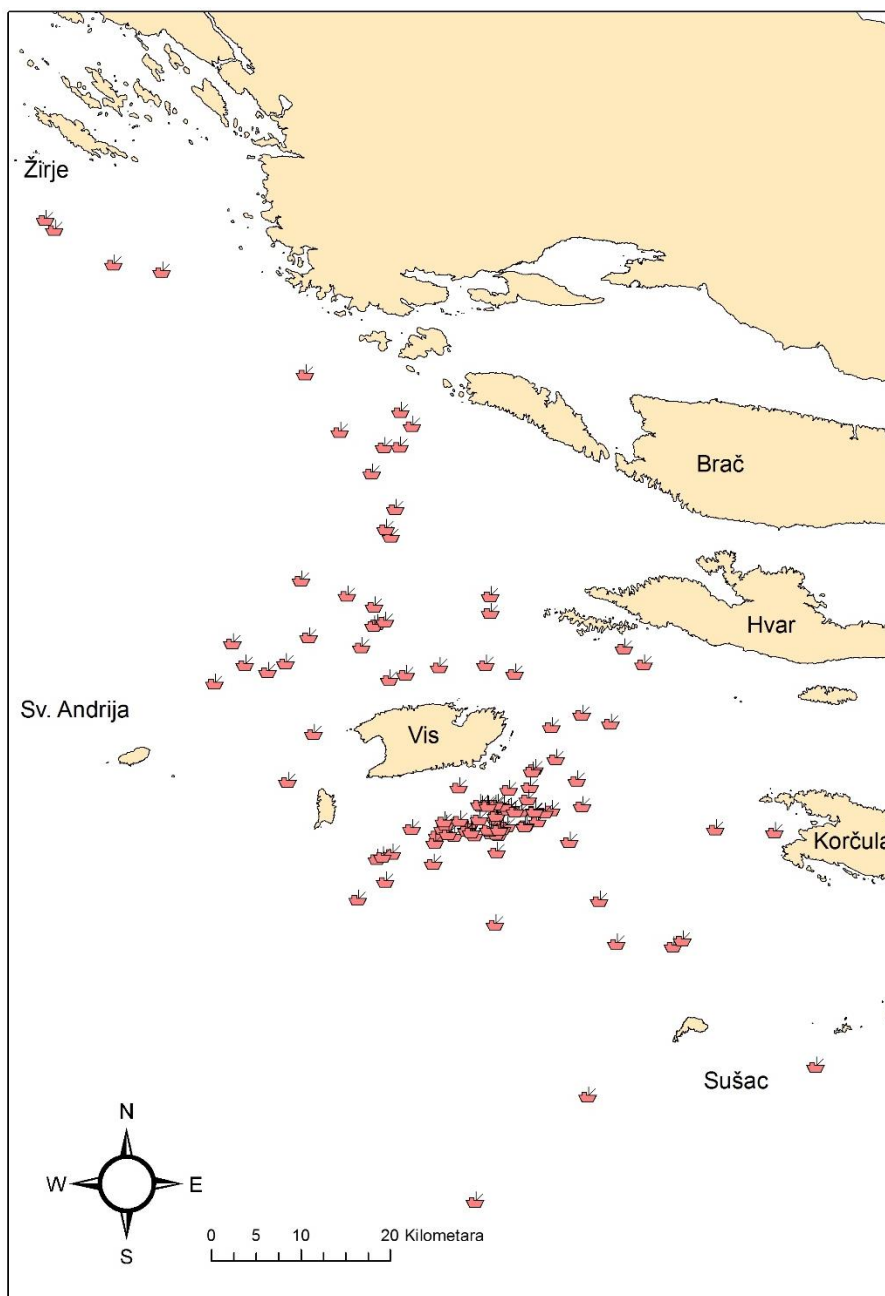


Slika 19. Ribolovno plovilo izvlači mrežu

Prikupljeni podaci ukazuju na to da je oportunističko hranjenje iza koće jedan od važnijih oblika pribavljanja plijena budući da se u čak 35,0% (N=33) opažanja inicijalno utvrđeno ponašanje odnosilo na aktivno praćenje kočarica (Slika 20.). Ovaj rezultat je u skladu s rezultatima istraživanja iz prethodnih godina kada je zabilježena slična učestalost praćenja kočarica (27% u 2014.; 30% u 2015.). Broj opažanja u kojem je zabilježeno ponašanje koje se povezuje uz hranjenje (ako se u obzir uzimaju kategorije ATF, PTF, D, DT i SF) čini 43,4% od ukupnog broja ostvarenih susreta (N=93), odnosno čak 66,0% ako iz ove skupine izuzmemo kategoriju DT (ronjenje i putovanje) koja ne mora upućivati na to da se životinje hrane.



Slika 20. Udio kategorije „aktivno slijeđenje kočarica“ (ATF) u ukupnom rasponu zabilježenih oblika ponašanja



Slika 21. Lokacije ribarskih plovila zatečenih u ribolovu tijekom istraživanja

Tijekom ovog istraživanja uočili smo i neke negativne reakcije ribara na prisustvo dobrih dupina u blizini ribolovnog plovila. Prilikom susreta s jednim dupinom koji je pratio koću 25.06.2016. za vrijeme izvlačenja mreže s ulovom, mogli smo čuti glasne povike i psoske ribara upućene dupinu kao i udaranje metalnim predmetom po brodu s ciljem stvaranja buke. Unatoč ovom primjeru, u neformalnom razgovoru s ribarima većina ih o svojim iskustvima priča s umjerenom dozom negativnosti prema dobrim dupinima. Uglavnom ističu da ih dupini jako često prate i da su već navikli na njihovu prisutnost. Ova zapažanja su u skladu s podacima prikupljenim tijekom istraživanja Plavog svijeta Vis. S obzirom da je u koćarskom ribolovu uobičajeno da se mreža vuče 4-5 sati prije izvlačenja ulova, a zatim se odmah vraća u more, dobri dupini imaju dovoljno vremena da uoče plovilo i približe se radi hranjenja. Nad mrežom se zatim najčešće zadržavaju dovoljno dugo da bi ih ribari opazili. Ovisno o količini i sastavu ulova, ribari mogu postati svjesni njihove prisutnosti i na temelju oštećene ribe koja je dio njihova ulova.

Također smo dobili informacije da je određeni dio ribara nabavio i na mreže postavio „uređaje za odvratanje dupina“ čiji se rad temelji na odašiljanju zvukova u morsku vodu s ciljem plašenja ovih životinja. Nismo uspjeli ustanoviti o kojim se točno uređajima radi, ali je u budućnosti potrebno obratiti pozornost na ovu pojavu kako bi se utvrdio njen utjecaj na dobre dupine i druge morske organizme.

Pregledom terena i boravkom u neposrednoj blizini skupina dobrih dupina također smo imali prilike uočiti druge oblike interakcija s ljudima koji koriste morski okoliš. Veliki broj plovila koji prolazi područjem istraživanja u toplijem dijelu godine podrazumijeva i neminovne izravne susrete ljudi i dobrih dupina. Pritom dolazi do raznolikih situacija koje uzrokuju uznemiravanje životinja različite razine. Osobito zabrinjava značajan porast broja plovila koja prevoze turiste na atraktivne lokacije na otoku Visu i Biševu. U posljednjih nekoliko godina, broj pružatelja usluge jednodnevnih izleta u posjet Modroj špilji i drugim lokalitetima na ovom području naočigled raste, a većinom se radi o plovilima koji su stacionirani u Splitu ili na Hvaru. Rute kojima prilaze otoku se stoga preklapaju i stvaraju snažan pritisak na pojedina područja uz otok koja su prema rezultatima naših istraživanja iznimno važna za dobre dupine.

Dio osoba na moru uopće ne opazi životinje i jednostavno prođe pored skupine bez promjene smjera ili brzine kretanja. Reakcija životinja tada najčešće uključuju zaranjanje i odmicanje od brodice ako im se putanje presijecaju. U nekim slučajevima nema vidljivih promjena u ponašanju. Ukoliko osobe na plovilu uoče dobre dupine, utoliko će često promijeniti smjer kretanja i pokušati se približiti skupini. Mnogi pritom ne smanjuju brzinu kretanja, a plovilo usmjeravaju direktno na životinje što izaziva promjene u ponašanju jedinki u skupini i napuštanje trenutnih aktivnosti kako bi se udaljili od brodice. Situacije u kojima su ljudi osobito uporni mogu se smatrati namjernim uznemiravanjem.

S obzirom na brojnost plovila koja prolaze ovim područjem, neizostavno dolazi do susreta sa dobrim dupinima. Nerijetko se inicijalnim promatračima pridružuju i drugi brodovi pa je moguće pronaći skupine uz koje se istovremeno nalazi i desetak plovila. Ovo su izrazito stresne situacije u za životinje koje se nađu okružene i bez mogućnosti za slobodno kretanje, a osobito je važno da se ovakav pritisak smanji za vrijeme sezone razmnožavanja, kada uz majku borave novorođeni mladunci. Nažalost, mladunci dolaze na svijet u toplijem dijelu godine kada je i broj korisnika mora najveći. Streloviti porast interesa za atraktivnim lokalitetima na srednje-dalmatinskim otocima, osim što negativno utječe na morske organizme predstavlja opasnost i za ljude budući da se na malom prostoru često može naći previše brodice i turista koji ne obraćaju pozornost jedni na druge na pravilan način. U skladu s time, u budućnosti će se morati bolje regulirati pomorski promet i pristup najposjećenijim lokalitetima.

4.8 Druge vrste važne za dobro stanje morskog okoliša

Istraživanje dobrih dupina podrazumijeva dugotrajni boravak na terenu prilikom čega se morska površina pretražuje kako bi se uočile ove životinje. Ovakva metodologija omogućuje opažanje i drugih vrsta važnih za morski okoliš koje se mogu pronaći uz površinu (Slika 22.). Provedenim istraživanjem zabilježeno je i prisustvo jedinki slijedećih vrsta:

- glavata želva (*Caretta caretta*) (Slika 23.)
- iglun (*Xiphias gladius*)
- tuna (*Thunnus thynnus*)
- kaukal (*Calonectris diomedea*) (Slika 26.)
- gregula (*Puffinus yelkouan*)
- škanjac osaš (*Pernis apivorus*)
- poletuša (*Paraexocoetus* sp.)
- bucanj (*Mola mola*) (Slika 24.)
- crna čigra (*Chlidonias niger*) (Slika 25.)
- kostorog (*Balistes capriscus*)
- golub uhan (*Mobula mobular*)
- kirnja dubinska (*Polyprion americanus*)
- pastir batoglavac (*Schedophilus ovalis*)
- lampuga (*Coryphaena hippurus*)



Slika 23. Glavata želva (*Caretta caretta*) ispred otoka Visa



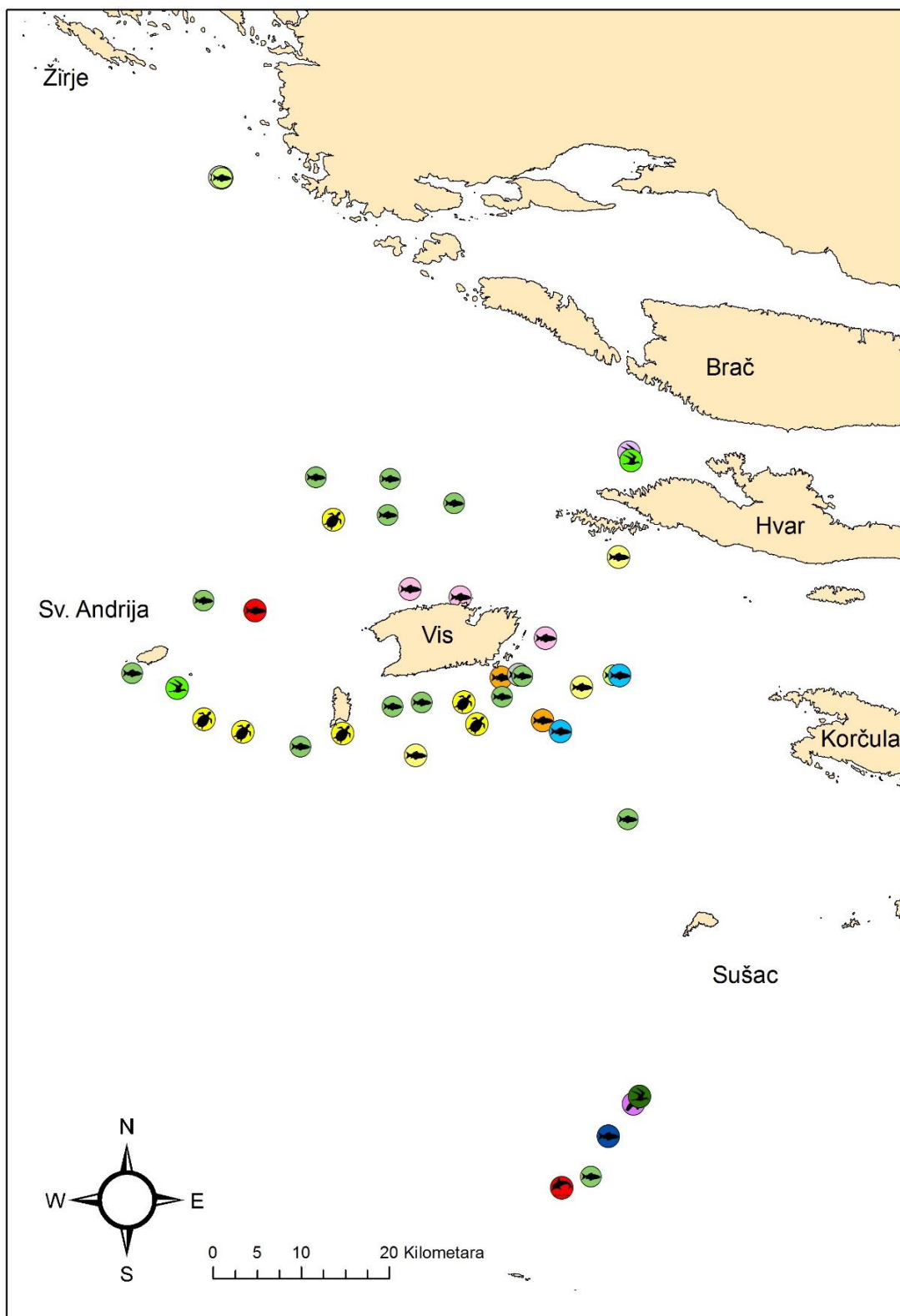
Slika 24. Bucanj (*M. mola*) pliva uz površinu



Slika 25. Crna čigra (*Chlidonias niger*) odmara na površini u blizini Sušca



Slika 26. Kaukal (*Calonectris diomedea*) uzlijeće na pučini



Slika 22. Opažanja drugih vrsta važnih za dobro stanje okoliša (*C. caretta* – kornjača/žuto, *B. capriscus* – riba/sv. plavo, *Paraexocoetus* sp. – riba/narančasto, *C. diomedea* – ptica/sv. zeleno, *C. niger* – ptica/tamno zeleno, *M. mola* – riba/žuto, *P. apivorus* – ptica/ljubičasto, *X. gladius* – riba/zeleno, *S. coeruleoalba* – dupin/crveno, *T. thynnus* – riba/sv. ljubičasto, *P. yelkouan* – ptica/ljubičasto, *M. mobular* – riba/crveno, *P. americanus* – riba/sivo, *S. ovalis* – riba/sv. zeleno, *C. hyppurus* – riba/plavo)

4.9 Informiranje javnosti

Informiranjem šire javnosti utječe se na dostupnost informacija relevantnih za zaštitu prirode što utječe na sveukupni stav prema sličnim aktivnostima i projektima, ali i živom svijetu u moru. Smatramo da su navedene aktivnosti nužne kako bi se u javnosti osnažila pozitivna slika djelatnosti usmjerenih na zaštitu okoliša kao neophodnih za održavanje kvalitete života svih građana. Objavljivanjem rezultata omogućili smo razvoj komunikacije sa zainteresiranim osobama što može generirati nove programe u budućnosti, a pomaže pri uspostavi boljeg odnosa javnosti prema prirodi.

Kako bismo osigurali prepoznatljivost udruge i projekta, ali i pružili informacije o važnosti aktivnosti usmjerenih ka istraživanju i zaštiti dobrih dupina u Jadranu, koristili smo prikupljene podatke za objavu i dopiranje do šire javnosti (Slika 29.). Osim toga, davali smo izjave za radio i televiziju u kojima smo komentirali aktualna događanja povezana uz morske sisavce u Jadranu. Držimo da je uključivanje lokalnog stanovništva u procese javne rasprave i donošenje odluka ključno za razvoj zajednice. Stoga smo inzistirali da se u medije uvrste i izjave osoba koje su izravni korisnici mora. Na ovaj način smo omogućili lokalnim stanovnicima da i njihov glas dođe do većeg broja korisnika.

Objavom atraktivnih fotografija i informiranjem javnosti o prisutnosti dobrih dupina u okolici Visa (Slika 27., Slika 28.) doprli smo do brojnih korisnika u zemlji i inozemstvu. Na taj način smo sudjelovali u povećavanju prepoznatljivosti otoka Visa kao destinacije koja, osim bogatog kulturnog nasljeđa i prirodnih znamenitosti na kopnu, nudi i mogućnost susretanja karizmatičnih životinja kao što su dobri dupini. Mnogi se korisnici putem naših objava prvi put susreću sa ovim otokom čime se povećava vidljivost destinacije. Službene Facebook stranice udruge trenutno prati preko 27.000 ljudi, a broj se konstantno povećava.

Više agencija na otoku Visu nudi mogućnosti za aktivan odmor (www.alternatura.hr, www.wearactive.com). Postoji značajan interes za organiziranim promatranjem dobrih dupina s obzirom da takav oblik sadržaja omogućuje značajan porast vrijednosti ponude i prihoda. S obzirom na opažanja s terena, izvjesno je da bi u budućnosti navedena aktivnost mogla zaživjeti i dopuniti turističku ponudu na otoku. Rezultati prikupljeni našim istraživanjem biti će od koristi kako bi se osiguralo da se promatranje dobrih dupina ne provodi na način koji će doprinijeti negativnom utjecaju antropogenih aktivnosti na rezidentnu populaciju. Nažalost, u ovom trenutku je ovakva aktivnost posve neregulirana, a provodi se oportunistički i na neprimjeren način.



Slika 27. Primjer objave galerije fotografija prikupljenih tijekom terenskog izlaska (www.facebook.com/blueworldinstitute)



Slika 28. Primjer objave vezano uz komunikaciju s medijima – dolazak HRT-ove ekipe (www.facebook.com/blueworldinstitute)



Slika 29. Izgled prednje strane letka koji je tiskan u sklopu ovog projekta

5 Rasprava

5.1 Status dobrih dupina u Natura 2000 područjima srednjeg Jadrana

Istraživanje lokalne zajednice dobrih dupina na području viškog akvatorija provodi se od 2007. godine kada je izvršeno prvo preliminarno prikupljanje podataka o prisutnosti ove vrste, a na temelju kojeg se od 2008. provodi sustavno istraživanje. Do kraja 2015. godine na ovom je području zabilježeno opažanje 435 skupina dobrih dupina, a fotoidentifikacijom je utvrđena prisutnost 831 jedinke dobrih dupina. Brojnost populacije procijenjena je metodom ulova i ponovnog ulova za zatvorene populacije za svaku od sezona, a usporedba podataka iz svih istraživačkih sezona ukazuje na to da je brojnost populacije u ovom periodu bila stabilna. Nije ustanovljena statistički značajna razlika u procijenjenoj brojnosti populacije između pojedinih godina. Zadnja procjena brojnosti rezidentne zajednice dobrih dupina na području viškog akvatorija koja se odnosi na 2015. godinu iznosi 371 jedinku (C.V. 0,12; 95% C.I. 336-421). Procijenjena brojnost dobivena na temelju podataka iz ovog istraživanja (667 jedinki; C.V. 0,18; 95% C.I. 548-852) značajno je veća od procjene za prethodnu godinu (Z-test; $z=2,349$; $P=0,009$), ali se ova razlika može pripisati uključivanju opažanja prikupljenih na većem području istraživanja čime je neminovno obuhvaćen i veći broj životinja. Budućim istraživanjima sličnog opsega prikupiti ćemo usporedive podatke za monitoring populacije na ovoj razini.

U usporedbi s drugim područjima u Jadranskom moru, populacija dobrih dupina uz otok Vis relativno je velika. Procijenjena brojnost populacije u cresko-lošinjskom arhipelagu za 2010. godinu je 200 jedinki (C.V. 0,13; 95% C.I. 172-252)(Pleslić i sur., 2013.), a u Piranskom zaljevu i zapadnoj obali Istre za 2009. iznosi 69 jedinki (C.V. 0,08; 95% C.I. 68-70)(Genov i sur., 2008.). Ne postoje drugi kvantitativni povijesni podaci o brojnosti populacije dobrih dupina na ovom području s kojima bi se rezultati ovog istraživanja mogli usporediti.

5.2 Stupanj ugroženosti

Područje istraživanja obuhvaća niz Natura 2000 zaštićenih područja u moru koja samo u viškom akvatoriju uključuju: JI strana otoka Visa (HR3000096), Otok Vis – podmorje (HR3000097), Biševo more (HR3000098), Brusnik i Svetac (HR3000099), Otok jabuka – podmorje (HR3000100) te Viški akvatorij (HR3000469) koje je proglašeno s ciljem zaštite lokalne populacije dobrih dupina. Odabrano područje istraživanja uključuje i brojna druga područja koja u cijelosti ili dijelom obuhvaćaju morski okoliš. Navedena zaštićena područja imaju za cilj osigurati opstojnost niza različitih staništa koja doprinose bioraznolikosti u istraživanom području, ali i osiguravaju dostupnost plijena za dobre dupine jer podržavaju zajednice riba i beskralješnjaka kojima se hrane. Najveći izvori prijetnji odnosno aktivnosti koje predstavljaju pritisak i negativno utječu na staništa i vrste vrlo su slični na svim navedenim lokalitetima. Ugrožavaju ih prekomjerni izlov ribe i s time povezana degradacija staništa, turističke i rekreativne djelatnosti kao što su nautički sportovi ili ronjenje prilikom čega dolazi do uznemiravanja organizama ili ilegalnog otuđivanja morske faune kao i odlaganje krupnog otpada odnosno kemijsko onečišćenje. Praćenje promjena u okolišu nastalih uslijed negativnog utjecaja ovih aktivnosti i učinkovito upravljanje u budućnosti uvelike će utjecati i na dobre dupine koji obitavaju uz vanjske otoke srednjeg Jadrana.

Natura 2000 područje naziva Viški akvatorij (HR3000469) obuhvaća isključivo morski okoliš, površine oko 52.000 ha. Procijenjeno je da je trenutni stupanj očuvanosti dijela staništa važnog za zaštitu populacije dobrih dupina (*Tursiops truncatus*), izrazito povoljan. Stoga je i ukupna važnost ovog područja za zaštitu vrste ocjenjena kao „dobra“ odnosno velika. Negativni utjecaj antropogenih aktivnosti u ovom području najviše se očituje zbog ribolovnih aktivnosti, motoriziranih nautičkih sportova te zagađenja

krupnim otpadom, ali i za morske sisavce vrlo važnog zvučnog zagađenja povezanog s pomorskim prometom.

Viški akvatorij je pod velikim antropogenim pritiskom zbog ribolovnih aktivnosti budući da predstavlja jedno od značajnih ribolovnih područja u Republici Hrvatskoj. Brojni su ribolovni alati koji se koriste za lov ribe, a uključuju okružujuće mreže za lov sitne plave ribe, pridnene povlačne mreže, pridnene parangale i mreže stajačice, vrše (ovo područje je izuzetno važno lovište za jastoga) i ostale oblike alate koji se koriste u sportskom ribolovu. Lastovsko otočje velikim je dijelom uključeno u obuhvat parka prirode. U usporedbi s otokom Visom, manje je stalno naseljenih ljudi koji borave u ovom prostoru. Međutim, ribarstvo je i dalje važna gospodarska djelatnost koja se u posljednje vrijeme često uparuje s turizmom. Dobri dupini koriste mnogo prostor koji značajno nadilazi granice parka prirode pa su i izazovi vezani uz ribolovni napor uz vrlo slični. Visok ribolovni napor negativno utječe na stanje ribljih zajednica i cjelokupni ekosustav budući da dovodi i do degradacije staništa. Distribucija dobrih dupina izravno ovisi o dostupnosti plijena. Rezultati ovog, kao i prethodnih istraživanja, pokazali su da se značajan udio ostvarenih opažanja odnosio na životinje koje su se hranile ili su bile u potrazi za plijenom. Iz tog se razloga ribolovne aktivnosti mogu negativno odraziti na lokalnu zajednicu dobrih dupina smanjivanjem dostupnosti plijena ili promjenom njegove distribucije u prostoru, promjenama u sastavu raspoloživog plijena ili potencijalnim negativnim interakcijama s ribolovnim alatima kao što je upetljavanje u odbačene mreže. U sklopu ovog istraživanja nisu opažene uginule ili ozlijeđene jedinke čije bi se ozljede mogle povezati s navedenim aktivnostima pa je i razina ovakvog utjecaja na ovom području nepoznata.

Otok Vis je u ljetnim mjesecima popularno odredište u nautičkom turizmu u kojem je pomorski promet intenzivan, a osobito se to odnosi na ustaljene pravce Vis-Hvar, Komiža-Biševo, Vis-Korčula, Vis-Split. Metodologija korištena u ovom istraživanju ne omogućuje utvrđivanje razine buke i uznemiravanja dobrih dupina uslijed broskog prometa. Međutim, prilikom terenskih izlazaka često je moguće opaziti situacije u kojima dolazi do interakcije između ljudi i dupina koja bi se mogla okarakterizirati kao uznemiravanje životinja. Tijekom ovog istraživanja utvrdili smo da je broj interakcija turističkih plovila s dobrim dupinima na pravcu Hvar-Biševo koji prolazi uz jugoistočnu stranu otoka Visa nastavio rasti. Ovo je rezultat velikog interesa za organizirani posjet Modroj špilji na otoku Biševu kao i drugim zanimljivim lokalitetima koji se nalaze duž navedenog pravca. Usputno promatranje dupina postalo je učestala pojava, osobito u području ispred uvale Stončica gdje se često okupljaju velike skupine životinja s mladuncima (slika 30.). Potrebno je uložiti značajan napor kako bi se pružateljima turističkih usluga omogućio pristup informacijama i materijalu koji će osigurati da ne dolazi do značajnog uznemiravanja dobrih dupina. U suprotnom bi se moglo dogoditi da životinje u potpunosti napuste ovo područje tijekom ljetnih mjeseci ili ga u velikoj mjeri počnu izbjegavati. Promjene u ponašanju povezane s uznemiravanjem mogu imati značajan utjecaj na zdravlje životinja koje određeno područje koriste za važne aktivnosti kao što su ishrana ili odmor. Potrebno je izvršiti ciljana istraživanja razine buke u morskom okolišu kojima će se utvrditi stupanj zvučnog zagađenja i ustanoviti postoji li povezanost s distribucijom dobrih dupina. Gradnja u priobalju koja je povezana s turizmom doprinosi degradaciji staništa i onečišćenju koje posredno utječe i na zajednicu dobrih dupina. Osim toga, u moru je prisutna i značajna količina krupnog otpada i mikroplastike koja može imati izravan negativan utjecaj na zdravlje i preživljavanje jedinki.



Slika 30. Turistički brodovi učestalo se približavaju dobrim dupinima na neprimjeren način

5.3 Preporuke za upravljanje

Podaci prikupljeni ovim istraživanjem pridonose boljem poznavanju biologije i ekologije zajednice dobrih dupina koja koristi morski okoliš u širem području koje obuhvaća Natura 2000 područja Viški akvatorij i susjedna zaštićena područja u moru, a time potpomažu i provedbu učinkovitog monitoringa odnosno utvrđivanje statusa populacije u budućnosti. Kako bi se osigurala učinkovita zaštita i pravilno upravljanje populacijom dobrih dupina, potrebno je primijeniti slijedeće mjere:

1. potrebno je nastaviti istraživanje i monitoring populacije unutar područja kako bi se pratio trend populacije (rast, pad, stagniranje brojnosti) i kako bi se dopunili podaci o minimalnom području obitavanja (homerange) i promjenama u distribuciji jedinki koje mogu biti uzrokovane antropogenim smetnjama
2. potrebno je prikupiti daljnje podatke o karakteristikama staništa i distribuciji dobrih dupina u istraživanom području kako bi se mogla napraviti kvalitetna analiza korištenja staništa, ali i identificirati kritična staništa/područja
3. potrebno je nastaviti prikupljati detaljne podatke o vrstama i razmjerima antropogenih aktivnosti u istraživanom području kao i prostornoj distribuciji na temelju koje će se identificirati i iznova vrednovati područja gdje je populacija pod najvećim stvarnim i potencijalnim pritiskom
4. potrebno je detaljno pratiti stvarni ribolovni napor i utjecaj pojedinih ribolovnih alata na raspoloživost plijena za dobre dupine, a osobito treba ustanoviti razmjere korištenja specifičnih alata koji ciljano djeluju na dobre dupine
5. prilikom izrade studije utjecaja na okoliš za planirane gospodarske aktivnosti potrebno je osigurati da se uključi i procjena utjecaja na zajednicu dobrih dupina i ostale vrste iz reda kitova
6. prilikom planiranja razvoja eko-turizma temeljenog na promatranju dobrih dupina, potrebno je utvrditi kapacitet nosivosti okoliša za broj plovila koja će nuditi mogućnost promatranja dupina; potrebno je utvrditi pravila ponašanja za ove aktivnosti kako bi se izbjegao negativni utjecaj povezan s povećanim brojem plovila koja slijede životinje
7. potrebno je i dalje raditi na informiranju šire javnosti o biologiji i ekologiji dobrih dupina i drugih morskih sisavaca kako bi se osigurao pozitivan stav stanovništva prema zaštiti morskog okoliša i organizama koji ga nastanjuju

6 Zaključak

U cjelokupnom području istraživanja tijekom 2016. godine fotografirano je i identificirano ukupno 354 različite jedinke dobrih dupina.

Procijenjena veličina rezidentne zajednice dobrih dupina za 2016. godinu iznosi 667 jedinki (C.V. 0,18; 95% C.I. 548-852), a dobivena je korištenjem M(th) modela za zatvorene populacije i procjenitelja prema Chao. Ustanovljena je značajna promjena u procijenjenoj brojnosti populacije kada se u obzir uzmu podaci iz prethodnih istraživačkih sezona, ali se povećanje brojnosti pripisuje širenju područja istraživanja te je potrebno dodatno prikupljanje podataka kako bi vršili usporedbu na ovom, većem području.

Analiza početnih kategorija ponašanja ukazuje na to da je istraživano područje važno za ishranu dobrih dupina budući da je 81% (N=76) skupina opaženo u aktivnostima koje se povezuju s hranjenjem (ATF, DT, D). Životinje su manjoj mjeri koristile područje za odmor i druženje (6,4%; N=6) ili putovanje (10,6%; N=10). Opaženo je i 11 novorođenih mladunaca što potvrđuje prethodne rezultate koji ukazuju da je ovo područje važno i za podizanje mladunaca. Detaljna analiza korištenja staništa zahtjeva da se slična istraživanja provode tijekom cijele godine kako bi se dobio potpuni uvid u promjene koje nastupaju kao rezultat drugačijih okolišnih uvjeta.

Usporedbom baza podataka s fotografijama dobrih dupina zabilježenih u sjevernoj Dalmaciji odnosno na širem području viškog akvatorija, utvrđeno je preklapanje u samo oko 2,5% jedinki. S obzirom na maleni broj dijeljenih životinja, vrlo vjerojatno se radi o odvojenim zajednicama rezidentnih dobrih dupina, a komunikacija među njima je malena. Ovi rezultati potvrđuju potrebu za odvojenim upravljanjem morskim okolišem u oba područja.

Nastavio se trend porasta broja turističkih plovila zabilježen tijekom prethodno provedenih istraživanja. Plovila su u izravnoj interakciji sa skupinama dobrih dupina zbog čega mogu imati značajan negativan utjecaj na populaciju dobrih dupina.

U budućnosti je potrebno nastaviti s istraživanjem i praćenjem populacije dobrih dupina u akvatoriju otoka Visa kao i susjednih zaštićenih područja u moru s ciljem uočavanja promjena u brojnosti kao osnovnog parametra koji opisuje stanje zajednice. Potrebno je prikupiti dodatne podatke o staništu i distribuciji životinja, vrstama i razmjerima antropogenih aktivnosti, utvrditi ribolovni napor i postaviti okvire za gospodarske djelatnosti koje utječu na populaciju te raditi na informiranju javnosti.

7 Literatura

- Artegiani, A., Gačić, M., Michelato, A., Kovačević, V., Russo, A., Paschini, E., Scarazzato, P. & Smirčić, A. 1993. The Adriatic Sea hydrography and circulation in spring and autumn (1985–1987). *Deep Sea Research* 40: 1143–1180.
- Bearzi, G., Notarbartolo di Sciari, G. & Politi, E. 1997. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science* 13: 650-668.
- Bearzi, G. & Notarbartolo di Sciara, G. 1995. A comparison of the present occurrence of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and common dolphins, *Delphinus delphis*, in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Annales Series Historia Naturalis* 7: 61-68.
- Bearzi, G., Politi, E. & di Sciara, G. N. 1999. Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science* 15: 1065-1097.
- Bearzi, G., Fortuna, C. M. & Reeves, R. R. (2008b) Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39: 92-123.
- Bearzi, G., Fortuna, C. M. & Reeves, R. R. 2009. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39: 92-123.
- CRO-NEN (2009) Nacionalna ekološka mreža. pp. Državni zavod za zaštitu prirode.
- Fortuna, C. M. (2006) Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the North-Eastern Adriatic sea. Vol. Doctor of Philosophy. pp. 275. University of St. Andrews.
- Fortuna, C. M., Wilson, B., Wiemann, A., Riva, L., Gaspari, S., Matesic, M., Oehen, S. & Pribanic, S. (2000) How many dolphins are we studying and is our study area big enough? U: *European Research on Cetaceans* 14, ur. P. G. H. Evans, R. Pitt-Aiken & E. Rogen, pp. 370-373. Cork, Ireland.
- Genov, T., Kotnjek, P., Lesjak, J. & Hace, A. 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (Northern Adriatic Sea). *Annales Ser. hist. nat.* 18: 227-244.
- Genov, T., Wiemann, A. i Fortuna, C. M. 2009. Towards identification of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population structure in the north-eastern Adriatic sea: preliminary results. *Varstvo narave* 22: 73-80.
- Holcer, D. 2012. Ecology of the common bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Central Adriatic Sea. U: Faculty of Sciences, p. 208 + LIV. Zagreb: University of Zagreb.
- Holcer, D., Wiemann, A., Mackelworth, P. i Fortuna, C. M. 2008. Preliminary results on the distribution and abundance of Cetaceans in the Croatian southern Adriatic sea. U: *22nd conference of the European Cetacean Society*, Egmond aan Zee, Netherlands: European Cetacean Society.
- Holcer, D., Nimak, M., Pleslić, G., Jovanović, J. i Fortuna, C. M. 2009. Survey of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the area of Lastovo Island, Adriatic Sea. U: 10th Croatian Biological Congress, eds. V. Besendorfer, N. Kopjar, Ž. Vidaković-Cifrek, M. Tkalec, N. Bauer & Ž. Lukša, pp. 300-301. Osijek: Croatian Biological Society.
- Impetuoso, A., Wiemann, A., Antolovich, W., Holcer, D., Mackelworth, P. C. i Fortuna, C. M. 2003. A preliminary study of Cetacean presence and abundance in the archipelago of the Kornati National park (Croatia). U: *8th Croatian Biological Congress*, ur. V. Besendorfer & N. Kopjar, Zagreb, Croatia, 27.09 - 2.10.2003: Croatian Biological Society.

- Lusseau, D. 2006. The short-term behavioral reactions of bottlenose dolphins to interactions with boats in Doubtful Sound, New Zealand. *Marine Mammal Science* 22: 802-818.
- Mann, J. 1999. Behavioral sampling methods for cetaceans: A review and critique. *Marine Mammal Science* 15: 102-122.
- Marasović, I., Ninčević, Ž., Kušpilić, G., Marinović, S. & Marinov, S. 2006. Long-term changes of basic biological and chemical parameters at two stations in the middle Adriatic. *Journal of Sea Research* 54: 3-14.
- Matić Skoko, S., Stagličić, N., Pallaoro, A., Kraljević, M., Dragičević, B., Tutman, P. & Dulčić, J. (2009) Inventarizacija priobalnih ribolovnih resursa i preporuke za održivi priobalni ribolov u Viškom akvatoriju. In: Projekt COAST. pp. 54. Split.
- Notarbartolo Di Sciara, G. N., Venturino, M. C., Zanardelli, M., Bearzi, G., Borsani, F. J. & Cavalloni, B. (1993) Cetaceans in the Central Mediterranean Sea - distribution and sighting frequencies. *Bollettino di zoologia* 60(1): 131-138.
- Pleslić, G., Rako, N., Mackelworth, C. P., Wiemann, A., Holcer, D. i Fortuna, C. M. 2013. The abundance of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the former marine protected area of the Cres-Lošinj archipelago, Croatia. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*.
- Pleslić, G., Rako-Gospić, N., Mackelworth, C. P., Wiemann, A., Holcer, D. i Fortuna, C. M. 2014. How many bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) inhabit the former Cres-Lošinj Special Marine Reserve, Croatia? *European Research on Cetaceans* 28.
- ROSCOP Oceanografska referalna baza podataka.
- Shane, S. H. (1990) Behavior and ecology of the bottle nose dolphin at Sanibel Island, Florida. U: The bottlenose dolphin, (Leatherwood, S. & Reeves, R. R., eds.). pp. 245-265 Academic Press, San Diego, CA.
- Wilson, B. (1995) The ecology of bottlenose dolphins in the Moray Firth, Scotland: a population at the northern extreme of the species' range. In: Faculty of Biological Science. pp. 170. University of Arberdeen, Aberdeen, Scotland.
- Wilson, B., Hammond, P. S. & Thompson, P. M. 1999. Estimating Size and Assessing Trends in a Coastal Bottlenose Dolphin Population. *Ecological Applications* 9: 288-300.
- Würsig, B. & Jefferson, T. A. (1990) Methods of photo-identification for small cetaceans. In: Individual Recognition of Cetaceans: Use of Photo-Identification and Other Techniques to Estimate Population Parameters, Vol. Special Issue 12 (Hammond, P. S., Mizroch, S. A. & Donovan, G. P., eds.). pp. 43-52 Reports of the International Whaling Commission. International Whaling Commission.
- Wursig, B. & Wursig, M. 1979. Behavior and ecology of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the south Atlantic. *Fishery Bulletin* 77: 399-412.
- Zore-Armanda, M. 1963. Les masses d'eau de la mer Adriatique. *Acta Adriatica* 10: 1-38.
- Žuljević, A., Despalatović, M., Antolić, B., Cvitković, I., Nikolić, V., Dadić, V., Vidjak, O., Skejić, S., Muslim, S. & Holcer, D. (2009) Morska bioraznolikost otoka Biševa i jugoistočne strane otoka Visa. In: Projekt COAST. Očuvanje i održivo korištenje biološke i krajobrazne raznolikosti na dalmatinskoj obali putem održivog razvitka obalnog područja. pp. 60. Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) Hrvatska, Split.

8 Dodatak I – Financijsko izvješće

Na temelju Ugovora o korištenju sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost za financiranje projekata zaštite i očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti „Procjena povezanosti zajednica dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u Natura 2000 područjima sjevernog i srednjeg Jadrana“ davanjem sredstava donacije (klasa: 612-07/15-02/38, ur. broj: 563-02-2/253-15-4) od 23. studenog 2016. godine odobrena su sredstva subvencije u iznosu od 65.450,59 kuna što iznosi 80% od ukupno opravdanih troškova u iznosu 81.813,24 kuna.

Tablica 6. prikazuje zbroj ukupno utrošenih sredstava.

Tablica 6. Pregled troškova projekta

Aktivnosti i oprema	Troškovi (kn)	Iznos sudjelovanja Fonda (kn)	Ukupno utrošeno (kn)
Trošak plaće (1 osoba)	36.135,00	28.908,00	36.135,00
Gorivo za brodicu	18.825,24	15.060,19	18.631,15
Tiskanje letaka	2.500,00	2.000,00	2.500,00
Troškovi komunikacije (poštanski troškovi)	500,00	400,00	421,95
Putni troškovi (gorivo, cestarina, trajekt, smještaj, dnevnice)	23.853,00	19.082,40	23.625,53
Ukupno:	81.813,24	65.450,59	81.313,63

U Rijeci, 30.07.2016.

Jure Miočić-Stošić, predsjednik