



MORIGENOS
Slovensko društvo za morske sesalce

**PROJEKTNA NALOGA ZA PRIPRAVO JAVNEGA NAROČILA ZA
»MONITORING DELFINOV V SLOVENSKEM MORJU ZA
OBDOBJE 2021–2022«**

001842/2021 (JN001842/2021-W01)

Končno poročilo

Maj 2023



Evropska unija



Evropski sklad za
pomerstvo in ribištvo



Republika Slovenija

NASLOV PROJEKTNE NALOGE:

Monitoring delfinov v slovenskem morju za obdobje 2021–2022 – končno poročilo

NAROČNIK:

Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, sektor za ribištvo,
Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

IZVAJALEC:

MORIGENOS – SLOVENSKO DRUŠTVO ZA MORSKE SESALCE, Kidričeve nabrežje 4, 6330 Piran

KRAJ IN DATUM: Piran, 15. maj 2023



1. UVOD

Pričujoči osnutek končnega poročila je izdelan v skladu s pogodbo št. 2330-21-650002 za »Monitoring delfinov v slovenskem morju za obdobje 2021-2022«, ki je bila sklenjena na podlagi izvedenega postopka oddaje javnega naročila male vrednosti v skladu s 47. členom Zakona o javnem naročanju (Uradni list RS št. 91/15 in 14/18; ZJN-3) pod oznako 001842/2021 (JN001842/2021-W01) in na podlagi Odločitve o oddaji javnega naročila, št. 430-42/2021. Osnutek končnega poročila vsebuje opis izvedenih popisnih aktivnosti v letih 2021 in 2022 in nekatere rezultate.

V severnem Jadranu in slovenskih vodah se od morskih sesalcev stalno pojavlja velika pliskavka (*Tursiops truncatus*). Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce od leta 2002 sistematično zbira podatke o tej vrsti in s tem prispeva k boljšemu poznavanju vrste v severnem Jadranu, k poročanju Republike Slovenije evropskim in mednarodnim institucijam ter k opredeljevanju primernih ukrepov za njuno dolgoročno varstvo.

Dolgoročno ohranjanje in zagotavljanje ugodnega stanja populacij morskih sesalcev ter njihovega habitata v Sloveniji prispeva k njihovemu dolgoročnemu varstvu v Jadranskem morju, posredno pa tudi k zagotavljanju ugodnega stanja drugih vrst v morskem ekosistemu in s tem k ohranjanju biotske raznovrstnosti.

2. IZHODIŠČA

2.1. ZNANI PODATKI O POPULACIJI VELIKE PLISKAVKE V SLOVENSKIH VODAH

Lokalna populacija velike pliskavke v slovenskih vodah je del večje populacije, razširjene na območju Tržaškega zaliva in severnega Jadrana. Velika pliskavka se pojavlja na celotnem območju slovenskih voda skozi vse leto (Genov, 2011; Genov et al., 2019a; Genov et al. 2019b; Morigenos, 2019). Celotni obseg območja bivanja za to populacijo ni znan, vendar vključuje celotni Tržaški zaliv ter del hrvaške Istre (Genov et al., 2008). Genetski in fotoidentifikacijski podatki kažejo, da gre za lokalno populacijo, ki je ločena od drugih jadranskih populacij (Genov et al., 2009; Gaspari et al., 2015).

Najrobustnejša ocena velikosti populacije na podlagi metode ulova in ponovnega lova (ang. mark-recapture) je 158 živali (95 % CI = 111–224, CV = 0,18, Morigenos, 2019). Ta številka je za relativno



majhno območje precej visoka in kaže na pomembnost tega habitata za delfine. Slednje potrjujejo tudi podatki o vedenju, prehranjevanju in razmnoževanju na tem območju (Genov et al., 2019a).

2.2. GROŽNJE IN PRITISKI

Grožnje in pritiski neposredno vplivajo na ohranjenost vrste. Velika pliskavka je verjetno od vseh vrst kitov najpogosteje udeležena v interakcijah s človekom in je zaradi svoje ekologije in "obalnega" načina življenja še posebej izpostavljena človeškemu vplivu (Wells & Scott, 1999; Bearzi et al., 2009; Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010).

Slovenske vode, kot tudi drugi deli Tržaškega zaliva in severnega Jadrana, so pod velikim pritiskom človeških aktivnosti, ki med drugim vključujejo tovorni in potniški ladijski promet (Ferraro et al., 2007; Perkovič et al., 2013), turizem in rekreacijski pomorski promet (Codarin et al., 2008; Genov et al., 2008; Picciulin et al., 2010), podvodni hrup (Picciulin et al., 2008; Codarin et al., 2009; Genov et al. 2021), intenzivno ribištvo (Pranovi et al., 2000; Casale et al., 2004; Coll et al., 2007; Genov et al., 2019a), marikulturo (France & Mozetič, 2006; Grego et al., 2009), vnos tujerodnih vrst (David & Perkovič, 2004; David et al., 2007; Lipej et al., 2012), prilov v ribiške mreže (Morigenos, 2020), urbanizacijo ter kemično in fizično onesnaženje (Horvat et al., 1999; Malačič et al., 2000; Faganeli et al., 2003; Mozetič et al., 2008; Genov et al., 2019b; Genov, 2021a). Vsi ti dejavniki neposredno ali posredno vplivajo tudi na veliko pliskavko, predvsem preko naslednjih mehanizmov:

- a) prekomerni ribolov, ki vodi v pomanjkanje plena;
- b) prilov (nenačrtovan ulov) oz. zapletanje delfinov v ribiške mreže, ki vodi v neposredno smrtnost;
- c) kemijsko onesnaženje, ki vpliva na porast bolezni, povečano smrtnost odraslih osebkov in mladičev ter zmanjšano plodnost;
- d) fizično onesnaženje, ki lahko vodi v poškodbe ali zaužitje nevarnih predmetov;
- e) podvodni hrup, ki povzroča vznemirjanje, spremembe vedenja, oteženo iskanje plena, oteženo komunikacijo med osebki, povečano energetsko porabo, izgubo habitata in potencialne poškodbe sluha;
- f) trčenja s hitrimi plovili in s tem povezane poškodbe ali smrt.

3. CILJI IN NAMEN

Cilji in namen naloge:

- priprava strokovne ocene o stanju ohranjenosti velike pliskavke v morju, ki je v pristojnosti RS
- ocena št. osebkov velike pliskavke, ki se redno pojavljajo v morju v pristojnosti RS z metodo foto-identifikacije
- priprava podlage za poročanje Evropski komisiji o izvajanju Direktive Sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih)
- izpolnjevanje obvez Republike Slovenije do ratificiranega Sporazuma o ohranjanju kitov in delfinov Črnega morja, Sredozemskega morja in atlantskega območja ob njem (ACCOBAMS),
- osnova za pripravo naravovarstvenih smernic
- osnova za pripravo dokumentov v okviru presoje vplivov izvedbe planov in posegov,
- osnova pripravo drugih poročil (npr. v okviru protokola o posebej zavarovanih območjih in biotski raznovrstnosti Barcelonske konvencije),
- osnova za morebitno določitev varstvenih ukrepov,
- spremeljanje stanja morske biotske raznovrstnosti.



4. PRAVNE PODLAGE

4.1. NACIONALNE PRAVNE PODLAGE

1. Uredba o izvajanju ukrepov in tehnične pomoči iz Operativnega programa za izvajanje Evropskega sklada za pomorstvo in ribištvo v Republiki Sloveniji za obdobje 2014–2020, ki se izvajajo v skladu s predpisi, ki urejajo javno naročanje (Uradni list RS, št. 14/17, 16/18, 80/18, 78/19, 41/21, 140/21 in 49/22);
2. Okvirna direktiva o morski strategiji (Direktiva 2008/56/ES) in Okvirni program izvajanja za obdobje 2008–2015 (3553-09/2009);
3. Nacionalni program varstva okolja NPVO (Uradni list RS, št. 83/99, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2), 2004, Ministrstvo za okolje in prostor;
4. Pomorski zakonik (Uradni list RS, št. 62/16 – uradno prečiščeno besedilo, 41/17, 21/18 – ZNOrg, 31/18 – ZPVZRZCEP, 18/21 in 21/21 – popr.);
5. Strategija prostorskega razvoja Slovenije, Odlok o strategiji prostorskega razvoja Slovenije, (Uradni list RS, št. 76/04, 33/07 – ZPNačrt, 61/17 – ZUreP-2 in 199/21 – ZUreP-3);
6. Načrt upravljanja z morskim okoljem za obdobje 2022–2027 (Uredba o Načrtu upravljanja z morskim okoljem za obdobje 2022–2027 (Uradni list RS, št. 162/22));
7. Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18);
8. Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda, (Uradni list RS, št. 25/08 in 44/22 – ZVO-2);
9. Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20 in 44/22 – ZVO-2);
10. Uredbo o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev (Uradni list RS, št. 52/07 in 44/22 – ZVO-2);
11. Uredbo o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Uradni list RS, št. 61/11, 49/12 in 67/16)
12. Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg, 31/18, 82/20, 3/22 – ZDeb, 105/22 – ZZNŠPP in 18/23 – ZDU-10);
13. Zakon o prostorskem načrtovanju, (Zakon o prostorskem načrtovanju (Uradni list RS, št. 33/07, 70/08 – ZVO-1B, 108/09, 80/10 – ZUPUDPP, 43/11 – ZKZ-C, 57/12, 57/12 – ZUPUDPP-A, 109/12, 76/14 – odl. US, 14/15 – ZUUJFO, 61/17 – ZUreP-2 in 199/21 – ZUreP-3);



14. Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE, 158/20 in 44/22 – ZVO-2);
15. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo, 97/10, 21/18 – ZNOrg in 117/22);
16. Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20 in 35/23 – odl. US).

4.2. PRAVNE PODLAGE EU

1. Uredba Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. decembra 2013 o skupnih določbah o Evropskem skladu za regionalni razvoj, Evropskem socialnem skladu, Kohezijskem skladu, Evropskem kmetijskem skladu za razvoj podeželja in Evropskem skladu za pomorstvo in ribištvo, o splošnih določbah o Evropskem skladu za regionalni razvoj, Evropskem socialnem skladu, Kohezijskem skladu in Evropskem skladu za pomorstvo in ribištvo ter o razveljavitvi Uredbe Sveta (ES) št. 1083/2006 z vsemi spremembami (ULL št. 347, 20.12.2013, str.320);
2. Uredba (EU) št. 508/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 15. maja 2014 o Evropskem skladu za pomorstvo in ribištvo (ULL št. 149, 20.5.0214, str.1);
3. Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. 10. 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike (UL L št. 327,22. 12. 2000, str. 1);
4. Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. 5. 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L 206, 22.7.1992, str. 7);
5. Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2008 o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, sprememb in poznejši razveljavitvi direktiv Sveta 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/156/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter sprememb Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta (UL L 348, 24.12.2008, str. 84);
6. Evropska strategija za morsko in pomorsko raziskovanje. Skladen okvir za Evropski raziskovalni prostor v podporo trajnostni uporabi oceanov in morij z dne 3. 9. 2008 (COM(2008) 534 konč.);
7. Sklep Komisije z dne 1. 9. 2010 o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda (2010/477/EU) (UL L 232, str.14);
8. Uredba sveta (ES) št. 199/2008 z dne 25. februarja 2008 o vzpostavljivosti okvira Skupnosti za zbiranje, upravljanje in uporabo podatkov v sektorju ribištva in podporo znanstvenemu svetovanju v zvezi s skupno ribiško politiko (UL L 60, 5.3.2008, str. 1);



9. Uredba (EU) št. 1255/2011 evropskega parlamenta in sveta z dne 30. novembra 2011 o programu za podporo nadaljnemu oblikovanju celostne pomorske politike (Ur. l. 321, str.1);
10. Zelena knjiga o reformi skupne ribiške politike (COM(2009) 163 konč., str. 19);
11. Evropa 2020. Strategija za pametno, trajnostno in vključujočo rast z dne 3. 3. 2010 (COM(2010) 2020 konč.);

4.3. MEDNARODNE PRAVNE PODLAGE

1. Konvencija o biološki raznovrstnosti;
2. Bonska konvencija (Konvencija o varstvu selitvenih vrst prostoživečih živali);
3. Sporazum o ohranjanju kitov in delfinov Črnega morja, Sredozemskega morja in atlantskega območja ob njem (ACCOBAMS);
4. Bernska konvencija (Konvencija o varstvu prostoživečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov);
5. Barcelonska konvencije (Konvencija o varstvu Sredozemskega morja in obalnega območja).



5. VSEBINA

5.1. METODOLOGIJA

V Sloveniji spremjanje morskih sesalcev poteka po enotni metodologiji že od leta 2002 (Genov et al., 2008), z nekaterimi izboljšavami in dodatki v kasnejših letih (Morigenos, 2014). Za potrebe prihodnjega spremjanja morskih sesalcev in zagotavljanja ugodnega stanja predlagamo nadaljnjo uporabo dosedanje metodologije, saj je le-ta preizkušena in optimizirana za to območje, poleg tega pa omogoča primerljivost na dolgi rok.

Z nacionalnega vidika mora spremjanje pokrivati celotno območje slovenskega teritorialnega morja. Z ekološkega in varstvenega vidika severno jadranske populacije mora spremjanje pokrivati tudi sosednje hrvaške in italijanske vode, kot je to potekalo doslej (Genov et al., 2008; Genov, 2011), saj le tovrstno spremjanje lahko zagotavlja celovito sliko stanja te populacije. Za nekatere vidike (npr. številčnost na sub-regionalnem nivoju) je nekatere vidike spremjanja potrebno izvajati tudi na nivoju celotnega Jadranskega morja, v okviru regijskega mednarodnega sodelovanja.

Za potrebe te naloge je bila uporabljena metoda fotoidentifikacije, v kombinaciji z vizualnimi opazovanji in *mark-recapture* modeli (t.j. »označitev in ponovno ujetje«). Metode so natančneje opisane v nadaljevanju.

5.1.1. VIZUALNA OPAZOVANJA

Opazovanja so se izvajala a) s plovila in b) s kopenskimi opazovalnimi točkami (Genov et al., 2008; Genov, 2011; Morigenos, 2019). V času sistematičnega iskanja delfinov se je na vsakih 15 minut ali ob vsaki spremembi smeri ali pogojev iskanja beležilo navigacijske in okoljske podatke. Pri opazovanjih s kopnega se je uporabljalo navadne daljnogledne in daljnogledne visoke zmogljivosti. Razmere za iskanje delfinov so bile označene kot dobre, če a) je bilo stanje morja po Beaufortovi lestvici 2 ali manj; b) je v iskanju delfinov sodeloval vsaj en izkušeni opazovalec; c) vidljivost ni bila zmanjšana z gosto meglo ali padavinami.

5.1.2. OPAŽANJA DELFINOV

Opažanje smo definirali kot neprekinjeno in kontinuirano opazovanje skupine delfinov. Ko smo na morju opazili skupino delfinov (ali posameznega delfina), se je pričel protokol sledenja osrednji skupini oz. posamezniku (Mann, 1999, 2000). Delfine smo spremljali različno dolgo, po navadi od 30 minut do 4 ure, da bi uspeli fotoidentificirati vse osebke v skupini. Cilj fotoidentifikacije je posneti kvalitetne fotografije hrbtnih plavut vseh živali v skupini, ki so prisotne na danem opažanju. Te fotografije služijo kot vhodni podatki za kasnejše analize populacije (Morigenos, 2019). Ob vsakem opažanju smo zabeležili informacije o poziciji, času, velikosti skupine, prisotnosti mladičev, vedenju in interakcijah z ribolovnimi orodji ali ladijskim prometom.

5.1.3. FOTO-IDENTIFIKACIJA IN OCENE VELIKOSTI POPULACIJE

Fotoidentifikacija, pri kateri se osebke prepoznavata na podlagi naravnih oznak (Würsig & Würsig, 1977; Würsig & Jefferson, 1990), predstavlja osrednjo metodo spremljanja stanja. Metoda je neinvazivna in omogoča pridobivanje informacij o mnogih vidikih biologije in ekologije delfinov.

Fotoidentifikacijski podatki (Würsig & Würsig, 1977; Würsig & Jefferson, 1990) in mark-recapture tehnike omogočajo natančne ocene števila živali na definiranem območju (Hammond et al., 1990). Naravne oznake na hrbtnih plavutih delfinov omogočajo prepoznavanje osebkov. Osebke je možno "označiti" in "ponovno ujeti" s fotografijami, na katerih so te oznake vidne, na podlagi tega pa oceniti velikost populacije in nekatere druge populacijske parametre (Hammond, 1986).

Za pridobivanje fotografij osebkov na terenu se je uporabljal fotoaparat z visoko ločljivostjo (Canon 7D mark II) s telefoto objektivom (Canon EF 70-200 mm, f/2.8L USM).

Med mark-recapture metodami je na voljo več različnih modelov, ki se uporabljajo za ocenitev velikosti populacije kitov in delfinov. V tem primeru se je za oceno velikosti populacije na podlagi podatkov zbranih z metodo fotoidentifikacije uporabilo mark-recapture modele za t.i. zaprte populacije, ki omogočajo natančnejše ocene kot modeli za t.i. odprte populacije in se standardno uporabljajo za ocenjevanje velikosti populacij kitov in delfinov (Hammond, 2010).

Predpostavke zaprtih mark-recapture modelov so: 1) da v času vzorčenja (v tem primeru v času enega leta) ni rojstev ali smrti, ki bi pomembno vplivale na oceno; 2) da so oznake edinstvene, da se ne morejo spremeniti ali izgubiti in da so pravilno zabeležene ob ponovnem ujetju; 3) da označevanje ne vpliva na preživetje ali verjetnost ponovnega ujetja osebkov; 4) da je vzorčenje naključno in 5) da imajo vsi osebki enako možnost ujetja v vsakem vzorcu. Kršenje teh predpostavk lahko privede do nepravilnih ocen velikost populacije. Podrobna diskusija in presoja teh predpostavk, njihovega vpliva na ocene ter načinov za omilitev morebitnih kršitev katere od njih je predstavljena v Genov (2011). Na kratko, biologija vrste, način »označevanja« (v tem primeru fotografiranje naravnih oznak), uporabljeni terenska metodologija, raziskovalni načrt in skrb za visoko kakovost podatkov (vključno z identifikacijskimi fotografijami) omogočajo upoštevanje večine teh predpostavk. Na primer, ker gre pri delfinih za vrsto, ki se počasi razmnožuje in spolno zrelost doseže šele po več letih, ni pričakovati, da bi se znotraj istega leta (ko je potekalo vzorčenje) populacija bistveno spremenila na način, da bi to vplivalo na oceno. Časovna in prostorska razporeditev iskalnega napora zagotavlja, da je bilo vzorčenje naključno. Nenazadnje, ker se pri vsakem opažanju fotografira vse osebke in se za analizo uporablja le fotografije visoke kvalitete, se poveča verjetnost, da imajo vsi osebki enako možnost ujetja.

Kljud temu sta pri večini bioloških populacij, še posebej pri delfinih, možna dva potencialna vzroka za kršitve 5. predpostavke, da imajo vse živali v vseh vzorčnih intervalih enake verjetnosti ujetja: 1) zunaj dejavniki kot so temperatura, razporeditev in številčnost plena in drugi biološki dejavniki (ki vplivajo na živali) ter vreme (ki vpliva na razporeditev raziskovalnega napora), lahko vodijo v različne verjetnosti ujetja med posameznimi vzorčnimi intervali; 2) individualne razlike v vedenju, navadah in vzorcih premikov med posameznimi osebki pa vodijo v neenake verjetnosti ujetja med osebki (t.i. individualna *heterogenost* v verjetnostih ujetja). Tovrstna heterogenost verjetnosti ujetja je v bioloških populacijah pogosta, njeni neupoštevanje pa lahko vodi do pristranskih ocen, ki so prenizke in s preokrnimi intervali zaupanja (Wilson et al. 1999; Amstrup et al. 2005; Hammond, 2010). Določeni modeli (glej spodaj) omogočajo upoštevanje omenjene heterogenosti v analizah (Chao et al. 1992).

Za ocene velikosti populacije smo konstruirali modele v programu MARK (<http://www.phidot.org/software/mark/>), z uporabo paketa RMark v programu R (Laake 2013). Med potencialnimi modeli smo upoštevali in primerjali tiste, kjer so verjetnosti ujetja lahko konstantne in enake med osebki (»ničelnik« model ali model M0), kjer se spreminjajo s časom (model Mt), kjer so individualno specifične in torej različne med posameznimi osebki (heterogenost, model Mh) in kjer se



spreminjajo s časom in so hkrati individualno specifične (M_{th}). Za izbiro najustreznejšega modela smo uporabili Akaikejev informacijski kriterij (Akaike Information Criterion, AIC). Modela M_t in M_{th} sta biološko najbolj smiselna (glej prejšnji odstavek), model M₀ pa smo uporabili kot ničelni model za primerjavo. V primeru prisotnosti heterogenosti v verjetnostih ujetja v populaciji pričakujemo, da bo ocena z modelom M_{th} bistveno višja kot pri ostalih dveh modelih (Wilson et al. 1999; Amstrup et al. 2005), v primeru podobnih ocen pa lahko heterogenost zanemarimo v prid modela M_t.

Za vzorčni interval smo uporabili koledarski mesec – s tem smo dosegli najprimernejši kompromis med tremi pomembnimi dejavniki: dovolj vzorčnih intervalov; kar se da velika verjetnost ujetja v posameznem vzorčnem intervalu; ter dovolj časa, da se lahko populacija med posameznimi vzorčnimi intervali premeša.

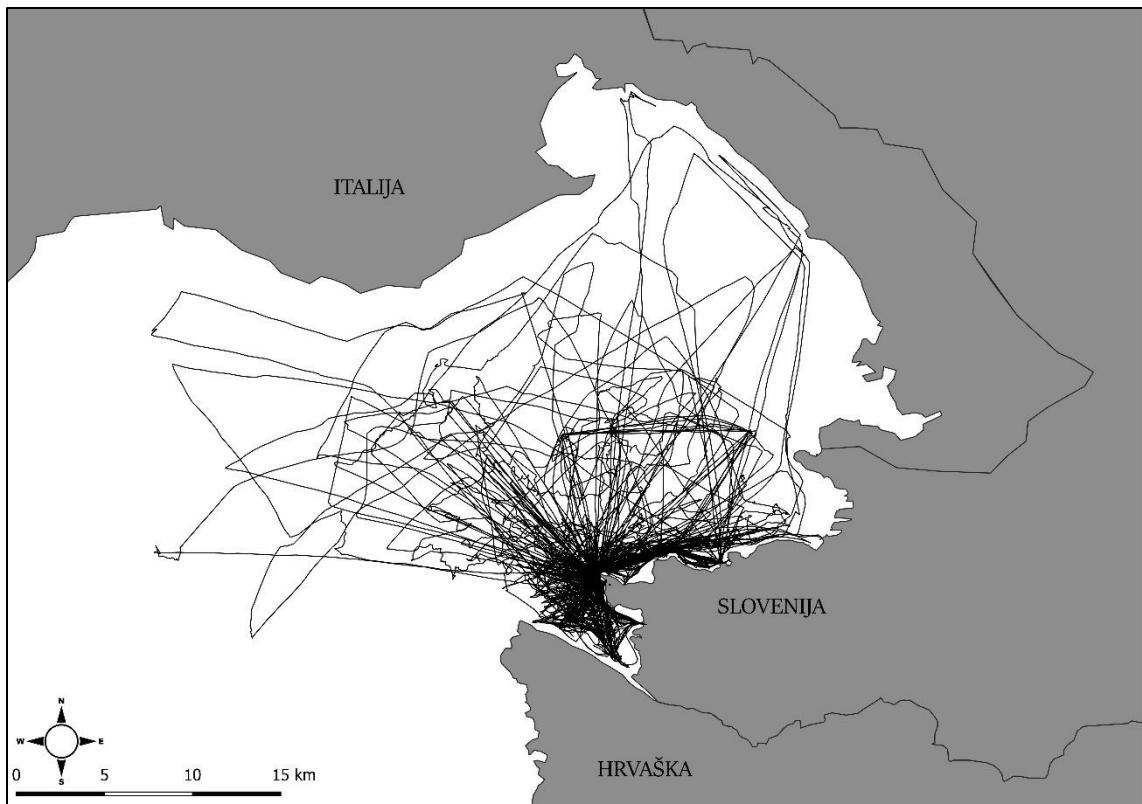
Zgoraj opisane analize se nanašajo na osebke z dolgotrajnimi oznakami na hrbtnih plavutih, ki jih je možno fotoidentificirati. Ker pa del populacije (vključno z mladiči in neoznačenimi ali slabo označenimi odraslimi osebkami) nima dolgotrajnih oznak, smo pridobljene ocene korigirali glede na delež populacije z dolgotrajnimi oznakami (Wilson et al. 1999), kar glede na dosedanje raziskave v tej populaciji znaša 80% (Genov, 2021b).

5.2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO IN SPLOŠNI REZULTATI

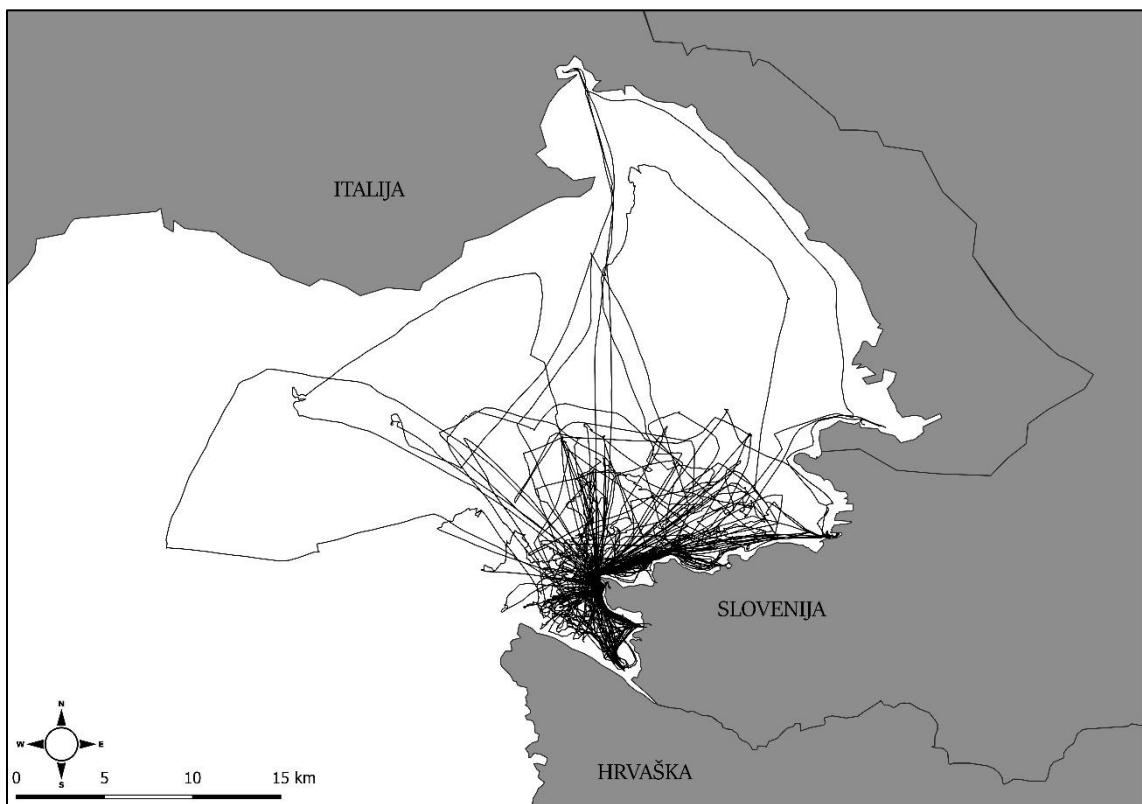
V letu 2021 je bilo opravljenih 153 izhodov na morje ter 3980 km in 349 ur iskalnega napora s plovila (Slika 1). V letu 2022 je bilo opravljenih 80 izhodov na morje ter 2270 km in 200 ur iskalnega napora s plovila (Slika 2). Slika 3 prikazuje skupni iskalni napor v obeh letih. V letu 2021 je bilo skupno zabeleženih 92 opažanj velikih pliskavk, v letu 2022 pa 54 (Slike 3–5).

Delfini so bili zelo pogosto opaženi znotraj zavarovanih območij Naravnega spomenika Rt Madona in Krajinskega parka Strunjan ali v njuni neposredni bližini (Slike 4–8).

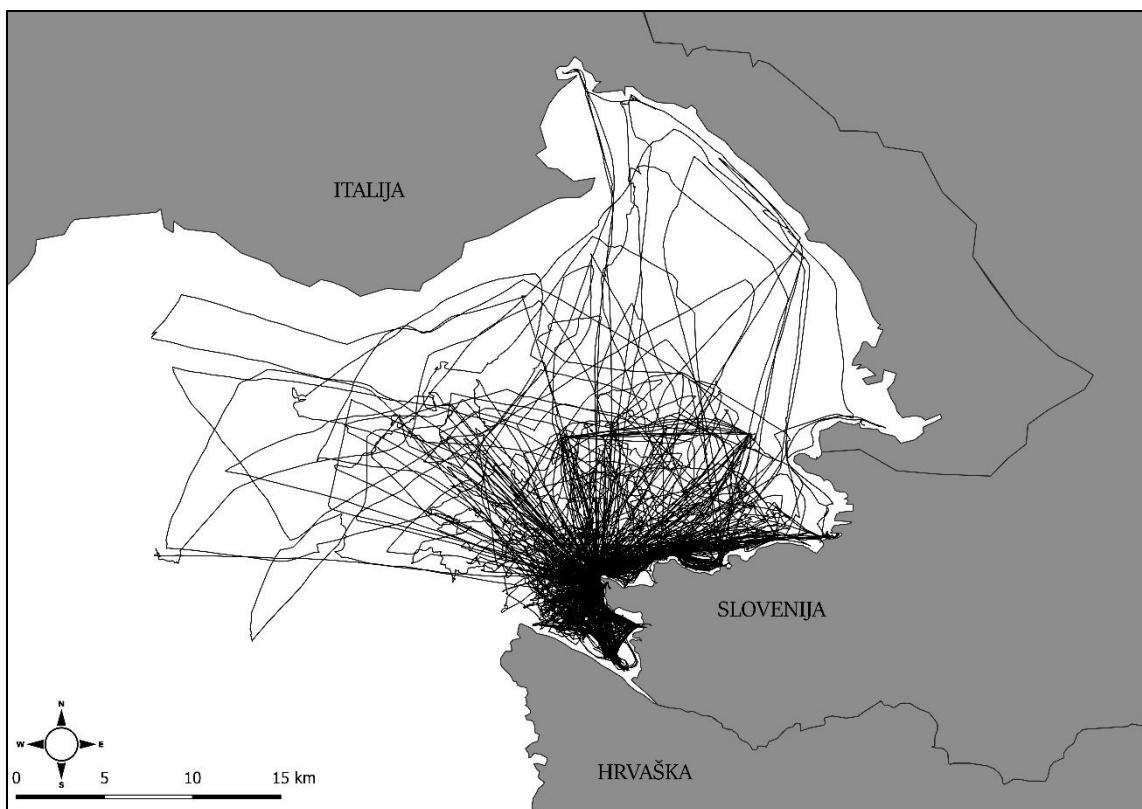
Velikost opaženih skupin je bila med 1 in 45 živali, na območju pa so bile zabeležene živali vseh starostnih razredov, od novorojenih mladičev do odraslih živali (Slika 9). Nekatere od opaženih živali so na tem območju znane že od leta 2003 (Slika 9).



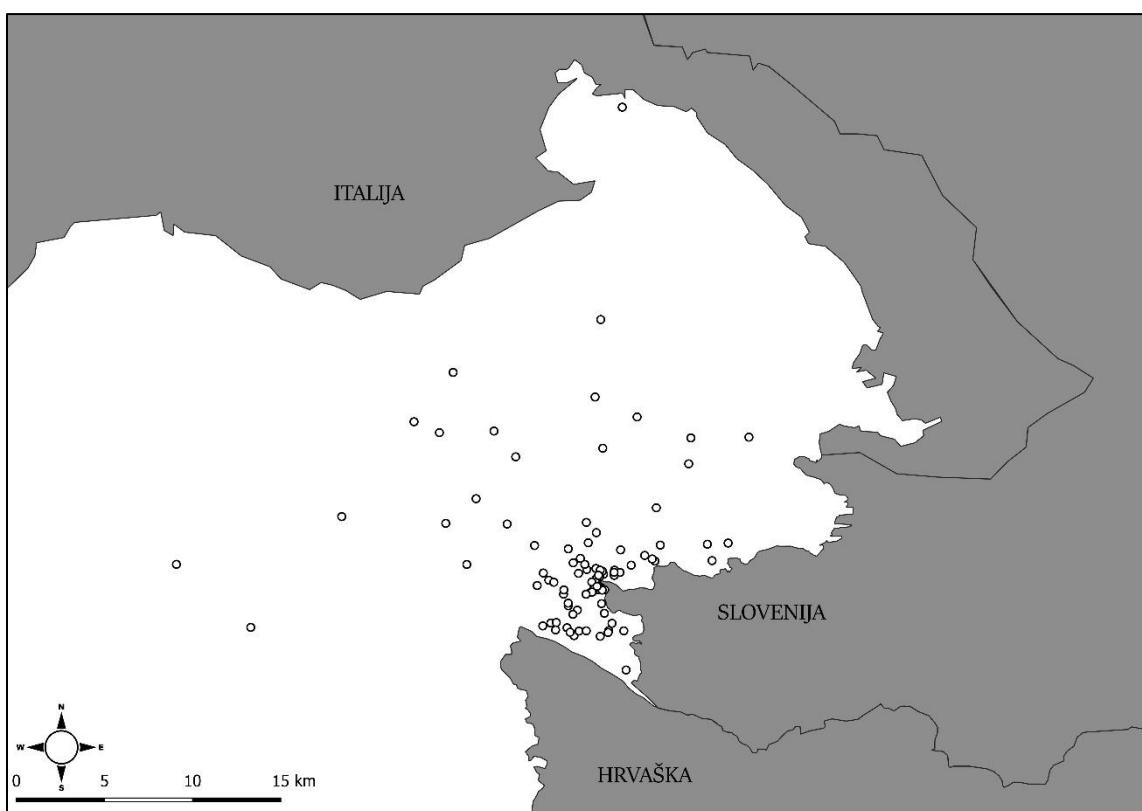
Slika 1. Prikaz prostorske razporeditve raziskovalnega napora s plovilom v letu 2021.



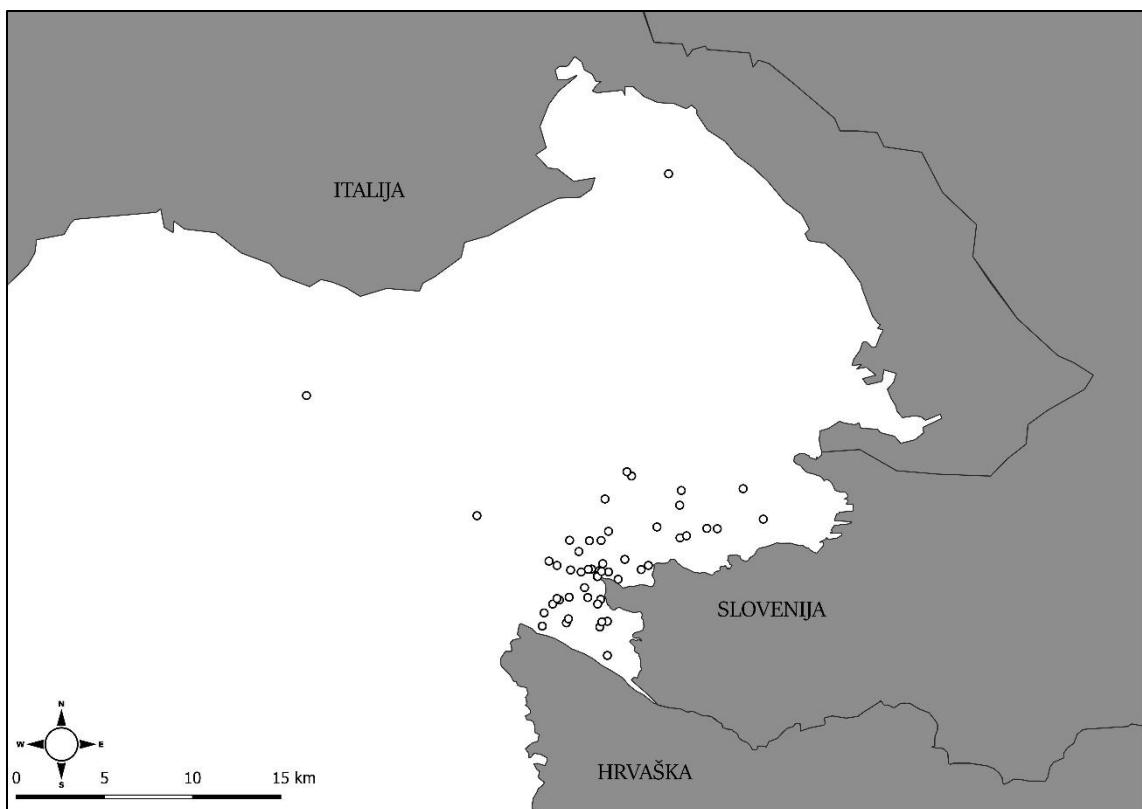
Slika 2. Prikaz prostorske razporeditve raziskovalnega napora s plovilom v letu 2022.



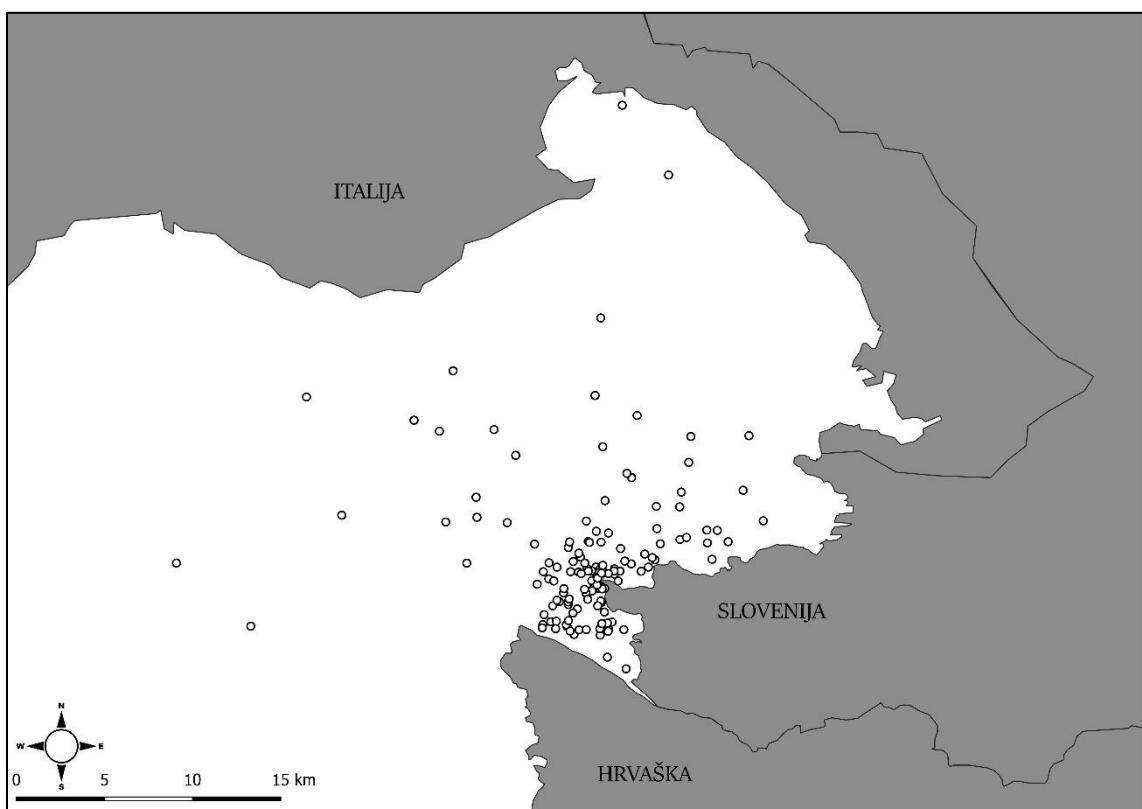
Slika 3. Prikaz prostorske razporeditve raziskovalnega napora s plovilom v letih 2021-2022.



Slika 4. Lokacije opažanj velikih pliskavk (*Tursiops truncatus*) v slovenskih in okoliških vodah v letu 2021.



Slika 5. Lokacije opažanj velikih pliskavk (*Tursiops truncatus*) v slovenskih in okoliških vodah v letu 2022.



Slika 6. Lokacije opažanj velikih pliskavk (*Tursiops truncatus*) v slovenskih in okoliških vodah v letih 2021-2022.



Slika 7. Skupina velikih pliskavk na območju Naravnega spomenika Rt Madona. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce.



Slika 8. Skupina velikih pliskavk na območju Krajinskega parka Strunjan. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce.



Slika 9. Različni starostni razredi velikih pliskavk, fotografiranih v letih 2021 in 2022. Fotografija 1 prikazuje odraslega samca, ki je bil prvič identificiran leta 2003 in je v slovenskih vodah doslej bil zabeležen v vseh letih od takrat. Fotografija 2 prikazuje približno eno leto starega mladiča. Fotografija 3 prikazuje novorojenega mladiča, starega nekaj dni ali tednov. Fotografije: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce.

5.3. PROGRAM VKLJUČEVANJA JAVNOSTI V POROČANJE O OPAŽANJIH DELFINOV

V času izvajanja terenskega dela smo od javnosti preko telefonskih klicev, sporočil, elektronske pošte, socialnih kanalov ali spletne strani društva Morigenos prejeli številne prijave o opažanjih delfinov. Program se je izkazal za zelo učinkovitega, saj smo živali uspešno našli v skoraj vseh primerih, ko smo se na tovrstne prijave lahko odzvali.

5.4. OCENE VELIKOSTI POPULACIJE

V letu 2021 je bilo skupno identificiranih 89 velikih pliskavk s trajnimi oznakami, v letu 2022 pa 88. V Tabeli 1 so prikazane ocene velikosti populacije v letih 2021 in 2022, na podlagi modelov M_0 , M_t , M_h in M_{th} . V letu 2021 je bil najustreznejši model na podlagi AIC model M_{th} , v letu 2022 pa model M_t (čeprav je ocena na podlagi tega modela identična oceni na podlagi modela M_{th} za isto leto).

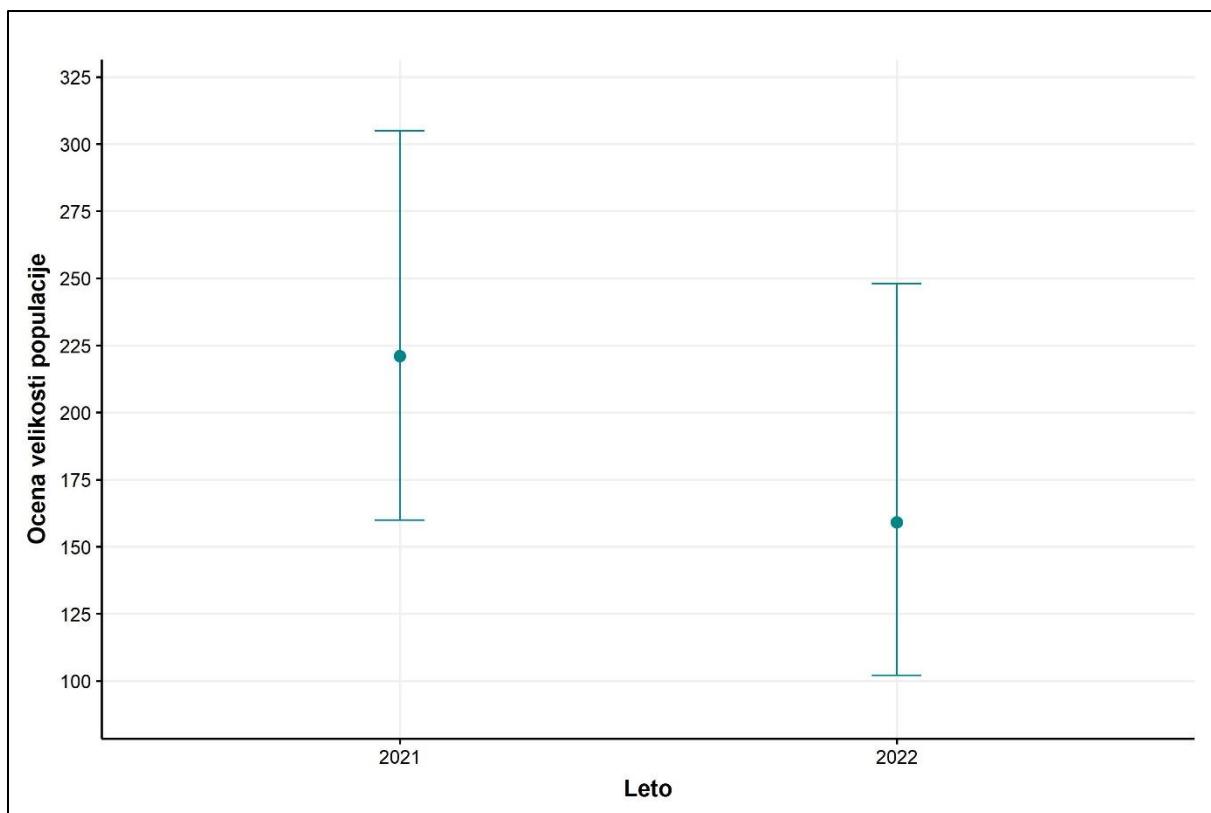
Za leto 2021 je bil na podlagi AIC kot najustreznejši izbran model M_{th} (Tabela 1). Ocena na podlagi tega modela je višja kot oceni, ki ne upoštevata heterogenosti, kar že samo po sebi kaže na prisotnost heterogenosti v verjetnostih ujetja med osebki (Wilson et al. 1999; Amstrup et al. 2005). Tovrstna heterogenost je v populacijah delfinov pričakovana (Wilson et al. 1999; Hammond, 2010) in je bila dokumentirana tudi pri preteklih ocenah številčnosti delfinov na tem območju (Morigenos, 2019, Genov, 2021b). Drugih ocen za leto 2021 zato nadalje ne obravnavamo. Na podlagi tega modela je število velikih pliskavk na tem območju v letu 2021 ocenjeno na 221 živali (95% interval zaupanja: 160–305, CV = 0,17; Tabela 1, Slika 10).

Za leto 2022 je bil na podlagi AIC kot najustreznejši izbran model Mt (Tabela 1). To kaže na časovno variabilne verjetnosti ujetja (kot v letu 2021), vendar brez prisotnosti individualne heterogenosti. Podpora temu daje tudi ocena na podlagi modela M_{th}, ki je identična tisti na podlagi modela Mt. To nakazuje na to, da v letu 2022 individualna heterogenost ni bila prisotna v tolikšni meri kot v letu 2021. Število velikih pliskavk na tem območju v letu 2022 je ocenjeno na 159 živali (95% interval zaupanja: 102–248, CV = 0,23; Tabela 1, Slika 10).

Tabela 1. Ocene števila velikih pliskavk v vodah v pristojnosti RS v letu 2018. Ocena označena z zeleno je izbrana kot najprimernejša na podlagi AIC (glej besedilo za podrobnosti). CV = koeficient variacije.

Leto	Model	Ocena	CV	95% interval zaupanja	Izbrani model
2021	M ₀	180	0,11	145 – 222	NE
2021	M _t	177	0,11	143 – 218	NE
2021	M _{th}	226	0,17	162 – 314	NE
2021	M _{th}	221	0,17	160 – 305	DA
2022	M ₀	208	0,25	127 – 337	NE
2022	M _t	159	0,23	102 – 248	DA
2022	M _{th}	207	0,25	127 – 337	NE
2022	M _{th}	159	0,23	102 – 248	DA





Slika 10. Ocene velikosti populacije velikih pliskavk na območju slovenskih voda v letih 2021 in 2022.

5.5. NAKLJUČNI ULOV

Kljub temu, da tovrstni podatki niso predmet te projektne naloge, jih je na tem mestu smiselno omeniti. Nedavne ocene so namreč pokazale, da utegne biti zapletanje v ribiške mreže na tem območju večji problem kot se je predvidevalo doslej (Morigenos, 2020). Ocene velikosti populacije (predmet te projektne naloge) so pomembne tudi z vidika umeščanja ocen prilova v populacijski kontekst (Hammond et al. 2021; Wade et al. 2021).

V septembru 2021 smo zabeležili primer naključnega ulova mladiča velike pliskavke v ribiško mrežo (Slika 11). Žival je bila najdena neposredno zapletena v ribiško mrežo. Obdukcija živali je bila opravljena v sodelovanju med društvom Morigenos in Veterinarsko fakulteto Univerze v Ljubljani (Slika 12).

V oktobru 2022 smo zabeležili poginulega mladiča, ki je kazal tipične znake naključnega ulova (Slika 13), kar je pokazala tudi obdukcija (Slika 14).



Slika 11. Poginuli mladič velike pliskavke, september 2021. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce



Slika 12. Pregled poginulega mladiča. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce



Slika 13. Amputirani deli repne plavuti pri najdenem poginulem delfinu nakazujejo na prilov v ribolovno orodje. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce



Slika 14. Priprava na obdukcijo, ki je pokazala, da je vzrok smrti skoraj zagotovo prilov v ribolovno orodje. Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce

5.6 NAVADNI DELFINI

V maju 2022 smo na območju Luke Koper zabeležili dva navadna delfina (*Delphinus delphis*) in sicer samico z mladičem (Slika 15). Navadni delfin je na območju severnega Jadrana postal izredno redka vrsta (Genov et al. 2021), na območju Sredozemlja pa je na Rdečem seznamu Mednarodne zveze za varstvo narave (IUCN) opredeljen kot Ogrožen (Bearzi in Genov, 2021). Obe živali sta bili v nadalnjih mesecih opaženi v okolici Trsta (Morigenos, neobjavljeni podatki).

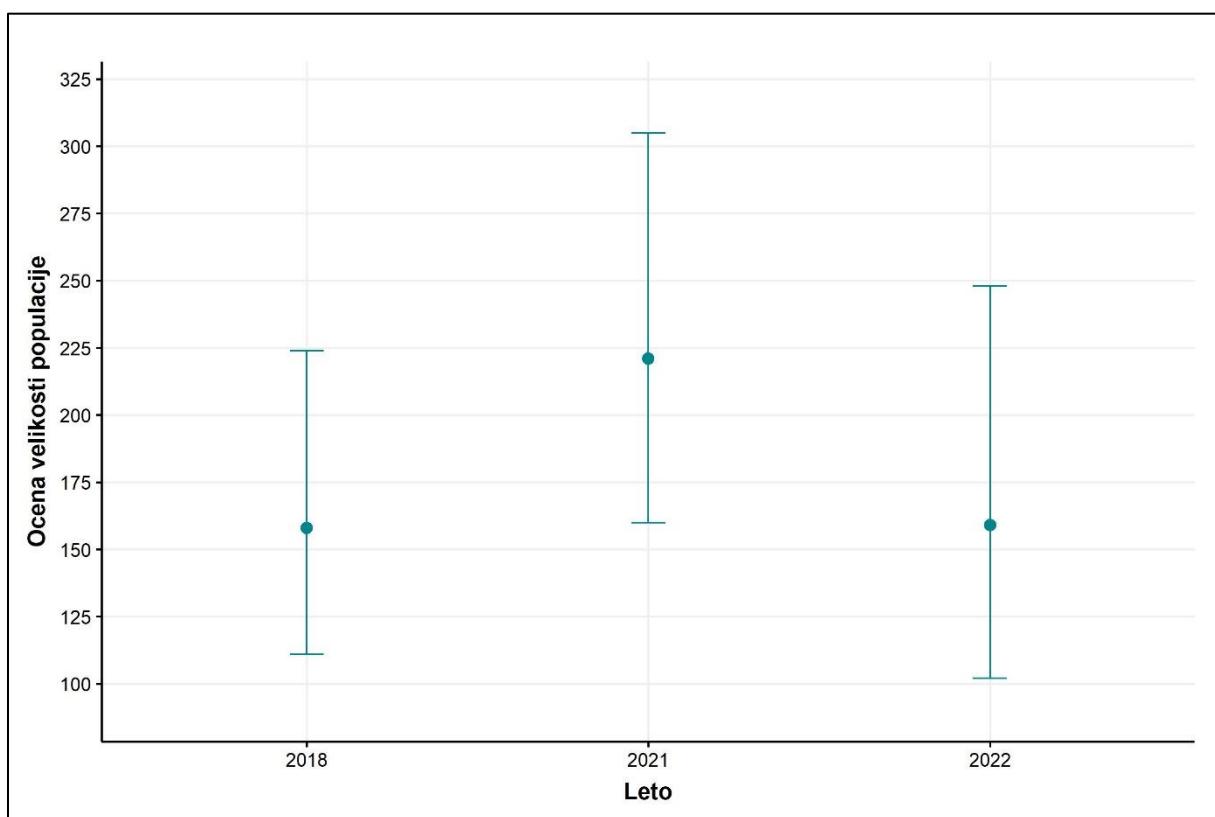


Slika 15. Samica z mladičem vrste navadni delfin (*Delphinus delphis*). Fotografija: Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce

6. DISKUSIJA

Zbrani podatki potrjujejo pretekle ugotovitve, da je velika pliskavka stalno prisotna na celotnem območju slovenskega morja in to v vseh letnih časih. Živali vseh starostnih razredov to območje uporabljajo za vse biološko pomembne aktivnosti.

Ocenjena velikost populacije na območju slovenskih voda v letu 2021 je bila 160–305 živali ($\hat{N} = 221$, 95% CI = 160–305, CV = 0,17), v letu 2022 pa 102–248 živali ($\hat{N} = 159$, 95% CI = 102–248, CV = 0,23). Razlike med ocenama kažejo na variabilnost v številu velikih pliskav na tem območju med leti. Kljub omenjeni razliki se intervali zaupanja prekrivajo, obe oceni pa sta primerljivi s preteklimi ocenami na območju slovenskih vodah (Morigenos, 2019) in na območju celotnega Tržaškega zaliva (Genov, 2021b). Ocenjena velikost populacije v letu 2021 je sicer višja kot v letu 2018 (Morigenos, 2019), vendar je bila v letu 2022 ponovno skoraj natanko enaka kot v letu 2018 (Slika 16).



Slika 10. Ocene velikosti populacije velikih pliskav na območju slovenskih voda v letu 2018 (Morigenos, 2019) ter v letih 2021 in 2022 (predmet te naloge).

Glede na zgoraj omenjene podobnosti v ocenah, ter glede na prostorsko in časovno razporeditev raziskovalnega napora ter uporabljeni metodologije lahko sklepamo, da so te številke reprezentativne za območje slovenskih voda. Vredno je omeniti, da so ocene velikost populacije za leto 2018 skoraj identične za območje slovenskih teritorialnih vodah ($\hat{N} = 158$, 95% CI = 111–224, CV = 0,18; Morigenos, 2019) kot za celotno območje Tržaškega zaliva in okoliških voda ($\hat{N} = 170$, 95% CI = 138–208, CV = 0,1; Genov, 2021b). Takšna podobnost ocen nakazuje, da celotna populacija na območju Tržaškega zaliva uporablja tudi slovenske vode. Trenutni podatki kažejo, da ta lokalna populacija predstavlja lastno demografsko (Genov et al. 2009) in genetsko (Gaspari et al. 2015) enoto, ločeno od drugih jadranskih lokalnih populacij.

Glede na velikost območja slovenskih voda in omenjeno časovno obdobje je število živali na tem območju razmeroma visoko in s tem verjetno ugodno. Kljub temu pa lahko populacijo, ki šteje manj kot 250 spolno zrelih osebkov, obravnavamo kot Ogroženo na podlagi kriterija D Mednarodne zveze za varstvo narave (IUCN, 2012). Tako povprečni oceni za 2021 in 2022, kot tudi zgornja meja intervala zaupanja za leto 2022, so nižji od števila 250, to številko pa presega le zgornja meja intervala zaupanja za leto 2021. Če upoštevamo, da vse živali v populaciji niso spolno zrele, nobena od teh ocen ne presega 250 spolno zrelih živali.

Zbrani podatki kažejo, da sta širši območji Naravnega spomenika Rt Madona ter Krajinskega parka Strunjan pomembni za to vrsto, vendar ji zaradi svoje majhnosti nudita izredno omejen oz. zanemarljiv nivo zaščite pred človeškimi vplivi (Genov in Železnik 2021a). S tega vidika je smiselna razširitev teh zavarovanih območij, saj je večina habitata velikih pliskavk na tem območju izven zavarovanih območij (Genov in Železnik 2021b, Slika 6).

Preiskave piginulih delfinov kažejo na zaskrbljujoče visoko raven prilova v ribolovna orodja (Morigenos, 2020), dodatni primeri v letu 2021 in 2022 (to poročilo) ter nedavni primer v letu 2023 (Morigenos, neobjavljeni podatki) pa to skrb še dodatno povečujejo. Glede na izračune potencialne biološke odstranitve (*potential biological removal*; Wade, 1998) ima tovrstna smrtnost zelo verjetno negativni vpliv na populacijski ravni (Morigenos, 2020). S tega vidika je izredno pomembno nadaljevanje rednega monitoringa velikost populacije ter antropogene smrtnosti.

7. VIRI

- Bearzi G., Fortuna C. M. and Reeves R. R. 2009. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39, 2:92-123.
- Bearzi, G. & T. Genov. 2021. Imperiled Common Dolphins of the Mediterranean Sea. In D. DellaSala, M. Goldstein, and M. J. Costello, editors. *Imperiled: The Encyclopedia of Conservation*. Elsevier, Amsterdam.
- Casale P., Laurent L. and De Metrio G. 2004. Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. *Biological Conservation* 119:287-295.
- Codarin A., Spoto M. and Picciulin M. 2008. One-year characterization of sea ambient noise in a coastal marine protected area: a management tool for inshore marine protected areas. *Bioacoustics* 17:24-26.
- Codarin A., Wysocki L. E., Ladich F. and Picciulin M. 2009. Effects of ambient and boat noise on hearing and communication in three fish species living in a marine protected area (Miramare, Italy). *Marine Pollution Bulletin* 58:1880-1887.
- Coll M., Santojanni A., Palomera I., Tudela S. and Arneri E. 2007. An ecological model of the Northern and Central Adriatic Sea: Analysis of ecosystem structure and fishing impacts. *Journal of Marine Systems* 67:119-154.
- David M. and Perkovič M. 2004. Ballast water sampling as a critical component of biological invasions risk management. *Marine Pollution Bulletin* 49:313-318.
- David M., Gollasch S., Cabrini M., Perkovič M., Bošnjak D. and Virgilio D. 2007. Results from the first ballast water sampling study in the Mediterranean Sea – the Port of Koper study. *Marine Pollution Bulletin* 54:53-65.
- Faganeli J., Horvat M., Covelli S., Fajon V., Logar M., Lipej L. and Čermelj B. 2003. Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea). *Science of the Total Environment* 304:315-326.
- Ferraro G., Bernardini A., David M., Meyer-Roux S., Muellenhoff O., Perkovič M., Tarchi D. and Topouzelis K. 2007. Towards an operational use of space imagery for oil pollution monitoring in the Mediterranean basin: A demonstration in the Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 54:403-422.
- France J. and Mozetič P. 2006. Ecological characterization of toxic phytoplankton species (*Dinophysis* spp., *Dinophyceae*) in Slovenian mariculture areas (Gulf of Trieste, Adriatic Sea) and the implications for monitoring. *Marine Pollution Bulletin* 52:1504-1516.



- Gaspari, S., A. Scheinin, D. Holcer, C. Fortuna, C. Natali, T. Genov, A. Frantzis, G. Chelazzi, & A. E. Moura. 2015. Drivers of population structure of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Eastern Mediterranean Sea. *Evolutionary Biology* 42:177-190.
- Genov T. 2011. Ekologija velike pliskavke (*Tursiops truncatus*) v severnem Jadranu. Univerzitetno diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Genov, T. 2021a. The Impacts of Chemical Pollutants on Cetaceans in Europe. Pages 110-118 Under Pressure: The need to protect whales and dolphins in European waters. An OceanCare report. OceanCare.
- Genov, T. 2021b. Population ecology, behaviour and conservation status of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Gulf of Trieste and adjacent waters of the northern Adriatic Sea. PhD thesis, University of St Andrews, 220 pp.
- Genov T., Centrih T., Kotnjek P., Hace A. 2019a. Behavioural and temporal partitioning of dolphin social groups in the northern Adriatic Sea. *Marine Biology* 166: 11.
- Genov T., Jepson P. D., Barber J. L., Hace A., Gaspari S., Centrih T., Lesjak J., Kotnjek P. 2019b. Linking organochlorine contaminants with demographic parameters in free-ranging common bottlenose dolphins from the northern Adriatic Sea. *Science of the Total Environment* 657: 200-212.
- Genov, T., Kotnjek P., & Centrih T. 2021. Occurrence of common dolphins (*Delphinus delphis*) in the Gulf of Trieste and the northern Adriatic Sea. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31:69-75. <https://doi.org/10.1002/aqc.3407>
- Genov T., Kotnjek P., Lesjak J., Hace A. & Fortuna C. M. 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (northern Adriatic Sea). *Annales, Series Historia Naturalis* 18(2):227-244.
- Genov, T., Wiemann A., & 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.
- Genov, T. & J. Železnik. 2021a. Končno poročilo o izvedbi ekološkega monitoringa mobilnih vrst v Krajinskem parku Strunjan. Poročilo za Krajinski park Strunjan v okviru Interreg projekta MPA Networks. Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce, Piran. 44 strani.
- Genov, T. & J. Železnik. 2021b. Smernice za spremljanje stanja in upravljanje z mobilnimi vrstami na območju Krajinskega parka Strunjan. Študija za Krajinski park Strunjan v okviru Interreg projekta MPA Networks. Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce, Piran. 33 strani.



Genov, T., Železnik J., Palmer K. J. & Žlavs N. 2021. Končno poročilo v okviru storitve »Priprava predloga pilotnega monitoringa ter izvedba pilotnega monitoringa za vrednotenje vplivov podvodnega hrupa zaradi plovbe (pomorski promet, rekreativna plovba) na morske sesalce ter monitoring pojavljanja morskih sesalcev ter rekreativnega prometa v slovenskem morju«. Poročilo za Inštitut za vode Republike Slovenije. Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce, Piran. 30 strani.

Grego M., De Troch M., Forte J. and Malej A. 2009. Main meiofauna taxa as an indicator for assessing the spatial and seasonal impact of fish farming. *Marine Pollution Bulletin* 58:1178-1186.

Hammond P. S. 1986. Estimating the size of naturally marked whale populations using capture-recapture techniques. *Report of the International Whaling Commission* 8:253-282.

Hammond P. S. 1990. Capturing whales on film - estimating cetacean population parameters from individual recognition data. *Mammal Review* 20:17-22.

Hammond, P. S., T. B. Francis, D. Heinemann, K. J. Long, J. E. Moore, A. E. Punt, R. R. Reeves, M. Sepúlveda, G. M. Sigurðsson, M. C. Siple, G. Vikingsson, P. R. Wade, R. Williams, & A. Zerbini. 2021. Estimating the abundance of marine mammal populations. *Frontiers in Marine Science* 8:735770.

Horvat M., Covelli S., Faganeli J., Logar M., Mandić V., Rajar R., Širca A. and Žagar D. 1999. Mercury in contaminated coastal environments; a case study: The Gulf of Trieste. *Science of the Total Environment* 237/238:43-56.

Laake, J. L. 2013. RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK. AFSC Processed Rep 2013-01, 25p. Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., 7600 Sand Point Way NE, Seattle WA 98115.

Lipej L., Mavrič B., Orlando-Bonaca M. and Malej A. 2012. State of the art of the marine non-indigenous flora and fauna in Slovenia. *Mediterranean Marine Science* 13:243-249.

Malačič V., Petelin B., Vukovič A. and Potočnik B. 2000. Municipal discharges along the Slovenian littoral (the northern Adriatic Sea) - community planning and the environmental load. *Periodicum Biologorum* 102:91-100.

Mann J. 1999. Behavioral sampling methods for cetaceans: a review and critique. *Marine Mammal Science*, 15: 102–122.

Mann J. 2000. Unraveling the dynamics of social life: long-term studies and observational methods. V: *Cetacean societies*. Mann, J., Connor, R. C., Tyack, P. L., Whitehead, H. (eds.). Chicago, IL, USA. University of Chicago Press: 45–64.



Morgenos. 2014. Strokovne podlage za implementacijo okvirne direktive o morski strategiji, vezane na morske sesalce in plazilce, poročilo za leto 2013. Morgenos - slovensko društvo za morske sesalce, Piran.

Morgenos. 2019. Končno poročilo v okviru JN "Monitoring delfinov v slovenskem morju za poročevalsko obdobje 2013-2018". Morgenos - slovensko društvo za morske sesalce, Piran.

Morgenos. 2020. Poročilo o zapletanju delfinov v ribiške mreže v slovenskih vodah v obdobju 2002–2020. Morgenos - slovensko društvo za morske sesalce, Piran. Mozetič P., Malačič V. and Turk V. 2008. A case study of sewage discharge in the shallow coastal area of the Northern Adriatic Sea (Gulf of Trieste). *Marine Ecology* 29:483-494.

Notarbartolo di Sciara G. and Birkun A. 2010. Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas: an ACCOBAMS status report. ACCOBAMS, Monaco.

Perkovič M., Twrdy E., Batista M., Jankowski S. and Gucma L. 2013. The increase in container capacity at Slovenia's Port of Koper. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation* 7:441-448.

Picciulin M., Franzosini C., Spoto M. and Codarin A. 2008. Characterization of the noise produced by Class 1 powerboat race in Piran Bay (Slovenia) and potential impact on the marine fauna. *Annales - Series Historia Naturalis* 18:201-210.

Picciulin M., Sebastianutto L., Codarin A., Farina A. and Ferrero E. A. 2010. *In situ* behavioural responses to boat noise exposure of *Gobius cruentatus* (Gmelin, 1789; fam. Gobiidae) and *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758; fam. Pomacentridae) living in a Marine Protected Area. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 386:125-132.

Pranovi F., Raicevich S., Franceschini G., Farrace M. and Giovanardi O. 2000. Rapido trawling in the northern Adriatic Sea: effects on benthic communities in an experimental area. *ICES Journal of Marine Science* 57:517-524.

R Core Team. 2020. R: A language and Environment for Statistical Computing. . R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Wade, P.R. (1998) Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. *Marine Mammal Science* 14: 1-37.

Wade, P. R., K. J. Long, T. B. Francis, A. E. Punt, P. S. Hammond, D. Heinemann, J. E. Moore, R. R. Reeves, M. Sepúlveda, G. Sullaway, G. M. Sigurðsson, M. Siple, G. Vikingsson, R. Williams, & A. Zerbini. 2021. Best practices for assessing and managing bycatch of marine mammals. *Frontiers in Marine Science* 8:757330. 757310.753389/fmars.752021.757330.



- Wells R. S. and Scott M. D. 1999. Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). Pages 137-182 *in* S. H. Ridgway and R. Harrison, editors. Handbook of marine mammals, Volume VI, The second book of dolphins and porpoises. Academic Press, San Diego.
- Würsig B. and Würsig M. 1977. The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *science* 198:755-756.
- Würsig B. and Jefferson T. A. 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. Pages 43-52 *in* P. S. Hammond, S. A. Mizroch, G. P. Donovan, editors. Individual recognition of cetaceans: use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 12, Cambridge, UK.

