



Monitoring vranjeka v slovenskem morju 2020–2021

Vmesno poročilo

Ljubljana, 20.10.2020



Naslov poročila: Monitoring vranjeka v slovenskem morju 2020–2021. Vmesno poročilo

Projektna naloga: Monitoring vranjeka v slovenskem morju 2020–2021

Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

Številka pogodbe: 2330-20-650001

Izvajalec: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (Društvo DOPPS)

Odgovorna oseba izvajalca: dr. Damijan Denac, direktor

Podizvajalec: Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja (MBP NIB)

Odgovorna oseba podizvajalca: dr. Matjaž Kuntner, direktor

Avtorji poročila: dr. Urška Koce (1. del), dr. Lovrenc Lipej, Domen Kablar, Danijel Trkov (2. del)

Fotografija na naslovnici: Luka Novak

Priporočeno citiranje: Koce, U., Lipej, L., Kablar, D. & Trkov, D. (2020): Monitoring vranjeka v slovenskem morju 2020–2021. Vmesno poročilo. Oktober 2020. DOPPS in MBP NIB, Ljubljana.



Evropska unija



Evropski sklad za
pomorstvo in ribištvo



Republika Slovenija

Kazalo

1	MONITORING VRANJEKA (1. del)	3
1.1	UVOD.....	3
1.1.1	Sredozemski vranjek	3
1.1.2	Območje monitoringa	4
1.2	METODE	5
1.2.1	Popis na prenočiščih	5
1.2.2	Transektni popis na morju	6
1.2.3	Analiza prilova v ribolovno orodje	8
1.3	REZULTATI	8
1.3.1	Vranjeki na prenočiščih	8
1.3.2	Vranjeki na morju.....	11
1.3.3	Smrtnost vranjekov zaradi prilova v ribolovno orodje	14
1.4	LITERATURA.....	15
2	OCENA POPULACIJE VRANJEKOVEGA PLENA (2. del)	17
2.1	UVOD.....	17
2.2	METODE POPISOVANJA ČRNEGA GLAVAČA	17
2.2.1	Terensko delo.....	17
2.3	REZULTATI	20
2.3.1	Gostota črnih glavačev	20
2.3.2	Biometrične in biološke značilnosti črnih glavačev na vzorčenih lokalitetah.....	21
2.3.3	Načrtovane aktivnosti	25
2.4	LITERATURA.....	27

1 MONITORING VRANJEKA (1. del)

Avtorica: dr. Urška Koce (Društvo DOPPS)

1.1 UVOD

1.1.1 Sredozemski vranjek

Sredozemski vranjek (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) je ribojeda morska ptica iz družine kormoranov (Phalacrocoracidae) (NELSON 2005). Odrasli osebki (starost 3 leta in več) so črne barve s kovinskim sijajem, v gnezditvenem obdobju pa dobijo še značilni čopek na glavi. Prvoletni osebki (starost do enega leta) so na trebušni strani povsem beli, na hrbtni pa grahasto rjavi. Do odrasle starosti postopno pridobivajo temnejšo in vse bolj črno barvo. Sredozemski vranjek se od sorodnega kormorana (*Phalacrocorax carbo*) na videz loči predvsem po velikosti (je manjši), tanjšem kljunu in nekoliko vitkejšem vratu. (SVENSSON *et al.* 1999)

Sredozemski vranjeki poseljujejo priobalno morje in ozek obalni pas. Gnezdijo na mirnih, predvsem skalovitih obalah, najpogosteje na odmaknjenih predelih otokov in manjših neposeljenih otočjih. Gnezdo iz rastlinskega materiala zgradijo na skalnih policah, v razpokah in votlinah, ponekod pa tudi v zavetju grmičev. Gnezditveno obdobje je med oktobrom in junijem, variira pa geografsko in med leti. Samice izležejo v povprečju 3 jajca (od 1 do 6), mladiči se izvalijo po približno 30 dneh, gnezdo pa zapustijo 8 tednov po izvalitvi. (BAZIN & IMBERT 2012)

Celotna negnezdeča populacija sredozemskih vranjekov je bila leta 1999 ocenjena na 30.000 osebkov, gnezdeča pa na manj kot 10.000 parov; novejših ocen populacije ni (WETLANDS INTERNATIONAL 2012, AGUILAR & FERNÁNDEZ 2002). Po gnezditvi se del populacije z območja gnezdišč premakne na druga priobalna območja, oddaljena do nekaj 100 km od gnezdišč (ŠKORNIK *et al.* 2011). Večji del jadranske populacije sredozemskih vranjekov, ki skoraj v celoti gnezdi na hrvaških otokih, se spomladi po končani gnezditvi preseli v severni Jadran (SPONZA *et al.* 2013). Množična selitev v to jadransko regijo se je vzpostavila proti koncu 90. let prejšnjega stoletja, od leta 2008 pa se samo v Tržaškem zalivu poleti in jeseni zadržuje okoli 6.000 osebkov, izjemoma pa celo do 10.000, kar predstavlja 20–33 % celotne populacije podvrste (ŠKORNIK *et al.* 2011). Začetki selitev v Severni Jadran v 80. letih prejšnjega stoletja sovpadajo z obdobjem drastičnega upada ribjih populacij zaradi ribiškega prelova v okolici hrvaških gnezdišč, italijanski raziskovalci prehranjevalne ekologije sredozemskega vranjeka pa so pokazali, da je učinkovitost prehranjevanja v plitvem in s pridnenimi ribami bogatem Tržaškem zalivu večja kakor v globljih vodah ob hrvaških gnezdiščih (SPONZA *et al.* 2010). Istočasno z začetki priseljevanja vranjekov v Tržaški zaliv se je na tem območju razmahnilo tudi gojenje školjk klapavic (*Mytilus galloprovincialis*) na plavajočih filamentoznih gojiščih, ki vranjekom omogočajo nemoteno počivanje in prenočevanje v sicer gosto naseljenem

priobalnem pasu Tržaškega zaliva. Ob slovenski obali so tri takšna skupinska prenočišča sredozemskih vranjekov in sicer na školjčičih Debeli rtič, Strunjan in Sečoveljske soline (BORDJAN *et al.* 2013). Vsa tri območja so že vključena v omrežje Natura 2000 (UR.L. RS 49/2004).

Sredozemski vranjeki se prehranjujejo skoraj izključno z ribami in običajno plenijo pri morskem dnu, občasno tudi v pelagičnih vodah (BAZIN & IMBERT 2012). Pri potopu se poganjajo s plavutastimi nogami in zasledujejo plen. Redno se potapljajo do 30 m globoko, pogosti so potopi do 60 m, znani pa so tudi ekstremni potopi do 80 m (BAZIN & IMBERT 2012). Potopi trajajo tudi preko ene minute (SPONZA *et al.* 2010). Dnevna potreba negnezdečih osebkov po hrani je okoli 250 g rib, odrasli osebki, ki hranijo mladiče, pa uplenijo okoli 480 g (samci) oz. 580 g (samice) rib dnevno (NELSON 2005). Običajno lovijo posamič ali v manjših skupinah neodvisno eden od drugega, združujejo pa se tudi v skupine, ki štejejo več sto osebkov, in skupinsko lovijo jate malih rib v priobalnih plitvinah (NELSON 2005). Nemalokrat se tem skupinam pridružijo druge vrste ptic, denimo rečni galebi (*lastna opazovanja*). Gre za fenomen večvrstne prehranjevalne skupine, ki je v morskem okolju pogost in poznan pod angleškim izrazom »Multi species foraging groups«. Te skupine se razlikujejo glede na udeležene vrste, ki imajo v skupini vsaka svojo značilno vlogo (CAMPHUYSEN & GARTHE 2004).

Velike skupine vranjekov se v slovenskem morju formirajo zlasti v jesenskem času. Značilno zanje je, da se pomikajo od prenočišča vzdolž obrežja in sledijo jatom malih bento-pelagičnih rib, zlasti gavunom (*Atherina* sp.), s katerimi se med plavanjem izmenično tudi prehranjujejo. Vranjeki v jatah so bili večkrat opazovani pri aktivnem usmerjanju ribjih jat v plitve zalivčke in na obrežje, kjer ribe niso imele možnosti pobega in so jih vranjeki polovili na stiku med morjem in kopnim. Pri prehranjevanju vranjekov so večkrat sodelovali tudi rečni galebi (*Chroicocephalus ridibundus*), za katere pa je videti, da sodelujejo zgolj kot priskledniki in ne kot akterji pri zganjanju ribjih jat.

Vranjeki so prehransko oportunisti, saj lovijo plen, ki je v pridnenem morskem okolju najpogostejši in najlažje dostopen. V Jadranskem morju gre predvsem za ekonomsko nepomembne vrste rib. V okolici hrvaških gnezdišč (otok Oruda) glavne deleže v prehrani zastopajo mali gavuni (*Atherina boyeri*), volkci (*Serranus hepatus*) in zelenka (*Crenilabrus tinca*), medtem ko so v Tržaškem zalivu njihova glavna hrana slabo mobilni glavači (*Gobius* sp.), predvsem črni (*G. niger*) (COSOLO *et al.* 2011). Enako so ugotovili LIPEJ *et al.* (2016), ki so v okviru projekta SIMARINE-NATURA proučevali prehrano sredozemskih vranjekov, ki prenočujejo na bojah gojišč školjk ob slovenski obali. SPONZA *et al.* (2010) so pokazali, da je energetska učinkovitost vranjekov pri prehranjevanju v Tržaškem zalivu večja kakor v okolici gnezdišč na Hrvaškem, zaradi manjših globin in velike ponudbe slabo mobilnega plena.

1.1.2 Območje monitoringa

Monitoring sredozemskega vranjeka v letu 2020 je potekal na območju teritorialnega morja Republike Slovenije, kot izhaja iz končne rabsodbe arbitražnega sodišča v Haagu glede meje

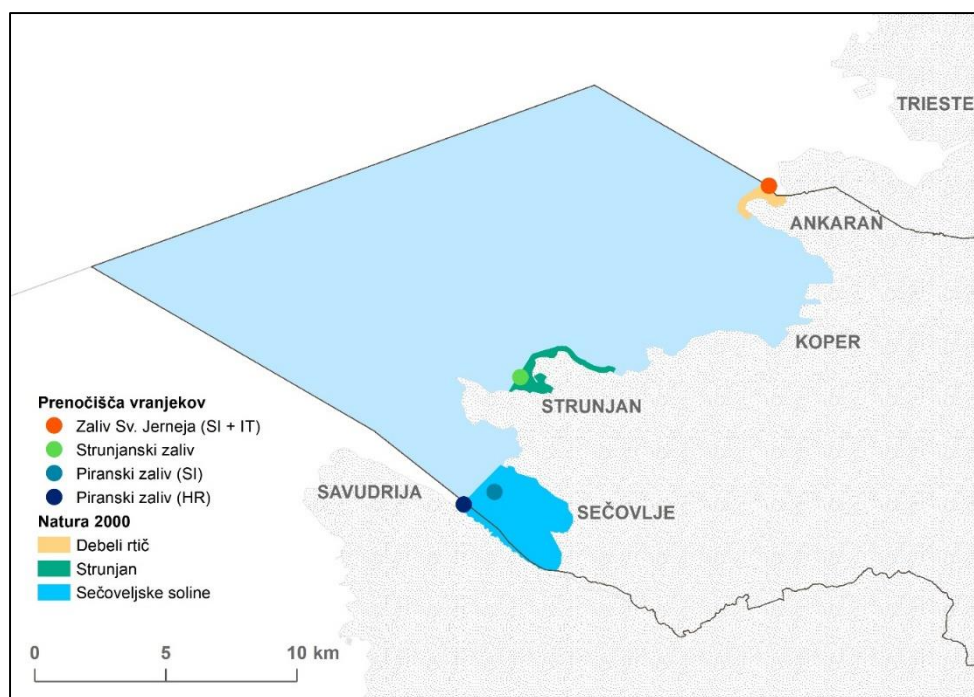
na morju v arbitraži med Slovenijo in Hrvaško z dne 29.6.2017. Površina slovenskega teritorialnega morja (v nadaljevanju: slovensko morje) meri približno 214 km².

1.2 METODE

1.2.1 Popis na prenočiščih

Popis vranjekov na prenočiščih je v letu 2020 potekal na treh lokacijah vzdolž slovenske obale, kjer vranjeki množično prenočujejo na bojah gojišč školjk klapavic: v Zalivu Sv. Jerneja, v Strunjanskem zalivu in v Piranskem zalivu (Slika 1). Prenogišči v Zalivu Sv. Jerneja in Piranskem zalivu sta čezmejni – del prenočišča v Zalivu Sv. Jerneja se nahaja v Italiji, del prenočišča v Piranskem zalivu pa na Hrvaškem. Vranjeke smo na obeh lokacijah šteli ločeno po državah, z izjemo prvega štetja na območju Piranskega zaliva, kjer nam pred popisom niso bile poznane nove razmere, saj so bila vzpostavljena nova školjčišča na hrvaški strani, ki pa jih s slovenske strani ni bilo mogoče zadovoljivo šteti. V sledečih popisih smo to pomanjkljivost odpravili, saj smo štetje organizirali tudi s hrvaške obale. Prenogišče v Strunjanskem zalivu je v celoti vključeno v omrežje Natura 2000 (SPA Strunjan), v Zalivu Sv. Jerneja in Piranskem zalivu pa sta v omrežje Natura 2000 vključena le slovenska dela prenočišč (SPA Debeli rtič in SPA Sečoveljske soline) (KOCE & LIPEJ 2016, Slika 1).

Popis na prenočiščih v letu 2020 je potekal skladno z metodo, opisano v DOPPS (2016) in sicer enkrat mesečno v obdobju od julija do septembra. Popisovalci so vranjeke na prenočiščih preštevali simultano, da bi preprečili podvajanje štetja morebitnih osebkov, ki se zvečer premikajo med prenočišči. Popisi so bili opravljeni kot celodnevni ali poldnevni monitoringi, ki so se pričeli zjutraj ali popoldan ter zaključili zvečer. Popisovalci so vranjeke prešteli vsako uro, v obdobju dve uri pred nočjo pa vsake pol ure. Prešteli so vse osebe na območju gojišč školjk, tudi tiste, ki so plavali v vodi med bojami in v njihovi neposredni bližini.



Slika 1. Lokacije skupinskih prenočišč vranjekov na gojiščih školjk klapavic v slovenskem morju in v obmejnih območjih ter obstoječa območja Natura 2000 (območja SPA) za vranjeka.

1.2.2 Transektni popis na morju

1.2.2.1 Terensko delo

Popisi s čolnom so bili opravljeni na v naprej določenem transektu, ki pa se je nekoliko razlikoval od transektu, po katerem so potekali popisi v obdobju 2012–2013, t.j. tekom projekta SIMARINE-NATURA (LIFE10NAT/SI/141) (Slika 2). Prilagoditve transektne linije so bile predvsem z namenom izboljšave logistike med popisom narejene na osnovi izkušenj, pridobljenih v projektu SIMARINE-NATURA, in sicer že v »After-LIFE« varstvenem načrtu tega projekta (DOPPS 2016). Za namen tega monitoringa smo morali zaradi spremembe državne meje med Slovenijo in Hrvaško transektno pot še nekoliko posodobiti. Ker transektna metoda sodi med vzorčne metode, je primerljivost rezultatov med popisi v sklopu te projektne naloge in popisi v sklopu projekta SIMARINE-NATURA kljub manjšim razlikam zagotovljena, saj sta bila oba transektu načrtana tako, da sta reprezentativna za območje popisa. Primerljivost rezultatov je zagotovljena tudi zaradi uporabe standardne metode ESAS (European Seabirds at Sea) (CAMPHUYSEN & GARTHE 2004)

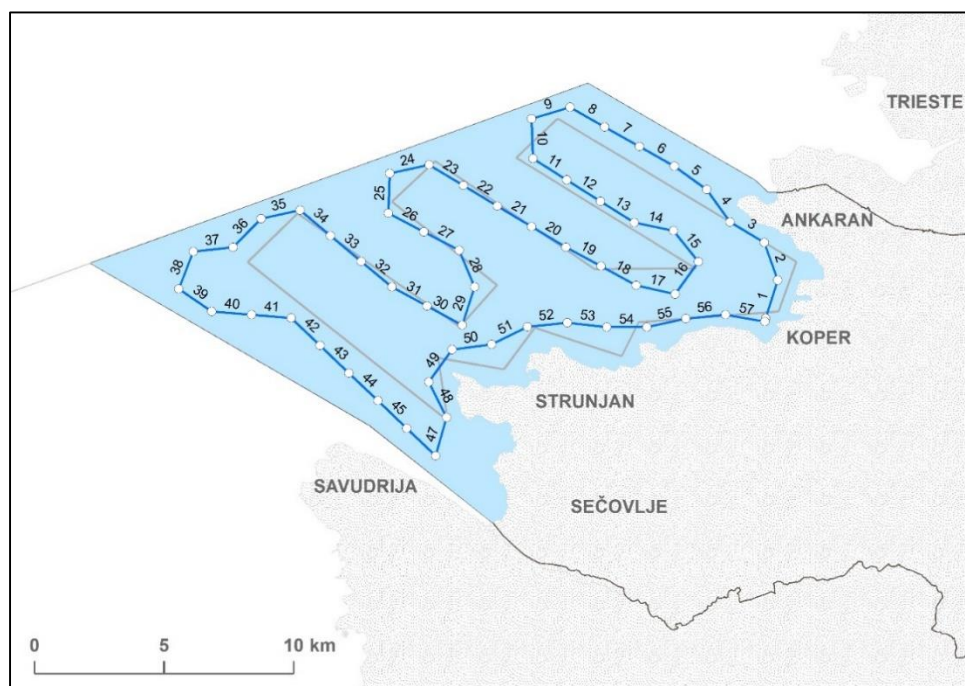
Transektne popise na morju smo v letu 2020 opravili okvirno enkrat mesečno med julijem in septembrom. Kot predvideva metoda ESAS, je čoln med popisom potoval s konstantno hitrostjo 10 vozlov, najmanjša popisna enota pa je bil odsek, ki ga je čoln prepotoval v 5 minutah (popisni interval). Dolžina enega popisnega (transektnega) odseka je tako znašala 1540 m. Registrirane ptice smo razvrščali v štiri distančne pasove glede na njihovo pravokotno razdaljo od transektne linije. Mejne razdalje notranjih distančnih pasov s širino 100 m so bile 100, 200 in 300 m, zunanji distančni pas pa je obsegal razdalje večje od 300 m.

Razdalje smo na terenu ocenjevali na pamet, vendar na osnovi vsakokratne predhodne umeritve popisovalcev med počasno plovbo stran od obale. Za merjenje razdalj pri umerjanju smo uporabili laserski merilec z natančnostjo 1 m.

Ptice smo popisovali na obeh straneh transektne linije. Na vsaki strani čolna je popisoval en popisovalec, tretji popisovalec pa je beležil podatke. Zaznavanje ptic je potekalo s prostim očesom, daljnogled sta popisovalca uporabljala le za določitev vrste in starosti osebkov.

Podatke smo vpisovali v standardne obrazce. Beležili smo sledeče sklope podatkov: 1] podatke o popisu (datum, plovilo, popisovalci, vrsta popisa, namen uporabe daljnogleda in popisovane skupine ptic), 2] podatke o transektnem odseku (ID odseka, čas začetka in konca popisnega intervala, stanje morja (Beauford), vidljivost, plavajoči objekti in material) in 3] podatke o vrstah na posameznem transektnem odseku (vrsta, starost, spol, tip perja, distančni pas, število osebkov, smer premikanja, povezava z objekti ali drugimi vrstami, vedenje, plen, ter ali se različne vrste združujejo v skupino).

Beležili smo vse vrste morskih ptic. Ptice, ki so letale in niso bile v stiku z vodo, smo šteli po t.i. »snapshot« metodi v enominutnih intervalih. To pomeni, da smo upoštevali le tiste osebke, ki smo jih zaznali v trenutku ob začetku vsakega minutnega intervala. Učinek je tak, kot bi točno ob minuti napravili fotografijo in z nje prešteli ptice. Na ta način omilimo podvajanje štetja osebkov, ki odsek preletavajo. Metoda je primerna za relativne ocene števila osebkov, ki preletavajo območje, ne pa za izračun absolutnih (dejanskih) gostot.



Slika 2. Transekt z označenimi popisnimi odseki, po katerem je leta 2020 potekal popis vranjekov v slovenskem morju po standardni metodi ESAS (European Seabirds At Sea). S sivo barvo je označena transektna linija, po kateri so potekali popisi v okviru projekta SIMARINE-NATURA (LIFE10NAT/SI/141) v letih 2012–2013.

1.2.2.2 Analiza podatkov

Izračun gostot vranjekov na transektnih odsekih je bil opravljen po enaki metodologiji kakor v sklopu projekta SIMARINE-NATURA (KOCE 2018). Izračunali smo absolutno (dejansko) gostoto, ki se izraža kot število osebkov na enoto površine (BIBBY *et al.* 1998). Iz podatkovnega seta smo najprej izločili vse leteče osebkke in osebkke, ki so počivali na strukturah (bojah) ali na obali, kar pomeni, da smo v podatkovnem setu ohranili vse osebkke, ki so bili zabeleženi med tem, ko so bili v stiku z vodo (so plavali, se potapljali, zasledovali plen ali sušili perje). Nato smo izračunali dve gostoti na transektu oz. posameznih transektnih odsekih: gostoto vseh plavajočih vranjekov (gostota 1) in gostoto plavajočih vranjekov, ki se niso pojavljali v bližini aktivnih velikih ribiških plovil, (>12 m) (gostota 2). Pri izračunu gostot smo upoštevali skupno število osebkov, zabeleženih v notranjih distančnih pasovih, in povšino transektnega odseka, izračunano iz dolžine odseka (1540m) in skupne širine notranjih distančnih pasov na obeh straneh transeкта (600 m).

Ocena števila vranjekov: Število vranjekov smo ocenili za celotno slovensko morje. Oceno smo izračunali z metodo ekstrapolacije, ki smo jo izvedli tako, da smo izračunali gostoto vranjekov na celotnem transektu in jo pomnožili s površino slovenskega morja (213,8 km²). Izračunali smo oceno števila vseh plavajočih vranjekov (ocena 1) in oceno števila plavajočih vranjekov, ki se niso pojavljali v bližini aktivnih velikih ribiških plovil (>12 m) (ocena 2).

1.2.3 Analiza prilova v ribolovno orodje

Analize prilova vranjekov v ribolovno orodje v tej fazi še nismo opravili, zbrali pa smo naključne podatke o primerih prilova. Analiza bo opravljena v drugi fazi in bo temeljila na sistematično zbranih podatkih, shranjenih v podatkovni bazi pristojnih institucij.

1.3 REZULTATI

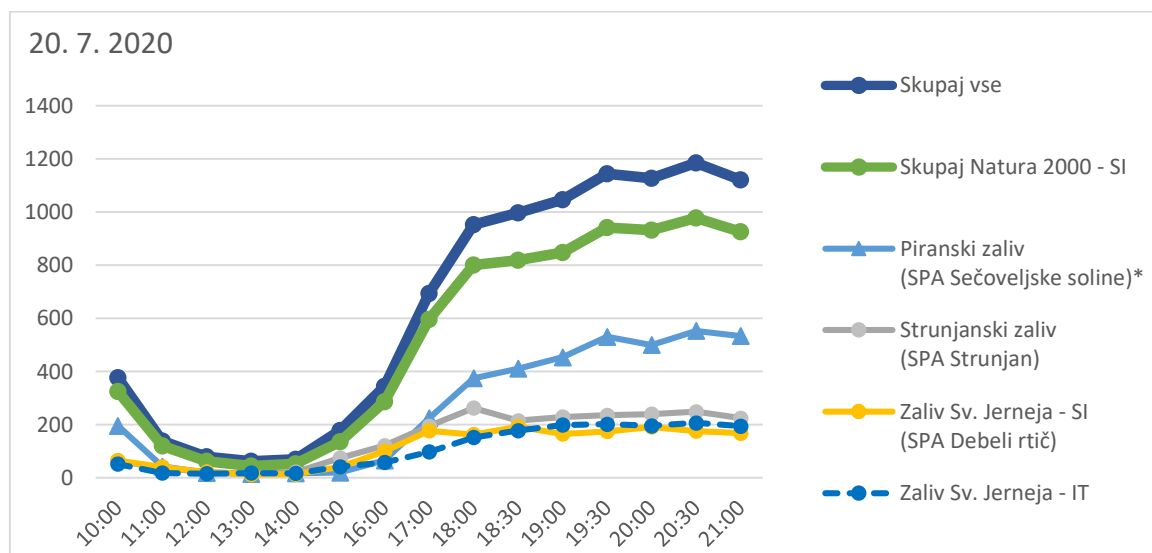
1.3.1 Vranjeki na prenočiščih

V obdobju od julija do septembra 2020 smo izvedli tri popise vranjekov na skupinskih prenočiščih in sicer v vsakem mesecu po enega. Popisi so bili izvedeni 20.7., 26.8. in 21.9.2020. Največ vranjekov smo prešteli avgusta in sicer 983 osebkov na območju omrežja Natura 2000 v Sloveniji oz. 1404 osebkke na celotnem območju štetja, vključno z obmejnimi deli prenočišč v Piranskem zalivu in Zalivu Sv. Jerneja (Tabela 1). V julijskem popisu v Piranskem zalivu popisovalci niso ločevali med vranjeki na slovenski in hrvaški strani, hkrati pa niso bili prešteti vsi vranjeki na hrvaški strani. Razlog je v tem, da so se razmere v Piranskem zalivu po I. 2013, ko smo opravljali zadnji popis vranjekov na tem območju, spremenile, saj so se na hrvaški strani pojavili novi sektorji školjčič, na katerih prenočuje del vranjekov, ki pa so bili za štetje s slovenske strani preveč oddaljeni. To dejstvo nam pred začetkom popisov v letu 2020 ni bilo znano. Ocenjujemo, da smo na ta način med julijskih štetjem zaobšli med 100 in 150 osebkov. V sledečih dveh popisih smo zato organizirali tudi

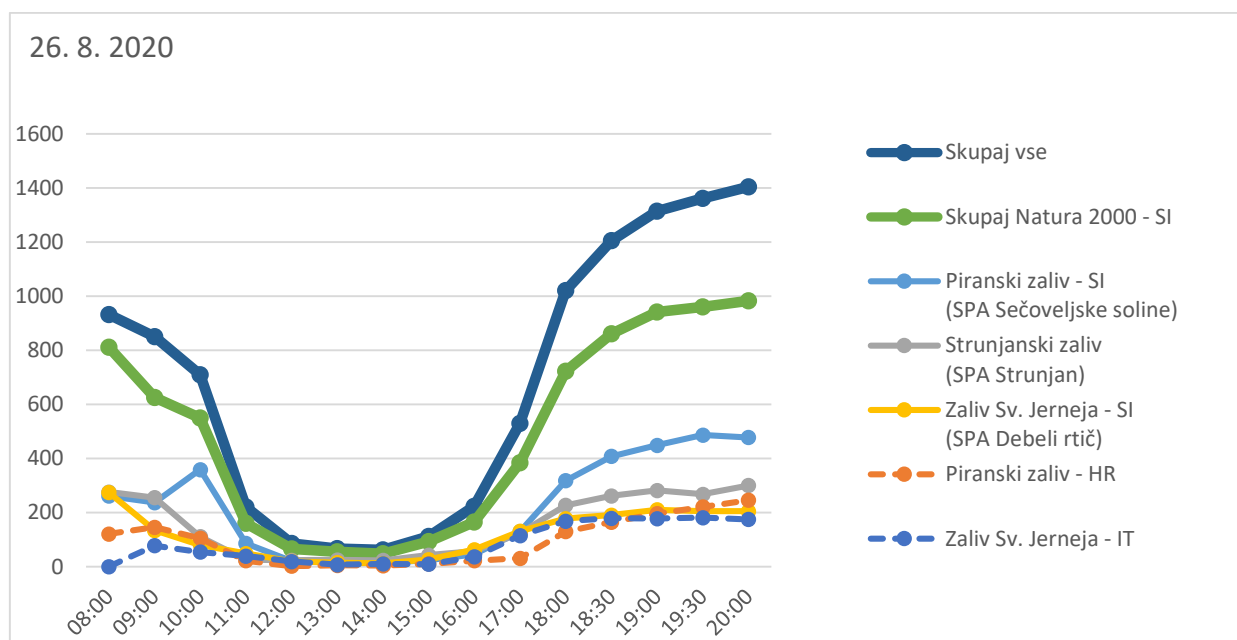
štetje s hrvaške obale pri Kanegri, kar nam je omogočilo pridobitev natančnih podatkov o številu prenočujočih vranjekov tudi na hrvaški strani zaliva.

Tako skupno število vranjekov na lokacijah skupinskih prenočišč v Zalivu sv. Jerneja, Strunjanskem zalivu in Piranskem zalivu, kot skupno število vranjekov na območju omrežja Natura 2000 v Sloveniji je glede na referenčne vrednosti iz obdobja 2006–2011 do danes znatno upadlo (Tabela 2). Skupno število vranjekov na lokacijah skupinskih prenočišč je upadlo za 39–42%, skupno število na prenočiščih v omrežju Natura 2000 pa za 48–51%. Na ravni skupinskih prenočišč v posameznem zalivu se je največji upad zgodil v Zalivu sv. Jerneja, kjer je skupno število vranjekov upadlo za 53%, sledi pa Piranski zaliv s 40% upadom. V Strunjanskem zalivu oz. na območju SPA Strunjan je bilo število vranjekov v letu 2020 znotraj intervala referenčne vrednosti (Tabela 2). Na ravni območij SPA v Sloveniji se je največji upad zgodil v SPA Sečoveljske soline (za 52–60%), sledi pa SPA Debeli rtič (upad za 49%).

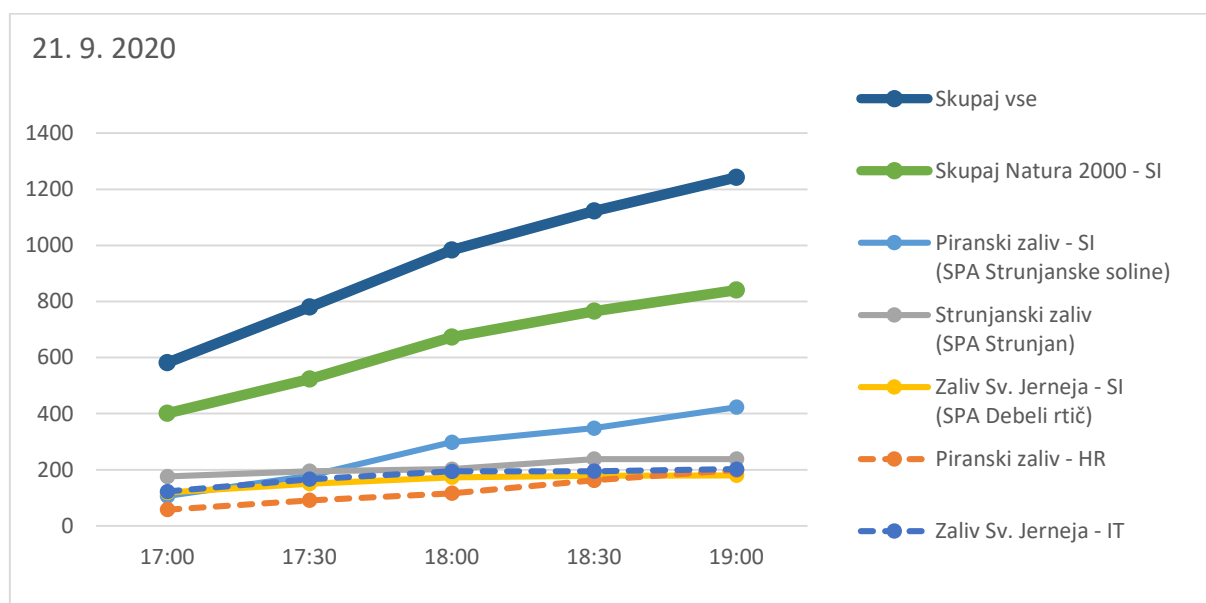
Vzroke za velik upad števila prenočujočih vranjekov na območju Zaliva sv. Jerneja in Piranskega zaliva oziroma v SPA Sečoveljske soline in SPA Debeli rtič bomo obravnavali v končnem poročilu. Opravili bomo študijo o strukturnih spremembah školjčičšč, za katere domnevamo, da so eden glavnih razlogov za upad števila vranjekov na teh območjih. Zaradi zamenjave tipa boj iz sodaste v jajčasto obliko, zlasti pa zaradi drugačnega načina vezave novih boj (monofilamentna školjčičšča) prihaja na območjih prenočišč do vse večjega pomanjkanja primernih struktur za usedanje vranjekov (BORDJAN *et al.* 2013). V Piranskem zalivu je del vranjekov kot kaže pričel uporabljati novo nastala školjčičšča na hrvaški strani, kar je dodatni razlog za upad števila vranjekov v SPA Sečoveljske soline.



Slika 3. Dnevna dinamika števila vranjekov na skupinskih prenočiščih na gojiščih školjk klapavic v slovenskem morju (območja SPA) in obmejnih območjih, dne 20.7.2020. *Število vranjekov zajema vse osebk, ki prenočujejo v slovenskem delu zaliva in del osebkov, ki prenočujejo v hrvaškem delu zaliva. (Glej razlago v poglavju 1.2.1.)



Slika 4. Dnevna dinamika števila vranjekov na skupinskih prenočiščih na gojiščih školjk klapavic v slovenskem morju (območja SPA) in obmejnih območjih, dne 26.8.2020.



Slika 5. Dnevna dinamika števila vranjekov na skupinskih prenočiščih na gojiščih školjk klapavic v slovenskem morju in obmejnih območjih, dne 21.9.2020.

Tabela 1. Število prenočujočih vranjekov na skupinskih prenočiščih na gojiščih školjk klapavic v slovenskem morju (območja SPA oz. Natura 2000) in obmejnih območjih.

Datum	Piranski zaliv - SI	Piranski zaliv - HR	Strunjanski zaliv	Zaliv Sv. Jerneja - SI	Zaliv Sv. Jerneja - IT	Skupaj - SI	Skupaj
-------	---------------------	---------------------	-------------------	------------------------	------------------------	-------------	--------

	SPA Sečoveljske soline		SPA Srunjan	SPA Debeli rtič		Natura 2000 - SI	
20.07.2020	553*	ni podatka	249	176	207	ni podatka	1185**
26.08.2020	478	246	300	205	175	983	1404
21.09.2020	423	199	238	180	202	841	1242

* Število vranjekov zajema vse osebkke, ki prenočujejo v slovenskem delu zaliva in del osebkov, ki prenočujejo v hrvaškem delu zaliva. (Glej razlago v poglavju 1.2.1.)

** Manjkajo podatki za del prenočišča na hrvaški strani. Ocenjujemo, da gre za primanjkljaj okoli 100–150 osebkov. (Glej razlago v poglavju 1.2.1.)

Tabela 2. Letni maksimumi prenočujočih vranjekov na skupinskih prenočiščih na gojiščih školjk klapavic na območjih SPA v slovenskem morju in obmejnih območjih v poletnem obdobju (julij–september).

Leto	Piranski zaliv - SI	Piranski zaliv - HR	Strunjanski zaliv	Zaliv Sv. Jerneja - SI	Zaliv Sv. Jerneja - IT	Skupaj - SI	Skupaj
	SPA Sečoveljske soline		SPA Srunjan	SPA Debeli rtič		Natura 2000 - SI	
SDF referenca¹	1000–1200	/	300–400	400**	400**	1700–2000	2100–2400
2012²	775	nekaj osebkov*	380	210	321	1365	1686
2013²	652	nekaj osebkov*	269	390	220	1311	1531
2020 (to delo)	478	246	300	205	175	983	1404

¹ Velikost populacije v SDF obrazcih za posamezna območja SPA (Natura 2000). Populacijske ocene veljajo za obdobje 2006–2011 (Denac & al 2011).

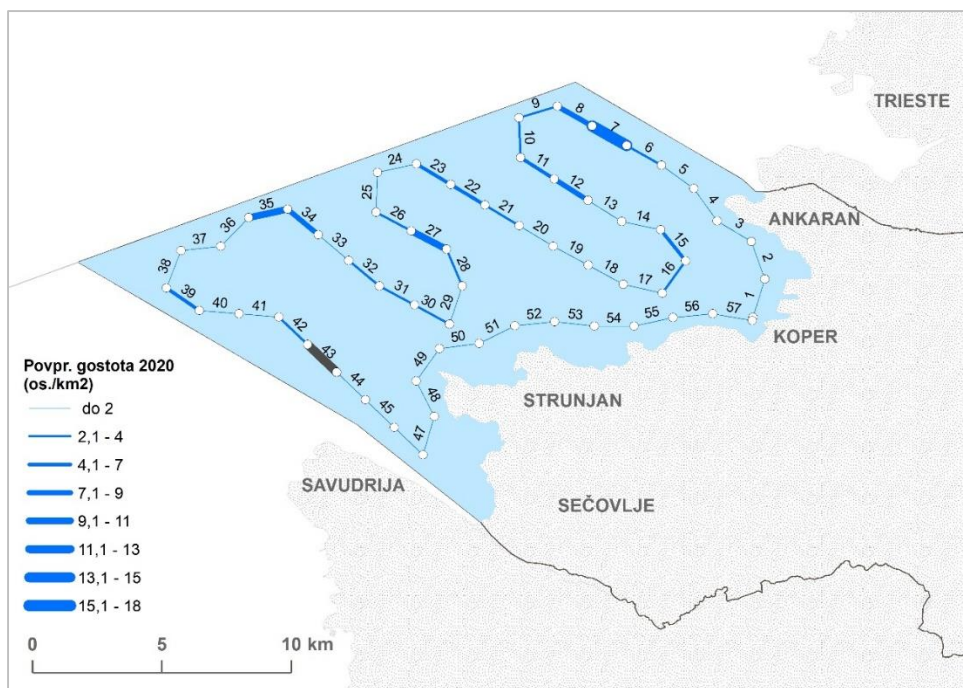
² Koce (2018)

* V obdobju 2012–2013 je na hrvaški strani Piranskega zaliva že obstajalo manjše školjčišče, na katerem pa je prenočevalo le po nekaj osebkov (I. Škornik, *ustno*). Ti osebki so šteti v SPA Sečoveljske soline.

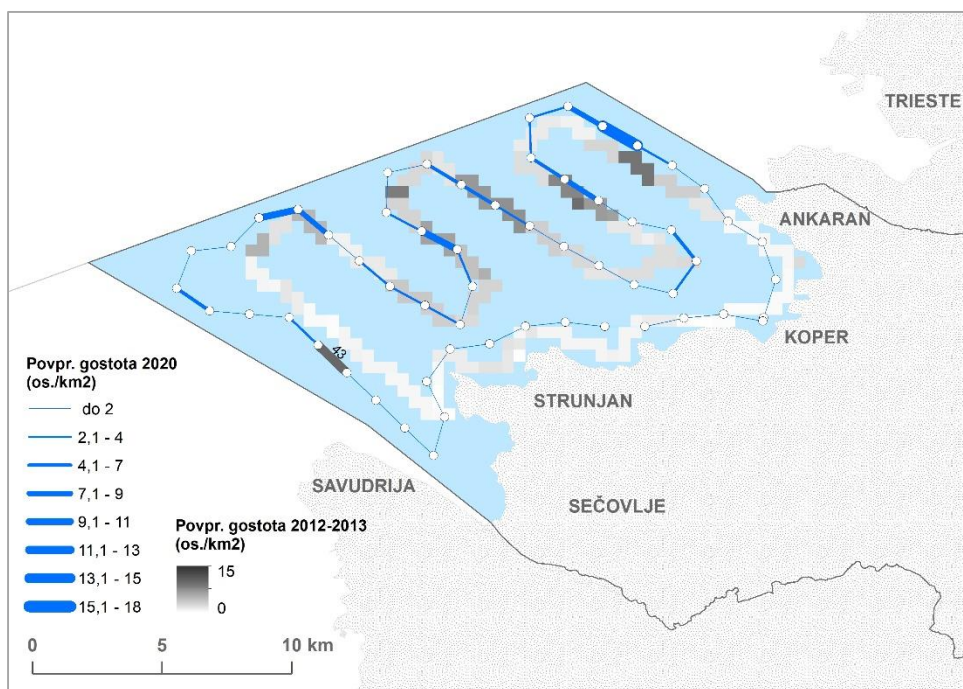
** V SDF obrazcu je za območje SPA Debeli rtič navedena referenčna vrednost 800 osebkov, vendar ta ocena zajema celotno prenočišče v Zalivu sv. Jerneja (vključno z italijanskim delom) (Denac & al 2011). Na osnovi podatkov iz obdobja 2012–2013, ko smo vranjke šteli ločeno po državah (projekt SIMARINE-NATURA), smo ocenili, da se na slovenski strani prenočišča, ki je vključeno v SPA, v povprečju zadržuje okoli 50% osebkov. Skladno s tem smo predlagali popravek za SDF referenčno vrednost v osnutku Programu upravljanja območij Natura 2000, ki nastaja v sklopu LIFE IP NATURA.SI (LIFE17 IPE/SI/00011) pod okriljem MOP. To smo upoštevali tudi v tem poročilu.

1.3.2 Vranjeki na morju

V obdobju med julijem in septembrom smo izvedli tri popise v približno enomesečnih razmikih. Prvi popis je bil opravljen julija, druga dva pa septembra – eden v začetku in drugi konec meseca. Dolžina popisnega transeka je bila 87,8 km, celotna širina dvostranskega notranjega pasu pa 600 m. Neto čas vsakega popisa je znašal 4 ure in 45 minut (cca. 5 minut na odsek), bruto čas popisov (vključno s kratkimi pavzami) pa je znašal od 4:50 in 5:40 ur. Vsi popisi so bili opravljeni v ugodnih vremenskih razmerah (sončno in nevetrovno).



Slika 6. Gostota vranjekov v posameznih segmentih transektu. Posamezen segment meri 1540 m po dolžini in 600 m po širini (=0,924 km²). Na odseku 43 je všteta skupina 62 osebkov, ki je sledila ribiškemu plovilu in se je zadrževala na odseku še po tem, ko je plovilu prenehala slediti.



Slika 7. Primerjava povprečnih poletnih gostot vranjekov na transektu med leti 2012–2013 in 2020. Transektne poti sta se med leti 2012–2013 in 2020 nekoliko razlikovali. Na odseku 43 je všteta skupina 62 osebkov, ki je sledila ribiškemu plovilu in se je zadrževala na odseku še po tem, ko je plovilu prenehala slediti.

Tabela 3. Podatki o popisih na transektu.

Datum popisa	Čas začetka popisa (h:mm)	Čas konca popisa (h:mm)	Trajanje popisa (h:mm)*
21.7.2020	9:30	15:09	5:39
2.9.2020	9:53	15:16	5:23
29.9.2020	10:33	15:23	4:50
skupaj			15:52

*Bruto popisni čas, ki vključuje tudi krajše postanke.

Najvišja gostota na transektu je bila dosežena julija, ko je znašala 6,1 os./km² (vsi plavajoči osebk – gostota 1) oz. 4,8 os./km² (brez osebkov v bližini ribiških plovil – gostota 2).

Tabela 4. Gostote vranjekov na transektu in ocena števila vranjekov na območju slovenskega morja v letu 2020. (1) – vsi plavajoči vranjeki; (2) – plavajoči vranjeki brez osebkov ob ribiških plovilih.

datum popisa	št. vranjekov na transektu (1)	št. vranjekov na transektu (2)	gostota vranjekov na transektu (1) [št./km ²]	gostota vranjekov na transektu (2) [št./km ²]	ocena št. vranjekov v slo. morju (1)	ocena št. vranjekov v slo. morju (2)
21.7.2020	322	251 (313)*	6,1	4,8	1307	1019
2.9.2020	113	88	2,1	1,7	459	357
29.9.2020	91	70	1,7	1,3	369	284
povpr.	175	136 (157)*	3,3	2,6	712	553

*Vrednost v oklepaju vključuje skupino 62 osebkov, ki je sledila aktivnemu ribiškemu plovilu in bila zabeležena na odseku 43 po tem, ko je že prenehala slediti plovilu.

Tabela 5. Ocene števila vranjekov na območju slovenskega morja v letih 2012, 2013 in 2020. Razpon predstavlja minimum in maksimum ocenjenega števila v obdobju od julija do septembra. (1) – vsi plavajoči vranjeki; (2) – plavajoči vranjeki brez osebkov ob ribiških plovilih.

leto	ocena št. vranjekov v slo. morju (1)	ocena št. vranjekov v slo. morju (2)
2012¹	218–633	218–572
2013¹	441–939	441–729
2020 (to delo)	369–1307	284–1019

¹ Koce (2018)

Primerjava ocen številčnosti vranjekov na popisnem območju v posameznih popisih kaže na to, da je bilo julija na območju slovenskega morja tekom dne prisotnih bistveno več vranjekov kot septembra (Tabela 5). Razlika je tudi med septembrskima popisoma, in sicer je bila konec septembra številčnost nekoliko nižja kakor v začetku, kar je lahko odraz postopnega jesenskega zniževanja števila vranjekov na slovenskih prenočiščih.

Dejavnike, ki potencialno vplivajo na številčnost vranjekov na morju v poletnem obdobju, bomo obravnavali v končnem poročilu.

Ob interpretaciji teh ocen je treba upoštevati, da je številčnost osebkov na območju prehranjevanja lahko podcenjena zaradi neupoštevanja izmenjave osebkov (ang. *turnover*) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2010). Na določeni lokaciji se tekom dneva namreč lahko izmenja več osebkov, medtem ko s transektnim popisom zajamemo le tisti del osebkov, ki se na dani lokaciji zadržujejo v trenutku, ko smo jo prevozili s čolnom. Pri oceni številčnosti sredozemskih vranjekov na osnovi podatkov, pridobljenih z metodo ESAS, izmenjava ni bila upoštevana, saj nimamo ustreznih podatkov za izračun le-te.

1.3.3 Smrtnost vranjekov zaradi prilova v ribolovno orodje

Tabela 6. Podatki o prilovu vranjekov v ribolovno orodje

Lokacija	Leto	Ribolovno orodje	Št. os.	Izid	Vir podatka
Debeli rtič	2009	zabodne stoječe mreže	2	neznan	ZZRS (javna baza ribištva)
neznana	2009	pasivno ribolovno orodje	1	pogine zapleten pod vodo	osebna komunikacija
Morska biološka postaja	2009	pasivno ribolovno orodje	1	izpuščen živ	osebna komunikacija
Piran	2012	pasivno ribolovno orodje	1	izpuščen živ	http://morigenos.blogspot.com/2012/12/resen-sredozemski-vranjek.html
Pacug	2013	pasivno ribolovno orodje	1	izpuščen živ	http://morigenos.blogspot.com/2013/01/se-en-resen-meditranski-vranjek.html
Simonov zaliv	2015	ni podatka	1	živi z ovitim laksom; oranžna 37A	osebna komunikacija
Marina Izola (Jadralni klub Burja)	2017	ni podatka	1	živi z ovitim laksom; oranžna 37A	osebna komunikacija
Marina Izola (pomol C)	2017	ni podatka	1	živi z ovitim laksom; oranžna 37A	osebna komunikacija

Lokacija	Leto	Ribolovno orodje	Št. os.	Izid	Vir podatka
Ribiško pristanišče Koper	2017	ni podatka	1	izpuščen živ	osebna komunikacija
Simonov zaliv	2019	pasivno ribolovno orodje	1	izpuščen živ	osebna komunikacija
Morska biološka postaja	ni podatka	pasivno ribolovno orodje	1	izpuščen živ	https://www.nib.si/mbp/sl/home/news/532-resevanje-vranjeka

1.4 LITERATURA

AGUILAR, J. S. & FERNÁNDEZ, G. (2002): Species Action Plan for the Mediterranean Shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*). Final draft.

BAZIN, N. & IMBERT, M. (2012): Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*. Updated state of knowledge and conservation of the nesting populations of the Mediterranean Small Islands. Initiative PIM,

BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. (1998): Expedition Field Techniques. Bird Surveys. Geography Outdoors: the centre supporting field research, exploration and outdoor learning, London.

BORDJAN, D., GAMSER, M., KOZINA, A., NOVAK, J. & DENAC, M. (2013): Roost-site characteristics of the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* along the Slovenian coast. *Acrocephalus* 34 (156/157): 5-11.

CAMPHUYSEN, K. C. J. & GARTHE, S. (2004): Recording foraging seabirds at sea. Standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. *Atlantic Seabirds* 6 (1): 1-32.

COSOLO, M., PRIVILEGGI, N., CIMADOR, B. & SPONZA, S. (2011): Dietary changes of Mediterranean Shags *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* between the breeding and post-breeding seasons in the upper Adriatic Sea. *Bird Study* 58 (4): 461-472.

DENAC, K., MIHELIČ, T., BOŽIČ, L., KMECL, P., JANČAR, T., FIGELJ, J. & RUBINIĆ, B. (2011): Strokovni predlog za revizijo posebnih območij varstva (SPA) z uporabo najnovejših kriterijev za določitev mednarodno pomembnih območij za ptice. Končno poročilo (dopolnjena verzija). DOPPS, Ljubljana.

DOPPS (2016): "After-LIFE" varstveni načrt projekta SIMARINE-NATURA (LIFE10NAT/SI/141). DOPPS, Ljubljana.

KOCE, U. (2018): New marine IBAs for the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* in Slovenia. *Acrocephalus* 39 (178/179): 101-128.

KOCE, U. & LIPEJ, B. (2016): Varstvo sredozemskega vranjeka in drugih morskih ptic v slovenskem morju. Priročnik za uporabnike in upravljalce morskega prostora DOPPS, Ljubljana.

LIPEJ, L., MAVRIČ, B., ODORICO, R. & KOCE, U. (2016): The diet of the Mediterranean shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* roosting along the Slovenian coast. *Acrocephalus* 37 151-158.

NELSON, J. B. (2005): Pelicans, Cormorants and their relatives, The Pelecaniformes. Bird Families of the World. Oxford University Press, New York.

SPONZA, S., CIMADOR, B., COSOLO, M. & FERRERO, E. (2010): Diving costs and benefits during post-breeding movements of the Mediterranean shag in the North Adriatic Sea. *Marine Biology* 157 (6): 1203-1213.

SPONZA, S., COSOLO, M. & KRALJ, J. (2013): Migration patterns of the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (Aves: Pelecaniformes) within the northern Adriatic Sea. *Italian Journal of Zoology* 2013 1-12.

SVENSSON, L., GRANT, P. J., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D. (1999): Bird Guide. HarperCollinsPublishers, London.

ŠKORNIK, I., UTMAR, P., KRAVOS, K., CONDOTTO, S. & CRNKOVIĆ, R. (2011): Important post-breeding roosting area of Mediterranean Shag *Phalacorax aristotelis desmarestii* in Gulf of Trieste (N Adriatic). Medmaravis, Alghero, Sardinia, Italy.

UR.L. RS 49/2004 Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Uradni list RS, št. 49/2004 z dne 30. 4. 2004.

WETLANDS INTERNATIONAL (2012): Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary report. Wetlands International, Wageningen, Nizozemska.

2 OCENA POPULACIJE VRANJEKOVEGA PLENA (2. del)

Izvirni naslov poročila: Gostota populacije črnih glavačev in drugih najpomembnejših ribjih vrst v prehrani sredozemskega vranjeka v slovenskem morju ter dejavniki, ki vplivajo na njihovo razširjenost

Avtorji: dr. Lovrenc Lipej, D. Kablar, D. Trkov (MBP NIB)

2.1 UVOD

Sredozemski vranjek (*Phalacrocorax aristotelis desmaresti*) se v večjem številu pojavlja v Sloveniji šele po letu 1990. Po nekaterih ocenah je v slovenskem delu Jadranskega morja prisotnih okoli 11% celotne populacije podvrste (Bordjan *et al.*, 2013). Lipej s sod. (2016) so ugotovili, da je ključna vrsta plena, ki omogoča tolikšno število sredozemskih vranjekov v slovenskem morju črni glavač (*Gobius niger*). Ta vrsta je glavni plen sredozemskega vranjeka in predstavlja v njegovi prehrani ključni delež. Ta znaša z vika abundance polovico vsega plena v smislu abundance (49,4%), z vidika biomase (61,5%) pa še znatno več (Lipej *et al.*, 2016). Črni glavač je bil prisoten skoraj v vsakem izbljuvku, saj je bila njegova frekvenca pojavljanja 98,2% vseh izbljuvkov. Tudi indeks relativne pomembnosti plena (IRI), ki vključuje abundanco, biomaso in frekvenco pojavljanja skupaj, je bil visok, saj je znašal 64.0%. Izsledki raziskave potrjuje, da sredozemski vranjek pleni predvsem vrste rib, ki so za ribiče komercialno nezanimive.

Črni glavač je obrežna pridnena riba, ki domuje v Severnem morju in Baltiku, v Sredozemskem in Črnem morju in v Rdečem morju, na zahodu sega vse do Mavretanije (Carpenter *et al.* 2015). Najdemo ga povsod na sedimentnem dnu na muljastih in peščenih habitatih, lahko tudi v estuarijih in lagunah ter morskih travnikih (Miller, 1990). Samce je zaradi značilne črne barve enostavno prepoznati, poleg tega običajno ždijo nepremično na morskem dnu. So teritorialni in imajo gnezda pod kamni, pod katerimi naredijo vdolbino z vhodnim »dvoriščem«. Spolno dozorijo v drugem letu življenja (Miller, 1986), njihova življenjska doba pa je do 6 let (Ilkayaz *et al.*, 2011). Populacije črnega glavača so stabilne, njihov status po kategorijah Mednarodne zveze za naravo (International Union for Conservation of Nature) je manjše tveganje (least concern) (Carpenter *et al.*, 2015). Vesey in Langford (1985) poročata, da je črni glavač v angleških morskih vodah najpogostejša vrsta ulova v povlečnih mrežah.

2.2 METODE POPISOVANJA ČRNEGA GLAVAČA

2.2.1 Terensko delo

2.2.1.1 Podvodni opazovalni transekti

Popisi črnega glavača so bili opravljeni z podvodnimi opazovalnimi cenzusi ob uporabi avtonomne potapljaške opreme. Uporaba podvodnih opazovalnih cenzusev ima številne

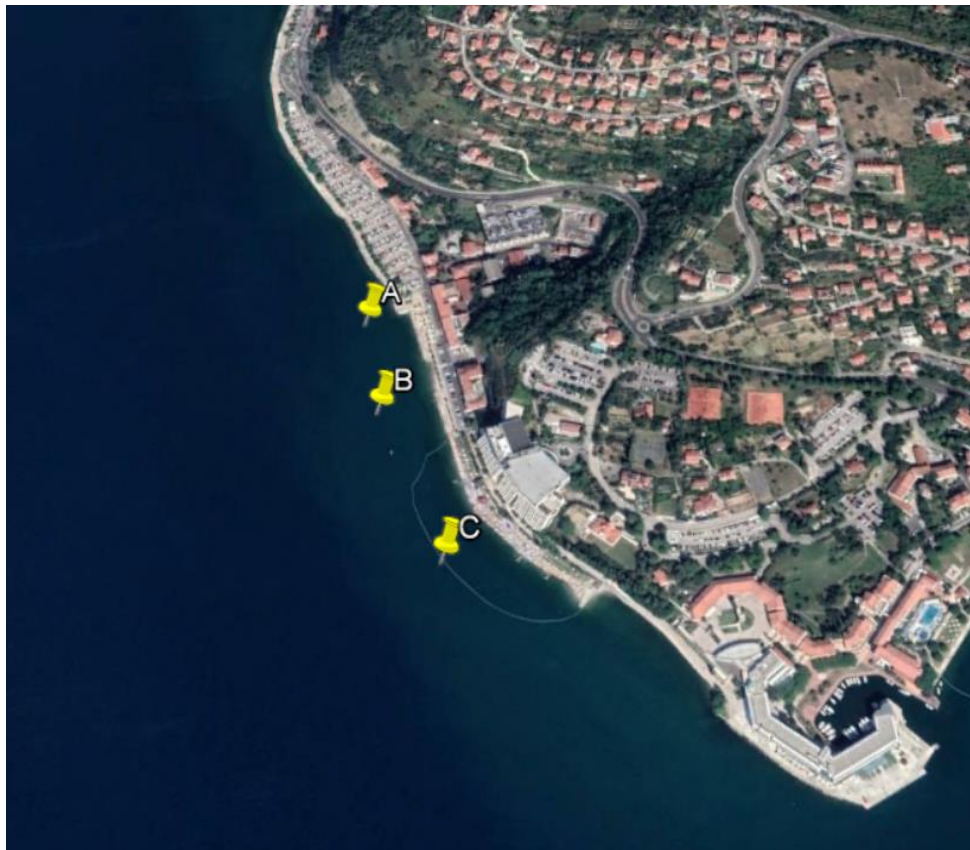
prednosti pred uporabo tradicionalnih destruktivnih metod. Gre za metodo vzorčenja, ki omogoča pridobivanje velikega števila različnih podatkov kot so abundanca in gostota, velikostna porazdelitev, vrstna pestrost, izbira mikro in makrohabitata in drugo. Glede na dejstvo, da je popisovanje ribje združbe s standardno metodo opazovalnih cenзов na sedimentnem dnu zaradi manjše abundance in diverzitete ribje združbe v takih predelih, ki so posledica manjše prostorske heterogenosti, manj zanesljivo kot na skalnatem dnu, smo želeli testirati vse možne vire napak, zaradi katerih bi bili popisi manj verodostojni (glej Tabela 1). Na testnem preverjanju smo ugotovili, da je črni glavač zelo pogosta vrsta ribe, ki jo zaradi njenih ekoloških značilnosti hitro prepoznamo, kar omogoča zelo visoko stopnjo zanesljivosti podvodnih popisov. Uporabili smo 25 dolgi merilni trak in popisovali črne glavače in druge elemente obrežne ribje združbe na sedimentnem dnu. Dobljeno število glavačev smo preračunali na 100 m². Poleg tega smo opravili tudi popisovanje črnih glavačev z krožno metodo. Potapljač se na središču obrača 360° in popisuje vse črne glavače v vidnem polju na krožnem transektu s polmerom 3 m. Skupna pregledana površina znaša nekaj manj kot 30 m².

Kljub temu smo, v želji da bi preverili uspešnost metode, popisali primerke poleg standardne metode še z uporabo quinaldina. Gre za anestetik, ki ga običajno uporabljamo za vzorčevanja kriptobentoške ribje združbe, torej vrst, ki so vedno skrite v svojih skrivališčih in jih brez uporabe narkotičnega sredstva ni možno izvabiti iz skrivališča (Trkov *et al.*, 2019). Uporabljali smo quinaldin, razredčen z alkoholom v deležu 1:15. Pri načrtovanju terenskega popisovanja smo upoštevali dejavnike kot so vidljivost, prisotnost močnega vetra in valovanje. Ker črni glavači navadno nepremično ždiijo na morskem dnu ali v bližini gnezda, je njihovo popisovanje razmeroma enostavno, možnost za spregledanje kakšnih osebkov pa neznatna. To velja še posebej za samce in večje primerke, medtem ko lahko mladiče, še posebej tiste, ki se pojavljajo v neposredni bližini leščurjev (*Pinna nobilis*) ali večjih kamnov na sicer sedimentnem dnu, spregledamo. Ob pršenju quinaldina okoli takih okolij pride do omame teh primerkov, ki jih potem popišemo.

Tabela 7. Podatki o popisovanju črnega glavača v slovenskem morju v letu 2020

Datum	Lokaliteta	GPS	Dolžina (m)	št. popisovalcev	Globina (m)	Št. Popisov	Opredelitev habitata
30.06.2020	Morgan	45°31'07.13"S, 13°34'03.17"V	25	3	3 do 10	Testiranje metode	Peščeno- muljasto dno
15.07.2020	Pred MBP	45°31'3.67"S, 13°34'3.57"V	25	2	4 5	4 2	Nekdanji travnik kolenčaste cimodoceje
22.07.2020	Bernardin	45°30'58.20"S, 13°34'6.12"V	30*	1	4,8	1	Peščeno- muljasto dno

22.07.2020	Bernardin	45°30'58.20"S,	25	2	4	6	Peščeno-
		13°34'6.12"V			5	2	muljasto dno



Slika 8. Opravljeni podvodni popisi črnih glavačev in nekaterih drugih pomembnih elementov v prehrani sredozemskega vranjeka. A – predel Morgan, B – predel pred Morsko biološko postajo in C – predel pred Grand hotelom Emona v Bernardinu.

2.2.1.2 Izlov črnih glavačev

V povezavi z drugimi raziskovalnimi nalogami na Morski biološki postaji smo opravili tudi izlove črnih glavačev, da bi raziskali selekcijski pritisk sredozemskega vranjeka na populacije črnih glavačev. Na območju, kjer smo opravili vzorčevalne popise, smo opravili tudi izlov črnih glavačev za ugotavljanje biometričnih parametrov in potrebne podatke za izdelavo korelacijskih diagramov med dolžino glavačev in dolžino otolitov. Glavače smo izlavljali s pomočjo ročne mrežice in včasih tudi z uporabo narkotičnega sredstva quinaldin. Ujete glavače smo pod vodo shranili v podolgovate plastične posodice, ki so bile predhodno označene s številkami. Pod vodo smo si zapisali značilnosti mikrohabitata, v katerem je bil glavač ujet. Ti so bili v laboratoriju evtanazirani, ter nato izmerjeni do desetinke milimetra natančno z uporabo kljunastega merila. Merili smo naslednje parametre: dolžino glave (od ust do konca škržnega poklopca), standardno dolžino telesa (od ust do konca repnega

korena, brez repa) in celotno dolžino. Spol smo določali z ugotavljanjem oblike in dolžine genitalne papile z uporabo stereomikroskopa. Pred tehtanjem smo črne glavače dobro osušili in stehali z elektronsko tehtnico do desetinke grama natančno.

Nato so bili shranjeni v zmrzovalnikih Morske biološke postaje na -20 °C.

2.3 REZULTATI

2.3.1 Gostota črnih glavačev

Na dveh preiskanih lokalitetah so bili črni glavači popisani na vseh opravljenih transektih (Tabela 8). Na globini 4 m je bila gostota črnih glavačev 15. julija 2020 na nekdanjem travniku kolenčaste cimodoceje (*Cymodocea nodosa*) od 8 do 24 os./100 m², v povprečju 17 os./100 m². Na globini 5 m pa je znašala gostota med 24 in 48 os./100 m², v povprečju 36 os./100 m². V večini primerov so se črni glavači, predvsem manjši primerki zadrževali v bližini leščurjev ali kamnov. Teden dni kasneje smo vzorčevali na lokaliteti pred Grand hotelom Emona v Bernardinu in na globini 4 m prešteli od 4 do 8 os./100 m², v povprečju 6 os./100 m². Na globini 5 m so bile gostote med 16 in 20 os./100 m², v povprečju 18 os./100 m². Če primerjamo dobljene gostote črnih glavačev z gostotami obrežnih rib skalnatega dna v Naravnem rezervatu Strunjan (Orlando Bonaca *et al.*, 2008), so pred MBP večje od največjih gostot rib skalnatega dna, delno pa tudi na lokaliteti pred Bernardinom (transekti na globinah 5 m). Najvišjo gostoto so zabeležili za bledega glavača (*Gobius fallax*) z 15,24 os./100 m² in kosirico (*Symphodus roissali*) z 14,22 os./100 m². Iz primerjkave je razvidno, da so gostote črnih glavačev na obravnavanih lokalitetah res izjemno visoke in na nek način razlagajo dejstvo, da omogočajo prehranjevalni potencial za sredozemske vranjeka.

Pri tem je potrebno omeniti dejstvo, da se sredozemski vranjeki redno prehranjujejo med lokalitetama pred Morsko biološko postajo in pri Morganu, medtem ko jih pred Grand hotelom Emona nismo nikoli videli loviti plena (*lastna opažanja*). Na predelu lokalitet Morgan, pred MBP in pred Bernardinom je prehod iz skalnatega dna v sedimentno že na 3 do 5 m globine, zato se pričnejo črni glavači pojavljati zelo blizu obale v smislu razdalje. Še posebej primerne razmere so pred MBP, kjer se na 3 m globine prične pojavljati fini pesek, ki hitro preide v muljasto dno. Poleg tega verjetno vranjekom ustreza tudi dejstvo, da je po letu 2017 izginil obsežen morski travnik kolenčaste cimodoceje (*Cymodocea nodosa*), tako da je detekcija črnih glavačev zaradi izginotja vegetacije olajšana.

Tabela 8. Podatki o popisovanju črnega glavača v slovenskem morju v letu 2020 z uporabo nedestruktivnih tehnik vzorčevanja. Legenda: PT – paralelni transekt, pri katerem je globina konstantna, KT – popisovanje črnih glavačev v krogu s polmerom 3 m. Gostote so preračunane na površino 100 m².

Datum	PT ali KT (m ali m ²)	n transeкта	globina (m)	gostota (n/100 m ²)
15.07.2020	25	1	4	8

15.07.2020	25	2	4	16
15.07.2020	25	3	4	20
15.07.2020	25	4	4	24
15.07.2020	25	5	5	24
15.07.2020	25	6	5	48
22.07.2020	25	7	4	4
22.07.2020	25	8	4	8
22.07.2020	25	9	4	8
22.07.2020	25	10	4	4
22.07.2020	25	11	4	8
22.07.2020	25	12	4	4
22.07.2020	25	13	5	20
22.07.2020	25	14	5	16
22.07.2020	30*	15	4,8	20

Poleg črnega glavača so se na vzorčevalnem transektu pojavljale še nekatere druge vrste rib, ki so značilne za sedimentno dno (Tabela 9). To so volčič (*Serranus hepatus*), ki se v slovenskem morju pojavlja na morskih travnikih in na prehodu skalnatega dna v sedimentno, zmajček *Callionymus pusillus*, rogata babica (*Parablennius tentacularis*) in navadni morski zmaj (*Trachinus draco*). Volčič je med temi edina vrsta plena, ki ga v slovenskem morju sredozemski vranjek pleni v večjem deležu (%IRI=7,57), medtem ko je delež preostalih ribjih vrst zanemarljiv (morski zmaj, %IRI=0,05; rogata babica, %IRI=0,001). V raziskavi o prehrani sredozemskega vranjeka v italijanskem delu Tržaškega zaliva so Cosolo in sod. (2011) ugotovili, da se lahko volčič v določenih časovnih obdobjih lahko pojavlja praktično v vsakem drugem izbljuvku, sicer pa se pojavlja v majhnem številu.

Tabela 9. Podatki o ribji združbi sedimentnega dna z uporabo nedestruktivnih tehnik vzorčevanja. Legenda: PT – paralelni transekt, pri katerem je globina konstantna. Gostote so izražene na površino 25 m².

datum	15.07.2020				22.07.2020					
Vrste/transekt	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V	VI
<i>Gobius niger</i>	2	4	5	6	1	2	2	1	2	1
<i>Serranus hepatus</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>Callionymus pusillus</i>	0	1	3	1	3	3	3	3	4	1
<i>Parablennius tentacularis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Trachinus draco</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

2.3.2 Biometrične in biološke značilnosti črnih glavačev na vzorčenih lokalitetah

2.3.2.1 Biometrični parametri

Da bi razumeli ekološke značilnosti populacije črnih glavačev smo na lokalitetah, kjer smo opravili popise njihovih gostot opravili tudi eksperimentalni izlov. Poudarek smo dali na tiste

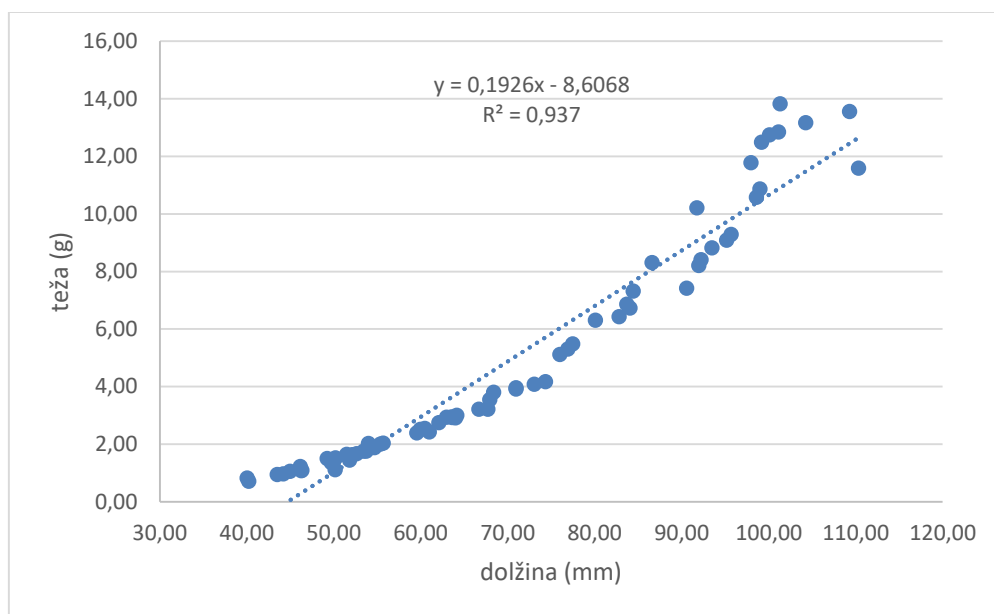
primerke, po katerih naj bi vranjeki posegali. Čeprav je sredozemski vranjek v osnovi oportunistični plenilec, izbira predvsem pridneni (bentoški) plen. To so predvsem epibentoške vrste rib (ribe na površini substrata) in nektobentoške ribe (ribe, ki so tesno povezane z morskim dnom bodisi zaradi prehranjevanja ali razmnoževanja). Plitvo okolje slovenskega dela Jadrana in širši Tržaški zaliv sta plitvi okolji, ki vranjeku olajšajo detekcijo plena in odločitev za plenjenje. Še posebej to velja za črnega glavača, za katerega je značilna spolna dvoličnost. Izrazito črne samce vranjek hitro opazi, obenem pa gre za večje primerke plena. Zato smo junija 2020 z uporabo avtonomne potapljaške opreme iskali črne glavače s hitrimi pregledi in jih izlavljali. Izlovili smo 21 primerkov, ki smo jih izolirali otolite, zato da bi dobili korelacijo med dolžino otolitov in dolžino ter težo telesa.

Tabela 10. Biometrični podatki o črnih glavačih, izlovljenih v juliju 2020.

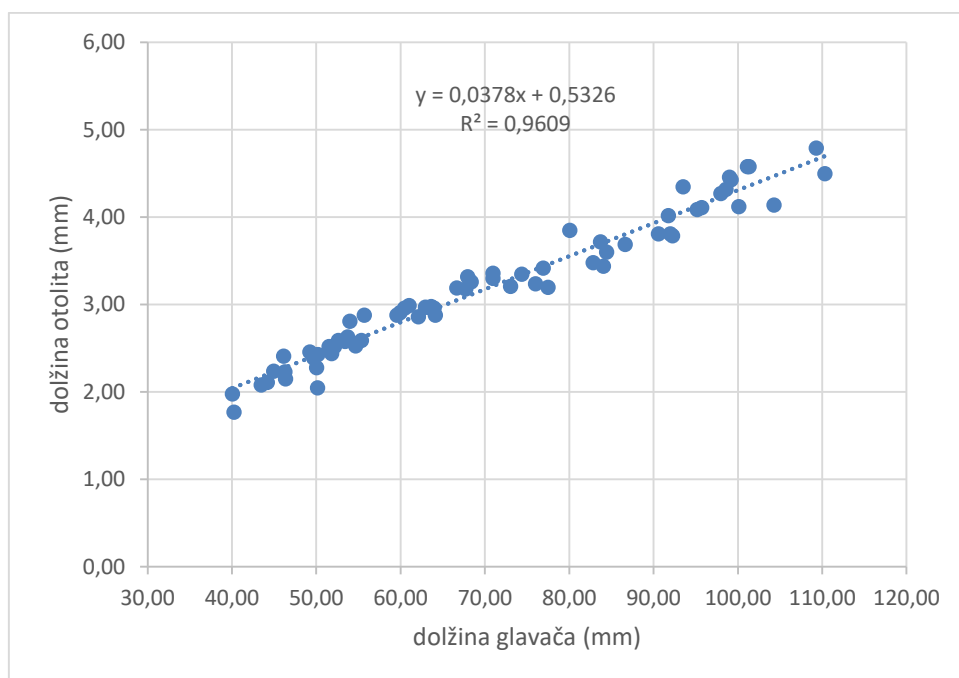
lokalityeta	datum	spol	teža (g)	dolžina (mm)	dolžina otolita (mm)
Morgan	30.06.2020	samec	11,32	106,34	4,32
Morgan	30.06.2020	samec	15,05	113,83	5,22
Morgan	30.06.2020	samec	10,2	100,22	4,15
Morgan	30.06.2020	samec	6,32	85,00	3,98
Morgan	30.06.2020	samec	11,75	103,33	4,34
Morgan	30.06.2020	samec	4,27	72,92	3,48
Morgan	30.06.2020	samec	11,48	109,08	4,52
Morgan	30.06.2020	samec	10,81	100,22	4,25
Morgan	30.06.2020	samec	11,78	99,91	4,21
Morgan	30.06.2020	samec	9,01	93,85	3,8
Morgan	30.06.2020	samec	7,45	89,63	3,63
Morgan	30.06.2020	samec	8,53	92,22	3,81
Morgan	30.06.2020	samec	6,05	84,94	3,52
Morgan	30.06.2020	samec	10,34	98,31	4,19
MBP	15.07.2020	samica	3,50	71,47	3,28
MBP	15.07.2020	samec	14,03	108,71	4,50
MBP	15.07.2020	samec	11,53	104,17	4,21
MBP	15.07.2020	samec	11,62	106,12	4,87
MBP	15.07.2020	samica	5,71	86,89	4,09
MBP	15.07.2020	samec	3,83	69,86	3,03
MBP	15.07.2020	samec	10,36	99,48	4,23

V tabeli 4 so prikazani biometrični parametri osebkov in otolitov. Poleg tega smo ugotavljali tudi korelacijo med težo in dolžino primerkov (sliki 1 in 2), ki se je izkazala za statistično značilna. Tudi primerjava med dolžino telesa in dolžino otolita je bila statistično značilna. Primerki črnih glavačev so merili od 7 do nekaj več kot 11 cm, v povprečju 94,66 ($\pm 11,84$) cm.

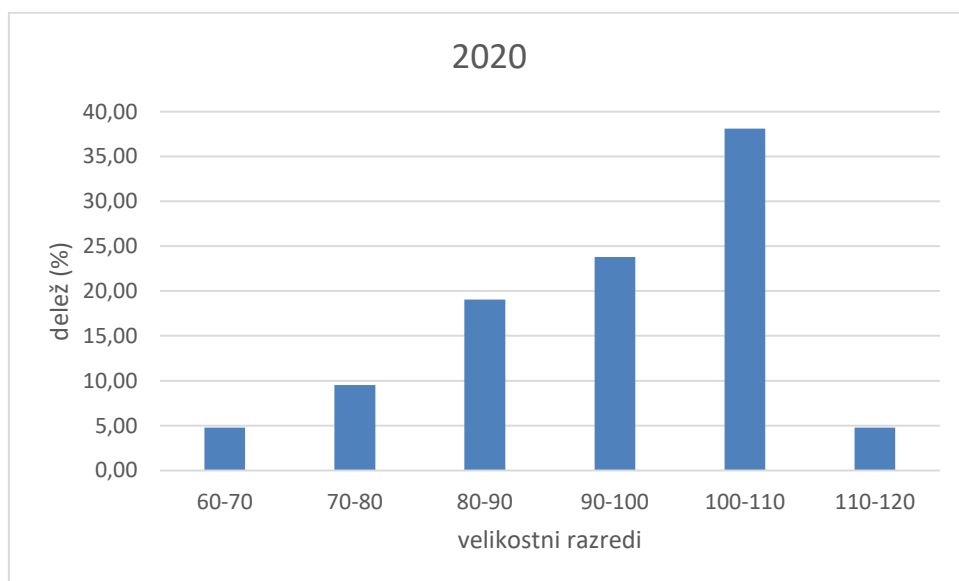
Največ primerkov je bilo v velikostnem razredu med 10 in 11 cm telesne dolžine (Slika 11. Velikostni razredi črnega glavača na vzorčevanjih v juliju pred Morsko biološko postajo, pri čemer so bila vzorčevanja orientirana na izlov samcev oziroma večjih primerkov.). Izkazalo se je, da je več kot 90% vseh osebkov samcev. Slabo desetino so predstavljale samice, ki pa niso presegle 6 cm v dolžino. Črni glavači so tehtali so od 3,5 g do 14 g, v povprečju 9,16 g. Samici sta tehtali manj kot 6 gramov.



Slika 9. Odnos med dolžino glavača in težo, izračunan iz primerkov ujetih na lokalitetah pred Morsko biološko postajo v letu 2019.



Slika 10. Odnos med dolžino glavača in dolžino njegovega sagitalnega otolita, izračunan iz primerkov ujetih na lokalitetah pred Morsko biološko postajo v letu 2019.



Slika 11. Velikostni razredi črnega glavača na vzorčevanjih v juliju pred Morsko biološko postajo, pri čemer so bila vzorčevanja orientirana na izlov samcev oziroma večjih primerkov.

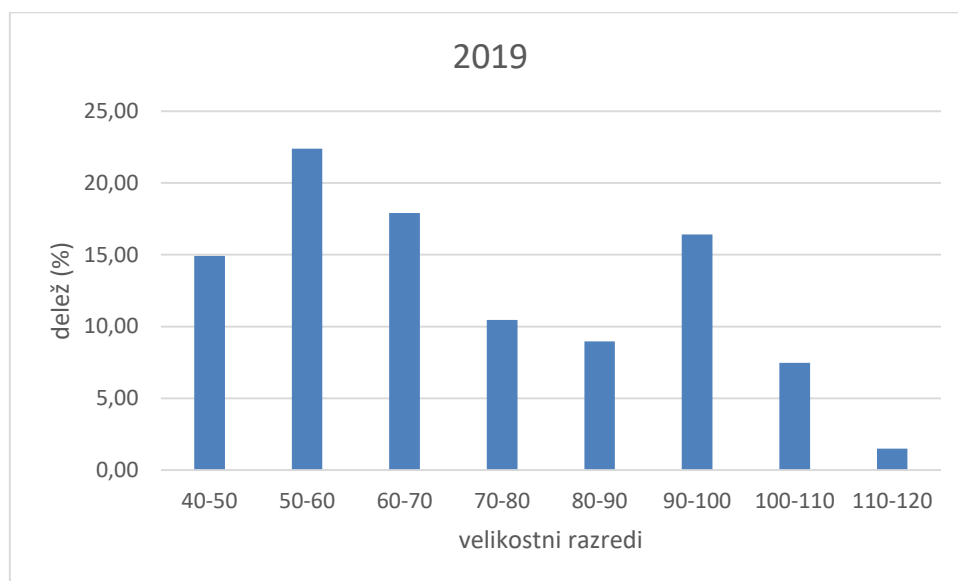
2.3.2.2 Primerjava podatkov iz 2019 in 2020

Zaradi majhnega vzorca (ta je zajemal skupno le 21 osebkov), smo se odločili, da dobljene podatke primerjamo s podatki iz leta 2019, ko je bilo izlovljeno 67 osebkov črnega glavača. Tudi v tem primeru so bili glavači izlovljeni pred Morsko biološko postajo in lokaliteto Morgan, ki sta si v neposredni bližini. Pri tem je potrebno poudariti, da so bili črni glavači leta

2019 izlovljeni neselektivno in z uporabo quinaldina. Zaradi neselektivnega pristopa se je izkazalo, da je velikostnih razredov veliko več, poleg tega sta očitna dva viška. Prvega predstavljajo mladostni primerki, ki merijo manj kot 8 cm v dolžino, drugega pa odrasli primerki (najverjetneje samci). Mladostni primerki imajo višek v velikostnem razredu med 5 in 6 cm, veliki primerki pa v velikostnem razredu med 9 in 10 cm telesne dolžine. V okolju prevladujejo po številu mladostni primerki iz velikostnih razredov med 4 in 8 cm dolžine (cca 65% vseh primerkov), odrasli pa predstavljajo dobro tretjino vseh osebkov (glej sliko 4). Črni glavači živijo do največ šest let življenja (Ilkayaz *et al.* 2011), medtem ko spolno zrelost dosežejo, ko dopolnijo dve leti življenja (Miller 1986). S tega vidika je v vzorcih iz leta 2019 največ primerkov, ki še niso dopolnili dveh let življenja.

2.3.2.3 Razlike med spoloma

Samcev je bilo 38, samic pa 28. Samci so tehtali od 0,17 g do 13,87 g, v povprečju 6,63 ($\pm 4,15$) g. Samice pa so tehtale od 0,94 do 12,49 g, v povprečju 2,58 ($\pm 2,21$). Na podlagi omenjenih podatkov je očitno, da so samci v povprečju več kot dvakrat težji od samic in s tega stališča bolj zanimivi za vranjeka.



Slika 12. Velikostni razredi glavača na vzorčevanjih v letih 2019 pred Morsko biološko postajo. Vzorčevanja so bila opravljena neselektivno.

2.3.3 Načrtovane aktivnosti

Metoda opazovalnega cenusa se je izkazala za učinkovito pri ugotavljanju staleža (gostote) črnih glavačev in nekaterih drugih pomembnih vrst plena. Izkazalo se je, da so gostote črnih glavačev zelo visoke. Primerjava z obrežno ribjo združbo skalnatega dna, za katero je značilno znatno bolj pestro število vrst, je pokazala, da so gostote črnih glavačev višje od gostot najpogostejših obrežnih rib skalnatega dna.

V skladu z raziskovalno vsebino naloge bomo v drugi fazi raziskali:

1. Stalež (gostoto) črnih glavačev na:
 - a. večjem številu lokalitet,
 - b. s posebnim poudarkom na tipu makro- (morski travniki, muljasto, peščeno dno) in mikrohabitatov (fini pesek, grobi pesek, muljasti peski, mulj),
 - c. globino. Na tak način bi poskušali ugotoviti, ali je zadrževanje vranjekov ob obali v tesni povezavi z razpoložljivostjo plena v okolju, kjer se skalnato dno hitro prevesi v sedimentno dno.
2. Stalež drugih pomembnih vrst rib v prehrani vranjeka,
3. Dejavnike, ki vplivajo na razširjenost najpomembnejših vrst plena,
4. Lokalitete, za katere je značilna velika gostota črnih glavačev na enoto površine.

Poleg tega bomo poskušali razumeti dejavnike, ki vplivajo na velikostni izbor plena pri vranjeku.

2.4 LITERATURA

Bordjan D., Gamser M., Kozina A., Novak J. and Denac M. 2013. Roost-site characteristics of the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* along the Slovenian coast. *Acrocephalus* 34(156/157): 5–11.

Carpenter K.E., Smith-Vaniz W.F., de Bruyne G. and de Morais L. 2015. *Gobius niger*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T198570A21913403.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T198570A21913403.en>. Downloaded on 20 September 2019.

Cosolo M., Privileggi N., Cimador B. and Sponza S. 2011. Dietary changes of Mediterranean Shags *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* between the breeding and postbreeding seasons in the upper Adriatic Sea. *Bird Study* 58 (4): 461–472

Ilkyaz A.T., Metin G., Kinacigil H.T. 2011. The use of the otolith length and weight measurements in age estimations of three Gobiidae species (*Deltentosteus quadrimaculatus*, *Gobius niger*, and *Lesueurigobius friesii*). *Turkish Journal of Zoology* 35(6): 819–827.

Lipej L., Mavrič B., Odorico R. and Koce U. 2016. The diet of the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* roosting along the Slovenian coast. *Acrocephalus* 37(170/171): 151–158.

Miller P.J. 1986. Gobiidae. In: *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean*, Vol. 3 (eds. P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonose). UNESCO, Paris, pp. 1019-1085

Miller P.J. 1990. Gobiidae. In: *Check-List of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic (CLOFETA)*, Vol. 2 (eds. J.C. Quéro, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha). JNICT/SEI/ UNESCO, Paris, pp. 925-951.

Orlando-Bonaca M., R. Turk, B. Ozebek & L. Lipej (2008): Ovrednotenje asociacij s cistoziro v Naravnem Rezervatu Strunjan z uporabo ribje favne kot indikatorske skupine. *Varstvo narave* 21, 61–72.

Trkov D., Mavrič B., Orlando-Bonaca M. & Lipej L. 2019. Marine cryptobenthic fish fauna of Slovenia (Northern Adriatic Sea). *Annales, Series Historia Naturalis* 29(1): 59–72.

Vesey G. & Langford T.E. 1985. The biology of the black goby, *Gobius niger* L. in an English south-coast bay. *Journal of Fish Biology* 27: 417–429.