

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

Predmet: Prijava teme doktorske disertacije i predlog Komisije za ocjenu podobnosti teme i kandidata

U skladu sa članom 33, stav 4, Pravila doktorskih studija, doktorand **mr Andrej Vizi** je 25. 10. 2019. god. Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta podnio **Prijavu teme doktorske disertacije (PD Obrazac** sa pratećom dokumentacijom) pod naslovom **Dinamika populacije kudravog pelikana (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832) na Skadarskom jezeru u funkciji lokalnih i regionalnih ekoloških faktora.**

Komisija za doktorske studije PMF-a je na sjednici održanoj 29. 10. 2019. god. razmatrala formalne uslove dostavljene prijave sa stanovišta neophodnih podataka i ispunjavanja uslova za prijavu teme i podnosi Vijeću

P R E D L O G

sastava **Komisije za ocjenu podobnosti teme i kandidata:**

1. **Dr Drago Marić**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerzitet Crne Gore, mentor (naučne oblasti: Ekologija, Hidrobiologija)
2. **Dr Jelena Rakočević**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerzitet Crne Gore (naučna oblast: Hidrobiologija)
3. **Dr Vladimir Pešić**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerzitet Crne Gore (naučna oblast: Ekologija)

Podgorica, 29. 10. 2019. god.

Komisija za doktorske studije

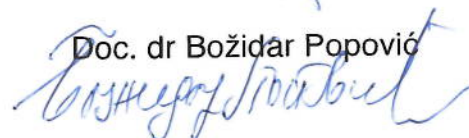
Doc. dr Goran Popivoda



Prof. dr Slađana Krivokapić



Doc. dr Božidar Popović



PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	mr Andrej Vizi
Fakultet	Prirodno – matematički fakultet
Studijski program	Biologija
Broj indeksa	4/2009
Ime i prezime roditelja	Ondrej Vizi
Datum i mjesto rođenja	01.02.1980., Titograd
Adresa prebivališta	Arhonta Petra bb, Podgorica
Telefon	020 260 088, 069 239 959
E-mail	avizi@t-com.me
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	Magistar biodiverziteta, Univerzitet Crne Gore, Prirodno – matematički fakultet, odsjek za biologiju 07.04.2009. Diplomirani biolog, Univerzitet Crne Gore, Prirodno – matematički fakultet, odsjek za biologiju, 05.09.2005. Srednja ocjena: 8,58
Radno iskustvo	2017-2019: Ornitolog; Fieldwork inventory of Natura 2000 indicator species in Montenegro, AAM Management Information Consulting Ltd, Capital Square Irodaház, Váci út 76., 1133 Budapest, Hungary 2015-2018: Ornitolog, projektni koordinator; Study of potential impact of new powerlines on birds in Montenegro, CGES, Podgorica, Montenegro 2015: Ornitolog; Ornithological assessment and zonation proposal of Prokletije and Skadar Lake National Parks 2012-2019: Nacionalni koordinator za IWC; Koordinacija i učešće u monitoringu zimskih populacija ptica u Crnoj Gori. Prirodnjački muzej Crne Gore 2006-2019: Ornitolog; Monitoring kolonijalnih ptica Skadarskog jezera, Prirodnjački muzej Crne Gore, Trg Bećir-bega Osmanagića 16, Montenegro 2013-2019: Ornitolog; Monitoring of pelicans at Skadar Lake, database maintenance on the project "Conservation of pelican, a

	key biodiversity species of Skadar Lake”, Noe Conservation, Rue Clisson 47, 75013 Paris 2012-2013: Ornitolog; Monitoring of cormorants’ colonies and roosts in Montenegro, CorMan project, Aarhus University Ny Munkegade 116, DK-8000 Aarhus 2011-2012: Ornitolog, projektni koordinator; Study of potential impacts of wind farms on the bird fauna at Krnovo plateau, Montenegro, IVICOM Holding GmbH, Wiedner Hauptstrasse 76/2/1; 1040 Vienna, Austria 2012: Ornitolog; Monitoring biodiverziteta Crne Gore, nacionalni projekat, Prirodnjački muzej Crne Gore, Trg Bećir-bega Osmanagića 16, Montenegro 2015: Ornitolog; Study of Krnovo power line construction impact on breeding birds, IVICOM Holding GmbH, Wiedner Hauptstrasse 76/2/1; 1040 Vienna, Austria 2012: Ornitolog; Razvoj nacionalne šeme prstenovanja ptica, pilot projekat stanice na Skadarskom jezeru, Prirodnjački muzej Crne Gore, Trg Bećir-bega Osmanagića 16, Montenegro 2012-2015: Projektni koordinator; Museumcultour project, IPA Adriatic Cross-border coordination and communication, Natural History Museum of Montenegro, Trg Becir-bega Osmanagica 16, Montenegro 2009-2010: Ornitolog; Bilateralni projekat „Razvoj alata za monitoring vođenih ptica u cilju uspostavljanja održive upotrebe velikih prirodnih područja od izuzetnog značaja za zaštitu“, Nacionalni Institut za biologiju (SLO), Prirodnjački muzej Crne Gore (MNE) 2004-2005: Saradnik na projektu; „Dan Evrope“, Evropski pokret u Crnoj Gori, Podgorica
Popis radova	Naučna i stručna bibliografija: Vizi, O. & Vizi, A. (2007): Affirmed discovery of Cattle Egret (<i>Bubulcus ibis</i> (L.1758)) on Skadar Lake (Montenegro). <i>Natura Montenegrina</i>, 5: 171. Saveljić, D., Vizi, A., Dubak, N., Jovičević, M. (2007): Područja od međunarodnog značaja za boravak ptica u Crnoj Gori, Center for protection and tresearch of birds, handbook. Vizi, O., Saveljić, D., Vizi, A. (2007): Water-birds watching for prevention of avian influenza 2006/2007. Final report, 106p., Podgorica Vizi, A. (2009): The Influence of birds form order <i>Pelecaniformes</i> during the breeding season on the fish fauna of Skadar Lake. 85 p. Master thesis, University of Montenegro, Podgorica Vizi, A. & Vizi, O. (2010) Changes in the diet composition of Pygmy cormorant <i>Phalacrocorax pygmeus</i> on Skadar Lake (Southern Montenegro). <i>Acrocephalus</i> 31 (144): 21-26. Vizi, A. (2012): Fieldfare (<i>Turdus pilaris</i>) – a new breeder in Montenegro? <i>Natura Montenegrina</i> 2012, 11 (3): 581-583 Vizi, A. & Vizi, O. (2012): Rezultati istraživanja ornitofaune na lokalitetu „Krnovo“ sa aspekta moguće izgradnje farme

	vjetroelektrana, završni izvještaj, 48p., Podgorica Vizi, A. (2013): Status of the breeding population of Great Cormorants in Montenegro in 2012, in: Bregnballe, T., Lynch, J., Parz-Gollner, R., Marion, L., Volponi, S., Paquet, J-Y. & van Eerden, M.R. (eds.) 2013. National reports from the 2012 breeding census of Great Cormorants <i>Phalacrocorax carbo</i> in parts of the Western Palearctic. IUCN-Wetlands International Cormorant Research Group Report. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University. No. 22: 72-74. Vizi, A. (2015): Izvještaj o rezultatima istraživanja gniježđenja ptica u julu 2015 na trasi dalekovoda Krnovo - Brezna – Kličevo, završni izvještaj, 35p., Podgorica Vizi, A. (2014): Report on the results of water surface monitoring in the period January - July 2014. "Conservation of Pelican, a key biodiversity species of Skadar Lake", Noe Conservation, Paris. Vizi, A. (2015): Report on the results of water surface monitoring in the period January- July 2015. "Conservation of Pelican, a key biodiversity species of Skadar Lake", Noe Conservation, Paris. Vizi, A. (2016): Report on the results of water surface monitoring in the period January- July 2016. "Conservation of Pelican, a key biodiversity species of Skadar Lake", Noe Conservation, Paris. Vizi, A. (2017): Report on the results of water surface monitoring in the period January- July 2016. "Conservation of Pelican, a key biodiversity species of Skadar Lake", Noe Conservation, Paris. Vizi, A. (2018): Report on the results of water surface monitoring in the period January- July 2016. "Conservation of Pelican, a key biodiversity species of Skadar Lake", Noe Conservation, Paris. Vizi, A. (2018): Study on the impact of Lastva Grbaljska – Čevo – Pljevlja powerline on ornitofauna, 49p, Podgorica Naučni i stručni skupovi: 2018 - "Data mobilization workshop in Montenegro", Biodiversity data mobilization workshop, BIMR project, GIZ, Podgorica, Budva 2018 - "Results of the pelican monitoring on Skadar Lake", oralna prezentacija, CEPF/MAVA workshop, Prespa, Grčka 2017 - Wetlands International IWC workshop, Metković, Croatia 2016 - International Waterbird Census on Skadar Lake, Montenegro, poster prezentacija, North American Ornithological Conference (NAOC) 2016, Washington DC, USA 2013 - Wetlands International Midwinter Water Bird Census (IWC) workshop, Cluj- Napoca, Romania 2012 – "Five years of common research of pelicans on Skadar Lake", oralna prezentacija, 4th Congress Of Ecologists Of The Republic Of Macedonia With International Participation, Ohrid, 2012 2011 - "Sampling Great Cormorant diet using helium balloon", oralna prezentacija, 8th Conference of Cormorant Research Group, Medemblik, Netherlands 2008 - FAO program "Training in Avian flu preparedness", Tulcea,
--	---

	Romania and Belgrade, Serbia Popularna bibliografija: Vizi, A. (2016): Skadar lake – A Sustainable Development Challenge, blog, “Ornithology and Research Andrej Vizi”, Zen Recreations Vizi, A. (2016): Joining Forces to Save the Last Breeding Colony of Dalmatian Pelicans in Montenegro, blog, “Ornithology and Research Andrej Vizi”, Zen Recreations Vizi, A. (2016): Dalmatian pelicans at Skadar Lake between blossom and decay, blog, “Ornithology and Research Andrej Vizi”, Zen Recreations Vizi, A. (2016): Curious nature conservation at Skadar Lake– otters vs. pelicans! Blog, “Ornithology and Research Andrej Vizi”, Zen Recreations
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Dinamika populacije kudravog pelikana (<i>Pelecanus crispus</i> Bruch, 1832) na Skadarskom jezeru u funkciji lokalnih i regionalnih ekoloških faktora
Na engleskom jeziku	Dalmatian pelican (<i>Pelecanus crispus</i> Bruch, 1832) population dynamics on Skadar Lake in the function of local and regional ecological factors
Obrazloženje teme	
1. Obrazloženje naziva teme Kolonija kudravog pelikana (<i>Pelecanus crispus</i> Bruch, 1832) na Skadarskom jezeru je jedno od najstarijih zabilježenih gnjezdilišta ove vrste na svijetu, opisana još krajem 19. vijeka. Kudravi pelikan je izrazito filopatrična i stenovalentna akvatična ptica, čija kolonija bilježi najduži kontinuitet upravo na Skadarskom jezeru. Tokom perioda od 120 godina, zabilježene su intenzivne promjene u brojnosti populacije, od istorijskog maksimuma od 50 parova, pa do potpunog prestanka gniježđenja tokom 1990-tih godina. Od početka 2000-tih, dolazi do njihovog djelimičnog oporavka. Do 2013. godine su istraživanja biologije pelikana uglavnom obavljana intermitentno zbog nestalne lokacije kolonije i čestih prekida reproduktivne sezone. Nakon izgradnje vještačkih platformi, od 2014. do danas je prisutan pozitivan trend rasta populacije. Smatramo da do sada zabilježene fluktuacije u brojnosti populacije nijesu posljedica samo lokalnih faktora, već i odraz dinamike populacije na širem prostoru Crne Gore, Albanije i Grčke, koji predstavlja posebnu meta-populaciju u okviru areala vrste. Dinamika populacije na Skadarskom jezeru je stoga u funkciji adaptivne vrijednosti vrste na nivou meta-populacije, ali je takođe uslovljena i lokalnim resursima. 2. Predmet istraživanja: Predmet istraživanja u širem smislu je reproduktivna dinamika kudravog pelikana na Skadarskom jezeru u kontekstu ekoloških i antropogenih faktora. Konkretni predmet istraživanja su pokazatelji razvoja populacije: ukupan broj jedinki, broj gniježdećih parova, broj gnijezda i broj uspješno odgajenih mladunaca. Značajni pokazatelji su i intenzitet antropogenih faktora, odnos adulta i nezrelih jedinki, fekunditet i mortalitet, prostorna distribucija na jezeru u toku godine, vrsta i porijeklo supstrata, vodostaj, temperatura vode i vazduha, prisustvo oportunističkih komensala i predatora, diurnalna dinamika, antropogeni pritisci, ishrana. Na regionalnom nivou, odnosno arealu zapadne meta-populacije, predmet istraživanja su literaturni izvori i post-nidifikaciona	

disperzija mladih jedinki u kontekstu preživljavanja i filopatrije u okviru aktuelnog projekta.

3. Aktuelnost teme:

Redovnim monitoringom koji je kandidat obavljao u periodu 2012-2018, utvrđen je značajan rast populacije pelikana na Skadarskom jezeru. Aktuelna brojnost populacije na Skadarskom jezeru, kako u pogledu individua, tako i u pogledu uspješno odgajenih mladunaca, u 2017. godini je premašila istorijski poznati maksimum od 50 parova.

Zbog toga su aktuelizovani: 1) problem kapaciteta Skadarskog jezera u pogledu ekoloških resursa za ovu vrstu, 2) prirodna održivost kolonije nasuprot vještačkoj održivosti, 3) pitanje uzroka rasta populacije, 4) pitanje interspecijskih efekata i ekološke ravnoteže na Skadarskom jezeru, uključujući i antropogeni faktor.

Pregled istraživanja

Kudravi pelikan (*Pelecanus crispus*) je vrsta prvi put opisana u Dalmaciji bez detaljnijeg opisa lokacije porijekla holotipa (Bruch 1832). Prema raspoloživim podacima (Stumberger, 2006), vrsta je opisana na osnovu serije primjeraka iz nekoliko prirodjačkih zbirki, pri čemu nije isključeno da pojedini primjerci vode porijeklo i sa Skadarskog jezera. Međutim, vjerovatnija je teza da navedeni primjerci potiču iz delte Neretva, gdje je kudravi pelikan bio prisutan tokom 19. vijeka. Danas je Skadarsko jezero granična tačka zapadnog reproduktivnog areala. Prve opise kolonije na Skadarskom jezeru nalazimo u radovima sa kraja 19. vijeka (Brusina, Fuehrer, Reiser), koji identifikuju kudravog pelikana i navode brojnost od 50-300 parova (Brusina, 1891), (Reiser, Othmar & Fuhrer, 1896)). Takođe, u literaturi se navodi i postojanje kolonije pelikana na Zogajskom blatu kod Ulcinja (REF), koje je tokom 1950-tih godina pretvoreno u solanu. Prisustvo pelikana na Skadarskom jezeru potvrđuje više putopisaca tokom 19. vijeka (Vizi, O., 1980). Međutim, značajniji uvid u biologiju ove vrst na Skadarskom jezeru stičemo tek krajem 20. vijeka, kada su obavljena moderna istraživanja biologije pelikana (Vizi, O. 1977, 1981, 1984, 1987, 1991). Utvrđeno je da parametri populacije kudravog pelikana na Skadarskom jezeru znatno fluktuiraju, kao i broj i lokacije kolonija. Takođe, isti autor je istraživao i ishranu pelikana i uticaj na ihtiofaunu jezera. Utvrđeno je da je opstanak populacije neizvjestan zbog prirodnih i antropoloških pritisaka, i potvrđen je globalni status kudravog pelikana kao ugrožene vrste (Crivelli & Vizi, 1981). Tokom posljednje decenije 20-tog vijek

a, brojnost pelikana je drastično opala, i na osnovu neredovnih istraživanja nije bilo dokaza o postojanju gnijezda. Ovaj period se vezuje za pojačano uznemiravanje u graničnoj zoni prema Albaniji kao posljedice nelegalne trgovine i krijumčarenja. Nakon 2000-te godine, u saradnji Prirodjačkog muzeja i NP Skadarsko jezero obnovljena su istraživanja, kada su utvrđeni novi pokušaji gniježđenja na prirodnim ostrvcima. Oporavak reproduktivne populacije se nastavio tokom prve decenije novog milenijuma, sa čestim gubicima usljed poplava i uznemiravanja (Saveljić *et al* 2004, Vešović-Dubak&Vizi, O., 2004-2008). Konačno, najnoviji period istraživanja se vezuje za nagli oporavak populacije nakon sprovođenja mjera zaštite, čime je kudravi pelikan postao „menadžment- zavisna vrsta“, odnosno vrsta čiji reproduktivni uspjeh zavisi of ljudske intervencije. U ovom periodu (2014-2018) je obavljan redovan mjesečni monitoring populacije i prikupljeni su novi podaci o biologiji pelikana Skadarskom jezeru.

Cilj i hipoteze

4. Glavna hipoteza: Dinamika populacije kudravog pelikana na Skadarskom jezeru je indikator lokalnih i regionalnih ekoloških procesa

Obrazloženje: U poređenju sa drugim staništima u okviru reproduktivnog areala, na Skadarskom jezeru gnijezdi relativno mali broj jedinki. Ova činjenica ukazuje na postojanje fundamentalnih razlika u kvalitetu staništa, antropogenim pritiscima i ekološkim resursima. Ekološki resursi, tj. kapaciteti Skadarskog jezera nijesu dovoljno ispitani sa aspekta razvoja populacije kudravog

pelikana. Sa druge strane, skorašnji podaci o dinamici populacije na Skadarskom jezeru ukazuju na promjene koje se ne mogu tumačiti samo na lokalnom nivou. Sa druge strane, skorašnji rast i stabilizacija kolonije na Skadarskom jezeru zajedno sa poboljšanim uslovima za istraživanje otvara pitanja o mnogim aspektima ekologije pelikana. Na osnovu istorijskih i aktuelnih istraživanja, u okviru glavne hipoteze su postavljene sljedeće pod-hipoteze:

4.1. Dinamika populacije je uslovljena prostorom za gniježđenje

Površina pogodnog tla za gniježđenje je uslovljena vodostajem i vegetacijom. Tresetna ostrvca koja su jedini prirodni supstrat za gniježđenje, zimi i u proljeće bivaju su potopljena usljed visokog vodostaja, dok kasnije obrastaju drvenastom vegetacijom koja sprečava njihovo korišćenje. Od 2014. pelikani gnijezde na plovecim splavovima. S obzirom na visoku filopatričnost pelikana, postavlja se pitanje dugoročnih ekoloških efekata vještačkih struktura na adaptivnu vrijednost vrste.

4.2. Dinamika populacije je uslovljena hranidbenim resursima

Količina i dostupnost ribe, kao glavnog prehrambenog resursa pelikana je esencijalni faktor u razvoju populacije pelikana na Skadarskom jezeru. Recentni rast populacije ukazuje na visoke vrijednosti ribljih resursa. Međutim, kvantitativne procjene ribljih resursa su bazirane na uzorcima komercijalnih i pelagičnih vrsta, dok se ihtiofagne ptice hrane i na nedostupnim djelovima litorala. Istraživanje ishrane pelikana i komensalnih ptica predstavlja neophodan komplement poznavanju ihtiofaune Skadarskog jezera u cilju utvrđivanja nutritivnih kapaciteta i eventualnih ograničenja.

4.3. Dinamika populacije je uslovljena klimatskim promjenama

Rast populacije pelikana na Skadarskom jezeru je zanimljiv u kontekstu klimatskih promjena. Na osnovu paleontoloških nalaza, poznato je da je kudravi pelikan nekad naseljavao prostor Evrope sve do obala Sjevernog mora. Međutim, danas je na Skadarskom jezeru zapadna granica post-glacijalnog reproduktivnog areala vrste, što označava potencijalni vektor repopulacije predašnjeg areala. Zanimljiv je nedavni nalaz adulta kudravog pelikana na obalama Kornvola, koji je geografski najbliži Skadarskom jezeru. U prilogovoj hipotezi ide i činjenica da je *locus classicus* kudravog pelikana Dalmacija, tj. istočna obala Jadrana sa pripadajućim močvarama (npr. dolina Neretve). S druge strane, vrlo raznovrsne klimatske osobine u drugim djelovima areala ukazuju na visoku adaptivnu vrijednost vrste u pogledu minimalnih temperatura.

4.4. Dinamika populacije je uslovljena antropogenim pritiscima

Ljudske aktivnosti direktno i indirektno utiču na populaciju pelikana. Rast populacije može da bude usporen ili zaustavljen zbog antropogenih pritisaka: kompeticije za ribu (komercijalne vrste); kompeticije za prostor (lovišta i plovni putevi); uznemiravanja i progona (krivolov, vandalizam, ribarstvo i turizam); zagađenja (poljoprivredno i urbano zagađenje); izmjene i uništavanje staništa (eksploatacija trske ili treseta, izazivanje požara). Međutim, klasifikacija negativnog uticaja ovih efekata do sada nije obavljena na većem uzorku.

4.5. Razvoj kolonije pelikana je faktor remedijacije biodiverziteta Skadarskog jezera

Trajna kolonija pelikana stvara značajan ekološki resurs za druge životinje. Razrađeno gnjezdilište, tokom više godina postaje novi mikrolokalitet za različite grupe kičmenjaka: druge ptice, sisare i gmizavce, koje tamo nalaze prostor za gniježđenje, odmor, hranu (strvine, ostatke ribe). Remedijacija predstavlja uslozljavanje ekosistema putem stvaranja novih ekoloških veza oko određenog resursa. Kudravi pelikan je opisan u literaturi kao "flagship" ili „kišobran“ vrsta, koja odražava kvalitetno stanište i privlači druge vrste. Cilj istraživanja je utvrđivanje prisustva vrsta koje imaju koristi ili štete od prisustva pelikana

5. Svrha i cilj istraživanja:

Svrha istraživanja je prikupljanje i analiza ekoloških i klimatskih parametara, brojnosti i distribucije individua i njihovog uzrasta, lokacije i površine staništa, uzoraka elemenata ishrane, utvrđivanje

interspecijskih odnosa pelikana na Skadarskom jezeru.

sakupljanje podataka o lokacijama, porijeklu i fizičkim osobinama gnjezdilišta radi utvrđivanja odnosa sa reproduktivnim uspjehom. Takođe, potrebno je utvrditi i sukcesivnost mikrolokacija u kontekstu njihove trajnosti i filopatričnosti. Naročito je važna analiza korišćenja prirodnih mikrolokacija (tresetna ostrva) u odnosu na vještačke platforme za gniježđenje.

Cilj istraživanja je utvrđivanje dinamike populacije kudravog pelikana na Skadarskom jezeru u kontekstu resursa i kapaciteta jezera u odnosu na njihovu potencijalnu populaciju.

Materijali, metode i plan istraživanja

Materijali i oprema:

Transport: Plastični motorni čamac plitkog gaza, dužine 6m. Jedini adekvatan način za istraživanje pelikana na njihovom reproduktivnom biotopu (litoral sjeverne obale) je pomoću plovila. Konfiguracija terena, vegetacija i udaljenost pogodnih kota onemogućava osmatranje sa obale.

Osmatranje i fotografisanje: Dvogledi uvećanja 10-15x, teleskop uvećanja 70-90x, digitalni SLR aparat sa teleobjektivom 400-800mm. Optička oprema je neophodna za razlikovanje detalja uzrasta, kao i za očitavanje markacija i prstenova. Dokumentarna fotografija je dodatni izvor informacija za kabinetski rad.

Mjerni instrumenti: Ručni GPS sa kartografijom rezolucije 5m, digitalni termometar za mjerenje temperature vode i vazduha, ručni anemometar za mjerenje pravca i intenziteta vjetra.

Ostalo: Terenska bilježnica/protokol, vrećice za uzorkovanje, mapa, baterije, sitni pribor, PC, softver za mapiranje i obradu podataka, itd.

Metode:

Istraživanje obuhvata terenski i kabinetski rad na prikupljanju i analizi podataka. Kabinetski rad podrazumijeva istraživanje literature, unos i obradu podataka sa terena, analizu i izradu materijala. Terenski rad podrazumijeva prikupljanje podataka sa terena se prema utvrđenom protokolu, odnosno planu istraživanja. Podaci o broju, životnoj fazi, eventualnim markacijama i ponašanju pelikana se dobijaju vizuelnim osmatranjem pomoću dvogleda i teleskopa. Lokacije relevantnih nalaza se mjere pomoću ručnog GPS-a. Meteorološki i hidrološki podaci i vodostaj se mjere odgovarajućim termometrima i anemometrom, kao i pomoću baždarene mjerne letve. Uzorci ishrane, pera, jaja, ostataka životne aktivnosti drugih vrsta se sakupljaju ručno i čuvaju u odgovarajućim uslovima (4% formalin, papirne vrećice, tegle i sl.). Osim toga, za praćenje diurnalne dinamike i ponašanja je korišćena web kamera montirana na koloniji.

Plan istraživanja:

Plan istraživanja definiše standardni protokol monitoringa populacije pelikana na Skadarskom jezeru sa površine vode. Aktivnosti tokom monitoringa su usaglašene sa zaključcima Međunarodnog programa za zaštitu pelikana (REF) i Akcionim planom za zaštitu pelikana u CG sa ciljem da se utvrdi ukupna populacija kudravog pelikana, veličina gnjezdilišne populacije i reproduktivni uspjeh. Područje istraživanja je definisano na osnovu postojećih znanja o ekologiji kudravog pelikana na Skadarskom jezeru (Vizi, O., 1974, 1981, 1992...) i obuhvata sjeverni dio tzv. Veljeg blata, koji uključuje litoral sa akvatičnom vegetacijom i zonu otvorene vode do granice vidljivosti. Podijeljeno je na tri profila (istraživačke jedinice) radi efikasnije orijentacije i upisivanja podataka. Prva jedinica obuhvata pojas od ušća Morače na zapadu do kanala Jendek na istoku; druga jedinica obuhvata područje rezervata Crni žar na jugu do

potopljenog korita Zbeljske rijeke na sjeveru; treća jedinica predstavlja reproduktivno područje rezervata Pančeva oka (Kodra), od Zbeljske rijeke na jugu do Vitojskog kanala na sjeveru.

Osnovna metoda je neograničeni predefinisani transekt, čija je širina definisana jedino vidljivošću. Na taj način se postiže apsolutna pokrivenost istraživačkog područja. Putanja transekta varira od vodostaja i gustine vegetacije, ali je uvijek prilagođena u okviru jedne istraživačke jedinice.

Frekvencija istraživanja

Broj terenskih dana je raspoređen tokom čitave godine u skladu sa sezonskom dinamikom pelikana, prema priloženoj tabeli. Raspored istraživanja je namijenjen utvrđivanju ukupne populacije pelikana na Skadarskom jezeru, kao i odnosa broja adulta i ne-gnijezdećih jedinki, ukupnog broja gnijezda i broja mladunaca. Broj posjeta koloniji (Profil 3) je ograničen zbog smanjenja uznemiravanja u osjetljivom periodu.

	Broj posjeta		
	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Januar	1	1	1
Februar	1	1	1 ^{a)}
Mart	1	1	1 ^{a)}
April	1	1	1 ^{a)}
Maj	2	2	2 ^{a)}
Jun	2	2	2 ^{b)}
Jul	2	2	2 ^{b)}
Avgust	1	1	1 ^{b)}
Septembar	1	1	1
Oktobar	1	1	1
Novembar	1	1	2
Decembar	1	1	1

^{a)} Inkubacija i prvo izleganje - posjete su ograničene na šire područje kolonije (>150m).

^{b)} Termoregulacija – koloniji se može prići u cilju utvrđivanja broja mladunaca i uzimanja uzoraka.

Bilježenje podataka

Podaci i mjerenja se upisuju u terenski protokol, a kasnije se prebacuju u digitalnu formu.

Terenski protokol sadrži sljedeće podatke:

-Datum, (datum istraživanja u formatu dd/mm/yyyy).

-Vrijeme (početak i kraj svakog osmatranja; dodatnu dokumentaciju predstavljaju metapodaci digitalnih fotografija)

-Lokacija (lokacija pojedinačnih nalaza se upisuje pomoću ručnog GPS-a. Dodatno se upisuju i imena najbližeg sub-lokaliteta)

-Vodostaj se mjeri na početku rada pomoću baždarene mjerne letve HMZ.

-Temperatura vode

-Temperatura vazduha

-Smjer i intenzitet vjetra se bilježe ručnim anemometrom koristeći standardne kompasne oznake i jedinicu brzine m/s. Vjetar jačine preko 10 m/s je nepovoljan za osmatranje sa čamca.

-Oblačnost se bilježi na skali od 0 do 6. Značajne promjene vremena se bilježe kao napomena, naročito u slučajevima kada predstavljaju limitirajući faktor za obavljanje terenskog rada.

-Broj osmotrenih jedinki (apsolutni broj ili najbolja procjena min-max)

-Uzrast i životna faza individua (AD, IMM, JUV, PULL)

-Habitat na kome je vrsta osmotrena

-Aktivnost (lov, odmaranje, leženje, let)

- Lokacije, sastav i aktivnost osmotrenih grupa (lovna grupa, mješovita grupa, odmorište)
 - Prisustvo prstenova/markacija
 - Prisustvo predatora / drugih vrsta
 - Prisustvo i aktivnost ljudi / antropogeni pritisak
- (do 7000 karaktera)

Očekivani naučni doprinos

Pelikani na Skadarskom jezeru su do sada istraživani u isključivo prirodnom okruženju, nerijetko u suboptimalnim uslovima; logistička ograničenja, nedostupnost i efemerna priroda kolonija pelikana je uvijek predstavljala metodološki problem i teškoću u planiranju dinamike istraživanja. Osim toga, kvantifikacija efekta prirodnih faktora na uspjeh populacije je bila otežana. Skorašnjim mjerama zaštite gnjezdilišta od poplava i uznemiravanja stekli su se uslovi za konzistentniji monitoring i bolje razumijevanje antropogenih i prirodnih pritisaka. Pošto pelikani sada gnijezde u djelimično kontrolisanim uslovima, utvrdiće se njihov reproduktivni uspjeh u poređenju sa prirodnim supstratima. Uz pomoć redovnih osmatranja broja gnijezdećih parova i frekvencije dolazaka/odlazaka tokom hranjenja mladunaca, steći će se kompletniji uvid u ukupnu potrošnju ribe tokom reproduktivne sezone. Stvaranjem stabilne kolonije pelikana na Skadarskom jezeru je stvoren i novi ekološki resurs koji do sada nije postojao na jezeru. istraživanjem će se utvrditi prisustvo sekundarnih i oportunih vrsta i njihovo korišćenje ovog resursa. Novim istraživanjima i komunikacijom sa istraživačima na nivou relevantnog sub-areala, omogućena je nova analiza stanja ekosistema i procjena regionalnog efekta na populaciju pelikana naspram lokalnih faktora. Na osnovu konstantnog dotoka podataka putem video monitoringa formiraće se precizna etološka slika vrste, njen diurnalni ritam i dinamika dnevnih kretanja, intraspecijski odnosi između kohorti; upoznaju se do sada nepoznati vidljivi efekti uznemiravanja i prisustva drugih vrsta i omogućava njihova kvantifikacija.

Spisak objavljenih radova kandidata

- Vizi, O. & Vizi, A. (2007): Affirmed discovery of Cattle Egret (*Bubulcus ibis* (L.1758)) on Skadar Lake (Montenegro). *Natura Montenegrina*, 5: 171.
- Saveljić, D., Vizi, A., Dubak, N., Jovičević, M. (2007): Područja od međunarodnog značaja za boravak ptica u Crnoj Gori, Center for protection and research of birds, handbook.
- Vizi, O., Saveljić, D., Vizi, A. (2007): Water-birds watching for prevention of avian influenza 2006/2007. Final report, 106p., Podgorica
- Vizi, A. (2009): The Influence of birds from order Pelecaniformes during the breeding season on the fish fauna of Skadar Lake. 85 p. Master thesis, University of Montenegro, Podgorica
- Vizi, A. & Vizi, O. (2010) Changes in the diet composition of Pygmy cormorant *Phalacrocorax pygmeus* on Skadar Lake (Southern Montenegro). *Acrocephalus* 31 (144): 21-26.
- Vizi, A. (2011) - "Sampling Great Cormorant diet using helium balloon", 8th Conference of Cormorant Research Group, Medemblik, Netherlands
- Vizi, A. (2012): Fieldfare (*Turdus pilaris*) – a new breeder in Montenegro? *Natura Montenegrina* 2012, 11 (3): 581-583
- Vizi, A. (2013): Status of the breeding population of Great Cormorants in Montenegro in 2012, in: Bregnballe, T., Lynch, J., Parz-Gollner, R., Marion, L., Volponi, S., Paquet, J-Y. & van Eerden, M.R. (eds.) 2013. National reports from the 2012 breeding census of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in parts of the Western Palearctic. IUCN-Wetlands International Cormorant Research Group Report. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University. No. 22: 72-74.
- 2016 - International Waterbird Census on Skadar Lake, Montenegro, poster prezentacija, North American Ornithological Conference (NAOC) 2016, Washington DC, USA

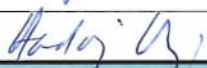
Popis literature

- Marić, D. (2018) The Ichthyofauna of Lake Skadar/Shkodra: Diversity, Economic Significance, Condition, and Conservation Status Vizi, O. (1975). O gnežđenju pelikana kudravog (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832) na Skadarskom jezeru i problem njegove zaštite. Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja, (8), 5–13.
- Marić, D. (1995) Rasprostranjenje i brojnost introdukovanog srebrnog karaša (*Carassius gibelio*, Bloch) u Skadarskom jezeru u periodu 1972/92. Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Podgorici, 27-28, 1994-1995, 113-127.
- Marić, D. (1998) Adaptacija introdukovanog srebrnog karaša (*Carassius auratus gibelio*, Bloch 1783) na Skadarskom jezeru. Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno - matematički fakultet, Institut za biologiju, Kragujevac, Doktorska disertacija, 252p.
- Marić, D. & Krivokapić, M. (1997) Stanje faune riba u slivu Skadarskog jezera. Zbornik referata sa naučnog skupa o Skadarskom jezeru, CANU, Od 30. X do 01.XI, Podgorica, 44: 215-223.
- Nelson, J. Bryan (2006): Pelicans, Cormorants, and Their Relatives, Oxford University Press, 680p.
- Vizi, O. (1991). Ornitološke odlike ostrvceta grmožur na skadarskom jezeru. Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja, (24), 13–28.
- Vizi, O. (1981). Ornithology Of Lake Skadar. In G. S. Karaman & A. M. Beeton (Eds.), Biota and Limnology of Lake Skadar (pp. 391–413).
- Vizi, O. (1981). The Dalmatian Pelican Of Lake Skadar. In G. S. Karaman & A. M. Beeton (Eds.), The Biota and Limnology of Lake Skadar (pp. 419–424).
- Vizi, O., & Šoti, J. (1978). Zimski aspekt zonalne distribucije ornitofaune skadarskog jezera. Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja, (11), 47–63.
- Vizi, A. (2013). Status of the breeding population of Great Cormorants in Montenegro in 2012. In National Reports From The 2012 Breeding Census Of Great Cormorants *Phalacrocorax Carbo* In Parts Of The Western Palearctic (pp. 1–109).
- Crivelli, A. J., & Vizi, O. (1981). The Dalmatian Pelican, *Pelecanus Crispus* Bruch 1832, A Recently World-endangered Bird Species. Biological Conservation, (30), 297–310.
- Vizi, O. (1979). New data on breeding of dalmatian pelican (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832) on Lake Skadar. Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja, (12), 125–139.
- Saveljic, D., Rubinic, B., Schneider-Jacoby, M., & Vizi, O. (2004). Breeding of Dalmatian pelican *Pelecanus crispus* on Skadar Lake. *Acrocephalus* (Ljubljana), 25(122), 111.
- Vizi, Ondrej & Vasić, V. (1980). Istorijat ornitoloških istraživanja sa bibliografijom. Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja, (13), 33–55.
- Crivelli, A., & Vizi, O. (1981). The Dalmatian pelican, *Pelecanus crispus* Bruch 1832, a recently world-endangered bird species. Biological Conservation, 20(4), 297–310.
- Puzović, S., Simić, D., Saveljić, D., Gergelj, J., Tucakov, M., Stojnić, N., ... Jovanović, T. (2002). Ptice Srbije i Crne Gore – veličine gnezdilišnih populacija i trendovi: 1990–2002. *Ciconia*, (12), 35–120.
- Voskamp, P., Volponi, S., & van Rijn, S. (2005). Global population development of the Pygmy Cormorant *Phalacrocorax pygmeus*. *Cormorant Research Group Bulletin*, 6(6), 21–34.
- Crivelli, A. J., Naziridis, T., & Jerrentrup, H. (1996). Action plan for the Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax pygmeus*) in Europe. The European Commission.
- Crivelli, A. J., & Schreiber, R. W. (1984). Status of the *Pelecanidae*. Biological Conservation, 30(2), 147–156. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(84\)90063-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(84)90063-6)
- Saveljic, D. (2006). The breeding of pygmy cormorant *Phalacrocorax pygmeus* in Montenegro:

- a review. *Acrocephalus* (Ljubljana), 27(130--130), 123.
- Vasić, V., Puzović, S., & Vizi, O. (1992). Capacities Of Skadar Lake In Relation To European Regional Populations Of Water Birds. *Glasnik Republičkog Zavoda Za Zaštitu Prirode - Prirodnjačkog Muzeja*, (25), 53–62.
- Schneider-Jacoby, M., & Spangenberg, A. (2010). Bird Hunting Along the Adriatic Flyway – an Assessment of Bird Hunting in Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Montenegro, Slovenia and Serbia. *Adriatic Flyway – Closing the gap in bird Conservation*.
- Crivelli, A. J., Catsadorakis, G., Hatzilacou, D., Hulea, D., Malakou, M., Marinov, M., ... Siki, M. (2000). Status and population development of Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus* and Dalmatian Pelican *P. crispus* breeding in the Palearctic. *Medmaravis 5th Symposium on marine wildlife*.
- Catsadorakis AJ, G. C. (2001). Nesting Habitat Characteristics and Breeding Performance of Dalmatian Pelicans in Lake Mikri Prespa, Nw Greece. *Waterbirds*, 24(3), 386–393.
- Crivelli, A. J. (n.d.). Action Plan For The Dalmatian Pelican (*Pelecanus crispus*) In Europe.
- Saveljić, D., & Rubinić, B. (2009). Report on Pelicans in Montenegro: Their regional link with Amvrakikos Gulf/ Mikri Prespa Lake (Greece) and Karavasta Lagoon / Narta Lagoon (Albania) (Vol. UNEP(DEPI)).
- Crivelli, A. J., Hatzilacou, D., & Catsadorakis, G. (1998). The breeding biology of the Dalmatian Pelican *Pelecanus crispus*. *Ibis*, 140(3), 472–481.
- Catsadorakis, Giorgos (2002) *The Book of Pelicans*. Society for the Protection of Prespa, 181 p.
- Saveljić, D., & Rubinić, B. (2005). The presence of the Dalmatian Pelican *Pelecanus crispus* on Ulcinj saltpans (Montenegro). *Acrocephalus*, 26(124), 41–44.
- Pešić, Vladimir, Karaman, Gordan, Kostianoy, Andrey G. (Eds.) *The Skadar/Shkodra Lake Environment* (eds.) Springer, Cham, Springer Nature Switzerland AG 2018

SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor	Prof. dr Drago Marić	
Drugi mentor	-	-
Doktorand	Andrej Vizi	

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavio/la ni na jednom drugom fakultetu.

U (navesti grad),
 navesti datum)



Ime i prezime doktoranda