Gniježđenje bijele rode (Ciconia ciconia L. 1758) u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije

Nađ, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:205420

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za biologiju

Diplomski sveučilišni studij Biologija i kemija; smjer: nastavnički

Nikolina Nađ

Gniježđenje bijele rode (*Ciconia ciconia* L. 1758) u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije

Diplomski rad

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Odjel za biologiju

Diplomski sveučilišni studij Biologija i kemija; smjer: nastavnički

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Biologija

GNIJEŽĐENJE BIJELE RODE (*Ciconia ciconia* L. 1758) U ISTOČNOM DIJELU BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE

Nikolina Nađ

Rad je izrađen na: Odjel za biologiju, Zavod za zoologiju

Mentor: dr. sc. Alma Mikuška, doc.

Kratak sažetak diplomskog rada:

Bijele rode gnijezde u kontinentalnom dijelu Hrvatske, te je hrvatska populacija procijenjena na 1 100-1 300 parova. Prema IUCN-u, u Europi i u Hrvatskoj bijele rode pripadaju kategoriji „LC“, najmanje zabrinjavajućih vrsta. Bijele rode pogodne su za monitoring zbog svog načina gniježđenja u blizini ljudi, ali i zbog predatorskog načina ishrane jer plijen nalaze na mozaičnim staništima poljoprivrednih, livadnih i vlažnih područja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi točan položaj, smještaj i broj gnijezda bijele rode u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine. Nadalje, utvrditi broj mladih u gnijezdima, tj. uspjeh gniježđenja te razloge ugroženosti gnijezdeće populacije bijelih roda u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije. Pronađena su 44 gnijezda od kojih je 33 bilo aktivno, 10 prazno ili napušteno i jedno novo gnijezdo u kojemu su bile odrasle rode, ali ne i mlade. Najveći broj gnijezda bijelih roda smješten je na betonskim stupovima u električnoj mreži (28) i na podlozi s platformom (15 gnijezda). Tijekom ovog istraživanja uspoređeni su podaci o gniježđenju bijelih roda prikupljeni tijekom 2019. i 2020. godine.

Broj stranica: 50

Broj slika: 12

Broj tablica: 6

Broj literaturnih navoda: 42

Broj priloga: 1

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bijela roda, smještaj, uspjeh gniježđenja

Datum obrane: 29.09.2020.

Stručno povjerenstvo:
1.dr. sc., Alma Mikuška, doc.
2.dr. sc., Irena Labak, doc.
3.dr. sc., Stjepan Krčmar, redoviti profesor

Rad je pohranjen: na mrežnim stranicama Odjela za biologiju te u Nacionalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Master thesis**

Graduate university study programme in Biology and Chemistry Education

Scientific Area: Natural sciences

Scientific Field: Biology

BREEDING OF THE WHITE STORK (*Ciconia ciconia* L. 1758) IN THE EASTERN PART OF BROD-POSAVINA COUNTY

Nikolina Nađ

Thesis performed at: Department of Biology, Sub Department of Zoology

Supervisor: Alma Mikuška, PhD, assistant professor

Short abstract:

White Storks are breeding in the continental part of Croatia and the Croatian population is estimated at 1 100-1 300 pairs. According to the IUCN, in Europe and Croatia White Storks belong to the „LC“ category - the least-concern species. White Storks are suitable for monitoring because of their way of nesting near humans, but also because of their predatory diet, they find prey in mosaic habitats of agricultural, meadow and wetlands. The aim of this research is to determine the exact position, location and number of White Stork nests in the eastern part of Brod-Posavina County during 2020. Furthermore, to determine the number of young in nests, the success of breeding and the reasons for the endangerment of the breeding population of White Storks in the eastern part of Brod-Posavina County. 44 nests were found of which 33 were active, 10 empty or abandoned and one new nest in which were adult storks but not young. The largest number of White Stork nests is located on concrete poles in the electrical network (28) and on a substrate with platform (15 nests). During the research, data of White Stork nesting collected during 2019 and 2020 were compared.

Number of pages: 50

Number of figures: 12

Number of tables: 6

Number of references: 42

Original in: Croatian

Keywords: white stork, location, nesting success

Date of the thesis defence: 29.09.2020.

Reviewers:
1.dr. sc., Alma Mikuška, doc.
2.dr. sc., Irena Labak, doc.
3.dr. sc., Stjepan Krčmar, prof.

Thesis deposited: on the Department of Biology website and the Croatian Digital Theses Repository of the National and University Library in Zagreb

Zahvaljujem se, prije svega, mentorici doc. dr. sc. Almi Mikuška na pomoći pri izboru teme za diplomski rad, na susretljivosti, dostupnosti, stručnom vodstvu i korisnim savjetima prilikom izrade ovog rada.

Hvala i svima ostalima koji su bili uz mene i bili mi podrška tijekom godina studiranja.

SADRŽAJ:

1.UVOD 1
1.1.Temeljna obilježja bijele rode 1
1.2.Staništa bijele rode 3
1.3.Ishrana bijele rode 3
1.4.Gniježđenje bijele rode 4
1.5.Rasprostranjenost i migracije bijele rode 7
1.6.Prstenovanje bijele rode 10
1.7. Ugroženost i zaštita bijele rode 10
1.8.Cilj istraživanja 12
2.MATERIJALI I METODE 13
2.1.Značajke istraživanog područja 13
2.1.1.Reljef i klima Brodsko-posavske županije 13
2.2.Terenski rad 14
3.REZULTATI 16
3.1.Ukupan broj gnijezda u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine 16
3.2. Smještaj gnijezda bijele rode 19
3.3.Uspjeh gniježđenja bijelih roda 20
3.4. Usporedba uspjeha gniježđenja 2019. i 2020. godine 21
4.RASPRAVA 24
5.ZAKLJUČCI 27
6.LITERATURA 28
7.PRILOZI 19
Prilog 1. 19
Prilog 2. Priprema za nastavni sat za učenike 7. razreda osnovne škole 44

1.UVOD

Ornitofauna Hrvatske broji 386 vrsta ptica (Barišić i sur., 2016). Najveći dio hrvatske ornitofaune čine gnjezdarice, i to 243 vrste ptica, među kojima je i bijela roda *Ciconia ciconia* L. 1758. U Hrvatskoj gnijezdi 230 ptica dok u Europi gnijezde 534 vrste. Obzirom da Hrvatska zauzima manje od 1% površine Europskog kontinenta, broj gnjezdarica je značajan u odnosu na veličinu europske populacije. Također, u Hrvatskoj se gnijezdi 100 vrsta ptica koje su ugrožene na europskoj razini. Hrvatska ornitofauna je bogata, ali i vrlo ugrožena. U Hrvatskoj je ugroženo 56 vrsta gnjezdarica, a 10 ih je izumrlo. Najveći dio ugroženih vrsta, njih 55%, vezane su uz vlažna staništa. Različiti su uzroci ugroženosti koji negativno djeluju na populacije vrsta ptica u Hrvatskoj, među kojima su: promjene prirodnih ekosustava, poljoprivreda i akvakultura, razna onečišćenja, ljudsko zadiranje i uznemiravanje, invazivne vrste te genski materijal i bolesti. Kako bi se ptice zaštitile od postojećih prijetnji potrebno je provesti mjere očuvanja koje uključuju monitoring populacija, istraživanja ekologije, rasprostranjenosti i uzroka ugroženosti, očuvanje staništa ugroženih vrsta ptica, suzbijanje krivolova, minimiziranje štetnih učinaka nadzemnih vodova za prijenos električne energije na ptice i sl. (Kralj i sur., 2013).

1.1.Temeljna obilježja bijele rode

Bijela roda, *Ciconia ciconia* L. 1758., pripada porodici roda (Ciconiidae). Visine je 100-125 cm (Hancock i sur., 1992), a raspon krila je 155-165 cm (Heinzel i sur., 1999). Prosječna težina odrasle ptice je 2-5 kg (Heinzel i sur., 1999) dok je prosječna težina jednog ptića 70-77 g (Hancock i sur., 1992). Bijele rode imaju bijela pokrovna i letna pera, osim na leđima i krilima na kojima prevladava crna boja (slika 1) koja potječe od pigmenta melanina (del Hoyo i sur., 1992). Mladi ptići imaju područja gole kože te bijelo paperje koje je kratko, vunasto i bijelo. Kako odrastaju, dobivaju pravo perje bijele boje, a ono crne boje pojavljuje se nakon trećeg tjedna života (Hancock i sur., 1992). Prsna perja su izdužena i tvore ovratnik koji se može podizati te tako sudjeluje u igri zavođenja. Odrasle ptice imaju dug i jak kljun crvene boje dok je kod ptića kljun crn sa smeđim vrhom (Hancock i sur., 1992). Duge noge su obojene crvenom bojom koja potječe od karotenoida iz prehrane (del Hoyo i sur., 1992). Spolni dimorfizam kod roda ne postoji, osim što je mužjak u pravilu nešto veći i ima masivniji kljun (Hancock i sur., 1992).

Bijela roda nema pjevalo (*Syrinx*) već se glasa klepetanjem, tj. udaranjem gornjeg dijela kljuna o donji pri čemu zabacuje glavu unatrag (Garms i Borm, 1981). Ptići, također, zvuk proizvode klepetanjem koje podsjeća na mijaukanje mačke te je ono bez puno zvuka jer je njihov kljun mekši od kljuna odrasle rode. Povremeno klepeću tijekom leta, a najglasnije su kada su u blizini gnijezda. Kada stoje, često počivaju na jednoj nozi (slika 2), s kljunom zakopanim u perje (Hancock i sur., 1992). Znaju plivati iako to rijetko čine (Hancock i sur. prema Zimmermann, 1955). Za podizanje na veće visine i spuštanje do sljedećeg odredišta koriste tople zračne struje (Liechti, 1996). Najveća visina na kojoj su zabilježene je 4 000 m iznad Himalaja. Bijela roda leti s potpuno ispruženim vratom i nogama, izmjerena brzina leta je 40-47 km/h, a prosječna brzina zamaha je 170/min. Bijele rode ne lete u redovima i „V-formacijama“ kao druge ptice, već su raspršene u letu (Hancock i sur., 1992). Prosječni životni vijek u divljini je dvadesetak godina (del Hoyo i sur., 1992).



Slika 1. Odrasla bijela roda (Web 1)



Slika 2. Odrasla roda stoji na jednoj nozi (Foto: Nikolina Nađ)

1.2.Staništa bijele rode

Bijela roda preferira otvorena područja. Najčešće se može naći na vlažnim pašnjacima, livadama, u blizini plitkih jezera i močvara (Hancock i sur., 1992). U Africi su to područja travnjaka, stepa i savana. To mogu biti i područja s raštrkanim stablima, na kojima se ptice mogu gnijezditi, odlagališta otpada te širok izbor građevina (del Hoyo i sur., 1992), a u Portugalu se može pronaći i na stijenama (Kralj i sur., 2013). Bijele rode ne gnijezde na hladnim područjima gdje su niske temperature prisutne tijekom cijele godine, kao ni na područjima gdje je godišnji broj dana s kišom velik. Gnijezda nikada ne prave u područjima s gustom vegetacijom poput šuma (del Hoyo i sur., 1992). Mozaičnost staništa koja osiguravaju izvor hrane, zaštitu i pogodna mjesta za gniježđenje važni su za uspjeh gniježđenja bijelih roda (Latus i Kujava, 2005).

1.3.Ishrana bijele rode

Područja hranjenja, kao što su poplavne livade ili močvarna staništa, često su u blizini mjesta gniježđenja (Hancock i sur., 1992). Hvatanje plijena obavlja se pojedinačno u malim jatima ili u velikim skupinama ako hrane ima u izobilju (Hancock i sur., 1992). Većinom love tijekom dana tako da manji plijen progutaju cijelog, a veći prvo raskomadaju. Neprobavljene ostatke poput dlaka, kostiju i perja izbacuju van u obliku gvalica koje se sklupčaju u želucu. Sve češće, bijela roda koristi odlagališta otpada kao izvor hrane. Naime, porast populacije bijele rode u Španjolskoj sa 6 753 rasplodna para (1984.) na 16 643 rasplodna para (1994.) pripisuje se uporabi hrane s odlagališta otpada. Također, sve veći broj ptica se gnijezdi u blizini odlagališta. Na području južne Španjolske ustanovljeno je da 75% gnijezda ima lokaciju u

blizini odlagališta te da je njihov uspjeh gniježđenja veći od onih roda koje se gnijezde na udaljenosti većoj od 25 km od odlagališta. No, gradski otpad ne sadrži samo pogodnu hranu za veći broj vrsta ptica već i predmete poput plastike, žica i najlona koji mogu imati negativan učinak na zdravlje ptica (Peris, 2003).

Bijela roda je mesojed, a prehrana joj je vrlo raznolika te ovisi o uvjetima koji vladaju na staništima na kojima se hrane (Tryjanowski i sur., 2006; del Hoyo i sur., 1992). Ishrana im ovisi o sezoni, mjestu i raspoloživosti plijena (Tryjanowski i sur., 2006). Hrani se malim sisavcima poput glodavaca; velikim kukcima, posebno kornjašima i ravnokrilcima; mladim i odraslim vodozemcima kao što su žabe; gmazovima poput zmija i guštera; kolutićavcima, ribama te su u želucima nekih roda pronađeni i strani predmeti. Ukratko, hrane se onim što je dostupno na području u kojem se nalaze. Kada su u Africi, glavna hrana su im rojevi skakavaca, npr. *Locusta migratoria* (del Hoyo i sur., 1992). U siječnju, 1966. godine, zabilježen je roj skakavaca od 5 386 jedinki (Hancock i sur. prema Milstein, 1966) te je u želucu jedne odrasle rode pronađeno 1 600 jedinki (Hancock i sur. prema Mell, 1951). Ptići jedu hranu koju odrasli povrate iz ždrijela. Tijekom vrućih dana, u kljunu donose vodu ptićima (slika 3). Ptići se hrane svaki sat kada su stari 5-6 dana te svaki drugi sat kada su stari 15-16 dana (Hancock i sur., 1992).



Slika 3. Roditelji napajaju ptiće (Web 2)

1.4.Gniježđenje bijele rode

Osobito u Europi, bijela roda gnijezdi se u blizini ljudi. Gnijezdo grade oba spola, a većinu materijala kao što su grane, blato i stajsko gnojivo donosi mužjak (Hancock i sur., 1992).

U središtu gnijezda nalazi se trava, slama, grančice, ali i drugi materijal poput tkanina, papira i sličnih otpadaka koje rode mogu pronaći u blizini gnijezda. Novo gnijezdo mogu napraviti za 8 dana (Hancock i sur. prema Goriup i Achulz, 1990), ali gradnja gnijezda traje duže, čak do nekoliko mjeseci. Mladim, spolno zrelim rodama ponekad ne uspijeva izgraditi gnijezdo u prvom pokušaju. Zbog manjka iskustva događa se da gniježđenje bude neuspješno (del Hoyo i sur., 1992). Mlade, spolno zrele rode traže teritorij za izgradnju vlastitog gnijezda unutar 50 km od mjesta na kojem su se izlegle. Gnijezdo grade na različitim mjestima poput krovova kuća, dimnjaka, stupova u i izvan mreže (slika 4), hrpama sijena i stupova koji su izgrađeni u tu svrhu. Takvi stupovi na sebi imaju platforme (slika 5) koje su promjera 0.75-1.7 m i visine 0.5-2.0 m (Hancock i sur., 1992). Ponekad se gnijezdi na drveću, liticama i, jako rijetko, na zemlji (Hancock i sur. prema Thienemann, 1911). Prosječna visina gnijezda je 1-2 m, a promjer je 80-150 cm (Cramp i Simmons, 1977). Neka gnijezda mogu se koristiti uzastopno nekoliko godina, pri čemu se svake godine nadograđuju (Hancock i sur., 1992), nakon čega se može povećati visina gnijezda do 5 m, a promjer do 2 m (Cramp i Simmons, 1977). Bijela roda može se gnijezditi pojedinačno i kolonijalno, npr. u Španjolskoj, na krovu jedne građevine, pronađeno je 9 gnijezda (Hancock i sur. prema Chozas, 1984).



Slika 4. Gnijezdo na stupu u električnoj mreži s rasvjetom (Foto: Nikolina Nađ)



Slika 5. Novopostavljena platforma za gniježđenje (Foto: Nikolina Nađ)

Vjerojatno je da mužjak i ženka ne migriraju zajedno, ali se većinom ponovno spajaju u sljedećim godinama zbog povezanosti s istim gnijezdom. Mužjaci se većinom prvi vraćaju u gnijezdo i ako mužjak brzo prihvati ženku koja je došla poslije njega, to obično znači da je ona bila u tom gnijezdu i prethodne godine. Strane rode koje prilaze već okupiranom gnijezdu najčešće napadaju vlasnici i to na način da mužjak raširi krila i pomiče kljun gore-dolje. Tijekom pokušaja preuzimanja gnijezda može doći do stradanja jaja, ptića pa čak i odraslih roda. No, ukoliko se strana ženka pokuša približiti mužjaku koji je sam u gnijezdu, on će zauzeti položaj kao da inkubira, podignuti perje ovratnika i snažno tresti glavom u znak prihvaćanja ženke. Nakon toga slijedi kopulacija koja traje 20 s i može se dogoditi više puta na dan. Spolna zrelost obično se postiže između treće i pete godine (Hancock i sur., 1992), a razmnožavanje započinje u proljeće snubljenjem, gradnjom novog gnijezda ili popravkom starog te parenjem. Snubljenje se sastoji od niza naklona, trešnje glavom lijevo–desno, širenja krila te klepetanjem (Vizner, 2010).

Bijela roda se gnijezdi od travnja do srpnja (Kralj i sur., 2013). Tjedan dana nakon parenja rode asinkrono polažu jaja u razmaku od dva dana, inkubacija traje 33-34 dana (del Hoyo i sur., 1992). Ženka izlegne 2-5 jaja, a najveći broj jaja koji je zabilježen u gnijezdu je 7 (Hancock i sur., 1992). Tijekom prva 2-3 tjedna, ptiće neprestano čuva barem jedna odrasla

roda (Hancock i sur., 1992). Ukoliko je sezona siromašna hranom, može se dogoditi da roditelji iz gnijezda izbace one najmanje i najslabije ptiće (Tortosa i Redondo, 1992). Nakon 54-70 dana, ptići su othranjeni (slika 6), postaju neovisni o roditeljima te napuštaju gnijezdo u roku od dodatnih 7-20 dana (Hancock i sur., 1992).



Slika 6. Mlade rode u gnijezdu (Foto: Nikolina Nađ)

1.5.Rasprostranjenost i migracije bijele rode

Bijela roda rasprostranjena je u većem dijelu Europe (Norveška, Finska, Island, Velika Britanija, Malta, Portugal, Španjolska, Francuska, Nizozemska, Danska), na Bliskom istoku (Turska, Izrael i Irak) te u sjevernoj Africi (Tunis, Alžir i Maroko) (slika 7) (Hancock i sur., 1992) dok je podvrsta *Ciconia ciconia asiatica* nastanjena u srednjoj Aziji između Aralskog jezera i provincije Xinjiang u zapadnoj Kini (Kralj, 2013).

Na području Hrvatske rasprostranjena je u Panonskoj nizini i sjevernim kontinentalnim dijelovima između Drave, Mure, Dunava, Kupe, Une i Save, iako se nekoliko parova gnijezdi i južnije od te granice sve do Plaškog (Web 3). Hrvatska ornitofauna broji od 1 100 do 1 300 gnijezdećih parova bijele rode (Lukač, 2007; Kralj i sur., 2013).

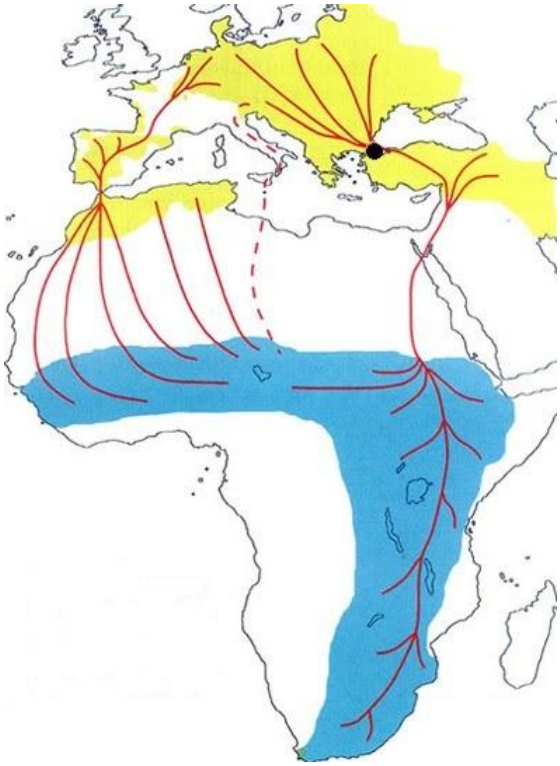
Bijele rode zimi sele na jug, u toplije krajeve jer im je na sjeveru, zbog vremenskih uvjeta, količina dostupnog plijena smanjena (Hancock i sur., 1992). Selidba počinje u kolovozu i traje 2-4 mjeseca. Tijekom kolovoza, u Hrvatskoj mogu se promatrati jata koja sele na jug iz sjevernijih područja Europe, tako je jedna ptica već 9. kolovoza uočena u Bugarskoj na udaljenosti 666 km, a druga 25. kolovoza u Sudanu na udaljenosti 3 446 km od mjesta gniježđenja (Kralj i sur., 2013). Migracija se uglavnom odvija tijekom dana, i to u uvjetima

kada je toplo jer im kretanje ovisi o toplim zračnim strujama, tzv. termalama (Hancock i sur., 1992). Velika jata sele brže od pojedinačnih ptica jer su veće šanse da će roda pronaći dobar termal nakon čega će ju slijediti i početi jedriti i ostale ptice (Liechti, 1996). Kada uvjeti to dopuštaju, roda može preći i do 200 km u jednom danu (Hancock i sur., 1992), a procijenjeno je da je prstenovana ptica stara 25 godina, koja gnijezdi u istočnoj Njemačkoj, za života prešla preko 500 000 km (Hancock i sur. prema Creutz, 1979). Prilikom selidbe, izbjegavaju prijelaze preko većih morskih površina pa Sredozemno more prelaze preko Gibraltara i Turske, a u manjoj mjeri preko Italije i Malte do Tunisa (Kralj i sur., 2013). Tijekom migracije, rode se mogu zaustaviti kod gnijezda drugih ptica tako da kroz jedno gnijezdo, tijekom vremena, može proći nekoliko jedinki (Wuczyński, 2005). Na lokalitetima duž selidbenog puta rode se mogu zadržati i duže vremena ukoliko imaju dovoljno hrane (npr. u Sjevernoj Africi – u godinama kada su velike najezde skakavaca). Tad na zimovališta u Južnoj Africi stižu tek krajem prosinca. Ukoliko to nije slučaj na zimovališta stižu i ranije u studenom (Hoare, 2009).

Većina europske populacije bijelih roda zimuje u Africi, no dio jedinki prezimljuje u mediteranu (Elphic, 1995). Istraživanja su pokazala, kako europske rode koriste dva selidbena pravca - istočni i zapadni, te se prema njima europska populacija dijeli na istočnu i zapadnu preletnu populaciju (Wetlands International, 2012). Rode koje se ubrajaju u istočnu preletnu populaciju zimuju u istočnoj i južnoj Africi, a one koje se ubrajaju u zapadnu preletnu populaciju zimuju u zapadnoj Africi (Kralj i sur., 2013). Rode zapadne preletne populacije putuju preko Francuske, Španjolske, Gibraltara pa sve do zapadnih dijelova Afrike. Zapadnoeuropska populacija ne seli do krajnjeg juga Afrike već zimuje u sub-Saharskoj Africi (Hanckock i sur., 1992). Hrvatske rode pripadaju istočnoj preletnoj populaciji te na zimovanje odlaze preko Bospora i Dardanela. Istočna migracija odvija se preko Rumunjske ili Bugarske, Turske, Izraela, Sinajskog poluotoka, duž rijeke Nil te istočnim dijelom Afrike do Sudana, a neke put nastavljaju sve do Južne Afrike (slika 8) (Elphic, 1995). Preko Hrvatske prolaze rode prstenovane u Njemačkoj, Danskoj, na području od Poljske do Slovenije, Mađarske i Srbije, a pronađena je i roda iz Nizozemske. U Hrvatskoj je zabilježeno gniježđenje roda prstenovanih u Slovačkoj, Srbiji i Sloveniji, a jedna ptica iz istočne Francuske je prezimila na odlagalištu otpada Prudinec kraj Zagreba (Kralj i sur., 2013).



Slika 7. Područje rasprostranjenosti bijele rode u Zapadnom Palearktiku (Web 4)



Slika 8. Migracija bijele rode (Web 5)

1.6.Prstenovanje bijele rode

Bijela roda, jedna je od najviše istraživanih vrsta ptica jer gnijezdi u urbanim staništima. U Hrvatskoj, prstenovanje roda provodi Zavod za ornitologiju (HAZU) te, uz stručnjake, i dobrovoljni suradnici prstenovači. Prstenovanje ptica pruža korisne informacije o migracijskim putevima, područjima zimovanja, duljini životnog vijeka, stopi preživljavanja, uspješnosti gniježđenja itd. (Hanckock i sur., 1992). Najveći udio prstenovanih roda čine mladunci prstenovani u gnijezdima krajem lipnja i početkom srpnja.

Prsten je načinjen od metala ili plastike te je na njega ugraviran jedinstveni broj. Kao takav, stavlja se ptici oko noge (slika 9). Važno je prstenovanje obaviti u pravo vrijeme; da ne bude prerano kako prsten ne bi spao s noge, te da mladi ptići ne iskoče iz gnijezda prilikom prstenovanja. Također, prstenovanje može biti i jedan od uzroka povećanog mortaliteta jer prsten može ozlijediti pticu (Hanckock i sur. prema Schulz, 1987).



Slika 9. Prstenovana roda (Foto: A. Mikuška)

1.7. Ugroženost i zaštita bijele rode

Bijela roda pripada kategoriji „LC“, najmanje zabrinjavajućih vrsta, prema IUCN listi ugroženih životinja (BirdLife International, 2020). Zbog negativnih utjecaja poput krivolova, rušenja gnijezda i smanjenja staništa na kojima se hrane moguće je da će u bliskoj budućnosti postati jedna od ugroženih vrsta ptica (Vizner, 2010).

Intenziviranja poljoprivrede, prenamjene pašnjaka, isušivanje vlažnih livada te regulacija vodotoka i sprječavanje poplava u poplavnim nizinama glavne su prijetnje rodama.

Na smanjenu količinu hrane i onečišćenost površinskih voda utječu kemijska onečišćenja poput korištenja biocida. Elektrokucije, kao i smanjen izbor mjesta za gradnju gnijezda su također razlozi zbog kojih se smanjuju populacije roda (del Hoyo i sur., 1992). Npr. novije zgrade nemaju krovove i dimnjake pogodne za rodina gnijezda, a osim toga, gnijezda se prilikom obnavljanja krovova redovito ruše (Hanckock i sur. prema Goriup i Schulz, 1990). Nažalost, postoje slučajevi da ljudi žele ukloniti rodina gnijezda iz svojih dvorišta (razlog su najčešće prisutnost izmeta ili ostatka pijena oko gnijezda) unatoč financijskim poticajima i vlasnicima kuća da zadrže gnijezda (Web 6).

Bijela roda potpuno je iskorijenjena iz Švedske (1954.), Švicarske (1949.) i Belgije (1895.) (Hanckock i sur., 1992) dok se u drugim zemljama Zapadne Europe također osjeti značajan pad, npr. Nizozemska je 1910. godine imala 500 rasplodnih parova, a 1985. godine samo 5 rasplodnih parova (del Hoyo i sur., 1992; Hanckock i sur., 1992). Smatra se da će, ukoliko se tako nastavi, nestati i iz zapadne Njemačke do kraja ovog stoljeća (Hanckock i sur. prema Luthin, 1989). Jedan od uzroka koji uvelike smanjuje populaciju su klimatske promjene. To se osobito odnosi na rode koje prezimljuju u zapadnoafričkom Sahelu, gdje je znatno smanjena količina padalina. Tuča, također, može uzrokovati masivnu smrtnost roda koje prezimljuju u Južnoj Africi (Hanckock i sur., 1992).

Prema Zakonu o zaštiti prirode i Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim, bijela roda je strogo zaštićena svojta. Bijela roda zaštićena je i međunarodnim sporazumima: Konvencijom o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija) te Konvencijom o međunarodnoj trgovini ugroženih životinja i biljaka (C.I.T.E.S.) (Dumbović i sur., 2010).

Temeljem Zakona o zašiti prirode, bijela roda strogo je zaštićena vrsta u Hrvatskoj te kazna za progon ptica ili uništavanje staništa iznosi 14 400 HRK po jedinki (Web 6). U mnogim zemljama Europe i Bliskog istoka, bijela roda je simbol sreće i blagostanja te je, u stara vremena, kazna za ubojstvo rode bila gubitak ruke (Hanckock i sur., 1992). U Hrvatskoj, 2008. godine, uveden je program koji daje financijske poticaje, u iznosu od 700 kn (Vizner, 2010), vlasnicima kuća s rodinim gnijezdima u svrhu zaštite gnijezda. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja i HEP-distribucije d.o.o. potpisali su sporazum o zaštiti roda koji uključuje obvezu postavljanja umjetnih platformi za gniježđenje na električne stupove iznad elektrovodiča kako bi se spriječilo stradavanje roda od električnog udara. Također, država

financira rad centara za zbrinjavanje divljih životinja, u Zaprešiću i Ruščici, koji zbrinjavaju i liječe ranjene ili mlade rode (Web 6).

1.8.Cilj istraživanja

Cilj istraživanja diplomskog rada je utvrditi točan položaj, smještaj i broj gnijezda bijele rode u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine. Nadalje, utvrditi broj mladih u gnijezdima, tj. uspjeh gniježđenja kao i razloge ugroženosti gnijezdeće populacije bijelih roda u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije.

2.MATERIJALI I METODE

2.1.Značajke istraživanog područja

Brodsko-posavska županija ustrojena je 15. travnja 1993. godine. Smještena je u južnom dijelu Slavonije, na području između planine Psunj te Požeškog i Diljskog gorja na sjeveru i rijeke Save na jugu. Zauzima prostor od 2 034 km² što čini 3,61% ukupnog teritorija Hrvatske. Na istoku graniči s Vukovarsko-srijemskom županijom, na sjeveroistoku s Osječko-baranjskom županijom, na sjeveru s Požeško-slavonskom i na zapadu sa Sisačko-moslavačkom županijom (slika 10) (Web 7).



Slika 10. Gradovi i općine Brodsko-posavske županije (Web 8)

2.1.1.Reljef i klima Brodsko-posavske županije

Brodsko-posavska županija obuhvaća dva tipa reljefa: brdski i nizinski. Brdsko područje čini blago uzdignuto gorje prekriveno šumom, s nadmorskom visinom do 984 m (Web 7). Prigorski prostori pružaju se od Psunja do Dilja. To su reljefno blago razvijena područja, pogodna za razvoj naselja i gospodarskih funkcija te su pod šumama bukve i jele u višim dijelovima, a u nižim pod šumama hrasta, graba, jasena i topole. Nizinsko područje smješteno je uz rijeku Savu. To je područje visoke vlažnosti jer još uvijek nije potpuno zaštićeno od visokih voda Save. U tom dijelu Županije zastupljene su šume hrasta lužnjaka u zajednici s jasenom i brijestom te, u najnižim područjima, s grabom, klenom i lipom. Uz samu Savu prisutne su šume poljskog jasena i vrbe (Web 9).

Županija je područje umjerene kontinentalne klime, sve blažih zima i toplijih ljeta (Web 7). Klimu karakteriziraju srednje mjesečne temperature iznad 10°C tijekom više od četiri mjeseca, srednja temperatura najtoplijeg mjeseca od 22°C te prosječna godišnja količina oborina 700 – 800 mm. Voda, šume i plodno tlo, plovna rijeka i europski putni koridori prirodni

su uvjeti koji omogućuju razvoj gospodarstva, prometa, trgovine i kulture. Pojava magle ima velik utjecaj na odvijanje prometa, a u Slavonskom Brodu prosječan godišnji broj dana s maglom je 100. Još jedna meteorološka pojava koja ima velik utjecaj, i to na poljoprivredu, u Brodsko-posavskoj županiji je mraz koji se godišnje pojavljuje 48,7 dana. U godišnjoj ruži vjetrova, na području Slavonskog Broda, prevladavaju strujanja iz suprotnih smjerova i to zapad-jugozapad i istok-sjeveroistok. Zahvaljujući konfiguraciji i kakvoći tla, prirodnim resursima i povijesno-kulturnoj baštini, Brodsko-posavska županija posjeduje potencijal za daljnji napredak za različite oblike selektivnog turizma i poljoprivredne proizvodnje za što su osnovni preduvjeti čist okoliš i povoljni klimatski uvjeti (Web 9).

2.2.Terenski rad

Terenski rad obavljen je u razdoblju od 28. travnja do 08. srpnja na istočnom području Brodsko-posavske županije. Prebrojavanje gnijezdeće populacije te uspjeha gniježđenja obavljeno je sukladno Protokolu za monitoring bijele rode i metodama opisanima u Mikuška (2013).

Prvi dio terenskog istraživanja obavljen je u razdoblju od 28. travnja do 14. svibnja tijekom faze inkubacije, kada je jedan roditelj uvijek prisutan u gnijezdu. Prilikom prvog izlaska na teren određene su točne lokacije gnijezda te ukupan broj gnijezdeće populacije. Obilazak gnijezda provodio se sredinom dana budući da rode tijekom jutra i večeri odlaze u lov. Kako bi podaci bili točniji, gnijezda su promatrana s različitih strana jer se samo s jednog položaja ne mogu uočiti rode koje sjede u gnijezdu ili su zaklonjene nekakvim objektom. Tijekom promatranja korišten je dalekozor i bilježen je broj odraslih roda u gnijezdu, prazna ili napuštena gnijezda, postoji li platforma, na čemu se gnijezdo nalazi te postoje li potencijalni uzroci ugroženosti. Sva gnijezda su slikana fotoaparatom.

Drugi dio terenskog istraživanja obavljen je u razdoblju od 07. do 08. srpnja u fazi othranjivanja mladih. U ovoj fazi su mlade rode već dovoljno velike da se mogu vidjeti dok sjede u gnijezdu. Također, prebrojavanje se provodilo u vrijeme dok ptići nisu već toliko odrasli da bi napustili gnijezdo. Tijekom promatranja utvrđen je uspjeh gniježđenja, tj. broj mladih po aktivnom gnijezdu. Tijekom terenskog rada obavljeno je i prstenovanje mladih roda, u gnijezdima u kojima je to bilo moguće, u svrhu stjecanja znanja o njihovoj selidbi, preživljavanju tijekom zimovanja i ponovnog novačenja u gnijezdeću populaciju.

Rezultati terenskih istraživanja uneseni su u terenske obrasce za monitoring gnijezda bijelih roda u Hrvatskoj koje je izradio Državni zavod za zaštitu prirode. Rezultate uspjeha

gniježđenja bijelih roda u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije za 2019. godinu ustupila je Javna Ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Brodsko-posavske županije „Natura Slavonica“.

3.REZULTATI

3.1.Ukupan broj gnijezda u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine

Tijekom istraživanja u ukupno 41 naselju istočnog dijela Brodsko-posavske županije, u 28 naselja zabilježeno je postojanje gnijezda, a 13 naselja nemaju niti jedno gnijezdo. Od 28 naselja koje imaju gnijezdo, zabilježeno je 44 gnijezda od kojih je 33 bilo aktivno, 10 prazno ili napušteno i jedno novo gnijezdo u kojemu su bile odrasle rode, ali ne i mlade (tablica 1).

Najveći broj gnijezda (5) zabilježen je u Ruščici od kojih je tri bilo aktivno, a dva neaktivna te u Oprisavcima u kojima su sva četiri gnijezda bila aktivna. Sva ostala naselja imaju između 1-3 gnijezda (tablica 1, slika 11).

Po jedno neaktivno gnijezdo zabilježeno je u Čajkovcima, Sredancima i Starom Topolju. Najvjerojatniji uzrok neaktivnosti je stradavanje bijelih roda tijekom zimovanja i seobe.

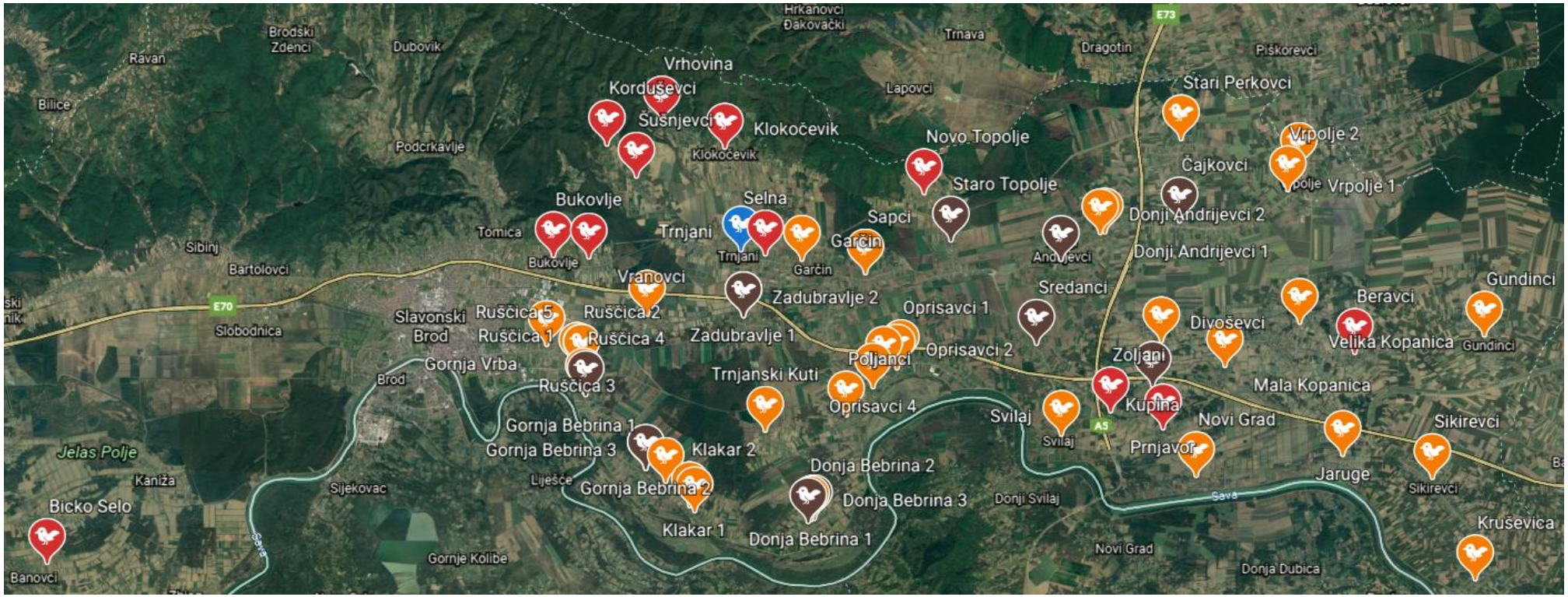
Stup s platformom bez gnijezda zabilježen je u Donjoj Bebrini, Gornjoj Bebrini, Klakaru, Kupini i Ruščici. To označava da su u tim naseljima gnijezdile bijele rode, ali da je nakon rušenja postojećih gnijezda došlo do njihovog nestanka ili napuštanja mjesta.

U Beravcima, Bickom Selu, Bukovlju, Klokočeviku, Korduševcima, Kupini, Novom Topolju, Prnjavoru, Selni, Vranovcima, Vrhovini, Šušnjevcima i Zoljanima ne postoji niti jedno gnijezdo.

Tablica 1. Lokacije i broj gnijezda bijele rode u naseljima istočnog dijela Brodsko-posavske županije

REDNI BROJ	NASELJE	UKUPAN BROJ GNIJEZDA	BROJ NEAKTIVNIH GNIJEZDA	BROJ AKTIVNIH GNIJEZDA
1.	Čajkovci	1	1	0
2.	Divoševci	1	0	1
3.	Donja Bebrina	2	1	1
4.	Donja Vrba	1	0	1
5.	Donji Andrijevci	3	1	2
6.	Garčin	1	0	1
7.	Gornja Bebrina	3	1	2
8.	Gornja Vrba	1	0	1
9.	Gundinci	1	0	1
10.	Jaruge	1	0	1

11.	Klakar	2	0	2
12.	Kruševica	1	0	1
13.	Mala Kopanica	1	0	1
14.	Novi Grad	1	0	1
15.	Oprisavci	4	0	4
16.	Poljanci	1	0	1
17.	Ruščica	5	2	3
18.	Sapci	1	0	1
19.	Sikirevci	1	0	1
20.	Sredanci	1	1	0
21.	Stari Perkovci	1	0	1
22.	Staro Topolje	1	1	0
23.	Svilaj	1	0	1
24.	Trnjani - novo gnijezdo	1	0	1
25.	Trnjanski Kuti	1	0	1
26.	Velika Kopanica	2	1	1
27.	Vrpolje	2	0	2
28.	Zadubravlje	2	1	1



Slika 11. Područje istraživanja gniježđenja bijele rode u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije (Izvor: GoogleEarth) (Legenda: narančasta boja – uspješno gniježđenje; plava boja – novo gnijezdo, nema mladih; crvena boja – sela bez gnijezda; smeđa boja – prazna ili napuštena gnijezda)

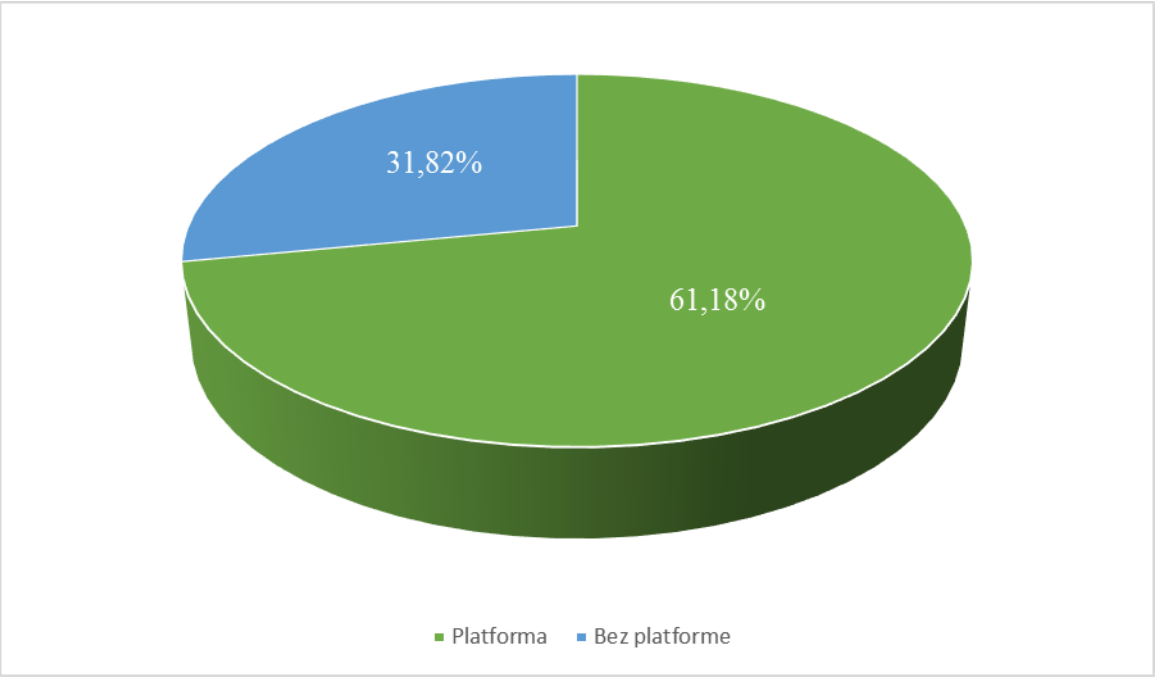
3.2. Smještaj gnijezda bijele rode

Najveći broj gnijezda bijelih roda smješten je na betonskim stupovima u električnoj mreži (28). Ostala gnijezda nalaze se na betonskim stupovima izvan električne mreže (5), drvenim stupovima u električnoj mreži (2), drvenim stupovima izvan električne mreže (4), dimnjacima (3) te na krovovima kuća i silosu (po jedno gnijezdo) (tablica 2).

Tablica 2. Podloge na kojima su smještena gnijezda bijele rode

SMJEŠTAJ GNIJEZDA	BROJ	POSTOTAK (%)
Betonski stup u električnoj mreži	28	63,64
Betonski stup izvan električne mreže	5	11,36
Drveni stup izvan električne mreže	4	9,1
Dimnjak	3	6,81
Drveni stup u električnoj mreži	2	4,55
Krov	1	2,27
Silos	1	2,27
Ukupno	**44**	**100**

Od ukupnog broja gnijezda, njih 30, odnosno 68,18%, nalazi se na platformi koja je smještena na betonskom ili drvenom stupu u ili izvan električne mreže. Ostalih 14 gnijezda, odnosno 31,82% nema platformu (slika 12).



Slika 12. Odnos broja gnijezda izgrađenih na platformama i na podlogama bez platformi

3.3.Uspjeh gniježđenja bijelih roda

Tijekom sezone gniježđenja u 2020. godini, u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije, bilo je 34 para odraslih roda, a izleglo se 93 mlada ptića (tablica 3). U jedanaest gnijezda (naselja Donja Vrba, Garčin, Gornja Vrba, Gundinci, Klakar, Oprisavci (2), Ruščica, Sapci, Sikirevci i Zadubravlje) izlegla su se po četiri mlada ptića, što je ujedno i najveći broj uspješnih gnijezda. Devet gnijezda imalo je po dva i devet gnijezda po tri mlada ptića. U najmanjem broju gnijezda, četiri, izlegao se samo po jedan mladi ptić. Jedno novo gnijezdo, u Trnjanima, nije imalo mlade ptiće.

Tablica 3. Broj mladih po gnijezdu tijekom gniježđenja u 2020. godini

BROJ MLADIH PO GNIJEZDU	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**UKUPNO**
BROJ GNIJEZDA	1	4	9	9	11	34
BROJ MLADIH	0	4	18	27	44	93
POSTOTAK	2,94%	11,77%	26,47%	26,47%	32,35%	100%

Tijekom 2020. godine na istraživanom području 33 para odraslih roda izvelo je 93 mlada ptića tako da je prosječan uspjeh gniježđenja po uspješnom paru iznosio 2,82 mlada/uspješnom paru. Ukupni uspjeh gniježđenja, odnosno uspješni i neuspješni parovi zajedno, nešto je manji i iznosi 2,74 mlada/paru (tablica 4).

Tablica 4. Ukupni uspjeh gniježđenja bijele rode na istraživanom području tijekom 2020. godine (prema Schulz, 1999 u Mikuška 2013)

Kratica oznake	Značenje kratice	Broj
AH	Ukupni broj gnijezda u istraživanom području	44
HO	Broj praznih gnijezda	10
HB	Broj posjećenih gnijezda u kojima nije bilo gniježđenja	0
HPa	Broj gnijezdećih parova (HPa=HPm+HPo+HPx)	34
HPm	Broj parova s mladima (uspješnih parova)	33
HPo	Broj parova bez mladih (neuspješnih parova)	1
HPx	Broj parova s nepoznatim uspjehom gniježđenja	0
JZG	Broj izleženih mladih	93
JZa	Prosječni broj mladih na ukupni broj parova (JZG/HPa)	2,74
JZm	Prosječni broj mladih po uspješnom paru (JZG/HPm)	2,82

3.4. Usporedba uspjeha gniježđenja 2019. i 2020. godine

U tablici 5. prikazan je uspjeh gniježđenja bijele rode na istraživanom području tijekom 2019. godine.

Tablica 5. Ukupni uspjeh gniježđenja bijele rode na istraživanom području tijekom 2019. godine (prema Schulz, 1999 u Mikuška 2013)

Kratica oznake	Značenje kratice	Broj
AH	Ukupni broj gnijezda u istraživanom području	51
HO	Broj praznih gnijezda	2
HB	Broj posjećenih gnijezda u kojima nije bilo gniježđenja	nepoznato
HPa	Broj gnijezdećih parova (HPa=HPm+HPo+HPx)	49
HPm	Broj parova s mladima (uspješnih parova)	23
HPo	Broj parova bez mladih (neuspješnih parova)	25
HPx	Broj parova s nepoznatim uspjehom gniježđenja	1
JZG	Broj izleženih mladih	45
JZa	Prosječni broj mladih na ukupni broj parova (JZG/HPa)	0,92
JZm	Prosječni broj mladih po uspješnom paru (JZG/HPm)	1,96

Iz tablice 5. vidljivo je da je ukupan broj gnijezda na istraživanom području, tijekom 2019. godine, bio 51. Izlegla su se 45 mladih ptića, a broj parova koji su imali mlade bio je 23 tako da je prosječan uspjeh gniježđenja po uspješnom paru iznosio 1,96 mladih/uspješnom paru. Broj parova koji nisu imali mlade bio je 25 tako da je ukupni uspjeh gniježđenja, odnosno uspješni i neuspješni parovi zajedno, iznosio 0,92 mlada/paru (tablica 5).

Broj gnijezda i broj mladih ptića koji su zabilježeni tijekom 2019. godine razlikuje se od brojeva koji su zabilježeni u 2020. godini (tablica 6).

Tablica 6. Usporedba ukupnog broja gnijezda i mladih roda koji su zabilježeni tijekom 2019. i 2020. godine

Redni broj	**Naselje**	**Broj gnijezda tijekom 2019. godine**	**Broj mladih tijekom 2019. godine**	**Broj gnijezda tijekom 2020. godine**	**Broj mladih tijekom 2020. godine**
1.	Bicko Selo	1	0	0	0
2.	Čajkovci	1	nepoznato	1	0
3.	Divoševci	1	2	1	3
4.	Donja Bebrina	3	1	2	2
5.	Donja Vrba	1	0	1	4
6.	Donji Andrijevci	3	1	3	4
7.	Garčin	1	3	1	4
8.	Gornja Bebrina	3	1	3	4
9.	Gornja Vrba	2	1	1	4
10.	Gundinci	1	0	1	4
11.	Jaruge	1	1	1	1
12.	Klakar	3	6	2	6
13.	Kruševica	1	0	1	2
14.	Mala Kopanica	1	0	1	2
15.	Novi Grad	1	3	1	1
16.	Oprisavci	5	8	4	11
17.	Poljanci	1	3	1	3
18.	Ruščica	6	5	5	9
19.	Sapci	1	1	1	4
20.	Sikirevci	2	2	1	4
21.	Sredanci	1	0	1	0
22.	Stari Perkovci	1	2	1	3
23.	Staro Topolje	1	0	1	0
24.	Svilaj	1	0	1	3

25.	Trnjani	0	0	1	0
26.	Trnjanski Kuti	1	0	1	2
27.	Velika Kopanica	3	1	2	3
28.	Vrpolje	2	2	2	6
29.	Zadubravlje	2	2	2	4
Ukupno		**51**	**45**	**44**	**93**

Iz tablice 6. se vidi da se ukupan broj gnijezda u 2020. godini smanjio sa 51, zabilježeno u 2019. godini, na 44. No, broj mladih ptića se znatno povećao. Tijekom 2019. godine zabilježeno je 45 mladih ptića, a tijekom 2020. godine čak 93 mlada ptića.

4.RASPRAVA

Rezultati gniježđenja bijele rode u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine ukazuju da je sezona bila izuzetno uspješna što se tiče broja izleženih mladih (93), prosječnog broja mladih po uspješnom paru (2,82) ili prosječnog broja mladih na ukupni broj istraživanih parova (2,74). Smatra se da je gnijezdeća sezona prosječna kada je prosjek mladih po paru blizu dva mlada po istraživanom paru (Hancock i sur., 1992). Tijekom 2020. godine prosječan broj mladih na ukupni broj parova iznosio je 2,74 mlada (tablica 2), a najveći broj uspješnih parova je othranio četiri ili tri mlada ptića (tablica 3) iz čega se može zaključiti kako je gnijezdeća sezona tijekom 2020. godine bila izuzetno uspješna. Broj othranjenih mladih u gnijezdu neposredno ovisi o količini hrane u okolišu te lokalnim vremenskim uvjetima tijekom sezone gniježđenja (del Hoyo i sur., 1992). Velike populacije plijena omogućuju roditeljima da ulove dovoljno hrane za mlade. Ukoliko su uvjeti ishrane tijekom sezone loši, roditelji neće moći uloviti dovoljno hrane za sve ptiće, te u tim slučajevima vrlo često dolazi do redukcije mladih u gnijezdu na način da sami roditelji iz gnijezda izbace najslabijeg ptića (Zieliński, 2002). Iako neposrednom promatraču ova pojava izgleda okrutno, sa stanovišta budućeg preživljavanja mladih roditeljima se više „isplati“ othraniti jednog ili dva mlada koji će biti u dovoljnoj snazi za iskušenja koja su pred njima (seoba duga nekoliko tisuća kilometara do zimovališta), nego imati 3-4 neuhranjena mlada koja ne mogu podnijeti seobu i koja bi vrlo vjerojatno uginula tijekom tog putovanja (Zieliński, 2002). Tijekom prve polovice 2020. godine u Brodsko-posavskoj županiji su vladali sušni uvjeti (Web 10). Iako su ovi uvjeti vjerojatno onemogućili mrijest i razvoj vodozemaca, istovremeno je pogodovalo eksplozivnom razvoju kukaca i glodavaca kojima su rode othranjivale mlade. Prilikom prebrojavanja roda, često su se mogli vidjeti ostatci miševa, štakora, voluharica koji su ispali iz gnijezda. S druge strane, osim količine hrane, na broj mladih u gnijezdu mogu utjecati loši vremenski uvjeti. Ukoliko u periodu gniježđenja dođe do naglog zahlađivanja praćenog dugotrajnom hladnom kišom ili nenadanih oluja praćenih tučom, one će dovesti do propadanja jaja ili ugibanja ptića. Naročito kritičan period vezan za preživljavanje mladih predstavlja kad su stari 2-4 tjedna jer u tom trenutku oba roditelja moraju ići loviti, te mladi ostaju nezaštićeni u gnijezdu (Hancock i sur., 1992). Stoga tijekom višednevnih hladnih kiša dolazi do njihovog pothlađivanja i ugibanja od upale pluća pri čemu stradava čitavo leglo. Upravo takvi uvjeti su doveli do slabijeg uspjeha gniježđenja tijekom 2019. godine. Proljeće 2019. godine bilo je izuzetno kišno (web 11), a još veći problem je predstavljao hladni kišoviti val tijekom

svibnja (web 12) koji je vjerojatno uzrokovao pogibiju dijela mladih u gnijezdu te neuspješno gniježđenje za gotovo polovicu gnijezdeće populacije.

Rezultati smještaja gnijezda bijelih roda su u skladu s drugim recentnim studijama (Ječmenica i Kralj, 2013; Vizner, 2010). Još krajem prošlog stoljeća došlo je do promjene u načinu mjesta izgradnje gnijezda u europskoj populaciji bijelih roda kada su one s krovova kuća i drugih objekata počele sve više gnijezditi na električnim (prvo drvenim, a zatim betonskim) stupovima. Osobito je važno istaknuti proces postavljanja umjetnih platformi na električne stupove koje sprječavaju elektrokuciju odraslih i mladih roda, ali i sprječavaju nastanak kratkih spojeva i gubitke u električnoj mreži. Ovaj proces provodi nadležna elektrodistribucijska tvrtka u suradnji s Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim područjima i ekološkom mrežom na području Brodsko-posavske županije.

Tijekom 2020. godine na istraživanom području zabilježeno je 44 gnijezda i samo 34 gnijezdeća para. U odnosu na 2019. godinu to je za sedam gnijezda, ali i 15 gnijezdećih parova manje nego u 2020. godini. Bijele rode su ptice koje su vjerne svom mjestu za gniježđenje, te će se iz godine u godinu vraćati u isto gnijezdo, barem u periodu u kojem žive s istim partnerom (Vergara, 2006). Ukoliko njihovo gnijezdo tijekom zime bude srušeno, par će slijedeće godine po povratku sa zimovanja vrlo brzo na istom mjestu izgraditi novo gnijezdo. Iz tih razloga sa sigurnošću možemo reći da je nestanak gnijezda iz jedne u drugu sezonu rezultat njegovog slučajnog ili, češće, namjernog rušenja od strane ljudi. Iako bijele rode predstavljaju simbol plodnosti i javnost ima uglavnom pozitivno mišljenje o njima, još uvijek postoje pojedinci kojima smeta gniježđenje u njihovoj blizini te, unatoč tome što je riječ o strogo zaštićenoj vrsti, nastoje otjerati gnijezdeći par ili prvom prilikom srušiti njihovo gnijezdo.

Mnogo veći problem od rušenja gnijezda predstavlja opadanje broja gnijezdećih parova. Do opadanja gnijezedeće populacije može doći zbog prevelikog mortaliteta mladih ptica koje onda ne mogu nadomjestiti prirodni gubitak odraslih jedinki, ili zbog prevelike smrtnosti odraslih. Iako se ukupna gnijezdeća populacija bijelih roda u Europi i Hrvatskoj polako povećava od 80-tih godina prošlog stoljeća (BirdLife International 2020), postoje razlike između preletnih populacija. Dok se zapadna preletna populacija znatno povećava tako da su rode ponovno kolonizirale područja iz kojih su sredinom prošlog stoljeća potpuno nestale (Kanyamibwa i sur., 1993) sličan trend nije zabilježen u istočnoj preletnoj populaciji (Lovászi, 2012). Kako su bijele rode zakonom zaštićene u čitavom području gniježđenja u

Europi, uzroke tome treba prvenstveno tražiti duž seobenog puta i na zimovalištima. Ovisno o uvjetima ishrane na zimovalištima, tijekom zimovanja može doći do povećane smrtnosti jedinki što se onda odražava na slijedeću gnijezdeću sezonu. Međutim, za sada ne postoje znanstveni dokazi da su se uvjeti na zimovalištima značajno pogoršali (Lovászi, 2012). Tijekom seobe, ptice su izložene raznim iskušenjima od lošeg vremena do prijetnji koje uzrokuje čovjek. Istočni seobeni put bijelih roda poznat je kao vrlo opasan jer su rode prisiljene prelaziti Bliski Istok preko ratnih zona (Sirija, Jordan) ili država u kojima je krivolov izuzetno razvijen. Jedna od najgorih država, što se tiče krivolova, je Libanon u kojem tijekom proljetne i jesenske seobe krivolovci ubiju na tisuće roda i drugih vrsta ptica selica (web 13). Jednako tako je problematičan i Egipat. Kako prilikom proljetne seobe prvenstveno stradavaju odrasle rode na putu u svoja gnijezdilišta, krivolov na Bliskom Istoku je najvjerojatniji razlog znatnog gubitka gnijezdećih parova i u nas. Upravo iz tih razloga, danas velike kampanje npr. Safe Flyways (web14) ili Save Adriatic Flyway (web15) pokušavaju osigurati zaštitu ptica selica izvan njihovih gnijezdilišta, osobito duž seobenog puta.

Rezultati ovog diplomskog rada proslijeđeni su Javnoj Ustanovi za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Brodsko-posavske županije „Natura Slavonica“, te predstavljaju dio rezultata cenzusa bijelih roda u Hrvatskoj za 2020. godinu. Redovito praćenje populacija bijelih roda uvelike doprinosi donošenju pravilnih i pravovremenih mjera koje doprinose očuvanju i zaštiti bijelih roda kako u Hrvatskoj tako i u Europi.

5.ZAKLJUČCI

Istraživanje gnijezdeće populacije bijele rode *Ciconia Ciconia* u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije u razdoblju od 28. travnja do 08. srpnja 2020. godine dovelo je do sljedećih zaključaka:

- Tijekom istraživanja u ukupno 41 naselju pronađena su 44 gnijezda bijele rode, od čega je njih 33 bilo aktivno, 10 neaktivno, a u jednom gnijezdu, napravljenom ove godine, bile su odrasle rode, ali nisu imale mlade.

- Najveći broj gnijezda bijelih roda smješten je na betonskim stupovima u električnoj mreži (28) i na podlozi s platformom (15 gnijezda).

- U 2020 godini prosječan uspjeh gniježđenja po uspješnom paru iznosi 2,82 mlada/uspješnom paru, dok ukupni uspjeh gniježđenja iznosi 2,74 mlada/paru.

- Ukupan broj gnijezda u 2020. godini smanjio sa 51, zabilježeno u 2019. godini, na 44. No, broj mladih ptića se znatno povećao. Tijekom 2019. godine zabilježeno je 45 mladih ptića, a tijekom 2020. godine čak 93 mlada ptića

6.LITERATURA

Barišić, S., Kralj, J., Jurinović, L. (2016) Rijetke ptice u Hrvatskoj. Četvrti izvještaj komisije za rijetke vrste ptica. Larus 51: 38-65.

Birdlife International (2020) Species factsheet: *Ciconia ciconia*. Downloaded from http://www.birdlife.org on 15/09/2020.

Cramp, S., Simmons, K. E. L. (1977) The birds of the Western Palearctic, Vol.1. Oxford University Press, Oxford.

Del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. (1992) Handbook of the Birds of the World, Vol.1. Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Dumbović, V., Radović, D., Glasnović-Horvat, M., Pavičić, M., Andrić, V., Gugić, V., Vizner, M., Jurišić, S., Hima, V. (2010) Zaštita i očuvanje bijele rode. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, Zagreb.

Elphick, J., (1995) The atlas of bird migration. Random House, New York.

Garms, H., Borm, L. (1981) Fauna Europe. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Hancock, J. A., Kushlan, J. A., Kahl, M. P. (1992) Storks, Ibises and Spoonbills of the World. Academic Press, San Diego, USA.

Heinzel, H., Fitter, R., Parslow, J. (1999) Collinsov džepni vodič: Ptice Hrvatske i Europe: sa Sjevernom Afrikom i Srednjim Istokom. Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb.

Hoare, B. (2009) Animal migration: Remarkable journeys in the wild. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California.

Ječmenica B., Kralj J. (2017) Disperzal of the White Stork Ciconia ciconia in the Lonjsko polje nature park, Croatia. Larus 52: (35 – 48).

Kanyamibwa, S., Bairlein, F., Schierer, A. (1993) Comparison of Survival Rates between Populations of the White Stork Ciconia ciconia in Central Europe. Ornis Scandinavica, 24(4), 297.

Kralj, J., Barišić, S., Tutiš, V., Ćiković, D. (2013) Atlas selidbe ptica Hrvatske. Zaklada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb.

Kralj, J., Tutiš, V., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (2013) Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Latus, C., Kujawa, K. (2005) The effect of land cover and fragmentation of agricultural landscape on the density of White Stork (*Ciconia ciconia L.*) *in* Brandenburg, Germany. Polish Journal of Ecology 53: 535-543.

Liechti, F., Ehrich, D., Bruderer, B. (1996) Flight behaviour of the White stork *Ciconia ciconia* on their migration over southern Israel. Ardea 84: 3-13.

Lukač, G. (2007) Popis ptica Hrvatske. Zagreb. *Natura Croatica* 16 (1): 1-148.

Lovászi P. (2012) White Stork (Ciconia ciconia) Joint Transnational Action Plan. Nimfea – Environment and Nature Conservation Association. www.be-natur.it

Mikuška, T. (2013) Nacionalni program monitoringa gnijezdeće populacije bijele rode. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu HAOP. Zagreb.

Peris, S. J. (2003) Feeding in urban refuse dumps: Ingestion of plastic objects by the white stork *(Ciconia ciconia).* Ardeola 50 (1): 81-84.

Tortosa, F. S., Redondo, T, (1992) Motives for parental infanticide in White Storks *Ciconia ciconia.* Ornis Scandinavica 23: 185-189.

Tryjanowski, P., Kwieciński, Z., Kwiecińska, H., Ratajszczak, R., Ćwiertnia, P. (2006) Food selectio of the white stork *Ciconia ciconia* under captice condition. Zoological Garden Poznań. Browarna 25: 61-063.

Vergara, P., Aguirre, J. I., Fargallo, J. A., Dávila, J. A. (2006). Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia.* Ibis, 148(4), 672–677.

Vizner, M. (2010) Zaštita i očuvanje bijele rode. Pilot projekt. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Zagreb, 39 pp.

Wetlands International (2012) Waterbird Population Estimates. Fifth Edition. Summary Report. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 27 pp

Wuczyński, A. (2005) The Turnover of White Storks *Ciconia ciconia* on Nests During Pring Migration. Acta Ornithologica, 40 (1): 83-85.

Zieliński, P. (2002*).* Brood Reduction and Parental Infanticide — are the White Stork *Ciconia ciconia* and the Black Stork *C. nigra* exceptional? Acta Ornithologica, 37(2) 113-119.

Mrežne stranice:

Web1. Odrasla bijela roda.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:White_Stork_RWD.jpg (18.07.2020.)

Web2. Roditelji napajaju ptiće.

http://www.iberia-natur.com (18.07.2020.)

Web3. Mlinarić, M. Monitoring bijele rode (*Ciconia ciconia*) na području Koprivničko-križevačke županije.

https://repozitorij.vuka.hr/islandora/object/vuka%3A1265/datastream/PDF/view (21.07.2020.)

Web4. Područje rasprostranjenosti bijele rode u Zapadnom Palearktiku.

https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/c/ciconia_ciconia_en.htm (21.07.2020.)

Web5. Migracija bijele rode.

http://bobbydobbybloggy.blogspot.com/2010/10/seeing-real-flyover.html (22.07.2020.)

Web6. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Zaštita i očuvanje bijele rode.

https://zeleni-prsten.hr/web/wp-content/uploads/2013/10/Zastita-i-ocuvanje-bijele-rode.pdf (30.07.2020.)

Web7. Brodsko-posavska županija. Geografski položaj i ustrojstvo.

http://www.bpz.hr/opci_podaci/polozaj/default.aspx#.X0zI4twzbIV (03.08.2020.)

Web8. Gradovi i općine Brodsko-posavske županije.

https://sites.google.com/site/hrvatskigradovimm/home/brodsko-posavska (03.08.2020.)

Web9. Brodsko-posavska županija. Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije.

http://www.bpz.hr/_data/files/1312101224991.pdf (04.08.2020.)

Web10. Državni hidrometeorološki zavod–praćenje klime

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=proljece&Godina=2020 (14.09.2020)

Web11. Državni hidrometeorološki zavod–praćenje klime

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=proljece&Godina=2019 (14.09.2020)

Web12. Državni hidrometeorološki zavod–praćenje klime

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=klel&Grad=slavonski_brod&Mjesec=05&Godina=2019 (14.09.2020)

Web13. BirdLife International-Bird that solved migration mystery now illegally killed on its journey

https://www.birdlife.org/europe-and-central-asia/news/bird-solved-migration-mystery-now-illegally-killed-its-journey

Web14. BirdLife International – Migratory birds flyways
https://www.birdlife.org/worldwide/programme-additional-info/migratory-birds-and-flyways

Web15. Euratur -Adriatic Flyway
https://www.euronatur.org/en/what-we-do/endangered-species/migratory-birds/campaign-on-bird-hunting/adriatic-flyway/

7.PRILOZI

Prilog 1.

Tablica 1. Popis gnijezda i uspjeh gniježđenja u istočnom dijelu Brodsko-posavske županije tijekom 2020. godine

	Podaci o lokalitetu			Prvo promatranje (20.04.-20.05.)	Drugo promatranje (15.06.-10.07)		Uzroci ugroženosti
Broj obrasca	Ime naselja i najbliža kućna adresa	Smještaj gnijezda	Platforma	Aktivnost gnijezda	Status gniježđenja	Broj mladih u gnijezdu	
1	Čajkovci, ulica Braće Radića 209	Drvena bandera izvan mreže	da	2	2	0	Nema potencionalnih opasnosti
2	Divoševci 65	Betonska bandera u mreži	ne	1	1	3	Potrebno postaviti platformu
3	Donja Bebrina 51	Drvena bandera u mreži	da	2	2	0	Nema potencionalnih opasnosti
4	Donja Bebrina 63	Betonska bandera u mreži	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
5	Donja Vrba, ulica sv. Filipa i Jakova 93	Betonska bandera u mreži	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti

6	Donji Andrijevci, ulica Matije Gupca 159	Betonska bandera u mreži	ne	1	1	2	Potrebno postaviti platformu; Vlasnik želi ukloniti gnijezdo
7	Donji Andrijevci, ulica Matije Gupca 184	Betonska bandera u mreži	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
8	Donji Andrijevci, Školska ulica 30	Betonska bandera u mreži	ne	2	2	0	Potrebno postaviti platformu
9	Garčin, ulica Kralja Tomislava 75	Dimnjak škole	ne	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
10	Gornja Bebrina 60	Betonska bandera u mreži	da	1	1	1	Nema potencionalnih opasnosti
11	Gornja Bebrina 60 (preko puta broja 60)	Betonska bandera u mreži	ne	2	2	0	Potrebno postaviti platformu
12	Gornja Bebrina 126	Drvena bandera izvan mreže	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti

13	Gornja Vrba, ulica Vrbskih žrtava 103	Betonska bandera u mreži	da	3	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
14	Gundinci, Sajmišna ulica 8	Betonska bandera izvan mreže	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
15	Jaruge, Velika bara 6	Betonska bandera u mreži	da	1	1	1	Nema potencionalnih opasnosti
16	Klakar 6	Betonska bandera u mreži	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
17	Klakar 14	Betonska bandera u mreži	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
18	Kruševica, Trg Stjepana Radića 3	Dimnjak škole	ne	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
19	Mala Kopanica 46	Drvena bandera izvan mreže	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
20	Novi Grad 53	Betonska bandera u mreži	da	1	1	1	Nema potencionalnih opasnosti
21	Oprisavci, ulica Hrvatskih branitelja 58	Betonska bandera u mreži	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti

22	Oprisavci, Savska ulica 62	Betonska bandera izvan mreže	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
23	Oprisavci, Savska ulica (prazno numero, blizina kućnog broja 62)	Drvena bandera izvan mreže	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
24	Oprisavci, Trg Svetog Križa (ispred Crkve)	Betonska bandera u mreži	ne	1	1	1	Potrebno postaviti platformu
25	Poljanci 50	Betonska bandera u mreži	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti
26	Ruščica, ulica Hrvatskih branitelja 74	Betonska bandera u mreži	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
27	Ruščica, ulica Hrvatskih branitelja 83	Betonska bandera u mreži	ne	2	2	0	Potrebno postaviti platformu
28	Ruščica, ulica Josipa	Betonska bandera	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti

	Kozarca 8	izvan mreže					
29	Ruščica, ulica Ruščičkih žrtava 2	Betonska bandera u mreži	ne	2	2	0	Potrebno postaviti platformu
30	Ruščica, ulica Ruščičkih žrtava 5	Betonska bandera u mreži	ne	1	1	3	Potrebno postaviti platformu
31	Sapci 25	Betonska bandera izvan mreže	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
32	Sikirevci, ulica Ljudevita Gaja 12	Betonska bandera u mreži	da	1	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
33	Sredanci 81	Betonska bandera u mreži	da	2	2	0	Nema potencionalnih opasnosti
34	Stari Perkovci, Đakovačka ulica 31	Betonska bandera u mreži	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti
35	Staro Topolje, ulica Ive Lole Ribara 66	Krov kuće	ne	2	2	0	Gnijezdo je uništeno otpadom

36	Svilaj 26	Betonska bandera u mreži	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti
37	Trnjani, ulica baruna Frane Trenka 11	Drvena bandera u mreži	ne	3	2	0	Novo gnijezdo; Potrebno postaviti platformu
38	Trnjanski Kuti 32	Betonska bandera u mreži	da	1	1	2	Nema potencionalnih opasnosti
39	Velika Kopanica, ulica Vladimira Nazora 80g	Silos	ne	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti
40	Velika Kopanica, ulica Vladimira Nazora 80g	Dimnjak	ne	2	2	0	Nema potencionalnih opasnosti
41	Vrpolje, ulica Ante Starčevića 20	Betonska bandera u mreži	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti
42	Vrpolje, ulica Stjepana Radića 74 (102	Betonska bandera izvan mreže	da	1	1	3	Nema potencionalnih opasnosti

	stari broj)						
43	Zadubravlje, Slavonska ulica 53	Betonska bandera u mreži	da	3	1	4	Nema potencionalnih opasnosti
44	Zadubravlje, Slavonska ulica 58	Betonska bandera u mreži	da	2	2	0	Nema potencionalnih opasnosti

Prilog 2. Priprema za nastavni sat za učenike 7. razreda osnovne škole

Ime i prezime nastavnika	**Škola**	**Datum**
Nikolina Nađ	Osnovna škola	

Nastavna jedinica /tema	**Razred**
Kralježnjaci – ptice	**7.**

Temeljni koncepti	**Ključni pojmovi**
Organiziranost živog svijeta, Procesi i međuovisnosti u živome svijetu	**Ptice, krila, let, prilagodbe**

Cilj nastavnog sata (nastavne teme)

Upoznati značajke ptica i opisati važnost ptica za čovjeka i biosferu

Ishodi učenja

1. Opisati građu ptica i njihove prilagodbe.
2. Povezati prilagodbe ptica s načinom života.
3. Predvidjeti kako čovjek utječe na rasprostranjenost ptica.

Br.	**Razrada ishoda nastavne jedinice**	**Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda**	**KR**	**PU**
1.1.	Opisati vanjsku i unutarnju građu tijela ptica.	Kako je građeno tijelo kralježnjaka? Što čini udove ptica? Na slici označi dijelove tijela ptice (unutarnja građa). -RL Imaju li svi kralježnjaci četverodijelno srce?	1	
1.2.	Opisati koje su prilagodbe ptice razvile, a omogućavaju im preživljavanje.	Što znači prilagodba? Što biste naveli kao neke bitne značajke (prilagodbe) koje ptici omogućavaju let?	1	
2.		Na koji način je bijela roda prilagođena preživljavanju hladnih vremenskih uvjeta? –RL Pravilnim redoslijedom posloži zadane riječi tako da opišeš prolazak hrane kroz probavne organe. –RL Raspodijelite ptice u grupe prema odgovarajućem obliku prehrane. –RL Navedi po jedan primjer ptice koja liježe čučavca i potrkušca, iz svoje okoline.	2 1 1 1	
3.		Što bi se dogodilo kada bi bijela roda nestala s naših područja? -RL Kakav utjecaj imaju ptice na čovjeka i biosferu? -RL Kako čovjek može smanjiti smrtnost bijelih roda? –RL	2	

Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema
Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika

Tijek nastavnog sata

Tip sata	**Obrada novog nastavnog sadržaja**	**Trajanje**	**90 min**

STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	**DOMINANTNA AKTIVNOST**	**BR. ISHODA**	**KORISTITI U IZVEDBI**	**METODA**	**SOCIOLOŠKI OBLIK RADA**	**TRAJANJE** (min)
Uvodni dio	N ⇨ ⇨ Prije odlaska na teren (ulica iza Osnovne škole u Gundincima – tamo se nalazi gnijezdo bijele rode; udaljenost 300m), upozorava učenike te ih upućuje na pravila ponašanja na terenu. N ⇨ Dolaskom na teren, dijeli učenike u 5 grupa i zadaje im uvodnu aktivnost pomoću koje zajedno s njima dolazi do naslova nastavne jedinice koja se obrađuje. Svakoj grupi daje po jednu kuvertu. U ⇨ U svakoj se kuverti nalazi po jedan predmet: ljuske od jajeta, grančice, gvalica, perja i kljun. Jedna po jedna grupa otvara kuvertu, govori što je u njoj		P,	I, R	G	7

	te po jedan učenik iz svake grupe zapisuje na pokretnu ploču što se nalazi u kuverti. Kada su svi pojmovi napisani na pokretnoj ploči, razmišljaju o pojmu koji povezuje sve one napisane na ploči – to je ujedno i naslov nastavne jedinice koja se obrađuje. Zapisuju naslov u bilježnicu. U ⇨ Aktivno razmišljaju i sudjeluju u razgovoru.					
Središnji dio	N ⇨ Povezuje uvodnu aktivnost s ostatkom sata tako da svakoj grupi dijeli različite tekstove: vanjski izgled ptica, disanje i optok krvi, prehrana, živčani sustav i osjetila te razmnožavanje. Upućuje učenike na zadatak, a kako bi svi učenici bili aktivni, govori da će ona birati koji će učenik izložiti rezultate. Govori koliko vremena imaju za ovaj zadatak. U ⇨ Čitaju tekstove, izdvajaju ono najbitnije i zapisuju u bilježnicu. Kada su svi gotovi, na odabir nastavnice, po jedan učenik iz svake grupe izlaže rezultate, dovoljno polako tako da svi ostali učenici mogu zapisati. N ⇨ Nakon izlaganja svake grupe, razgovara s učenicima o temi s odgovarajućim podnaslovom te postavlja dodatna pitanja poput: *Kako je građeno tijelo kralježnjaka? Što čini udove ptica? Imaju li svi kralježnjaci četverodijelno srce? Navedi po jedan primjer ptice koja liježe čučavca i potrkušca, iz svoje okoline*. Dodatno objašnjava ukoliko je nešto ostalo nejasno, te sve što su naučili primjenjuju na bijeloj rodi (vanjski izgled, kako i čime se hrani, inkubacija, briga za mlade): *Čime se bijela roda hrani? Na kojem području obitava bijela roda? Liježe li bijela roda čučavce ili potrkušce?* U ⇨ Sudjeluju u razgovoru, govore ako nešto žele znati više.	1.	P, UDŽ	I, R, D	G, F	35
	N ⇨ Pokazuje kartice sa slikama različitih ptica te potiče učenike na razmišljanje koje su ptice letačice, a koje neletačice. *Navedi po jedan primjer ptice letačice i neletačice iz svoje okoline.* N ⇨ Na pokretnu ploču, u oblačić, piše: Kako ptice lete? Ovim pitanjem potiče učenike na razmišljanje i iznošenje ideja o tome što je sve važno pticama za let. Kada su sve ideje napisane na ploči, razgovaramo o svakoj od njih. Pitanjima *Zašto? Na koji način?* potiče učenike na razmišljanje o tome na koji način su svi ti pojmovi važni ptici za let. Zajedno s učenicima izvodi pokus puhanja u papir. U ⇨ Učenici iznose ideje i onaj učenik koji iznese svoju ideju izlazi pred ploču i zapisuje ju. Tijekom razgovora, aktivno razmišljaju i sudjeluju. N ⇨ Postavlja pitanje učenicima *Što znači prilagodba? Što biste naveli kao neke bitne značajke (prilagodbe) koje ptici omogućavaju let?* Prikazuje videozapis, na tabletu, te pomoću njega objašnjava dodatne prilagodbe ptica za let, koje učenici nisu sami rekli. Te prilagodbe zapisuje na ploču, uz oblačić. U ⇨ Aktivno slušaju, sudjeluju u nastavi, zapisuju u bilježnicu.	1., 2.	P, K, UDŽ, E, T, V	I, R, D	G, F	15
	N ⇨ Nakon toga, dijeli učenicima obrasce za monitoring bijelih roda te ih upućuje na zadatak. Zajedno s učenicima prolazi kroz obrazac te im objašnjava kako se popunjava. Ovaj zadatak radimo svi zajedno, jednu po jednu točku. Dijeli učenicima dalekozore i brine se o tome da svaki učenik pogleda u rode kroz dalekozor, dopušta im fotografiranje, nakon čega svoje mobitele spremaju. Dok promatramo rode, postavlja pitanja učenicima poput: *Što bi se dogodilo kada bi bijela roda nestala s naših područja? Kakav utjecaj imaju ptice na čovjeka i biosferu? Kako čovjek može smanjiti smrtnost bijelih roda?* U ⇨ Pažljivo slušaju, iznose svoje ideje i odgovore, razgovaraju međusobno i s nastavnicom te popunjavaju obrazac.	3.	MO, OP	I, R, T	G	15
	N ⇨ Po završetku popunjavanja obrasca, dijeli im radne listiće (prilog 2.) te ih upućuje na zadatak. Također, dijeli im crvene i žute papiriće. U ⇨ Rješavaju radne listiće te označavaju pitanja na koja ne znaju odgovor (x -crveni papirić) ili im nisu potpuno jasna (? –žuti papirić).	1., 2., 3.	RL	T	I, P	10
Završni dio	N ⇨ U vremenu koje je preostalo na kraju sata radi ponavljanje naučenog tako da provjerava kako su učenici riješili radne listiće. Sluša odgovore na pitanja, razgovara s ostalim učenicima te dodatno pojašnjava ukoliko ima podignutih papirića. U ⇨ Odgovaraju na pitanje, jedno po jedno i nakon svakog pitanja učenici koji su ga označili sa x ili ? podižu crveni ili žuti papirić, nakon čega slijedi dodatno objašnjavanje.	1., 2., 3.	RL	R	G	7
	N ⇨ Svakom učeniku daje po jedno pero. U ⇨ Ukoliko im je sve bilo jasno, podižu pero tako da ono uspravno stoji; ako je ostalo nejasnih stvari, stavljaju pero u vodoravan položaj; ukoliko većina stvari nije bila jasna, podižu pero tako da ono stoji naopako.		PM	R	I	1

Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U - učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)
Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP - projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP - organizator pažnje, AL - anketni listić TM - tekstualni materijali (dodati prema potrebi)
Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje
Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

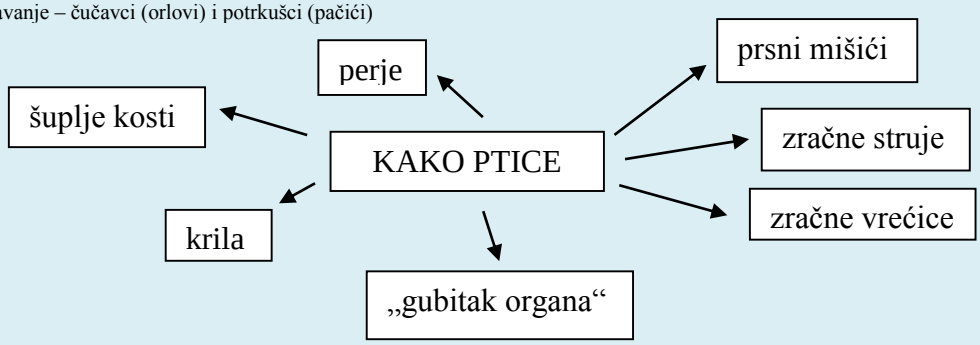
Materijalna priprema

Pokretna ploča, markeri, tableti, prilozi (kartice sa slikama, radni listić, obrazac za monitoring bijelih roda – organizator pažnje), dalekozor

Plan učeničkog zapisa

PTICE

Vanjska građa tijela: glava, trup i udovi (1 par krila – PERJE i 1 par nogu)
Živčani sustav: mozak, leđna moždina i živci
Osjetila: vid (posebno kod grabljivica) i sluh su najbolje razvijeni
Prehrana – prema obliku kljuna možemo zaključiti čime se ptica hrani
-ptice skladište hranu u volji
Disanje – pluća se ne šire i ne skupljaju
-zračne vrećice
Ptice su toplokrvne životinje
Razmnožavanje – čučavci (orlovi) i potrkušci (pačići)



Prilagodba za učenike s posebnim potrebama

Prilagodba za učenike s teškoćama ili darovite učenike radi se ovisno o potrebama, odnosno teškoćama o kojima je riječ. Primjer za učenika s teškoćama: Problemi u ponašanju

Na samom početku trebalo bi zajednički dogovoriti razredna pravila i postaviti jasne granice te upozoriti učenika na prekršena pravila. Navodit učenika prema primjerenim oblicima ponašanja te ga pohvaljivati za iste. Omogućiti mu različite aktivnosti, npr. dati njemu da piše pojmove na ploču. Nikako ne bi smjeli uspoređivati njegovo ponašanje s ponašanjem drugih učenika već bi se trebali pobrinuti da on sam bolje razumije sebe i svoje ponašanje. Trebalo bi mu omogućiti priliku za stvaranje socijalnih vještina, tako da sudjeluje u grupnom radu ili radu u paru.

Prilozi

1.Ppt Kralježnjaci – ptice
2.Prilog 1. Kartice sa slikama
3.Prilog 2. Radni listić
4.Prilog 3. Obrazac za monitoring bijelih roda – organizator pažnje

Prilog 1. Kartice sa slikama

a) Kolibrić



b) Siva čaplja



c) Sivi sokol

d) Lastavica





e) Pingvini

f) Divlja patka





g) Perlasta grlica

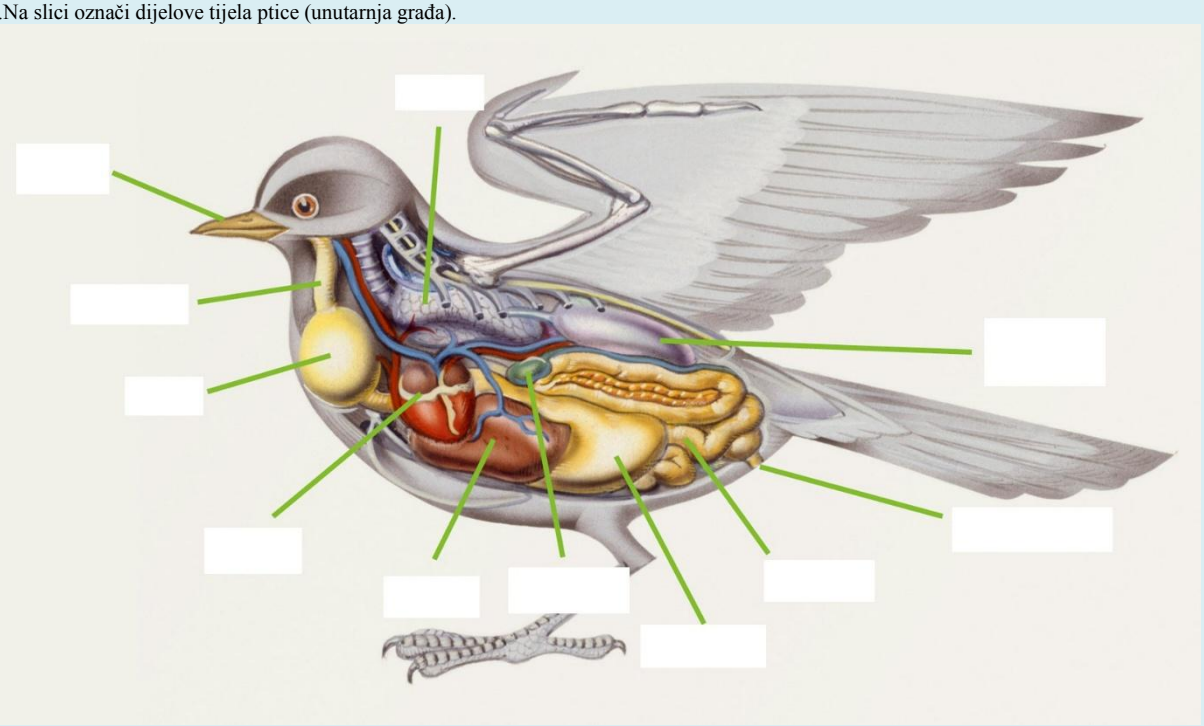


h) Zagorski puran



Prilog 2. Radni listić

1.Na slici označi dijelove tijela ptice (unutarnja građa).



2.Pravilnim redoslijedom posloži zadane riječi tako da opišeš prolazak hrane kroz probavne organe.

- žljezdani želudac, debelo crijevo, volja, nečisnica, mišićni želudac, tanko crijevo

Hrana → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____.

3.Raspodijelite ptice u grupe prema odgovarajućem obliku prehrane.

Ptice i sisavci	Sjemenke i kukci	Riba

a) Golub



b) Orao



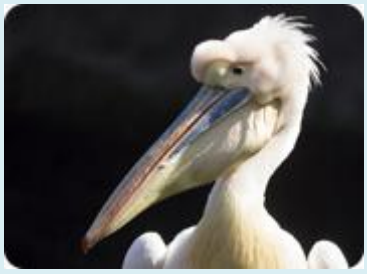
c) Galeb



d) Slavuj



e) Pelikan



f) Vrabac



g) Bijela roda

h) Vjetruša





4.Na koji način je bijela roda prilagođena preživljavanju hladnih vremenskih uvjeta?

_____

_____

Prilog 3. Obrazac za monitoring bijelih roda

file:///C:/Users/Nikolina/Desktop/Diplomski_ciconia_ciconia_nikolina_na%C4%91/Obrazac_monitoring_ciconia_ciconia.pdf

Izlazak na teren će se odvijati početkom svibnja, što bi značilo da će učenici popunjavati podatke o opažaču, lokalitetu, opažanju gnijezda podatke o 1. opažanju. Nakon toga, nastavnica objašnjava zašto ne mogu odmah popuniti i podatke o 2. opažanju. Zajednički razgovaraju o tome kako bi izgledalo popunjavanje podataka o 2. opažanju.

Literatura

Begić, V., Bastić, M., Bakarić, A., Kralj, Golub, B., Madaj, Prpić, J. Biologija 7, Radni udžbenik iz biologije za sedmi razred osnovne škole

Begić, V., Madaj, Prpić, J., Novoselić, D. Biologija 7, udžbenik iz biologije za sedmi razred osnovne škole

https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m05/j04/index.html