

# Gniježdenje bijele žličarke *Platalea leucorodia* L. 1758. u Posebnom ornitološkom rezervatu Krapje Đol, Park prirode Lonjsko polje tijekom 2013. godine

---

Kostadinović, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2013

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:181:155396>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ODJEL ZA BIOLOGIJU

Diplomski znanstveni studij biologije

Nikolina Kostadinović

Gniježdenje bijele žličarke *Platalea leucorodia* L. 1758. u Posebnom  
ornitološkom rezervatu Krapje Đol, Park prirode Lonjsko polje tijekom 2013.  
godine

Diplomski rad

Osijek, 2013.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Odjel za biologiju

Diplomski znanstveni studij biologije

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Biologija

Gniježđenje bijele žličarke *Platalea leucorodia* L. 1758. u Posebnom ornitološkom rezervatu Krapje Đol, Park prirode Lonjsko polje tijekom 2013. godine

Nikolina Kostadinović

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

**Mentor:** dr. sc. Alma Mikuška, doc.

### Kratak sadržaj diplomskog rada:

Prema sistematskom položaju vrsta bijela žličarka (*Platalea leucorodia* L. 1758) pripada redu Ciconiiformes (rodarice) za koje je karakteristično da su vezane za različita vlažna i močvarna staništa. U Hrvatskoj tipična staništa bijelih žličarki su poplavna područja duž rijeke Save. Cilj ovog rada je istraživanje gnjezdeće populacije bijelih žličarki u Posebnom zoološkom rezervatu Krapje Đol u Parku prirode Lonjsko polje tijekom 2013. godine. Istraživanje je provedeno u svibnju i lipnju 2013. godine. Utvrđeno je 27 gnjezdećih parova bijelih žličarki. Dobiveni rezultat uspoređen je s podacima o gnježđenju bijelih žličarki od 1962. do 2012. godine, te je utvrđeno da je gnjezdeća populacija tijekom 52 godine stabilna unatoč velikim fluktuacijama. Navedeni su mogući utjecaji na broj gnjezdećih parova u koloniji Krapje Đol: kao što su regulacija rijeka i isušivanje močvarnih područja, intenziviranje poljodjelstva, uznemiravanje i krivolov te napuštanje ribnjačarske proizvodnje. U radu su istraživani i utvrđeni glavni pravci odlaska bijelih žličarki na hranilišta koji pokazuju kako većina jedinki odlazi u smjeru sjever-sjeverozapad u Lonjsko polje do udaljenosti od 30 km od kolonije. Drugi izražen smjer, kojim su žličarke letjele bio je prvenstveno sjever-sjevero-istočni. U tom smjeru se nalaze veliki ribnjaci poput Lipovljana te Poljana i Garešnica na kojima žličarke nalaze dovoljno hrane u vrijeme gnježđenja.

**Broj stranica:** 38

**Broj slika:** 19

**Broj tablica:** 0

**Broj literaturnih navoda:** 62

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** bijela žličarka, *Platalea leucorodia*, gnježđenje, Krapje Đol, Lonjsko polje, Hrvatska

**Datum obrane:** 18. prosinca 2013.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. dr.sc. Stjepan Krčmar, prof.
2. dr.sc. Dubravka Čerba, doc.
3. dr.sc. Alma Mikuška, doc.

**Rad je pohranjen** u knjižnici Odjela za biologiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku i na web stranici Odjela za biologiju.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

**University Josip Juraj Strossmayer in Osijek**

**MS thesis**

**Department of Biology**

**Graduate Study of Biology**

**Scientific Area: Natural science**

**Scientific Field: Biology**

Breeding of the Euroasian spoonbill *Platalea leucorodia* L.1759. in the Special ornithological reserve Krapje Đol, Nature park Lonjsko polje, during 2013.

Nikolina Kostadinović

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

**Supervisor:** dr. sc. Alma Mikuška, assistant professor

### **Short abstract of MS thesis:**

According to the systematic position Euroasian spoonbill (*Platalea leucorodia* L. 1758) belongs to the order Ciconiiformes (storks, ibises and spoonbills), characterised by association with wet and wetland habitats. In Croatia, the typical habitats of spoonbills are floodplains along the Sava River. The aim of this study was to investigate spoonbill breeding population in the Special Zoological Reserve Krapje Đol, Nature Park Lonjsko polje. The study was conducted in May and June 2013. 27 breeding pairs were breeding during 2013. The results were compared with nesting data from 1962.-2012. period and revealed that the long-term trend of the breeding population is stabile despite large fluctuations. Possible impacts on the breeding in the colony Krapje Đol: such as river regulations and drainage of wetlands, agricultural intensification, and abandonment of the fish farming are noted. The main directions of spoonbill departures towards feeding areas showed that the majority of individuals went to the north–northwest direction towards Lonjsko polje floodplain up to a distance of 30 km from colony. Second prominent direction was in north-northeast direction where large fishponds are situated (e.g., Lipovljani, Poljana and Garešnica) where spoonbills can find enough food during the breeding season.

**Number of pages:** 39

**Number of figures:** 19

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 62

**Original in:** Croatian

**Key words:** Euroasian Spoonbills, *Platalea leucorodia*, breeding, Krapje Đol, Lonjsko polje, Croatia

**Date of thesis defence:** The 18<sup>th</sup> of December 2013.

### **Reviewers:**

1. dr.sc. Stjepan Krčmar, full professor
- 2..dr.sc. Dubravka Čerba, assistant professor
3. dr.sc. Alma Mikuška, assistant professor

**Thesis deposited in** Library of Department of Biology, University of J..J. Strossmayer in Osijek and on web page of Department of Biology.

*Najljepše zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Almi Mikuški, bez čije pomoći ne bih mogla napisati ovaj rad. Zahvalna sam joj na savjetima, razumijevanju i sugestijama.*

*Veliku i posebnu zahvalu također dugujem ing. biol. Tiboru Mikuški koji mi je pružio veliku pomoć prilikom izrade rada te podijelio svoje znanje i vrijeme samnom.*

*Najveće hvala kolegici Ivanom Orkić koja je svaki trenutak na terenu i tokom pisanja ovog diplomskog rada učinila ljepšim i ugodnijim.*

*Dodatno se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na svim oblicima podrške koju su mi nesebično pružali tokom cijeloukpnog školovanja te mi studentske dane učinili nezaboravnim.*

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	1
1.1. Temeljna obilježja bijele žličarke ( <i>Platalea leucorodia</i> L. 1758) .....	2
1.2. Staništa .....	3
1.3. Gniježđenje .....	4
1.4. Rasprostranjenost, brojnost i migracijski putevi .....	5
1.5. Ugroženost i zakonska zaštita .....	6
1.6. Cilj rada .....	8
<b>2. Materijal i metode</b> .....	9
2.1. Područje istraživanja .....	9
2.1.1. Geografske značajke .....	9
2.1.2. Opskrba vodom .....	10
2.1.3. Status zaštite .....	10
2.2. Terenski rad .....	11
2.3. Obrada podataka .....	14
<b>3. Rezultati</b> .....	16
3.1. Gniježđenje bijele žličarke .....	16
3.1.1. Rezultati gniježđenja u 2013. godini .....	16
3.1.2. Populacijski trend gnijezdeće populacije žličarki u koloniji Krapje Đol u razdoblju od 1962-2013. godine .....	16
3.1.3. Uspjeh gniježđenja tijekom 2013. ....	18
3.2. Ponašanje bijele žličarke .....	19
3.2.1. Rezultati praćenja ulazno-izlaznih letova .....	19
3.2.2. Rezultati praćenja smjera odlaska na hranilište .....	22
<b>4. Rasprava</b> .....	24
<b>5. Glavni rezultati i zaključak</b> .....	28
<b>6. Literatura</b> .....	29
<b>7. Prilozi</b> .....	35

## 1. Uvod

Ptice močvarice odavno privlače pozornost javnosti i znanstvenika zbog svoje ljepote i socijalnog ponašanja, a nedavno su postale zanimljive jer mogu poslužiti kao pokazatelji kvalitete močvara te kao parametar restauracijskog uspjeha i regionalne bioraznolikosti (Weller, 1999). Upravo to je i prepoznato 2. veljače 1971. - dana kada je u Ramsaru, Iranskom gradu na obalama Kaspijskog jezera, usvojena Konvencija o močvarama od međunarodne važnosti naročito kao staništa ptica močvarica (Web 1).

Ptice močvarice su organizmi koji nam iz prve ruke mogu detektirati promjene u močvarnim staništima te stoga zbog svoje osjetljivosti mogu poslužiti kao bioindikatori zdravlja ekoloških sustava (Kushlan, 1993). Razlozi zbog kojih su ptice najpogodnije kao indikatori očuvanosti prirode, okoliša i biološke raznolikosti, leže u činjenici što su one prisutne u svim staništima, osjetljive su na promjene unutar njih, a uočljivije su od drugih vrsta životinja (Web 2). Kako močvare pokazuju najveću biološku raznolikost i produkciju nutrijenata na svijetu opisane su i kao „bubrezi krajolika“ zbog njihovih funkcija u pročišćavanju u hidrološkim i kemijskim ciklusima te „biološkim supermarketima“ zbog ekstenzivnih hranidbenih lanaca i bogate bioraznolikosti u njima (Mitsch i Gosselink, 1996) stoga je vrlo bitno pratiti njihovo stanje (Whittaker i Likens, 1973; Gibss, 1993; Weller, 1988; Elmberg i sur., 1994; Pallison i sur., 2002).

Tako praćenje populacije žličarki, vrste s visoko specijaliziranim adaptacijama, kao što je kljun nalik žlici i ograničenom distribucijom na samo nekoliko mjesta u Europi nam može poslužiti kao indikator u zaštiti prirode (Schneider-Jacoby i sur., 2001) (Tucker i Heath, 1994; Hagemeyer i Blair, 1997; Snow i Perrins, 1998).

Ova ptica selica koja redovito gnijezdi u Hrvatskoj, (Mikuška i sur., 2006, Kralj, 1997) također je i preletnica te povremena i sve češća zimovalica. Stoga ih u Panonskoj Hrvatskoj možemo vidjeti tijekom cijele godine, a gnijezdeća sezona traje od početka travnja do sredine srpnja.

Hrvatska gnijezdeća populacija bijele žličarke procjenjena je 2010. godine na 120-180 parova, te prema IUCN-u ima status ugrožene (EN) populacije (Tutiš i sur., 2013). Stoga se već dugi niz godina prati dinamika njezine populacije koja nam može nešto više reći o stanju najbogatijeg ekološkog sustava - močvara, kako na području Lonjskog polja, tako i cijele Hrvatske. Točnije, kolonija žličarki gnjezdarica u Krapje Đolu je vjerojatno postojala još

1949. godine (Rucner, 1970; Kralj, 1997; Schneider-Jacoby i sur., 2001), no tek je 1957. njemački ornitolog Hertmund Ern zabilježio istoimenu koloniju i obavjestio Dragutina Rucnera o tom nalazu koji 1962. godine obilazi lokalitet i inicira zaštitu područja. 1963. godine je dovršen postupak proglašenja područja prvim hrvatskim ornitološkim rezervatom (Euronatur, 1999). Tako je zapravo Hertmund Ern započeo kontinuirano praćenje brojnosti populacije u Krapje Đolu od 1962. (Rucner, 1970; Kralj, 1997, Schneider-Jacoby i sur., 2001) kada je kolonija procjenjivana na 10 parova (Schneider-Jacoby i sur., 2001). U prošlosti je, točnije 1954. godine, zabilježeno gniježđenje 11 parova bijelih žličarki i u Kopačkom ritu (Majić i Mikuska, 1972; Kralj, 1997; Schneider-Jacoby i sur., 2001), ali nakon što je njihova kolonija uništena Krapje Đol je ostao jedini lokalitet na kom je gnijezdila cijelokupna hrvatska populacije do 1989. godine. Kao posljedica izvedenih melioracijskih zahvata i onemogućavanja plavljenja vodom iz Velikog Struga, Krapje Đol se u godini 1989 gotovo potpuno isušio što je dovelo do prestanka gniježđenja žličarki i čaplji (Euronatur, 1999). Već sljedeće, 1990. godine populacija žličarki se preselila na Ribnjičarstvo „Jelas“. Time je zapravo započela disperzija populacije bijelih žličarki u Hrvatskoj (Schneider-Jacoby i sur., 2001). Postavljenjem cijevi promjera 60 cm i dužine 345 m, od korita rijeke Save do Krapje Đola, omogućeno je da se više puta godišnje ovisno o potrebi dopuni Đol vodom kod visokih vodostaja Save jednostavnim otvaranjem ventila, te je takav poduhvat odmah polučio pozitivne rezultate pa je broj žličarki i čaplji na gniježđenju od 1991. u stalnom porastu (Euronatur, 1999). Osim što je populacija nastavila gnijezditi u Krapje Đolu i Jelasu, zabilježeno je povremeno (iako u manjem broju) i gniježđenje na novim lokalitetima: ribnjičarstvima „Našička Breznica“, „Grudnjak“ i „Donji Miholjac“ (Fontana-Pudić, 2010) stoga ne smijemo prestati skrbiti o ovoj rijetkoj vrsti koja već dugi niz godina pronalazi utočište na našim prostorima.

### **1.1. Temeljna obilježja bijele žličarke (*Platalea leucorodia* L. 1758)**

Bijela žličarka je ptica močvarica srednje veličine, odnosno visine između 60 i 85 cm, sa rasponom krila između 115 i 145 cm. Ima perje bijele boje koje za vrijeme parenja na području prsa prelazi u blago žućkastu boju, kao i dugačka perjanica na glavi (kod ženki je od 10.5 do 13.5 cm i kod mužjaka od 12 do 15 cm). Dugog je vrata i nogu, s dugačkim širokim kljunom koji nalikuje žlici. Noge su im crne kao i kljun kod mladih, međutim on kod odraslih jedinki dobiva žuti vrh (slika 1).



Spolni dimorfizam nije značajnije izražen, ali se očituje u tome što su mužjaci veći i teži te imaju dulje noge i kljun (Hancock i sur., 1992).

Prehrana im se sastoji od vodenih kukaca i njihovih ličinki, vodozemaca, mekušaca i sitne ribe (Cramp i Simmons, 1977), iako se u probavilu mogu naći i alge ili mali dijelovi vodenog bilja koje možda ipak slučajno proguta sa zoološkom komponentom (BirdLife International,



Slika 1. Odrasla bijela žličarka (Web 3).

2013). Nazivaju ih „taktinim lovcima“ jer se hrane tako što hodajući kroz plitku vodu zamahuju polu-otvoreni kljun kroz vodu. U trenutku kada plijen dodirne kljun, on se zatvara i tako ga hvata (Kushlan, 1978; Hancock i sur., 1992). Plijen love uglavnom u malim skupinama (Del Hoyo i sur., 1992), a najaktivnije su tijekom jutra i večeri, iako se u obalnim područjima hrane za vrijeme oseke bez obzira na doba dana (BirdLife International, 2013). Često su im spavališta do 15 km od područja hranjena (BirdLife International, 2013), a hranu mogu pronalaziti i do 50 km od mjesta gniježđenja (Hancock i sur., 1992).

## 1.2. Staništa

Bijele žličarke preferiraju staništa s plitkim (plića od 30 cm) močvarama s muljem, glinenim ili finim pješčanim podlogama (Del Hoyo i sur., 1992), općenito izbjegavaju vodu sa stjenovitim podlogama, gustom vegetacijom ili brzim strujama (Hancock i sur., 1992). Naseljavaju i slatke i slane močvare, estuarije, delte, plimne drage, rijeke, jezera, akumulacije i područja mangrova (Triplet i sur., 2008; BirdLife International, 2013), posebno ona s otocima za gniježđenje ili gustom vegetacijom u nastajanju i raštrkanim stablima ili sprudovima (BirdLife International, 2013). Dok tijekom zime najčešće obitavaju na zaštićenim morskim staništima, kao što su delte, ušća rijeka i potoka te plimne obalne lagune (Hancock i sur., 1992; BirdLife International, 2013).

U Hrvatskoj tipična staništa su poplavna područja duž rijeke Save, Drave i Dunava (Schneider-Jacoby i sur., 2001). Tako se ptice tijekom sezone hrane po cijelom poplavnom području i traže ona mjesta koja najbolje odgovaraju njihovim prehranbenim navikama, odnosno potrebna im je plitka voda bogata plijenom s muljevitim dnom i s malo ili bez vegetacije (slika 2). Tijekom proljeća i jeseni (za vrijeme selidbe) isušeni ribnjaci postaju najznačajnija mjesta za hranjenje i gniježđenje (Web 4). Međutim, tijekom sezone razmnožavanja žličarke traže hranu na poplavljenim pašnjacima i pritokama kao što su Strug, Sunja i Lonja, koje su integrirajući element otvorenih depresija Mokro, Lonjsko i Ribarsko polje (Schneider-Jacoby i sur., 2001).



Slika 2. Bijele žličarke na hranjenju (Web 5).

### 1.3. Gniježđenje

Vrsta se obično gnijezdi u manjim ili većim skupinama koje su dio mješovitih kolonija čaplji (BirdLife International, 2013). Gnijezdilišta su im uglavnom u blizini izvora hrane (iako mogu odlaziti na hranilišta udaljena i do 50 km) te zaštićena od predatora (Triplet i sur., 2008). U Europi vrsta započinje gniježđenje s lokalnim proljećem (npr. od travnja), ali u tropima se gniježđenje poklapa sa kišnim sezonama (BirdLife International, 2013). Gnijezda grani na šašu ili trsci, i ono se sastoji od trske i granja, dok je unutrašnjost obložena travom i perjem (Web 6).

Gnijezde jednom tijekom godine od travnja do svibnja i obično imaju 3-7 jaja veličine 60 mm (Web 6). Inkubacija traje od 24 do 25 dana (Del Hoyo i sur., 1992). Mladi ostaju u koloniji

oko sedam tjedana prije nego što krenu sa roditeljima u potragu za hranom (Web 7). Spolnu zrelost dostižu u trećoj godini života (Kralj i sur., 2012; Bauchau i sur., 1998).

#### 1.4. Rasprostranjenost, brojnost i migracijski putevi

Prema sistematskom položaju vrsta bijela žličarka (*Platalea leucorodia* L. 1758) pripada redu Ciconiiformes (rodarice), odnosno porodici Threskiornithidae, u kojoj osim žličarki nalaze se i ibisi.

Za ovu vrstu su karakteristične četiri podvrste; najbrojnija je *Platalea leucorodia leucorodia* L. 1758 koja je nominalna podvrsta, a njeno područje rasprostranjenja je Zapadni Paleartik (slika 3). Podvrsta *Platalea leucordia major* Temminck i Schlegel 1849 koja je veća od nominalne podvrste (Cramp i Simons, 1977) je rasprostranjena u Aziji. Podvrste koje obitavaju u Africi su *Platalea leucordia balsaci* Naurois i Roux 1974 koja ima potpuno crn kljun, a razlikuje se od nominalne podvrste i time što je manja (Cramp i Simons, 1977), a nalazimo je na području otoka Mauritanije i *Platalea leucordia archeri* Neumann 1928 koja je slična *balsaci*, ali je manja (Cramp i Simons, 1977) te obitava na području Crvenog mora. Posljednje dvije podvrste nisu selice.



Slika 3. Globalno rasprostranjenje i preletne populacije bijele žličarke (Web 8).

Svjetska populacija se procjenjuje na 66.000–140.000 jedinki (BirdLife International, 2013) Unutar europske populacije nominalne podvrste zapravo očituju značajne razlike u migracijskim rutama, rasprostranjenosti i ekologiji, koje su još uočljivije tijekom sezone

gniježđenja i zimovanja (Kralj i sur., 2012). Stoga se ona dijeli na dvije preletne populacije; zapadnu, točnije Atlansku (rasprostranjena u zapadnoj Europi od Velike Britanije i Danske na sjeveru do Španjolske i Francuske na jugu) te srednjoeuropsku i jugoistočnu preletnu populaciju. Dok je Atlanska preletna populacija u porastu, nove kolonije su nedavno osnovane u Maroku, Portugalu, Francuskoj, Španjolskoj, Nizozemskoj, Belgiji, Njemačkoj i Danskoj, a tu su znakovi kolonizacije i u Velikoj Britaniji (Triplet i sur., 2008), srednjeeuropska populacija je u porastu u Mađarskoj (Kovács i sur., 2001), Italiji (Fasola i sur., 2001) i u Rumunjskoj (Papp i Sándor, 2007), nove kolonije su nedavno osnovane i u Češkoj i Slovačkoj (Triplet i sur., 2008), ali osjetno opada u Rusiji i Turskoj (Osieck, 1994). Bijela žličarka, njena nominalna podvrsta, je prava selica koja zimu provodi u Sredozemlju i Africi. Obje podvrste koje gnijezde u Africi nisu migratorne, a miješaju se sa Euroazijskom žličarkom u zimskom razdoblju. Kretanje zapadne populacije je bolje istraženo (De le Court i sur., 1997) dok migratorni putovi istočne populacije nisu još u potpunosti jasni. Tako se zna da zapadna Atlanska preletna populacija seli duž istočne obale Atlantika te zimuje u priobalnom dijelu Zapadne Afrike u Mauritaniji i delti rijeke Senegal (Triplet i sur., 2008). Tijekom seobe prolazi kroz Belgiju, Francusku, Španjolsku, Maroko, te tako prelazi udaljenosti do približno 4 500 km što traje dva i pol mjeseca (Overdijik, 2007). Za srednjoeuropsku populaciju se zna da dio seli u pravcu jugo-istoka i prelazeći Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu, Jadransko more i Italiju preko Sicilije prelazi Sredozemno more i zimuje u Tunisu i Libiji, a drugi dio leti preko Sahare kako bi prezimile u sub-saharskoj Africi (Kiss i sur., 2007; Triplet i sur., 2008; Mikuška T. usmeno). Točnije, istočna metapopulacija koristi dvije različite migracijske rute od kojih jedna vodi preko Jadranskog mora - nazvanog „Jadranski seobeni put“ (Denac i sur., 2010) preko Italije do sjevera Afrika, a druga vodi jugoistočno preko Balkana, Anadolije, Bliskog Istoka do Egipta i Gornjeg Nila (Kralj i sur., 2012).

### **1.5. Ugroženost i zakonska zaštita**

Osim nedostatka odgovarajućih staništa za gniježđenje, žličarka je osobito ugrožena nestankom velikih poplavnih područja uz rijeke, koja su činila temelj njene prehrane. Promjene staništa uzrokovane ljudskim djelatnostima su jedan od glavnih razloga u promjeni veličine populacije i/ili distribucije brojnih vrsta (Tryjanowski, 2005). Upravo veliki problem predstavlja nestanak tršćaka uzrokovan razvojem poljoprivrede i proizvodnje hidroenergije (BirdLife International, 2013). Tako neke vrste staništa, poput prirodnih močvara, nestaju diljem svijeta (Radović i sur., 2012), što ima za posljedicu smanjene populacija ptica

močvarica. Stoga s iznimkom zapadne europske preletne populacije (*P. l. leucorodia*), čiji je broj u porastu, većina populacija euroazijske žličarke je u opadanju te je podvrsta *P. l. balsaci* najugroženija, s preostalih 750 parova (2008) ograničenih na jednom mjestu u Mauritaniji. Uz to se suočava sa sve većim rizikom od poplava zbog porasta razine mora i sve većim postotkom mladih stradalih od strane predatora, kao što čagljevi (Triplet i sur., 2008).

Slična je situacija i u Hrvatskoj, gdje su isušivanja močvarnih područja i obalnih laguna prepoznata kao jedna od glavnih prijetnji za staništa žličarki, koja je uslijedila nakon modernizacije poljoprivrede i različitih procesa urbanizacije (Radović i sur., 2012). Danas, prema podacima Državnog zavoda za zaštitu prirode hrvatske močvare i dalje pokrivaju oko 6,9% ukupnog teritorija države te je iznimno važno zaštititi ta staništa od daljnjeg nestanka (Web 1).

Kako je žličarka ptica močvarica, ona čini važan dio globalne biološke raznolikosti te je sukladno tomu zaštićena mnogim međunarodnim konvencijama i sporazumima;

- Direktivom o pticama Europske unije gdje se nalazi na Dodatku I zajedno sa vrstama za koje se moraju provoditi posebne mjere zaštite kako bi se osigurao njihov opstank i reprodukcija na području njihova rasprostranjenja (Fontana-Pudić, 2010)
- Bonnskom konvencijom se nalazi na Dodatku II, koji ima za cilj zaštititi migratorne vrste unutar cijelog njihovog areala rasprostranjenja (Triplet i sur., 2008)
- Sporazumom o zaštiti afričko-euroazijskih migratornih ptica močvarica koji poziva na zaštitu vrsta koje ovisi o močvarama i najmanji dio svog godišnjeg ciklusa (Triplet i sur., 2008)
- Bernskom konvencijom kojom se nalazi na Dodatku II zajedno sa ostalim strogo zaštićenim vrstama životinja (Fontana-Pudić, 2010)
- Washingtonskom konvencijom (CITES) o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (Fontana-Pudić, 2010)

Na području Hrvatske zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/2013), Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09), a nalazi se i u Crvenoj knjizi ugroženih vrsta ptica Hrvatske (Tutiš i sur., 2013). Zaštićena je i njezina gnijezdeća kolonija u Krapje Đolu koji se nalazi u posebnom ornitološkom rezervatu, također su i njezina staništa Lonjsko polje i Kopački rit zaštićeni Ramsarskom konvencijom, a sva su gnjezdilišta proglašena međunarodno značajnim ornitološkim područjima (Important Bird Areas - IBA) (Fontana-Pudić, 2010).

Klasificirana je kao „najmanje zabrinjavajuće“ (Least Concern, LC) u Crvenom popisu ugroženih vrsta IUCN-a iz 2013 (Web 9), dok je u Hrvatskoj zaštićena kao ugrožena (Endangered, EN) gnijezdeća populacija (Tutiš i sur., 2013).

## **1.6. Cilj rada**

Cilj ovog rada je istraživanje gnijezdeće populacije bijele žličarke u koloniji Krapje Đol u Parku prirode Lonjsko polje tijekom 2013. godine. U okviru istraživanja utvrdit će se broj gnijezdećih parova bijelih žličarki u Posebnom zoološkom rezervatu Krapje Đol tijekom 2013, izradit će se krivulja dinamike populacije usporedbom podataka iz 2013. godine s prethodnim godinama te će se utvrditi uspjeh gniježđenja za 2013. godinu. Također, utvrdit će se i glavni pravci odlaska bijelih žličarki na hranilišta te mogući utjecaji na dinamiku populacije.

## 1. Materijal i metode

### 2.1. Područje istraživanja

Krapje Đol je stari rukavac rijeke Save smješten na njezinoj lijevoj obali. Nalazi se unutar krivine same rijeke koja započinje kod sela Krapje, a završava iza sela Drenov Bok, nekoliko kilometara zapadno od Jasenovca (slika 4). Cijelo područje odlikuje velika raznolikost flore i faune koja je posljedica velike starosti i zaraslosti rukavca stoga je razumljiva bujna vegetacija vodenjara, bara i močvara, sa rijetkim vrstama i zajednicama od kojih su neke i prvi puta opisane na primjeru Krapje Đola. Koji je ipak posebice poznat po mješovitoj koloniji gnijezdeće populacije žličarke (*Platalea leucorodia* L. 1758), male bijele čaplje (*Egretta garzetta* L. 1766) i gaka (*Nycticorax nycticorax* L. 1758), a ti podaci ne iznenađuju s obzirom da je to jedan od rijetkih rukavaca s lijeve obale Save na čijim obalama se ne nalaze naselja, tako da je osiguran potreban mir u području koje je bogato hranom.



Slika 4. Položaj kolonije i rukavca Krapje Đol (izvor: Google Earth, 2013).

#### 2.1.1. Geografske značajke

Geografske koordinate lokaliteta su 45°18' N; 16°50' E. Područje je dio nizinskog Panonskog bazena u opsegu vegetacijskog pojasa hrasta lužnjaka, odnosno dio je područja

Srednjeg Posavlja koji obuhvaća dolinu Save i Kupe od Stare Gradiške do Zagreba i Karlovca (Pokupje). Rukavac je plitka depresija lučnog oblika s ispupčenim dijelom u pravcu istoka, površine oko 25 ha. Depresija je niža od okolnog terena za 1 do 1,5 metara, dok je zemljište na istočnoj strani Đola nešto povišenije (nadmorske visine od 93,2 do 94,3 m) nego na svojoj zapadnoj strani (Orlinci) gdje je nešto niže i razvedenije (najviši dijelovi 93,7m, najniži 91,9 m). Tlo čini u samoj depresiji amfiklej, a okolni nešto povišeni tereni sačinjeni su od mješavine fluvijalnog livadskog i pseudoglejnog tla (Euronatur, 1999).

### **2.1.2. Opskrba vodom**

Punjenje vodom je do 1987. godine isključivo ovisilo o dotoku vode iz rijeke Strug preko kanala Kladnik te oborinskim vodama s okolnog zemljišta. No problemi su se javili zbog velikih melioracija koje su započele 1971. godine kada se promijenio vodni režim tog područja. Zemljište se dreniralo kanalima koji su završili u Savi nizvodno od Drenovog Boka, a duž Struga je napravljen nasip te je tako došlo do prekida veze rukavca sa rijekom Strug preko kanala Kladnika. Krapje Đol je na taj način ostao izoliran iz sustava periodičnog plavljenja. Tijekom 1989. je potpuno presušio što je iniciralo projekt njegove resturacije. 1990. godine je izgrađena cijev od rijeke Save do Đola, tako da danas plavljenje rukavca reguliraju djelatnici Parka prirode na način da kod visokih vodostaja rijeke Save upuštaju vodu u Đol. Rukavac je tako moguće, ovisno o razini vodostaja Save, po potrebi više puta godišnje nadopuniti vodom.

### **2.1.3. Status zaštite**

Krapje Đol je zaštićen 1963. godine kao prvi ornitološki rezervat u Hrvatskoj i u Srednjoj Posavini, rješenjem br. 24/14, Zavoda za zaštitu prirode Republike Hrvatske, čime predstavlja začetak napora u zaštiti prirode ovog područja. Ovi napori su rezultirali uspostavljanjem parka prirode Lonjsko polje 1990. godine. 1989. godine Srednja Posavina s Lonjskim i Mokrim poljem se uvrštava na popis Važnih područja za ptice (IBA – Important Bird Areas) (Fontana-Pudić, 2010). Park prirode Lonjsko polje uvršten je 1993. godine na popis močvara od međunarodnog značaja, osobito kao prebivalište ptica močvarica, tzv. Ramsarski popis. Osim toga Uredbom o proglašenju ekološke mreže (N.N. 109/07) područje Donje Posavine proglašeno je dijelom Nacionalne ekološke mreže kao međunarodno važno područje za ptice te je ujedno i predloženo SPA područje (Special Protected Areas), odnosno područje koje je zbog važnosti za ptice prilikom ulaska u Europsku Uniju uključeno u



ekološku mrežu Europske Unije NATURA 2000. Tom istom Uredbom Lonjsko polje proglašeno je dijelom Nacionalne ekološke mreže kao važno područje za divlje svojte i stanišne tipove čime postaje predloženo pSCI područje (Sites of Community Importance) mreže NATURA 2000.

## **2.2. Terenski rad**

Podaci o broju gnijezdećih parova tijekom 2013. godine prikupljeni su terenskim istraživanjima i suradnjom sa ornitologom Tiborom Mikuškom. Terenska istraživanja su trajala 14 dana, u dva navrata, tako je svako prebrojavanje trajalo po 7 uzastopnih dana. Prvo terensko istraživanje je obavljeno u razdoblju od 20. do 26. svibnja 2013., a drugo u razdoblju od 17. do 23. lipnja 2013. Prebrojavanje mješovite kolonije žličarki i čaplji obavljeno je u suradnji s kolegicom Ivanom Orkić. Ptice su promatrane uz pomoć dalekozora (Olympus, 16x40) i teleskopa (Kova, 20x50) s dvije različite promatračnice. S prve, više promatračnice, praćeni su ulazno/izlazni letovi i pravci odlaska na hranilišta, a s druge, niže, praćeno je ponašanje bijelih žličarki.

Dan je bio podijeljen na četiri doba (ujutro, prijepodne, poslijepodne i navečer) u trajanju od četiri sata. Parametri koji će se pratiti unutar određenog doba dana su odabrani nasumice korištenjem Research randomizer web aplikacije (Web 10). Tijekom jednog 7-dnevnog terenskog istraživanja svaki parametar je bio praćen dva puta unutar određenog doba dana. Terenski rad je trajao 15 sati dnevno, od 5h do 20h. Iz dobivenih podataka, za svaki parametar (sat ili doba dana) izračunate su prosječne vrijednosti koje su prikazane u rezultatima.

U svrhu dobivanja što točnijih rezultata o broju gnijezdećih parova korištene su dvije metode prebrojavanja kolonije. Tako je uz već spomenutu metodu prebrojavanja putem brojanja odraslih jedinki prilikom izlaska/ulaska u koloniju korištena i metoda snimanja kolonije iz zraka uz pomoć bespilotne letjelice.

Osnovu prve metode čini prebrojavanje s pogodnog mjesta pri čemu se bilježi broj odraslih jedinki koje ulaze/izlaze iz kolonije, u našem slučaju Južne promatračnice koja je 150 m udaljena od kolonije (Mikuška i sur., 2007). Važno je za što relevantnije podatke promatranje obavljati u posljednjoj trećini inkubacije ili u trenutku kada većina parova ima vrlo mlade ptiće, jer je u tom trenutku jedan od roditelja uvijek prisutan u koloniji, dok je drugi u potrazi za hranom (Mikuška i sur., 2007). Metoda se redovito koristila i za prijašnja prebrojavanja na ovom lokalitetu (Dumbović, 2009). Utvrđivanje brojnosti putem brojanja odraslih jedinki izvršeno je tijekom četrnaest dana dana te je tijekom prvog terena u svibnju vrijeme bilo

kišovito i hladno uz smanjenu vidljivost, dok je tijekom drugog terena vrijeme bilo sunčano i vedro uz veliku vidljivost.

Druga metoda je puno preciznija, jer se prebrojavaju jedinke na digitalnim snimkama koje su snimljene uz pomoć kamere smještene na bespilotnoj letjelici – helikopteru. Bespilotna letjelica leti na visini od 30 do 50 m i u transektima snima koloniju. Dobiveni snimci su dovoljno kvalitetni da se na njima mogu vidjeti bijele žličarke na gnijezdima (slika 5).



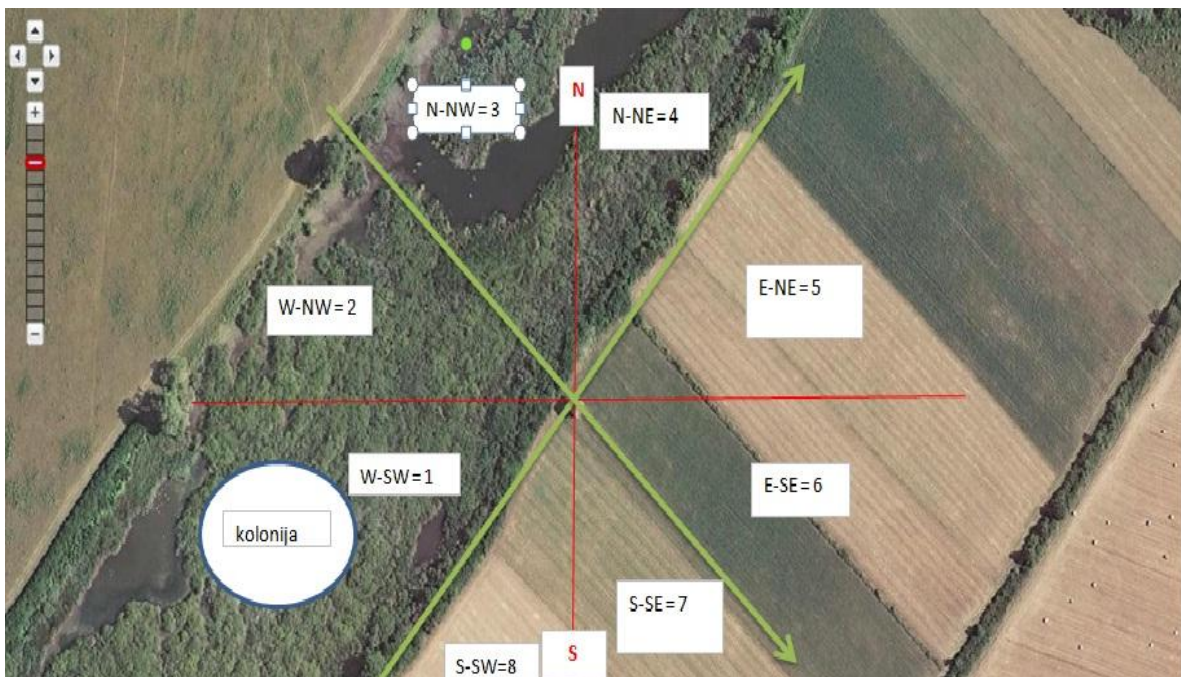
Slika 5. Bespilotna letjelica (Foto:N. Šetina).

Snimanje je izvršeno 19. lipnja 2013. u prijedodnevnim satima, a vrijeme je bilo sunčano i vedro sa odličnom vidljivošću. Navođenje letjelice vršeno je s zemlje uz pomoć izravne video veze između letjelice i sustava navođenja koje je nadgledao Tibor Mikuška. Prednosti ovog načina prebrojavanja su da se prilikom snimanja ptice na gnijezdima ne uznemiravaju, te se mogu dobiti digitalne fotografije kolonije s kojih se naknadnom obradom mogu prebrojati sva gnijezda u koloniji prema vrstama i utvrditi njihov točan položaj (slika 6). Osim toga može se vrlo točno odrediti prostorna rasprostranjenost kolonije i utvrditi eventualni uspjeh gniježdenja kod parova koji već imaju velike mlade. Prebrojavanje broja parova u koloniji sa digitalnih fotografija urađeno je korištenjem Adobe Photoshop softverskog paketa.



Slika 6. Prikaz kolonije Krapje Đol iz zraka.

Praćenje smjera odlaska na hranilišta izvršeno je na način da je područje oko promatračnice podijeljeno u kvadrante sukladno geografskim smjerovima. Kako promatračnica nije izgrađena u smjeru sjever-jug, kvadranti imaju otklon u odnosu na ovaj pravac (slika 7). Tijekom jednog sata bilježen je broj ptica koje odlaze u određenom pravcu, nakon čega su izračunate prosječne vrijednosti po satu i dobu dana.



Slika 7. Položaj promatračnice u koloniji Krapje Đol.

### 2.3. Obrada podataka

Za obradu podataka korišteni su softverski paketi: TRIM (Trends and Indices for Monitoring Data, Version 3.54, Pannekoek i Van Strien, 2001) te programski paket Google Earth i Microsoft Excel 2007.

#### **TRIM - Trends and Indices for Monitoring Data**

TRIM je program koji služi za analizu podataka koji su prikupljeni monitoringom divljih populacija životinja (Pannekoek i Van Strien, 2001). Monitoring divljih životinja obično uključuje velik broj lokacija koje se istražuju svake godine kroz neki duži vremenski period tako da TRIM Poissonovom regresijom izračunava indekse i populacijske trendove za svaku godinu koristeći podatke koji su prikupljeni na terenu kroz niz godina. Osim toga, ima mogućnost procjene utjecaja određenih kovarijanci (npr. vrijeme ili neki drugi ne okolišni faktori kao što je zagađenje) na indekse i populacijske trendove.

Jedan od osnovnih ciljeva monitoringa je procjena godišnjih promjena veličine populacije vrste koja se proučava na nekom području. Te promjene se obično prikazuju pomoću indeksa, pri čemu se prva godina monitoringa uzima kao referentna godina. U praksi, zbog različitih razloga vrlo često za pojedine godine i lokacije nedostaju vrijednosti o prebrojavanju (engl. *missing data*). To sprječava korisnost indeksa zato što indeksi računati pomoću nepotpunih podataka odražavaju promjene između godina, ali i promjene u uzorku vrijednosti koje nedostaju (Pannekoek i Van Strien, 2001). Ideja za rješenje ove problematike predlaže stvaranje modela, koji koristeći podatke dobivene promatranjem na terenu predviđa podatke koji nedostaju. Upotrebljavajući modele koji pretpostavljaju strukturu podataka koji nedostaju, moguće je dobiti bolje procjene indeksa. Indeksi tada mogu biti izračunati na temelju kompletnog seta podataka, pri čemu pretpostavljeni podaci zamjenjuju podatke koji nedostaju. Upravo je to glavna svrha programskog softvera TRIM, koji za tu svrhu koristi lepezu loglinearnih modela.

TRIM nudi tri modela koja koristi za svoja predviđanja: 1. bez utjecaja godišnjih promjena u predviđanju trenda; 2. linearni model te 3. utjecaj godišnjih promjena u predviđanju trenda. Svrha tih modela je da daju procjenu godišnjih indeksa i da istraže trendove tih indeksa npr. povećava li se (vrijednost indeksa veća od 1) ili smanjuje (vrijednost indeksa manja od 1) veličina populacije pojedine vrste. Ti trendovi ne moraju biti konstantni tijekom vremena, što omogućuje zaključke poput „razvoj tijekom vremena se može opisati godišnjim porastom od x% od 1980. do 1998. godine, bez promjena između 1988. i 1993. i godišnji pad od y% od

1993. nadalje“ (Pannekoek i Van Strien, 2001). Kako bi znali koliko dobro model namješta odnosno uklapa skup određenih mjerenja (engl. set of observations) ili jednostavnije, koliko se dobro prikupljeni (mjereni) podaci podudaraju s onima koje je izračunao statistički model razvili su se statistički testovi prilagodbe koji se koriste za testiranje loglinearnih modela u koje spada i TRIM (Pannekoek i Van Strien, 2001). Upravo ta sposobnost nekog statističkog modela naziva se uspješnost prilagodbe (engl. goodness of fit), a jedan od tih različitih statističkih testova prilagodbe je i Hi-kvadrat test ( $\chi^2$ -test) koji je poznat i pod nazivom Pearsonov test (Pannekoek i Van Strien, 2001).

Iz podataka dobivenih prebrojavanjem ulazno-izlaznih letova i smjerova odlaska na hranilišta su izračunate prosječne vrijednosti za sat i doba dana koje su prikazane u rezultatima. Izvorni terenski podaci ovih prebrojavanja nalaze se u Prilogu 1.

### 3. Rezultati

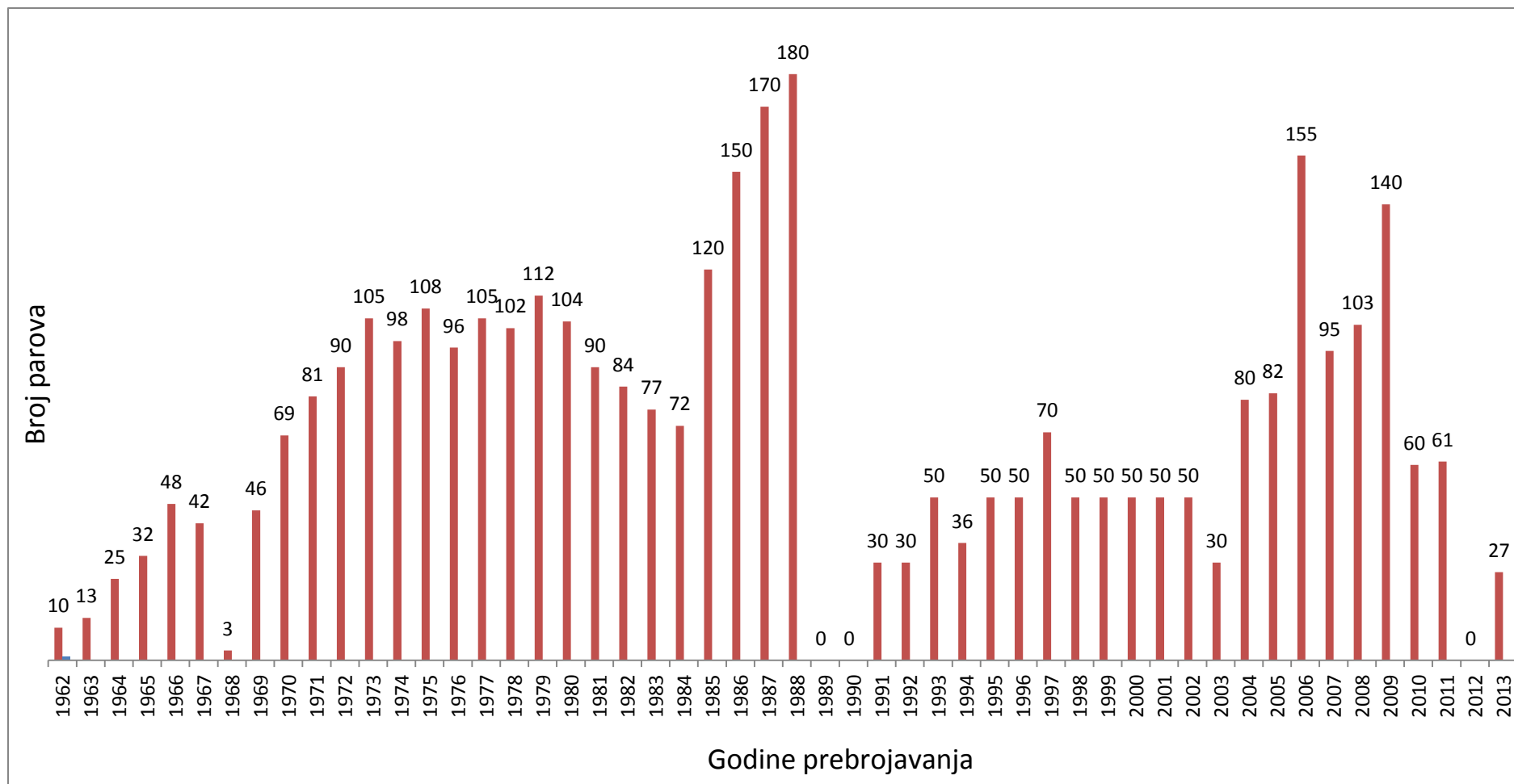
#### 3.1. Gniježđenje bijele žličarke

##### 3.1.1. Rezultati gniježđenja u 2013. godini

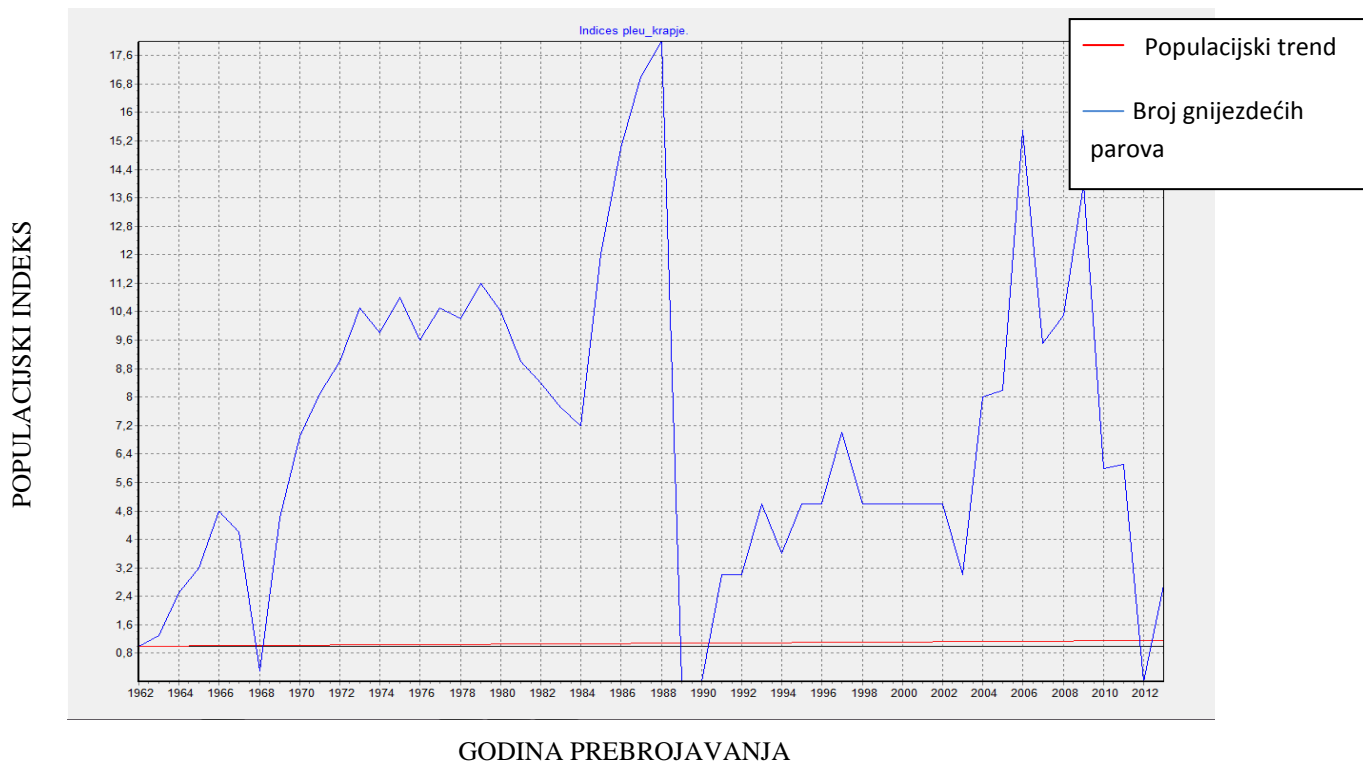
Tijekom 2013. godine u mješovitoj koloniji na području Ornitološkog rezervata Krapje Đol gniježdilo je 27 parova bijelih žličarki. Slika 8 prikazuje podatke o gniježđenju bijele žličarke u ovoj koloniji u razdoblju od 1962. godine (od kada se prvi put u koloniji obavilo prebrojavanje) do zaključno sa 2013. godinom. Na temelju ovih podataka vidljivo je da je u protekle pedeset i dvije godine u koloniji Krapje Đol prosječno gniježdilo 69 parova, najveću brojnost od 180 gniježdećih parova kolonija je dostigla 1988. godine, dok je minimalni broj od 3 gniježdeća para zabilježen 1968. godine. U godinama 1989., 1990. i 2012. nije bilo gniježđenja jer je Krapje Đol u potpunosti presušio tako da se kolonija uopće nije niti formirala (Schneider-Jacoby i sur., 2001, Mikuška i sur., 2012). Dinamiku gniježdeće populacije karakteriziraju slijedeća razdoblja: 1) trend stalnog porasta broja parova od 1962. do 1989. (izuzev perioda od 1980.-1984.), 2) stabilan trend s prosječno 45 parova u periodu 1991-2003, c) ponovni porast populacije u periodu od 2004.-2009., te d) značajni pad u razdoblju nakon 2009. godine. Izostanak gniježđenja 2012. nije bio uzrokovan promjenama u populaciji nego činjenicom da je zbog suše Krapje Đol u potpunosti presušio (Mikuška i sur., 2012).

##### 3.1.2. Populacijski trend gniježdeće populacije žličarki u koloniji Krapje Đol u razdoblju od 1962.-2013. godine

Linearni trend populacije bijele žličarke u koloniji Krapje Đol je dobiven pomoću TRIM programa i korištenjem loglinearne Poissonove regresije, a prikazan je na slici 9. Plava linija prikazuje kretanje broja gniježdećih parova, a crvena linearni populacijski trend. Prema ovom modelu, gniježdeća populacija bijele žličarke u koloniji Krapje Đol je tijekom 52 godine u bila stabilna ( $\chi^2=1470$ ,  $df=50$ ,  $P=0.0000$ ) uz vrlo mali pozitivan nagib krivulje ( $y=0.0072$ ,  $SD=0.0353$ ).



Slika 8. Broj gnijezdećih parova bijele žličarke u koloniji Krapje Đol u razdoblju 1962-2013. Podaci prema Schneider-Jacoby i sur. 2002, Mikuška i sur. 2010, 2011, 2012 i Arhive Parka prirode Lonjsko polje.



Slika 9. Populacijski index gnijezdeće populacije bijele žličarke u koloniji Krapje Đol u periodu 1962.-2013. (Plava linija prikazuje kretanje broja gnijezdećih parova, a crvena linearni populacijski trend).

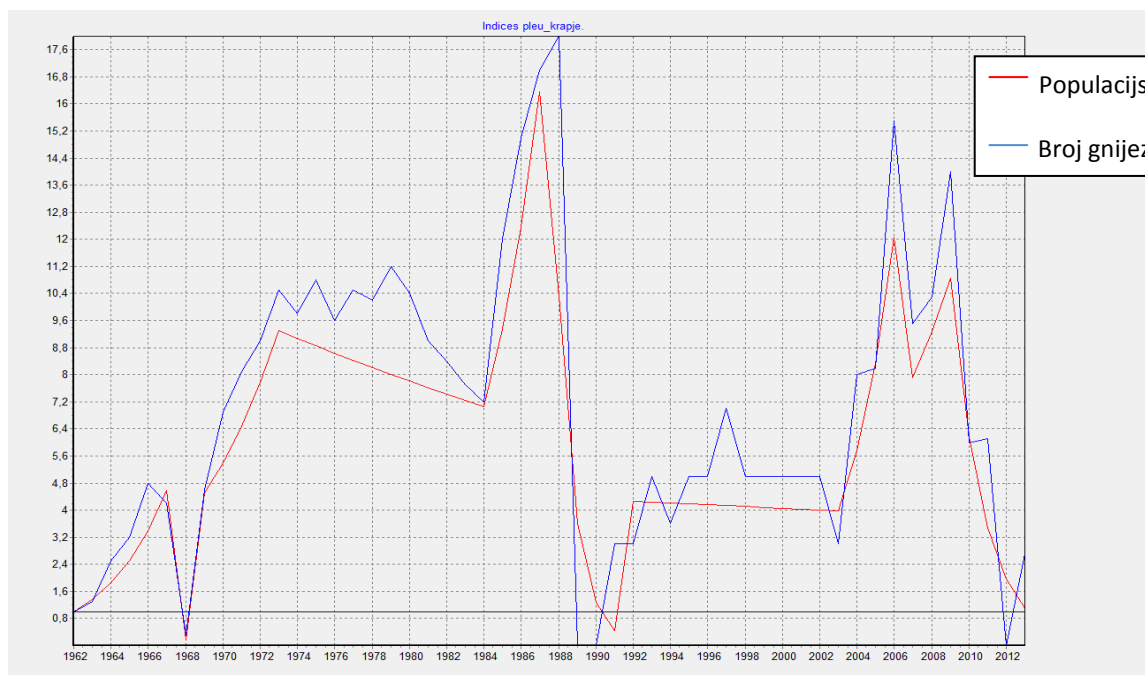
Analiza trenda gnijezdeće populacije uz uzimanje u obzir vremenskog efekta (tzv. time effect) pokazala je znatno bolji model (slika 10) jer broj gnijezdećih parova u tekućoj godini ovisi i o zbivanjima tijekom prethodne godine i zimovanja. Ovaj model također pokazuje da je gnijezdeća populacija bijele žličarke u Krapje Đolu tijekom protekle 52 godine unatoč velikim fluktuacijama bila stabilna ( $\chi^2=307,60$ ,  $df=37$ ,  $P=0.0000$ ) uz ukupni nagib krivulje koji je pozitivan ( $y=0.0072$ ,  $SD= 0.0043$ ).

### 3.1.3. Uspjeh gniježđenja tijekom 2013.

Uspjeh gniježđenja žličarki tijekom 2013. godine nije se mogao sa sigurnošću utvrditi. Naime, snimanje kolonije obavljeno je 18. lipnja oko 11 sati u uvjetima sunčanog i vrućeg vremena. Stoga su na većini gnijezda bili prisutni odrasli koji su svojim tijelima pravili sjenu i štitili mlade od sunca. U samo dva gnijezda bilo je moguće prebrojati mlade koji su bili dovoljno veliki da ih roditelji više nisu čuvali – u jednom su bila 3 mlada, a u drugom dva. Međutim, uzorak od samo dva gnijezda (7,4% ukupnog broja parova u koloniji) je suviše mali da bi se mogao izračunati postotak uspješnosti gniježđenja.



POPULACIJSKI INDEKS



GODINA PREBROJAVANJA

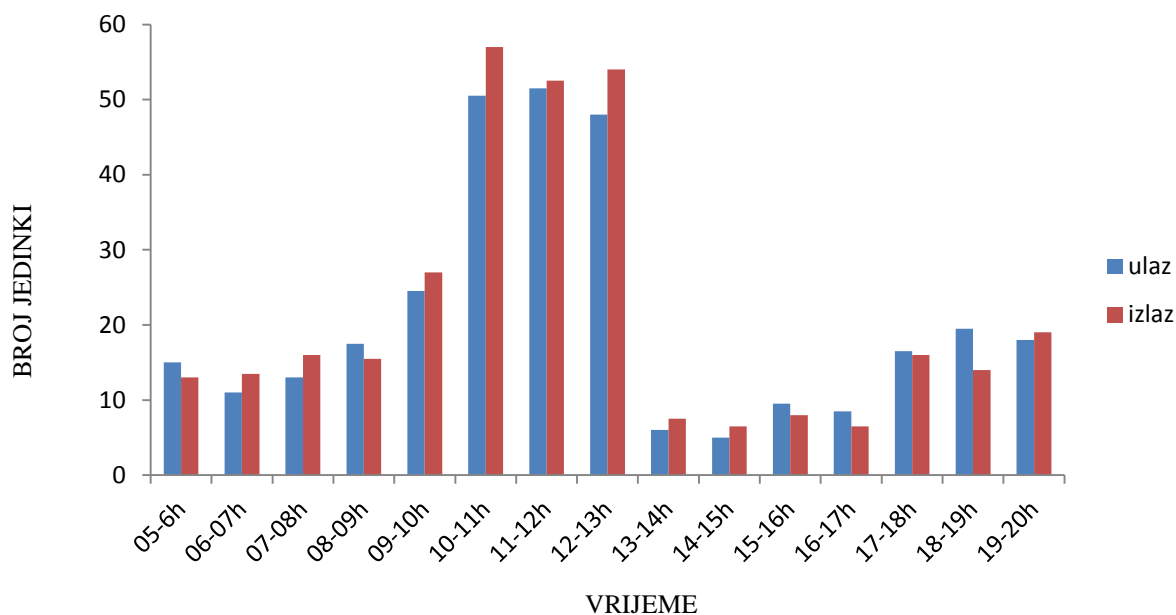
Slika 10. Populacijski index gnijezdeće populacije bijele žličarke u koloniji Krapje Đol u periodu 1962.-2013. dobiven pomoću linaernog modela s vremenskim efektom (tzv. time effect).

### 3.2. Ponašanje bijele žličarke

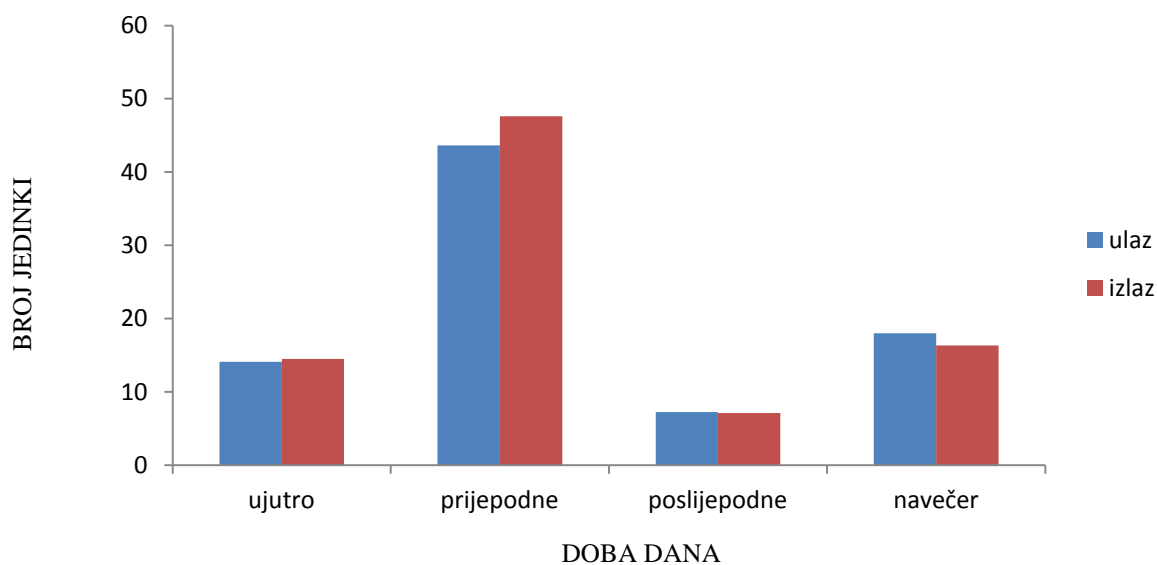
#### 3.2.1. Rezultati praćenja ulazno-izlaznih letova

Tijekom svibnja žličarke su pokazivale jedan vrhunac dnevne aktivnosti u koloniji (slika 11). Dnevna dinamika ulazno-izlaznih letova po jednom satu pokazuje povećanje broja ulazno/izlaznih letova od ranog jutra koje je svoj maksimum dostiglo u kasno prijepodne, odnosno od 10-11h, s prosječno od 52 ulaza i 57 izlaza. Ova visoka razina aktivnosti trajala je sve do 13 sati, nakon čega dolazi do drastičnog opadanja u ranim popodnevним satima. Najmanje ulazno-izlaznih letova je zabilježeno u razdoblju između 14 i 15h i iznosi prosječno 5 ulaza i 7 izlaza tijekom kasnog poslijepodneva. Aktivnost zatim polako raste u večernjim satima te je u istom rasponu vrijednosti kao u ranim jutarnjim satima.

Dinamika izlazno-ulaznih kretanja žličarke u odnosu na doba dana prikazana je na slici 12. Najviše letova zabilježeno je u prijepodnevним satima (prosječno 44 ulaza i 48 izlaza), a najmanje u poslijepodnevним satima - prosječno 7 ulaza/izlaza. Razina aktivnosti tijekom jutra i večeri je gotovo istovjetna s prosjekom od 15 ulaza/izlaza.



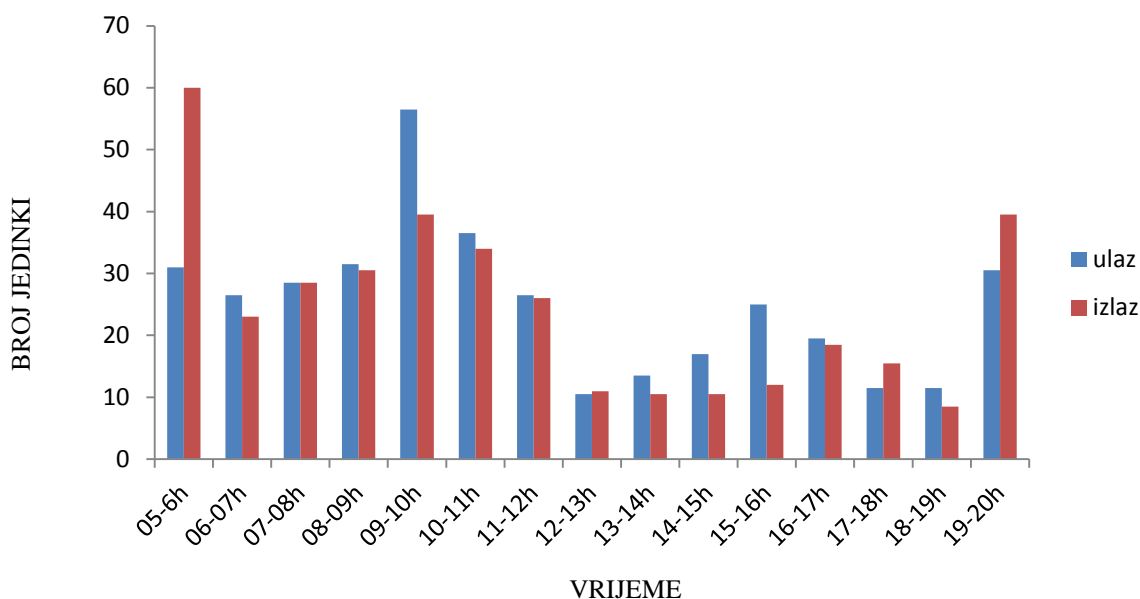
Slika 11. Dnevna dinamika ulazno-izlaznih kretanja bijele žličarke u svibnju 2013.



Slika 12. Dinamika ulazno-izlaznih kretanja bijele žličarke tijekom svibnja prema dobu dana.

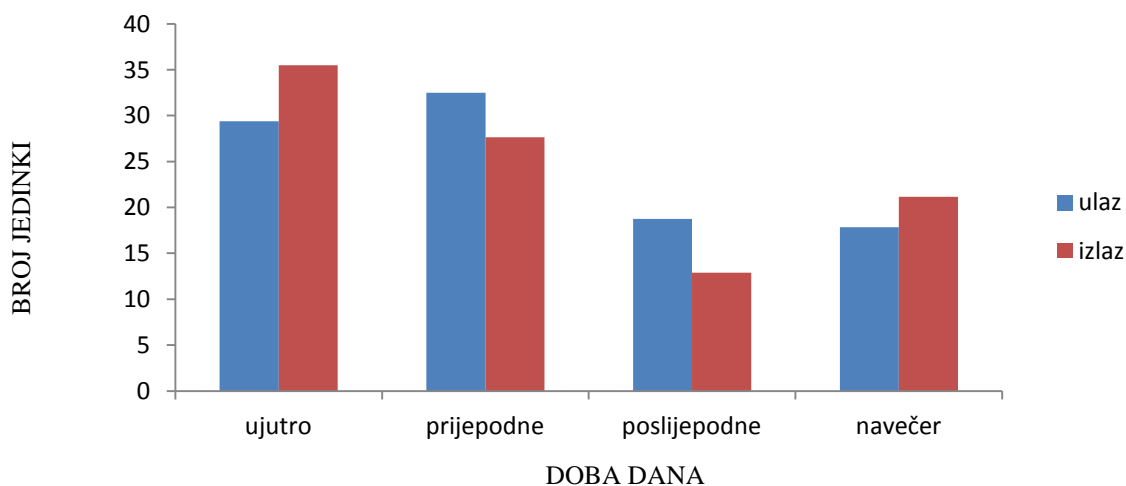
Za razliku od svibnja, u lipnju su žličarke pokazivale tri vrhunca dnevne aktivnosti (slika 13). Odmah po svitanju, veći broj žličarki (60 primjeraka) napušta koloniju i odlazi na hranjenje, one će se vratiti u kasno prijepodne, točnije od 09-10h s prosječno 57 ulaza. S druge strane, dio žličarki slijedi obrazac ponašanja iz svibnja s povećanjem izlaznih aktivnosti u prijepodnevnom satima koja kulminaciju dostiže između 9-10 sati i traje do podneva. Nakon toga aktivnost opada sve do sredine popodneva, a u koloniju se vjerojatno vraćaju i preostale žličarke koje su u zoru otišle na hranjenje. Aktivnost se blago povećava između 16-17 sati, ali

se neposredno pred sumrak ponovno povećava indicirajući da se dio žličarki hrani i tijekom prve polovine noći. Najmanji broj ulaza – prosječno 11 – je zabilježen u vremenu od 12-13h, a najmanji broj izlaza u vremenu od 18-19h s prosječno 9 izlaza.



Slika 13. Dnevna dinamika ulazno-izlaznih kretanja bijele žličarke u lipnju 2013.

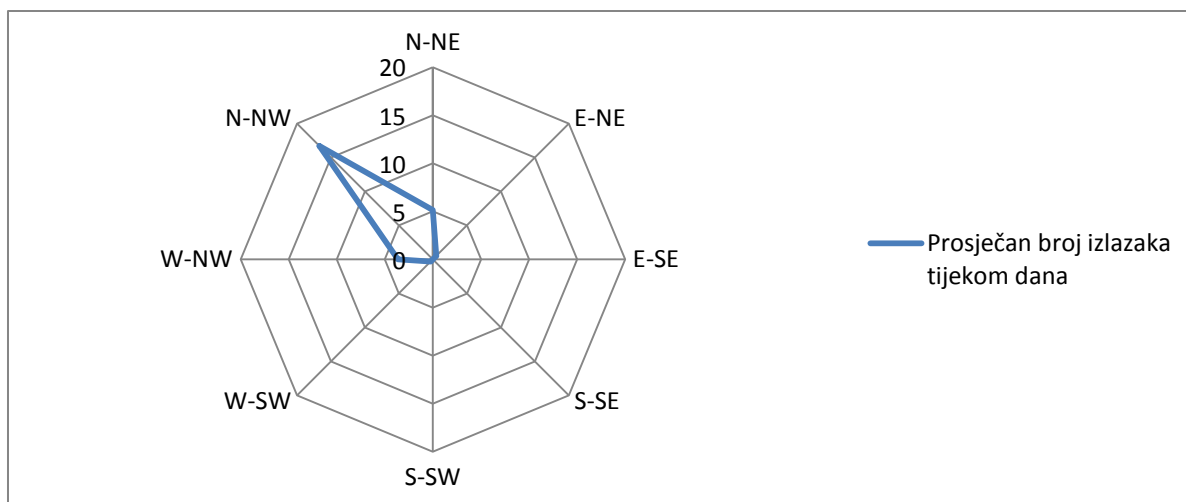
Dinamika izlazno-ulaznih kretanja žličarke u odnosu na doba dana tijekom lipnja prikazana je na slici 14. Jasno se uočava da su žličarke najaktivnije ujutro i prijepodne, te da odmaraju tijekom poslijepodneva. Najveći broj izlaznih letova zabilježen je u jutarnjim satima (prosječno od 36 letova), a najmanji broj u popodnevnim satima (prosječno od 13 letova). Najveći broj ulaznih letova zabilježen je u prijepodnevnom satima (prosječno 33 leta), a najmanji broj navečer (prosječno 18 letova). Također je vidljiv povećan broj izlazaka na hranilišta neposredno pred sumrak.



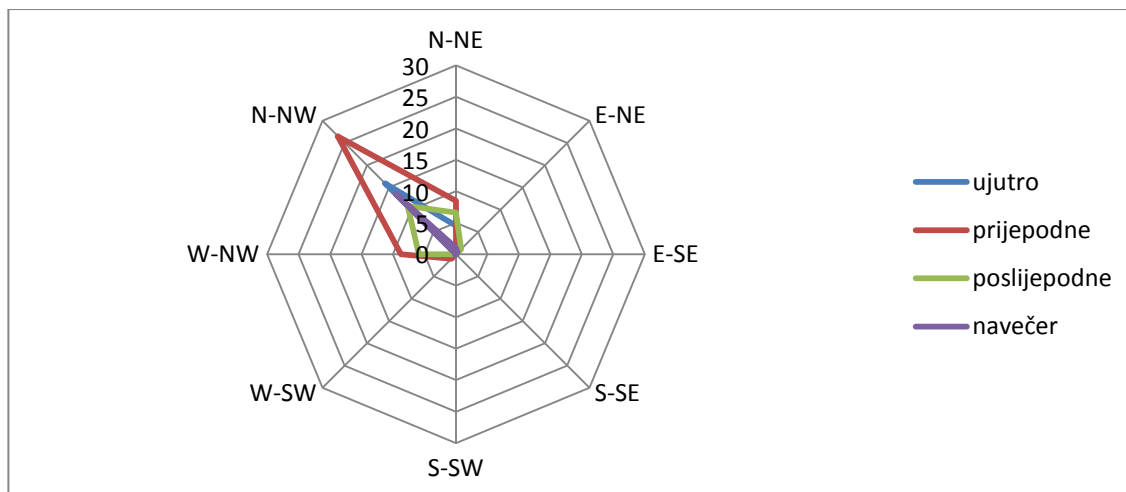
Slika 14. Dinamika ulazno-izlaznih kretanja bijele žličarke prema doba dana tijekom lipnja.

### 3.2.2. Rezultati praćenja smjera odlaska na hranilište

Tijekom svibnja glavni pravac odlaska na hranilišta je bio u smjeru sjever-sjeverozapad, s prosječno 17 izlazaka (slika 15, prilog 1; tablica 5). Ovaj pravac odlaska na hranilišta je dominantan tijekom cijelog dana (slika 16). Osim sjever-sjeverozapadnog smjera, manji dio žličarki (prosječno 4-5 ptica) odlazi i u smjerovima zapad-sjeverozapad te sjever-sjeveroistok posebice u prijepodnevnom i poslijepodnevnom satima (slika 16).

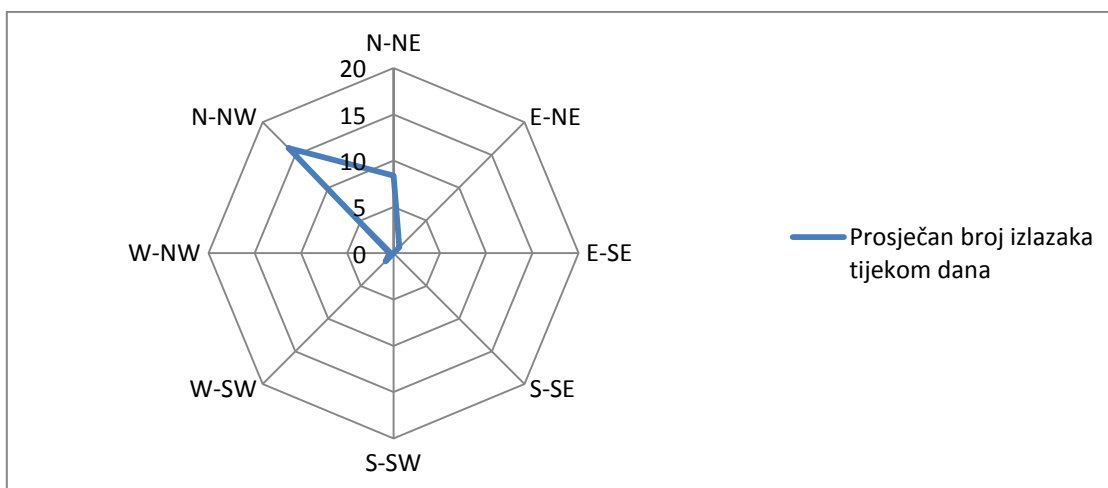


Slika 15. Pravci odlazaka žličarki na hranilišta tijekom svibnja (N-NE – sjever-sjeveroistok, E-NE – istok-sjeveroistok, E-SE – istok-jugoistok, S-SE – jug-jugoistok, S-SW – jug-jugozapad, W-SW – zapad-jugozapad, W-NW – zapad-sjeverozapad, N-NW – sjever-sjeverozapad).

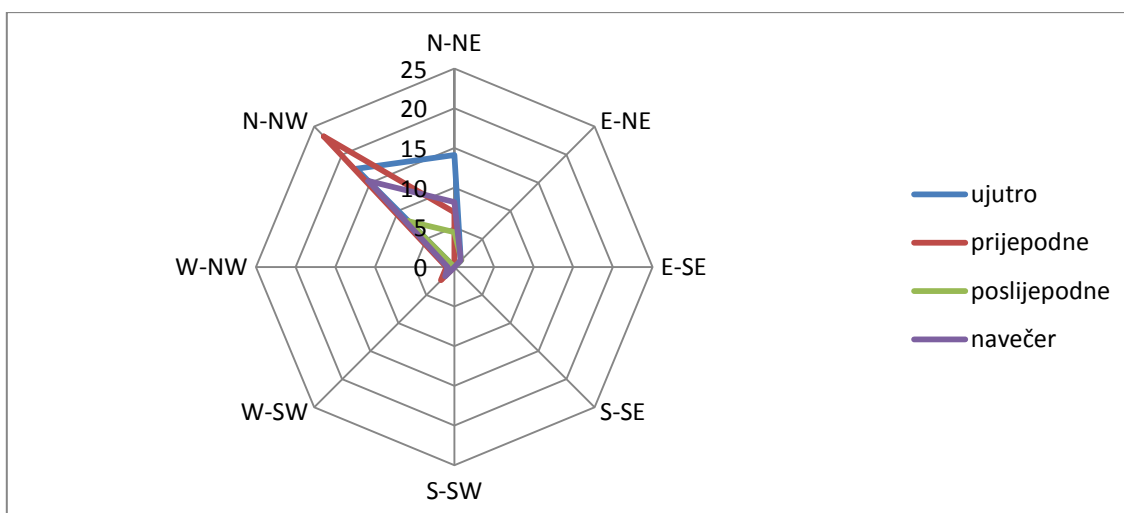


Slika 16. Pravci odlazaka žličarki na hranilišta tijekom različitog doba dana u svibnju (N-NE – sjever-sjeveroistok, E-NE – istok-sjeveroistok, E-SE – istok-jugoistok, S-SE – jug-jugoistok, S-SW – jug-jugozapad, W-SW – zapad-jugozapad, W-NW – zapad-sjeverozapad, N-NW – sjever-sjeverozapad).

Na slici 17 prikazani su glavni pravci odlazaka žličarki na hranilišta u lipnju, te se oni ne razlikuju značajno od svibnja, pa tako prema prosječnom broju izlazaka tokom cijelog dana najučestalija su kretanja ponovno u smjeru sjever-sjeverozapad, s prosječno 16 izlazaka (prilog 1; tablica 7). No u lipnju nije zabilježeno da žličarke idu prema smjeru zapad-sjeverozapad kao u svibnju, dok je veći broj žličarki koristio sjever-sjeveroistočni smjer, posebice tijekom jutra, prijepodneva i večeri (Slika 19).



Slika 17. Pravci odlazaka žličarki na hranilišta tijekom lipnja (N-NE – sjever-sjeveroistok, E-NE – istok-sjeveroistok, E-SE – istok-jugoistok, S-SE – jug-jugoistok, S-SW – jug-jugozapad, W-SW – zapad-jugozapad, W-NW – zapad-sjeverozapad, N-NW – sjever-sjeverozapad).



Slika 18. Pravci odlazaka žličarki na hranilišta tijekom različitog doba dana u lipnju (N-NE – sjever-sjeveroistok, E-NE – istok-sjeveroistok, E-SE – istok-jugoistok, S-SE – jug-jugoistok, S-SW – jug-jugozapad, W-SW – zapad-jugozapad, W-NW – zapad-sjeverozapad, N-NW – sjever-sjeverozapad).

#### 4. Rasprava

Poznato je kako je gnijezdeća populacija bijelih žličarki u Hrvatskoj relativno stabilna zadnjih nekoliko desetljeća te joj je veličina procijenjena na od 120 do 280 gnijezdećih parova (Tutiš i sur., 2013), dok na samom području Krapje Đola gnijezdi 1% ukupne preletne populacije, tj. 46% nacionalne gnijezdeće populacije (Wetlands International, 2013). Međutim, žličarka je vrsta izuzetno osjetljiva na promjene u staništu (Fontana-Pudić, 2010) tako je stabilnost ove populacije vrlo krhka i ovisi ponajviše o stabilnosti stanišnih uvjeta (Schneider i sur., 2002; Triplet i Overdijk, 2006). Hrvatska populacija žličarki je raspoređena na dva stalna gnijezdilišta: Krapje Đol i Ribnjačarstvo Jasinje kod Slavonskog Broda. U mješovitoj koloniji Krapje Đol gnijezdi od 1949. (samo pretpostavke bez dokaza), odnosno 1962., za koju su karakteristične i vrste poput čaplje dangube (*Ardea purpurea* L.), male bijele čaplje (*Egretta garzetta* L.), gaka kvakavca (*Nycticorax nycticorax* L.), sive čaplje (*Ardea cinerea* L.), te povremeno žute čaplje (*Adreola ralloides* S.), i velike bijele čaplje (*Ardea alba* L.). Prave gnijezda na mjestu zaštićenom od predatora, tako u koloniji Krapje Đol gnijezde na vrbama u južnom dijelu rezervata, osim 1987., 1988. i 2008. godine kada su uslijed promjene razine vode gnijezdile u trščaku u sjevernom dijelu rezervata (Schneider i sur., 2001; Dumbović, 2009).

Prema broju gnijezdećih parova gniježđenje tijekom protekle 52 godine može se podijeliti na nekoliko razdoblja s zajedničkim karakteristikama:

- 1) Razdoblje od 1962. do 1989. godine – tijekom 1962. godine započinje kontinuirano praćenje brojnosti populacije u Krapje Đolu (Rucner, 1970; Kralj, 1997, Schneider-Jacoby i sur., 2001), a kolonija je procijenjena na 10 parova (Web 2). U ovom razdoblju je cjelokupna hrvatska populacija žličarki gnijezdila upravo u Krapje Đolu te je s početnih 10 parova neprestano rasla i postala jedna od najvećih kolonija u Europi (Grimmet i Jones, 1989; Schneider-Jacoby, 1993) s zabilježenih 180 parova 1988. godine. Izuzetak je bila 1968. kada su zbog nepovoljnih uvjeta zbog suše gnijezdila samo 3 para (Rucner, 1970). Završetak tog razdoblja je označila 1989. godina kada je zbog melioracijskih radova u sklopu vodoprivrednog projekta „SAVA 2000“, koji je za posljedicu imao prestanak redovitog plavljenja vodom iz Struga zbog kojeg su se okolni pašnjaci i livade isušile i pretvorile u oranice, Krapje Đol gotovo potpuno isušio i time doveo do potpunog izostanka gniježđenja. Moguće da je i dodatan problem predstavljalo uznemiravanje kao posljedica poljoprivrednih radova

jer se oranje obavljalo sve do samog ruba Đola (tada nije postojao pojas grmolike vegetacije koji danas odvaja koloniju od okolnih polja i pašnjaka, no to se ipak ne može sa sigurnošću tvrditi (Euronatur, 1999). Tada je započela disperzija hrvatske populacije žličarke (Schneider-Jacoby i sur., 2001).

- 2) Razdoblje od 1990. do 2003. godine – iako je gniježđenje dvije godine za redom izostalo (1989. i 1990. godina) zbog nedostatka vode, nakon uspješnog restauracijskog projekta koji je uključio postavljanje cijevi promjera 60 cm i dužine 345 m, od korita rijeke Save do Krapje Đola te omogućio punjenje Đola vodom kod visokih vodostaja Save pozitivni rezultati su odmah bili vidljivi. Tako se dio populacije žličarki koja se preselila na Ribnjičarstvo Jelas vraća u Krapje Đol, iako u znatno manjem broju. Broj žličarki na gniježđenju u Krapje Đolu od 1991. do 2003. se ustalio u prosječnom broju od 45 parova, a većina populacije ipak gnijezdi na Ribnjičarstvu Jasinje (Mikuška, usmeno).
- 3) Razdoblje od 2004. do 2009. godine – to razdoblje je značajno jer ponovno započinje dominacija Krapje Đola, a kolonija na ribnjačarstvu Jasinje se smanjuje zbog propadanja podloge za gniježđenje (šaša) u ribnjaku gdje je bila kolonija (Mikuška, usmeno). Upravo u ovom razdoblju se ponovo bilježe dva maksimuma od 155 gnijezdećih parova (2006) i 140 parova (2009). Jednim dijelom porast broja parova je bio rezultat napora uložениh u sprječavanje daljnjih melioracija, revitalizaciju vlažnih staništa, osobito poplavnog pašnjaka Orlinci koji se nalazi neposredno uz koloniju te poticanje tradicionalnog poljodjelstva i stočarstva (Euronatur, 1999).
- 4) Razdoblje od 2010. do 2013. godine – u ovom razdoblju ponovno dolazi do opadanja gnijezdeće populacije u Krapje Đolu, većim dijelom uvjetovanog jačanjem kolonije na Ribnjičarstvu Jasinje, i dijelom na ribnjacima Našice (Mikuška, usmeno). U Krapje Đolu je nakon 12 godina ponovno izostalo gniježđenje (2012.) uslijed suše. Ova suša je bila rezultat nedostatka oborina i sušnih uvjeta koji su vladali većim dijelom 2011.-2012. godine. Stoga vodostaj rijeke Save nije dostigao 680 cm koji bi omogućio punjenje rezervata putem cjevnog propusta kod Drenovog Boka. Nedostatak vode u koloniji je za posljedicu imao ulazak kopnenih predatora, osobito čagljeva i divljih svinja u koloniju, što je odvratilo žličarke, ali i čaplje od gniježđenja. Ove obje pojave, suša i nedostatak vode ispod kolonije koja omogućuje zaštitu od kopnenih predatora,

nisu neuobičajene u vlažnim i močvarnim područjima, tako da izostanak gniježđenja u jednoj godini nije značio i konačnu propast kolonije pa je većina gnijezdećih parova iz Krapje Đola otišla gnijezditi na druga pogodna mjesta. Najveći dio gnijezdeće populacije gnijezdio je na ribnjacima Jasinje kod Slavenskog Broda, 77 kilometara istočnije i na ribnjaku Grudnjak, 100 kilometara sjeveroistočnije. Stoga je ukupna gnijezdeća populacija žličarki u Hrvatskoj tijekom 2012. godine iznosila najmanje 98 parova, što je samo za oko 20% manje nego u 2011. godini (Mikuška i sur., 2012). No ipak se samo dio populacije vratio tijekom 2013. na gniježđenje u koloniju Krapje Đol.

Kako bi populacija žličarki nastavila i dalje gnijezditi na ovom području treba nastaviti sa očuvanjem gnijezdećeg staništa i okolnih hranilišta, odnosno spriječiti intenziviranje poljodjelstva koje negativno djeluje na oboje. Stoga Javna ustanova „Park prirode Lonjsko polje“ treba i dalje biti dosljedna u očuvanju močvarnih travnjaka koji se koriste kao pašnjaci i to na tradicionalan način tzv. „pašarenjem“ koji je u vezi s lokalnim stanovništvom. Takav način korištenja zemljišta je prilagođen trajanju, dužini i visini poplava (Fontana-Pudić, 2010). Stoga bi zakonski trebalo regulirati da se zemljište ne daje u zakup privatnicima koji bi išli u smjeru intenziviranja poljoprivredne proizvodnje jer je potencijalna prijetnja ovakvom načinu gospodarenja (Gugić, 2007).

Žličarke su društvene ptice koje gnijezde kolonijalno, a obično se kreću u manjim jatima, iako se na nekim područjima mogu vidjeti i jata preko 100 jedinki. Praćenje ulazno-izlaznih letova može nam dati informacije o aktivnostima žličarki tijekom gniježđenja, a praćenje smjera odlaska iz kolonije nam daje indikacije o mjestima gdje se nalaze glavna hranilišta. Dnevna dinamika ulazno-izlaznih letova razlikuje se između svibnja i lipnja. Ovi podaci su u skladu s biologijom gniježđenja ove vrste. Tijekom svibnja žličarke su bile uglavnom u fazi inkubacije i/ili izgradnje gnijezda. U tom trenutku se jedan partner uglavnom nalazi na gnijezdu, a drugi je u potrazi za hranom ili materijalom za gniježđenje. Aktivnost se polako povećavala od zore i dostizala najveće vrijednosti tijekom kasnog prijepodneva. Nakon toga slijedi odmor tj. period slabije aktivnosti, a ona se ponovno povećavala dolaskom večeri jer su žličarke odlazile na dodatno hranjenje. U lipnju su žličarke u gnijezdu već imale mlade ptiće. Pomoću snimaka s bespilotnom letjelicom dokazano je da su mladi ptići bili dovoljno mladi da ih je jedan roditelj još uvijek čuvao u gnijezdu i branio od mogućih predatora i vremenskih uvjeta (sunca). Međutim, potrebe hranjenja mladih zahtijevaju raniju aktivnost, te je veliki broj žličarki započeo s odlascima na hranilište neposredno sa svitanjem tako da je jutarnja i



prijepodnevna aktivnost bila gotovo jednaka. Povećane potrebe za hranom uzrokovale su također povećani broj odlazaka na hranilišta uvečer, osobito prema kraju dana.

Žličarke, iako se hrane pojedinačno, hrane se i u manjim jatima, na otvorenim vodama, u plićacima do 30 cm dubine, a hranu pronalaze čak i na udaljenostima od 35 do 40 km od gnijezdilišta (Hancock i sur., 1992; Hut, 1992; Muller, 1987; Wetten i Witermnans, 1986). Upravo ove činjenice objašnjavaju zašto žličarke gnijezde baš u koloniji Krapje Đol, jer je on dio Lonjskog polja – najveće retencije u Hrvatskoj koja obuhvaća mnoge velike površine vlažnih pašnjaka, brojne povremene ili stalne vodene površine kao što su ribnjaci, bare, rukavci, poplavna polja, rijeke, kanali, kao i prijelazna područja između poplavnih i poljoprivrednih površina (Fontana-Pudić, 2010). Točnije 67% površine Parka pripada nizinskim poplavnim šumama, koje predstavljaju najcjelovitije komplekse hrastovih i jasenovih sastojina te vrijedne zajednice crne johe s trušnjikom. Vlažne livade i pašnjaci u dolini rijeke Save vrlo su važna staništa u očuvanju bioraznolikosti riječnih ekosustava, a zajedno s poplavnim nizinskim šumama čine mozaik najcjelovitijeg poplavnog ekosustava u cijeloj biogeografskoj regiji te jedinstvenost kulturnog i europskog nasljeđa. Ništa manje važna je i činjenica da je Lonjsko polje ujedno i najveće mrijestilište riba u cijelom dunavskom porječju (Gugić, 2008). Iako postoji nekoliko problema u vezi praćenja promjena u hranilištima, kao što je brza promjena lokalnih hidroloških uvjeta te blizina državnih granica što onemogućuje standardne metode istraživanja zbog ograničene mogućnosti kretanja u pograničnim dijelovima (Radović i sur., 2012) ovo istraživanje pokušava dati što relevantniju sliku pravaca odlaska na hranilišta. Tako iz praćenja dnevne dinamike smjera odlaska žličarki na hranilišta u određenom smjeru vidimo kako su se žličarke u svibnju i lipnju u najvećem broju kretale u smjeru sjever-sjeverozapad. Smjer sjever-sjeverozapad zapravo nam pokazuje da su se žličarke tijekom ova dva mjeseca najčešće išle hraniti u prostranstva Lonjskog polja udaljenog do 30 km od same kolonije. Hidrološki uvjeti tijekom proljeća 2013. godine su bili izuzetno povoljni što je uzrokovalo poplavljanje cjelokupnog Lonjskog polja. Povlačenjem vode u korita rijeka tijekom ranog ljeta je omogućilo stvaranje idealnih hranilišta za žličarke u cijelom Lonjskom polju. Drugi izražen smjer, koji je korišten prvenstveno u ranojutarnjim satima lipnja je bio sjever-sjeveroistočni. U tom smjeru se nalaze veliki ribnjaci poput Lipovljana (udaljeni 15 km od kolonije) te Poljana i Garešnica (udaljeni 30-32 km od kolonije). Proizvodnja ribe na ribnjacima Lipovljani nije postojala, ali su oni bili dijelom napunjeni vodom. Tijekom lipnja smanjenje razine vode uzrokovano evaporacijom je također stvorilo dobre uvjete za hranjenje žličarki (Mikuška, usmeno).

## 5. Glavni rezultati i zaključak

- Tijekom 2013. godine u koloniji Krapje Đol je gnijezdilo 27 parova bijelih žličarki.
- U razdoblju od 1962.-2013. godine u koloniji Krapje Đol prosječno je gnijezdilo 69 parova (min. 3 para, max. 180 parova). Najveću brojnost kolonija je imala 1988. godine kada je zabilježeno 180 gnijezdećih parova.
- Linearni model pokazuje da je gnijezdeća populacija bijelih žličarki u koloniji Krapje Đol tijekom 52 godine u odnosu na 1962. godinu stabilna sa blagim pozitivnim nagibom krivulje. Linearni model s vremenskim efektom također pokazuje kako je gnijezdeća populacija stabilna unatoč velikim fluktuacijama uz vrlo mali pozitivan nagib krivulje.
- Dnevna dinamika ulazno–izlaznih letova se razlikuje između svibnja i lipnja, a ti podaci su u skladu s biologijom gniježđenja ove vrste. Tijekom svibnja žličarke su bile uglavnom u fazi inkubacije i/ili izgradnje gnijezda dok su u lipnju žličarke imale mlade ptiće.
- Glavni pravci odlaska na hranilišta su u smjeru sjever-sjeverozapad koji pokazuje da su se žličarke tijekom svibnja i lipnja odlazile hraniti u prostranstva Lonjskog polja udaljenog do 30 km od same kolonije. Drugi izražen smjer, kojim su žličarke letjele prvenstveno je bio sjever-sjeveroistočni. U tom smjeru se nalaze veliki ribnjaci poput Lipovljana (udaljeni 15 km od kolonije) te Poljana i Garešnica (udaljeni 30-32 km od kolonije).
- Mogući utjecaji na gnijezdeću populaciju u koloniji Krapje Đol su regulacija rijeka i isušivanje močvarnih područja, intenziviranje poljodjelstva, uznemiravanje i krivolov te napuštanje ribnjačarske proizvodnje.

## 6. Literatura

- Bauchau V, Horn H, Overdijk O 1998. Survival of Spoonbill on Wadden Sea islands. *Journal of Avian Biology* 29: 177-182.
- BirdLife International 2013. Species factsheet: *Platalea leucordia*. (Downloaded from: <http://www.birdlife.org/index.html> 6/7/2013).
- Cramp S, Simmons KEL (Eds.) 1998. The Complete Birds of the Western Palearctic CD-ROM Version 1.0. Oxford University Press. Oxford.
- De le Court C, Aguilera E 1997. Dispersal and migration in Euroasian Spoonbills *Platalea leucordia*. *Ardea* 85 : 193-202.
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatak J (Ur.). 1992. *Handbook of the birds of the world*. Volume 1. Barcelona, Spain: Lynx Edicions. 696 pp.
- Denac D, Schneider-Jacoby M, Štumberger B (Ur.) 2010. Adriatic Flyway: Closing the gap in bird conservation. Euronatur, Radolfzell. 212 pp.
- Dumbović V 2009. Ornitološki rezervat Krapje Đol – Park prirode Lonjsko polje. Prebrojavanje ptica u mješovitoj koloniji čaplji i žličarki za 2009. godinu. Hrvatsko ornitološko društvo. Zagreb, Arhiva JU PP Lonjsko Polje.
- Elmberg J, Numani P, Poysll H, Sjöberg K 1994. Relationships between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography* 21, 75-84.
- Euronatur 1999. Final Report: EECONET Action Fund, Project: Spoonbill Colony Krapje Đol, Area: Croatia; Sava-Wetlands; Lonjsko Polje Nature Park. Javna Ustanova Park prirode Lonjsko polje, Jasenovac 15 pp.
- Fontana-Pudić K 2010. Magistarski rad: Ekološka obilježja populacije žličarke, Zagreb. 76 pp.
- Fasola M, Canova L, Volponi S 2001. Colonisation of a new spoonbill breeding site in NE Italy. In “*Wetlands management and conservation of spoonbills and other waterbirds*”. 3rd Eurosite Workshop meeting, Huelva, Spain.

Gibbs JP 1993. The importance of small wetlands for the persistence of local population of wetland-associated animals. *Wetlands* 13: 25-31.

Grimmet R, Jones TA 1989. Important Bird Areas in Europe. ICBP technical Publications No. 9.

Gugić G (ur.) 2008. Plan upravljanja Parkom prirode Lonjsko polje – Prvi dio. Bilten Parka prirode Lonjsko polje. Vol 10, No.1, 167 pp.

Gugić G (ur.) 2007. Program upravljanja Parkom prirode Lonjsko polje – Prvi dio. Bilten Parka prirode Lonjsko polje. Vol 9, No.1/2.

Hagemeier WJM , Blair MJ (Ur.. 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. T. and A. D. Poyser, London, U.K. 900 pp.

Hancock JA, Kushlan JA, Kahl MP 1992. *Storks, Ibises and Spoonbills of the World*. Academic Press, San Diego, USA, 336. pp.

Hut RMG van der 1992. Biologie en bescherming van de Lepelaar *Platalea leucorodia*. Technisch Rapport Vogelbescherming 6, Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Kiss JB, Sander DA, Marinov EM, Overdijk O 2007. New data regarding the migration of spoonbills (*Platalea leucorodia*) breeding in the Danube Delta, based on color ring resightings. *Scientific Annals of the Danube Delta National Institute, Tulcea-Romania*. Vol. 13.

Kovács G, Végvári Z, Kapocsi I 2001. Population trends and conservation of Spoonbills in the Hortobágy National Park. In “*Wetlands management and conservation of spoonbills and other waterbirds*”. 3rd Eurosite Workshop meeting, Huelva, Spain.

Kralj J 1997. Ornitofauna Hrvatske tijekom posljednjih dvjesto godina. *Larus* 46: 8-9.

Kralj J, Žuljević A, Mikuška T, Overdijk O 2012. Movements of Immature Eurasian Spoonbills *Platalea leucorodia* from the Breeding Grounds of the Eastern Metapopulation In the Pannonian Basin. *Waterbirds* 35(2): 239-247.

Kushlan JA 1993. Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colonial Waterbirds* 16: 223-251.

Kushlan JA 1978. Feeding ecology of wading birds. U *Wading Birds* (A. Sprunt, J. C. Ogden and S., Winkler, Ur.). National Audubon Society, New York

Majić J, Mikuška J 1972. Gniježđenje čaplji u Kopačevskom rezervatu i bližoj okolini u periodu od 1954. do 1979. godine. *Larus* 24: 65-77.

Mikuška T, Fenyősi L, Tomik A, Eichner K, Mikuška A, Šalić V U: Purger JJ (ur). 2007. Protokol za praćenje stanja (monitoring) ptica (Aves) u aluvijalnim nizinama kontinentalnog dijela Hrvatske. U *Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave*. Sveučilište u Peču, Péch 189-202.

Mikuška T, Mikuška J, Šetina M, Kralj J 2006. Spoonbills in Croatia during 2005 -status, breeding distribution and importance of Kopacki rit wetlands during post-breeding dispersal and fall migration. *Eurosite Spoonbill Network Newsletter* 4: 15-21.

Mikuška T, Šetina N, Hucaljuk M 2012. Praćenje gnijezdeće populacije ptica mješovite kolonije u ornitološkom rezervatu Krapje Đol. Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode, Osijek. 9 pp.

Mitsch WJ, Gosselink JG 1993. *Wetlands* (2nd edn). Van Nostrand Reinhold, New York, NY. 711 pp.

Muller CY 1987. Beitrage zur Fortpflanzung und Jungenaufzucht der Loeffler (*Platalea leucorodia*) im Neusiedlerseegebiet, *Egretta* 30: 12-23.

Osieck E. 1994. Spoonbill *Platalea leucorodia*. U: Tucker GM i Heath ME (Ur.) *Birds in Europe: their conservation status*. Birdlife Conservation Series nr. 3: 104-105. Birdlife International, Cambridge.

Overdijk O 2001. Development of Spoonbill populations in NW Europe. In: *Wetlands management and conservation of spoonbills and other waterbirds*". 3rd Eurosite Workshop meeting, Huelva, Spain.

Overdijk O 2007: Spoonbills with coloured leg rings; a study of population dynamics; results after 20 years. *Aves* 44/3.171–174.

Pallison JM, Reeber S, Marion L 2002. Bird assemblages as bio-indicators of water regime management and hunting disturbance in natural wet grasslands. *Biological Conservation* 106: 115-127.

Pannekoek J, Van Strien A 2001. TRIM 3 Manual (Trends i Indices for Monitoring data). Statistics Netherlands.

Papp T , Sándor A (Ur.) 2007. *Important Bird Areas in Romania*. SOR & Milvus Association, Tg Mures. 131 pp.

Radović A, Fontana-Pudić K, Dolenc Z, Jelaska SD 2012. Detecting habitat changes using MODIS EVI images: a case study of Spoonbill *Platalea leucorodia* in Croatia. *Acrocephalus* 32.150/151.135–141.

Rucner R 1970. Prilog poznavanju ptičijeg svijeta Lonjskog polja. *Larus* 21/22: 31-64.

Snow DW, Perrins CM 1998. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol 1. Non Passerines. Oxford University Press. 1005 pp.

Schneider-Jacoby M 2002. Kanal Dunav – Sava – Jadran: Utopijski plan koji guta sredstva i krajobraz u Hrvatskoj. *Šumarski list* br. 1-2: 29-34.

Schneider-Jacoby M 1993. Vogel als Indikatoren für das ökologische Potential der Saveau und Möglichkeiten für deren Erhaltung: Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Biologische Fakultät der Universität Konstanz. Konstanz.

Schneider-Jacoby M, Mikuška T, Kovačić D, Mikuška J, Šetina M, Tadić Z 2001. Dispersal by accident – the Spoonbill *Platalea leucorodia* population in Croatia. – *Acrocephalus* 22 (109): 191–206.

Triplet P, Overdijk O 2006. Editorial. EUROSITE Spoonbill network Newsletter Vol. 4.

Triplet P, Overdijk O, Smart M , Nagy S, Schneider-Jacoby M, Karauz E S, Pigniczki Cs, Baha El Din S, Kralj J, Sandor A , Navedo J G 2008. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*. AEW Technical Series No. 35. – Bonn, Germany.

Tryjanowski P, Sparks T , Profus H 2005. Uphill shifts in the distribution of the white stork *Ciconia ciconia* in southern Poland: the importance of nest quality. – *Diversity and distributions* 11 (3): 211–223.

Tucker G M, Heath M F 1994. *Birds in Europe: their conservations status*. Cambridge, U. K. BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3). 351 pp.

Tutiš V, Kralj J, Čiković D, Barišić S (Ur.) 2013. *Crvena knjiga ptica Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 257 pp.

Weller MW 1988. Issues and approaches in assessing cumulative impacts on waterbird habitat in wetlands. *Environmental Management* 12: 695-701.

Weller MW 1999. *Wetland Birds: Habitat Resources and Conservation Implications*. Cambridge University Press, 271 p.

Wetlands International 2013. "*Waterbird Population Estimates*". Retrieved from [wpe.wetlands.org](http://wpe.wetlands.org) (10.11.2013.)

Wetten van JCJ Wintermans GJM 1986. Voedseleecologie van de lepelaars van het Zwanenwater en Texel. *Graspieper* 6: 96-109.

Whittaker RH, Likens GE 1973. Primary production: the biosphere and man. *Human Ecology* 1: 357-369.

Web 1 - <http://www.dzpz.hr/projekti/završeni-projekti/inventarizacija-mocvarnih-stanista-u-hrvatskoj-771.html>, 12.7.2013.

Web 2 - <http://www.wildcroatia.net/blog/221-ptice-duz-rijeke-cesme>, 12.7.2013.

Web 3 - [http://orientalbirdimages.org/search.php?Bird\\_ID=1125&Bird\\_Image\\_ID=14733&p=62](http://orientalbirdimages.org/search.php?Bird_ID=1125&Bird_Image_ID=14733&p=62), 15.11.2013.

Web 4 - <http://www.sumari.hr/sumlist/gootxt.asp?id=200605&s=39>, 14.7.2013.

Web 5 - <http://www.metkovic.hr/dolina/usce/zlicarke3.jpg>, 15.11.2013.

Web 6 - <http://www.sumari.hr/sumlist/gootxt.asp?id=200505&s=117>, 14.7.2013.

Web 7 - [http://visadvies.nl/sites/default/files/bestanden/Role\\_of\\_the\\_three\\_spined\\_stickleback.pdf](http://visadvies.nl/sites/default/files/bestanden/Role_of_the_three_spined_stickleback.pdf), 14.7.2013.

Web 8 - <http://csntool.wingsoverwetlands.org/csn/defaulthtml#state=species&SpRecID=3802>, 15.11.2013.

Web 9 - <http://www.iucnredlist.org/details/106003715/0>, 19.11.2013.

Web 10 - <http://www.randomizer.org/>, 17.11.2013.



## 7. Prilozi

Tablica 1. Broj ulazno-izlaznih letova bijelih žličarki iz Kolonije Krapje Đol po satu tijekom mjeseca svibnja.

Datum	vrijeme (sat)	ulaz	izlaz
21.05.2013.	05-6h	19	17
21.05.2013.	06-07h	9	12
21.05.2013.	07-08h	18	19
21.05.2013.	08-09h	20	24
21.05.2013.	13-14h	8	10
21.05.2013.	14-15h	6	10
21.05.2013.	15-16h	10	8
21.05.2013.	16-17h	7	6
22.05.2013.	09-10h	25	26
22.05.2013.	10-11h	53	56
22.05.2013.	11-12h	86	84
22.05.2013.	12-13h	65	72
22.05.2013.	17-18h	18	20
22.05.2013.	18-19h	24	11
22.05.2013.	19-20h	24	28
24.05.2013.	05-6h	11	9
24.05.2013.	06-07h	13	15
24.05.2013.	07-08h	8	13
24.05.2013.	08-09h	15	7
24.05.2013.	13-14h	4	5
24.05.2013.	14-15h	4	3
24.05.2013.	15-16h	9	8
24.05.2013.	16-17h	10	7
25.05.2013.	09-10h	24	28
25.05.2013.	10-11h	48	58
25.05.2013.	11-12h	17	21
25.05.2013.	12-13h	31	36
25.05.2013.	17-18h	15	12
25.05.2013.	18-19h	15	17
25.05.2013.	19-20h	12	10

Tablica 2. Prosječan broj ulazno-izlaznih letova bijelih žličarki iz Kolonije Krapje Đol bilježenih u različito doba dana u mjesecu svibnju.

Datum	vrijeme (sat)	ulaz	izlaz
svibanj	ujutro	14	15
svibanj	prijepodne	44	48
svibanj	poslijepodne	7	7
svibanj	navečer	18	16

Tablica 3. Broj ulazno-izlaznih letova bijelih žličarki iz Kolonije Krapje Đol po satu tijekom mjeseca lipnja.

Datum	vrijeme (sat)	ulaz	izlaz
18.06.2013.	05-6h	24	47
18.06.2013.	06-07h	31	18
18.06.2013.	07-08h	26	25
18.06.2013.	08-09h	34	30
18.06.2013.	13-14h	22	14
18.06.2013.	14-15h	19	10
18.06.2013.	15-16h	29	15
18.06.2013.	16-17h	20	23
19.06.2013.	09-10h	53	30
19.06.2013.	10-11h	29	27
19.06.2013.	11-12h	22	19
19.06.2013.	12-13h	10	7
19.06.2013.	17-18h	9	13
19.06.2013.	18-19h	15	9
19.06.2013.	19-20h	39	45
21.06.2013.	05-6h	38	73
21.06.2013.	06-07h	22	28
21.06.2013.	07-08h	31	32
21.06.2013.	08-09h	29	31
21.06.2013.	13-14h	5	7
21.06.2013.	14-15h	15	11
21.06.2013.	15-16h	21	9
21.06.2013.	16-17h	19	14
22.06.2013.	09-10h	60	49
22.06.2013.	10-11h	44	41
22.06.2013.	11-12h	31	33
22.06.2013.	12-13h	11	15
22.06.2013.	17-18h	14	18
22.06.2013.	18-19h	8	8
22.06.2013.	19-20h	22	34

Tablica 4. Prosječan broj ulazno-izlaznih letova bijelih žličarki iz Kolonije Krapje Đol bilježenih u različito doba dana u mjesecu lipnju.

Datum	vrijeme (sat)	ulaz	izlaz
lipanj	ujutro	29	36
lipanj	prijepodne	33	28
lipanj	poslijepodne	19	13
lipanj	navečer	18	21

Tablica 5. Smjer i broj odlazaka bijelih žličarki iz kolonije Krapje Đol na okolna hranilišta mjenjenih svaki sat tijekom svibnja.

Datum	Vrijeme	N-NE	E-NE	E-SE	S-SE	S-SW	W-SW	W-NW	N-NW
20.5.2013	09-10h	0	0	0	0	0	0	15	13
20.5.2013	10-11h	3	0	0	0	0	0	4	45
20.5.2013	11-12h	18	0	0	0	0	0	0	52
20.5.2013	12-13h	31	0	0	0	0	0	2	35
20.5.2013	17-18	0	2	0	0	0	0	0	15
20.5.2013	18-19	3	0	0	0	0	1	0	9
20.5.2013	19-20	0	0	0	0	0	0	0	21
23.5.2013	05-06h	5	0	0	0	0	0	0	18
23.5.2013	06-07h	4	0	0	0	0	0	0	14
23.5.2013	07-08h	4	0	0	0	0	0	0	20
23.5.2013	08-09h	11	4	0	0	0	0	0	18
23.5.2013	13-14h	0	0	0	0	0	0	17	17
23.5.2013	14-15h	6	0	0	0	0	0	8	15
23.5.2013	15-16h	4	2	0	0	0	0	6	7
23.5.2013	16-17h	0	0	0	0	0	0	2	11
24.5.2013	09-10h	1	0	0	0	0	0	41	20
24.5.2013	10-11h	12	0	0	0	0	8	0	17
24.5.2013	11-12h	2	0	0	0	0	0	7	10
24.5.2013	12-13h	1	0	0	0	0	0	1	20
24.5.2013	17-18h	3	0	0	0	0	0	0	12
24.5.2013	18-19h	0	0	0	0	0	0	0	9
24.5.2013	19-20h	0	0	0	0	0	0	0	15
26.5.2013	05-06h	0	0	0	0	0	0	0	15
26.5.2013	06-07h	5	0	0	0	0	0	0	12
26.5.2013	07-08h	0	0	0	0	0	0	0	12
26.5.2013	08-09h	7	0	0	0	0	0	0	18
26.5.2013	13-14h	17	5	0	0	0	0	0	10
26.5.2013	14-15h	18	2	0	0	0	0	4	6
26.5.2013	15-16h	2	0	0	0	0	0	10	10
26.5.2013	16-17h	6	0	0	0	0	0	0	11

Tablica 6. Smjer i prosječni broj odlazaka bijelih žličarki iz kolonije Krapje Đol na okolna hranilišta mjenjenih u različito doba dana tijekom svibnja.

Svibanj 2013	N-NE	E-NE	E-SE	S-SE	S-SW	W-SW	W-NW	N-NW
ujutro	5	1	0	0	0	0	0	16
prijepodne	9	0	0	0	0	1	9	27
poslijepodne	7	1	0	0	0	0	6	11
navečer	1	0	0	0	0	0	0	14
<b>PROSJEK</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

Tablica 7. Smjer i broj odlazaka bijelih žličarki iz kolonije Krapje Đol na okolna hranilišta mjenjenih svaki sat tijekom lipnja.

Datum	Vrijeme	N-NE	E-NE	E-SE	S-SE	S-SW	W-SW	W-NW	N-NW
17.6.2013	09-10h	7	0	0	0	0	1	0	8
17.6.2013	10-11h	0	0	0	0	0	4	2	19
17.6.2013	11-12h	3	0	0	0	0	2	4	20
17.6.2013	12-13h	2	0	0	0	0	0	1	14
17.6.2013	17-18	0	2	0	0	0	0	0	24
17.6.2013	18-19	6	0	0	0	0	4	4	10
17.6.2013	19-20	5	1	0	0	0	0	1	7
19.6.2013	05-06h	22	0	0	0	0	0	0	41
19.6.2013	06-07h	5	0	0	0	0	2	0	13
19.6.2013	07-08h	12	0	0	0	0	0	0	24
19.6.2013	08-09h	11	4	0	0	0	0	0	18
19.6.2013	13-14h	3	0	0	0	0	0	0	4
19.6.2013	14-15h	4	0	0	0	0	0	0	9
19.6.2013	15-16h	1	0	0	0	0	0	0	7
19.6.2013	16-17h	2	0	0	0	0	0	0	6
20.6.2013	09-10h	6	0	0	0	0	2	0	20
20.6.2013	10-11h	4	0	0	0	0	4	0	16
20.6.2013	11-12h	30	0	0	0	0	6	0	78
20.6.2013	12-13h	3	0	0	0	0	0	1	11
20.6.2013	17-18h	3	0	0	0	0	2	0	8
20.6.2013	18-19h	17	0	0	0	0	4	0	21
20.6.2013	19-20h	18	4	0	0	0	0	0	22
22.6.2013	05-06h	16	0	0	0	0	4	0	16
22.6.2013	06-07h	16	0	0	0	0	1	0	9
22.6.2013	07-08h	15	0	0	0	0	0	0	11
22.6.2013	08-09h	16	5	0	0	0	0	0	8
22.6.2013	13-14h	11	6	0	0	0	0	0	5
22.6.2013	14-15h	3	0	0	0	0	0	0	5
22.6.2013	15-16h	5	1	0	0	0	0	0	7
22.6.2013	16-17h	6	3	0	0	0	0	0	22

Tablica 8. Smjer i prosječni broj odlazaka bijelih žličarki iz kolonije Krapje Đol na okolna hranilišta mjenjenih u različito doba dana tijekom lipnja.

lipanj 2013	N-NE	E-NE	E-SE	S-SE	S-SW	W-SW	W-NW	N-NW
ujutro	14	1	0	0	0	1	0	18
prijepodne	7	0	0	0	0	2	1	23
poslijepodne	4	1	0	0	0	0	0	8
navečer	8	1	0	0	0	2	1	15
<b>PROSJEK</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>16</b>