

ORNITOFAUNA PRVOG DOBNOG RAZREDA ŠUME HRASTA LUŽNJAKA SREDNJE POSAVINE

ORNITHOFAUNA IN THE FIRST AGE CLASS OF THE PEDUNCULATE OAK FOREST IN CENTRAL POSAVINA

Matej KNEZIČIĆ^{1*}, Toni SPITZ¹, Ivan Juraj ČEHULIĆ¹, Karlo BUKAL¹, Kristijan TOMLJANOVIĆ¹

SAŽETAK

Prvi dobni razred jednodobno gospodarenih šuma, koji obuhvaća sastojine starosti do 20 godina, pokazuje značajne razlike u stanišnim prilikama u odnosu na starije dobne razrede, što ga čini pogodnim staništem za pojedine vrste ptica. Kako bi se utvrdila pogodnost tih staništa, istraživanje ornitofaune provedeno je na području prvog dobno razreda šume hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Opeke koja je dio nizinskog šumskog kompleksa Lonjskog polja. Monitoring je proveden metodom vizualne i audio identifikacije u kombinaciji s foto zamkama. Istraživanje je provedeno od travnja do lipnja 2023. godine. Monitoringom je utvrđena prisutnost 19 vrsta ptica, od kojih su dvije vrste (bjelovrata muharica i rusi svračak) na Prilogu 1 Direktive o pticama. Za vrijeme monitoringa u preletu je uočena jedinka škanjca. Ona se također redovito zadržavala na rubnim stablima obližnjih odjela i promatrala površinu istraživanog odsjeka. Zanimljiva je pojavnost velikog djetlića koji je uočavan tijekom cijelog istraživanja, što sugerira da mlada sastojina hrasta lužnjaka može zadovoljiti neke od njegovih životnih potreba. Vrste ptica rubnih staništa poput rusog svračka među najugroženijim su skupinama ptica u Europi i zbog intenziviranja poljoprivrednih aktivnosti smanjuju im se dostupna prikladna staništa. Pojava rusog svračka ukazuje na potencijal mladih sastojina kao alternativnih staništa za te vrste ptica. Prisustvo tih vrsta u sastojinama prvog dobno razreda sugerira da pomlađivanje šuma oplodnim sječama može stvoriti djelomično pogodna staništa za te vrste. Šumski ekosustavi poplavnih područja poput Lonjskog polja ne mogu u potpunosti zamijeniti primarna staništa tih vrsta, međutim utvrđeno je kako pojedine ugrožene vrste koriste prvi dobni razred kao svoje stanište. Prilikom planiranja gospodarskih aktivnosti trebalo bi izbjegavati osjetljive faze za razvoj ptica. Ovo istraživanje naglašava važnost razumijevanja i očuvanja ornitofaune u mladim sastojinama hrasta lužnjaka. Proširivanje znanja o ovim ekosustavima može doprinijeti razvoju učinkovitijih smjernica za gospodarenje šumama koje će podržavati bioraznolikost i očuvanje ugroženih vrsta.

KLJUČNE RIJEČI: jednodobno gospodarenje šumama, prvi dobni razred, hrast lužnjak, ornitofauna, zaštićene vrste, bioraznolikost, Direktiva o pticama, Natura 2000

¹ Matej Knezičić, mag. ing. silv., Toni Spitz, mag. ing. silv., Ivan Juraj Čehulić, mag. ing. silv., Karlo Bukal, mag. ing. silv., izv. prof. dr. sc. Kristijan Tomljanović, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

* dopisni autor: Matej Knezičić, e-mail: mknezicic@gmail.com

UVOD

INTRODUCTION

Šume su složeni ekosustavi kojima se nastoji gospodariti po načelu potrajnosti. Uzgajanje i obnova šuma obuhvaća radove kojima se unutar šumskih ekosustava namjerno izazivaju određene promjene koje utječu na površinu, strukturu i sastav vrsta u šumskim ekosustavima (Jones i dr. 2022). Prilikom izvođenja samih operacija u svrhu njege, obnove i iskorištavanja šuma unutar staništa dolazi do određenog uznemiravanja ptica i sisavaca, odnosno šumske faune općenito. Same stanišne promjene do kojih neminovno dolazi prilikom njege i obnove šuma mogu se pozitivno ili negativno odraziti na trofičke, zaklonske i sve ostale okolišne prilike ornitofaune. Negativni utjecaji mogu se očitovati u smanjivanju udjela pojedinih vrsta ili razvojnih stadija stabala koje ptice koriste za gniježđenje, sklanjanje ili ishranu dok se pozitivne mogu očitovati u pojavi otvorenijih površina, nižim ili rjeđim krošnjama, pojavi novih vrsta važnih za ishranu i sl. Najčešći način gospodarenja šumama u Hrvatskoj je jednodobno ili regularno gospodarenje. Regularno gospodarene sastojine se prema dobnoj strukturi svrstavaju u dobne razrede čiji je raspon 20 godina za ophodnje iznad 60 godina. Ophodnja hrasta lužnjaka je 140 godina. Prema tome je starost sastojina prvog dobno razreda do 20 godina. To je vrlo dinamično vrijeme u razvoju sastojine u kojem dolazi do izraženog visinskog prirasta, a stanišne prilike su značajno drugačije od onih u sastojinama ostalih dobno razreda te se brzo mijenjaju na godišnjoj razini. Zbog takvih razlika, sastojine prvog dobno razreda mogu biti odgovarajuće stanište za neke vrste ptica koje se ne pojavljuju u sastojinama starijih dobno razreda.

Prema Direktivi Europskog parlamenta i Vijeća o očuvanju divljih ptica koje prirodno obitavaju na europskom državnom području država članica (Direktiva 2009/147/EC) potrebna je dugoročna zaštita prirodnih resursa. Smatra se da bioraznolikost povećava otpornost ekosustava (Virah-Sawmy i dr. 2009). Ornitofauna u Hrvatskoj danas je izložena brojnim negativnim ekološkim i biološkim čimbenicima koji mogu ugroziti populacije ptica kao i čitave ekosustave. Ugrožene vrste suočavaju se s brojnim prijetnjama, uključujući onima izazvanim globalnim promjenama (de Villemereuil i dr. 2019). Nagle klimatske i druge globalne promjene uzrokuju promjene u distribuciji ptica, biljaka i drugih organizama, što rezultira novim ekološkim interakcijama (Virah-Sawmy i dr. 2009).

Šumski ekosustavi, kao staništa brojnih vrsta ptica, izuzetno su složeni i teško je steći adekvatno razumijevanje cjelokupne bioraznolikosti. To je dovelo do razvoja

„predstavnik” ili „zamjena” koje pojednostavljaju i predstavljaju bioraznolikost te pomažu u upravljanju (Lindenmayer i dr. 2014). Ptice su općenito prihvaćene kao indikatori bioraznolikosti budući da predstavljaju vrlo opsežno istraženu skupinu organizama, a često puta mogu poslužiti i kao zamjena za ostale elemente bioraznolikosti (Lešo i dr. 2019). Također se smatraju jednim od indikatora potrajnog gospodarenja (Wolfslehner i Linser 2023). Sveprisutnost šumskih površina nastalih sječom i velika vjerojatnost da će se ta praksa koristiti i u doglednoj budućnosti sugeriraju da je njihov potencijal za pružanje alternativnih staništa poljskim ptičjim vrstama vrijedan razmatranja iz perspektive zaštite prirode (Ram i dr. 2020).

Ornitofauna je čest predmet istraživanja u Hrvatskoj. Međutim, utjecaj oplodnih sječa i vrijednost staništa prvog dobno razreda hrastovih šuma u očuvanju ptičjih vrsta još je uvijek nedovoljno istražena. Slijedom iznesenog, cilj ovog istraživanja je utvrditi pogodnost prvog dobno razreda šuma hrasta lužnjaka kao pogodnog staništa za pridolazak ornitofaune područja. Poseban naglasak stavljen je na vrste iz Priloga 1 Direktive o pticama (Direktiva 2009/147/EC) koje su predmet posebnih mjera očuvanja koje se odnose na njihova staništa. Dobivene spoznaje, osim doprinosa poznavanju stanišne preferabilnosti ciljanih vrsta, mogu biti polazište za buduća istraživanja i donošenje smjernica za planiranje šumskogospodarskih zahvata u budućnosti.

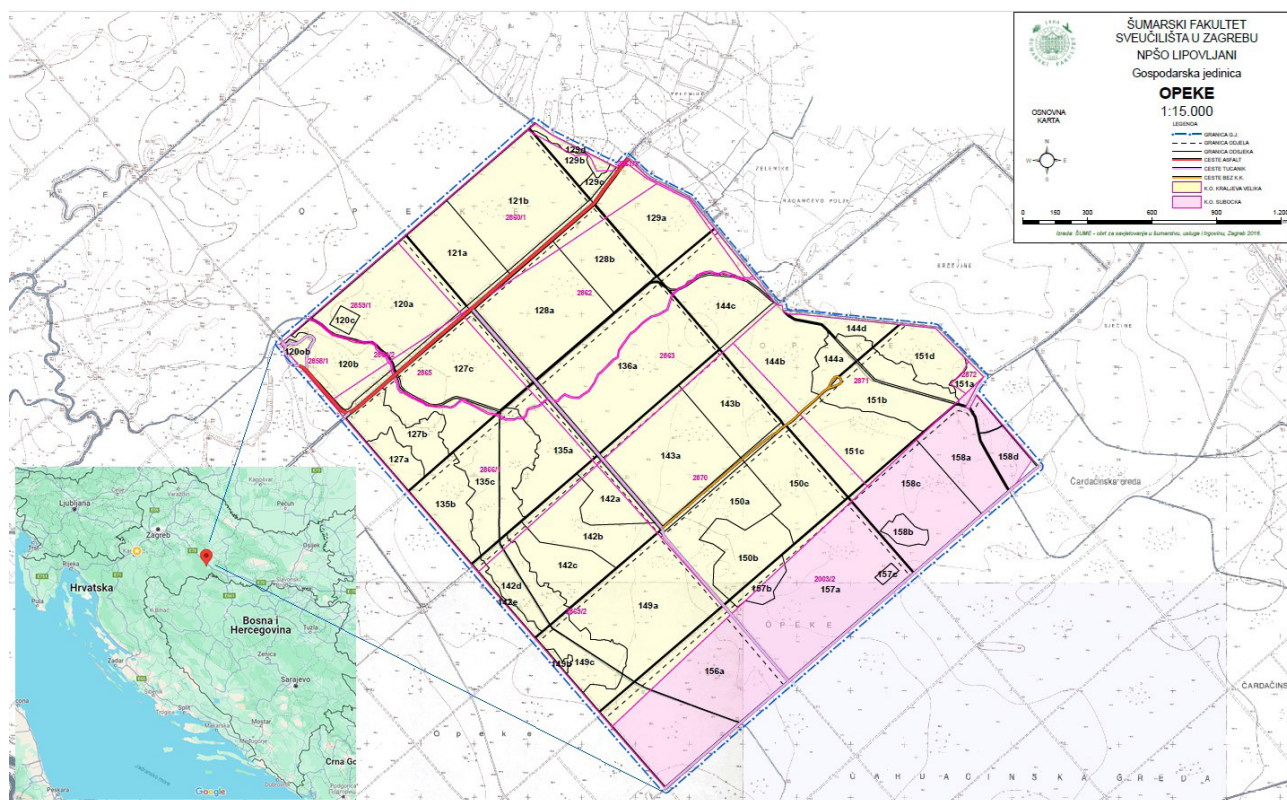
MATERIJALI I METODE

MATERIALS AND METHODS

Područje istraživanja – Study area

Za područje istraživanja odabrane su mlade mješovite sastojine hrasta lužnjaka i poljskog jasena u odsjecima 142a i 142b gospodarske jedinice Opeke (Slika 1). Gospodarska jedinica Opeke je, uz gospodarsku jedinicu Lubardenik, dio nastavno-pokusnog šumskog objekta Lipovljani te njome od 1949. godine gospodari Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Nalazi se na poplavnom području rijeke Save te je dio nizinskog šumskog kompleksa u sklopu Lonjskog polja. Površine je 547,27 ha, a karakterizira ju velika raznolikost mikoreljefa u obliku mikrouzvisina, odnosno greda te mikroudubina, odnosno niza i bara. Približno 35 % područja čine grede, 35 % nize, a 30 % bare.

Sastojine u odsjecima 142a i 142b spadaju u uređajni razred sjemenjača hrasta lužnjaka, a starosti su 14 godina. Površina odsjeka 142a je 5,97 ha, nadmorska visina je 93 m, a nagib terena je 0°. Tipovi tla koji se pojavljuju su euglej i pseudoglej. Površina odsjeka 142b je 10,87 ha, nadmorska visina je 94 m, nagib terena je



Slika 1. Osnovna karta GJ Opeke. Izvor: Program za gospodarenje šumama posebne namjene, Nastavno-pokusni šumski objekt Lipovljani, gospodarska jedinica Opeke, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.

Figure 1 Base map of Opeke Forest Management Unit. Source: Forest Management Program for Special Purpose Forests, Educational and Experimental Forest Facility Lipovljani, Opeke Forest Management Unit, Faculty of Forestry and Wood Technology.

također 0°, a tip tla je pseudoglej. Fitocenozu tih odsjeka čine šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem, subasocijacija s crnom johom (*Leucojo aestivi-Fraxinetum angustifoliae* subass. *alnetosum glutinosae* Glavač 1959) i šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, tipična subasocijacija (*Carpino betuli-Quercetum roboris* subass. *typicum* (Anić 1959) Rauš 1971). S obzirom na neposrednu blizinu tih odsjeka koji nisu odvojeni prostornom granicom te njihove sličnosti, u svrhu istraživanja promatrani su kao cjelina.

Monitoring i obrada podataka – Monitoring and data analysis

U odabranim odsjecima postavljene su pokusne plohe i određene su četiri točke s kojih je provoden monitoring vizualnom i audio identifikacijom. Kriteriji za odabir lokacija monitoringa bili su raspored okolnih sastojina te strukturna varijabilnost sastojine. Točka 1 postavljena je uz granicu odsjeka 142a i 135a. U odsjeku 135a prethodno je proveden dovršni sijek te su bili prisutni pomladak hrasta lužnjaka i pričuvci. Točka 2 postavljena je unutar odsjeka 142a na progali. Točka 3 postavljena je unutar odsjeka 142b na mjestu s potpunim sklopom te se nalazila u blizini foto zamke. Točka 4 postavljena je uz granicu odsjeka 142b prema odsjeku 149a u kojem se nalazila mješovita sastojina hrasta lužnjaka i poljskog jasena s običnim grabom starosti 132 godine.

Monitoring je provoden vizualnom i audio identifikacijom u razdoblju od travnja do lipnja 2023. godine. U skladu s mogućnostima boravka na terenu, dinamika terenskih istraživanja unaprijed je određena te su istraživanja provedena neovisno o uvjetima na terenu. U cilju evidentiranja što većeg broja različitih vrsta ptica na području istraživanja neovisno o njihovoj brojnosti, monitoring je paralelno provoden na sve četiri točke prilikom jednog izlaska na teren. Ukupno su napravljena četiri jutarnja i četiri večernja izlaska na teren. Vremensko trajanje jutarnjeg monitoringa bilo je četiri sata, a večernjeg dva sata. Vrijeme početka i završetka prilagođeno je dnevnoj aktivnosti ptica, pri čemu je početak jutarnjeg monitoringa bio u zoru, a kraj večernjeg monitoringa nakon zalaska sunca. Na točki 3 također je postavljena foto zamka s mamcima u obliku kugli napravljenih od mješavine prerađevine biljnog porijekla, masti i ulja, sjemenki, žitarica i minerala. Kontrola foto zamke obavljana je svaki dan terenskog istraživanja, a mamci su nadomještani po potrebi. Uz opažene vrste su navedeni statusi učestalosti u Hrvatskoj prema Svensson i dr. (2018) i stanište prema PECBMS (2023), pri čemu treba naglasiti da stanišna kategorija „Livada“ uključuje i vrste rubnih staništa. Rezultati su uspoređeni s rezultatima prethodnog istraživanja provedenog na istom području (Kralj 2000). Za osmatranje korišten je tele spektiv Bushnel legend

ultra HD 5 – 45×60, foto zamka Wildgame Innovations rezolucije 12 MP. Foto zamka aktivirana je pokretima, a najmanji interval između snimki bio je 45 sekundi. U svrhu snimanja zvuka korišteni su pametni telefoni. Za determinaciju vrsta korišteni su priručnik (Svensson i dr. 2018), baze podataka dostupne na stranicama Cornell Lab of Ornithology (Cornell University 2023a) te aplikacija Merlin Bird ID (Cornell University 2023b). Prikupljeni podaci o vrstama i tablična obrada podataka izrađeni su pomoću programa Microsoft Excel

(Microsoft Corporation 2018). Kartografski prikazi izrađeni su pomoću QGIS 3.34 (QGIS Development Team 2023).

REZULTATI RESULTS

Tijekom istraživanja ukupno je identificirano 19 vrsta ptica (Tablica 1). Obradom fotografija s foto zamke identificirane su sveukupno četiri vrste, od kojih je jedna zabilježena isključivo foto zamkom.

Tablica 1. Ukupni rezultati monitoringa.
Table 1 Overall results of monitoring.

Znanstveni naziv <i>Scientific name</i>	Hrvatski naziv <i>Common name</i>	Status <i>Status</i>	Stanište <i>Habitat</i>	Prilog 1 <i>Annex 1</i>	Teren (mjesec) <i>Field work (month)</i>	Kamera <i>Camera</i>
<i>Ficedula albicollis</i> *	Bjelovrata muharica <i>Collared flycatcher</i>	mG/P	Šuma	da - <i>yes</i>	IV	-
<i>Dendrocopos major</i> *	Veliki djetlić <i>Great spo. Woodpecker</i>	sG	Ostalo	ne - <i>no</i>	V, VI	IV, V, VI
<i>Lanius collurio</i> *	Rusi svračak <i>The red-backed shrike</i>	mG/P	Livada	da - <i>yes</i>	VI	-
<i>Turdus merula</i> *	Kos <i>Eurasian blackbird</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-
<i>Parus major</i> *	Velika sjenica <i>Great tit</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	VI
<i>Sylvia atricapilla</i> *	Crnokapa grmuša <i>Eurasian blackcap</i>	s+mG/P	Šuma	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-
<i>Erithacus rubecula</i> *	Crvenač <i>European robin</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-
<i>Phylloscopus collybita</i> *	Zviždak <i>Common chiffchaff</i>	mG/P	Šuma	ne - <i>no</i>	IV, V	-
<i>Fringilla coelebs</i> *	Zeba <i>Chaffinch</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-
<i>Emberiza citronella</i> *	Žuta strnadica <i>Yellowhammer</i>	s+mG/vrP/vrZ	Livada	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-
<i>Cyanistes caeruleus</i> *	Plavetna sjenica <i>Eurasian blue tit</i>	s+mG/rP/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV	-
<i>Sturnus vulgaris</i> *	Čvorak <i>European starling</i>	s+mG/P/vrZ	Livada	ne - <i>no</i>	IV, V	-
<i>Carduelis carduelis</i> *	Češljugar <i>Goldfinch</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V	-
<i>Poecile palustris</i> *	Crnoglava sjenica <i>Marsh tit</i>	sG	Šuma	ne - <i>no</i>	V	IV, V, VI
<i>Garrulus glandarius</i> *	Šojka <i>Eurasian jay</i>	sG	Šuma	ne - <i>no</i>	-	IV
<i>Cuculus canorus</i> *	Kukavica <i>Common cuckoos</i>	mG/P	Ostalo	ne - <i>no</i>	VI	-
<i>Turdus philomelos</i> *	Drozd cikelj <i>Song thrush</i>	mG/P/vrZ	Šuma	ne - <i>no</i>	VI	-
<i>Hippolais icterina</i>	Žuti voljić <i>Icterine warbler</i>	vrM/P	Ostalo	ne - <i>no</i>	VI	-
<i>Buteo buteo</i> *	Škanjac <i>Buzzard</i>	s+mG/P/Z	Ostalo	ne - <i>no</i>	IV, V, VI	-

* Vrsta evidentirana istraživanjem gnjezdaraica šuma hrasta lužnjaka u Hrvatskoj (Kralj 2000). - *A species recorded in a survey of nesting birds in pedunculate oak forests in Croatia (Kralj 2000).*

sG Stanarica, gnjezdaraica prisutna cijelu godinu - *Resident, nesting species, present year-round.*

mG Selica, gnjezdaraica koja dio godine ne provodi u Hrvatsko - *Migratory species which does not spend the entire year in Croatia.*

s+mG Gnjezdaraica, dijelom stanarica, dijelom selica - *Nesting species, partially resident, partially migratory.*

P Preletnica - *Passage migrant species.*

Z Zimovalica - *Wintering species.*

r Lokalna ili rijetka - *Local or rare species.*

vr Vrlo lokalna ili rijetka - *Very local or rare species.*

Šuma - *Forest* Pretežito se nastanjuje na šumskim tipovima staništa - *Mostly inhabits forest habitats.*

Livada - *Grassland* Pretežito se nastanjuje na rubnim, livadnim i poljoprivrednim površinama - *Mostly inhabits forest edges, grasslands and agricultural areas.*

Ostalo - *Other* Nastanjuje se na različitim tipovima staništa - *Inhabits different types of habitats.*

Tijekom ranog proljetnog razdoblja počevši od 21. travnja ukupno je na pokusnim plohama identificirano 15 vrsta ptica. Na dijelovima plohe bila je prisutna niska površinska (poplavna) voda. Najčešće prisutne vrste su bile kos (*Turdus merula*), velika sjenica (*Parus major*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), zviždak (*Phylloscopus collybita*), zeba (*Fringilla coelebs*) i žuta strnadica (*Emberiza citrinella*). Također su prisutni bili crvendač (*Erithacus rubecula*), bjelovrata muharica (*Ficedula albicollis*) i plavetna sjenica (*Cyanistes caeruleus*). Zabilježen je pjev češljugara (*Carduelis carduelis*) i evidentirano više jedinki čvorka (*Sturnus vulgaris*) koje su na plohi boravile vrlo kratko. Škanjac (*Buteo buteo*) je uočen u preletu. Od vrsta identificiranih kamerom, šojka (*Garullus glandarius*) je zabilježena jedanput dok su crnoglava sjenica (*Poecile palustris*) i veliki djetlić (*Dendrocopos major*) snimljeni više puta.

U svibnju je identificirano 12 vrsta ptica. Na čitavoj plohi bila je prisutna poplavna voda, a visina poplave varirala je između 10 i 20 cm. Često prisutne vrste bile su kos, velika sjenica, crnokapa grmuša, zeba, zviždak, žuta strnadica, crvendač, veliki djetlić i crnoglava sjenica. Veliki djetlić je opažen na točki 3 te se za vrijeme monitoringa često zadržavao u sloju krošanja u potrazi za hranom. Jednom je evidentirano više jedinki čvorka koje su se kratko zadržale na plohi. Škanjac je uočen u preletu nad plohom te se zadržavao na rubnom stablu susjednog odjela. Zabilježen je pjev češljugara. Kamerom je prikupljen velik broj snimki velikog djetlića i crnoglave sjenice te jedna snimka velike sjenice.

Tijekom istraživanja provedenih u lipnju identificirano je 13 različitih vrsta ptica. Poplavna voda nije bila prisutna na plohi. Često prisutne vrste bile su kos, velika sjenica, zeba, crnokapa grmuša, crvendač i žuta strnadica. Kukavica (*Cuculus canorus*) je opažena jednom i kratko je boravila na jednom od solitera u sastojini. Drozd cikelj (*Turdus philomelos*) je opažen jednom i kratko vrijeme je boravio na plohi. Također su opaženi žuti voljić (*Hippolais icterina*) i veliki djetlić u potrazi za hranom. Škanjac je uočen u preletu nad plohom te se kratko zadržao na rubu susjednog odjela. Foto zamkom su zabilježene velika sjenica, crnoglava sjenica i veliki djetlić. Dvije jedinke rusog svračka (*Lanius collurio*) opažene su na točki 1 i često su bile prisutne na rubu plohe (Slika 2). Ustanovljeno je da je to bio par koji se gnijezdio u grmu na rubu susjednog odjela u kojem je prethodno proveden dovršni sijek.

Od svih evidentiranih vrsta, bjelovrata muharica i rusi svračak istaknute su u Prilogu 1 Direktive o pticama (Direktiva 2009/147/EC). Žuti voljić nalazi se u Crvenoj knjizi ptica Hrvatske pod kategorijom „gotovo ugrožene (NT) gnjezdarice” (Tutiš i dr. 2013).



Slika 2. Rusi svračak (*Lanius collurio*) fotografiran u lipnju na točki 1 (autor: Matej Knezičić)

Figure 2 Red-backed shrike (*Lanius collurio*) photographed in June on Point 1 (author: Matej Knezičić)

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

DISCUSSION AND CONCLUSION

Klasične metode prebrojavanja jedinki, parova ili jata ptica mogu biti relativno komplicirane i skupe za provedbu te vremenski ograničene (Akçay i dr. 2020). U novije vrijeme opažanje ptica u različite svrhe dovodi do razvoja novih metoda poput audio identifikacije snimanjem (Sprengel i dr. 2016, Lassek 2018, Ventura i dr. 2015 i dr.) ili pak kombinacije više metoda uz korištenje složenih softvera za automatsku obradu prikupljenih podataka (Akçay i dr. 2020, Acarer 2024).

U ovom istraživanju ukupno je evidentirano 19 vrsta ptica. Prilikom vizualnog i audio opažanja identificirano je 18 vrsta, a kamerom su snimljene četiri vrste od kojih jedna nije bila detektirana vizualnim i audio opažanjem. Zasiurno je prisutnost poplavnih voda u prvom dijelu istraživanja provedenog u proljetnom razdoblju utjecala na pojavnost vrsta te je za pretpostaviti da pojedinih godina kada poplava izostaje brojnost i prisustvo pojedinih vrsta na plohama varira. Šojka je jedina vrsta koja nije opažena za vrijeme istraživanja metodom vizualne ili audio identifikacije te je samo jednom snimljena foto zamkom. Od evidentiranih vrsta, dvije se nalaze u Prilogu 1 Direktive o pticama (Direktiva 2009/147/EC), a riječ je o bjelovratoj muharici i rusom svračku. Ukupno 16 evidentiranih vrsta tipično je za šumska staništa te raznolika staništa koja uključuju šume. Tri evidentirane vrste tipične su za rubna staništa, a to su žuta strnadica, čvorak i rusi svračak (PECBMS 2023, Tablica 1).

Uspoređujući rezultate ovog istraživanja s rezultatima prethodnog istraživanja provedenog na istom području (Kralj 2000) ustanovljeno je 18 vrsta ptica uočenih u oba istraživanja (Tablica 1). Jedina vrsta koja nije zabilježena

u prethodnom istraživanju je žuta strnadica. U ovom istraživanju također je zabilježen manji broj vrsta, a većinom su odsutne bile vrste koje se gnijezde u starijim šumskim sastojinama poput brgljeza (*Sitta europaea*), dugokljunog puzavca (*Certhia brachydactyla*), crvenoglavog djetlića (*Dendrocopos medius*), crne žune (*Dryocopus martius*), sive žune (*Picus canus*) i drugih.

Uspoređujući dobivene rezultate s rezultatima prethodnog istraživanja provedenog u starim šumskim sastojinama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj, pri čemu su se u obzir uzele samo one vrste evidentirane na području Lipovljana (Tablica 1, Kralj 2000), vidljivo je da su sastojine hrasta lužnjaka prvog dobnog razreda pogodne za vrste koje se specijaliziraju za rubna staništa. Unatoč vremenskom odmaku većem od 20 godina, te vrste su još uvijek prisutne na području istraživanja.

Ekološka specijalizacija smatra se ključnim čimbenikom koji utječe na rizik od izumiranja vrsta (Morelli i dr. 2019). Vrste specijalisti su one čija se brojnost najviše smanjuje u Europi (Morelli i dr. 2020). Prema ukupnom indeksu specijalizacije (Morelli i dr. 2020), rusi svračak je, među opaženim vrstama, vrsta s najvećim indeksom specijalizacije, odnosno djelomični je specijalist za livadne i poljoprivredne površine. Prema istom istraživanju, rusi svračak je jedna od dvije vrste koje imaju negativan populacijski trend na području svih 19 europskih zemalja u kojima je provedeno istraživanje. Populacijski trendovi ostalih evidentiranih vrsta rubnih staništa, čvorka i žute strnadice također su negativni. Razlozi tome su višestruki, a najznačajnijim se smatra gubitak staništa. Negativan utjecaj intenziviranja poljoprivrede na raznolikost ptica i bioraznolikost općenito očituje se uglavnom u korištenju zaštitnih sredstava, smanjenju povoljnih površina za gniježđenje, stradavanju ptica od poljoprivredne mehanizacije te povišenoj stopi predacije (Ostermann 1998, Donald i dr. 2001, Smith i dr. 2005). Prisutnost tih vrsta u sastojini hrasta lužnjaka prvog dobnog razreda sugerira da pomlađivanje šuma oplodnim sječama može stvoriti novo stanište za vrste koje nastanjuju livadne i poljoprivredne površine. Neka istraživanja provedena u sjevernoj Europi idu u prilog navedenoj hipotezi (Lešo i dr. 2019, Bakx i dr. 2020, Ram i dr. 2023).

Detalj koji treba istaknuti je lokacija uočenog gnijezda rusog svračka. Ono se nalazilo na rubu mlade sastojine nakon dovršnog sijeka u grmolikoj vegetaciji. Rusi svračak poznat je po korištenju grmlja za gniježđenje i otvorenih površina za traženje hrane (Söderström i Karlsson 2011, Lislevand 2012, Polak 2012).

Druga tipična vrsta rubnih staništa koja je evidentirana za vrijeme istraživanja je žuta strnadica. Bila je stalno prisutna na plohi tijekom svakog provedenog monitoringa.

Za razliku od rusog svračka, ova vrsta se zadržavala u mladoj sastojini u odjelu 142 starosti 14 godina. Ta vrsta također nije zabilježena u prethodnom istraživanju. Neka istraživanja navode da žuta strnadica u šumskim ekosustavima može nastanjivati područja slična onima koja nastanjuje rusi svračak. Istraživanje provedeno u Švedskoj (Bakx i dr. 2020) pokazuje da je prisutnost žute strnadice na pomladnim površinama nakon čiste sječe proporcionalna udjelu sloja grmlja. Manje pomladne površine toj vrsti nude prostor za gniježđenje, a veće pomladne površine nude više hrane. Još uvijek je nedovoljno istraživanja o izvorima hrane za poljske vrste i vrste rubnih staništa na sječinama. Neka istraživanja pokazuju da na sječinama nema razlika u dostupnosti hrane za odrasle jedinke, ali hrana za mladunce je obilnija na livadama (Söderström i Karlsson 2011).

Jedna od tipičnih šumskih vrsta evidentiranih u ovom istraživanju je veliki djetlić. Djetlići su ptice koje ovise o mrtvom drvu (Fröhlich 2022) u kojem pronalaze hranu. Za gniježđenje koriste zonu debila, a gnijezda su najčešće u dupljama na starim stablima. Stoga im stare šumske sastojine predstavljaju idealno stanište. Tijekom ovog istraživanja na točki 3 učestalo je primijećena jedinka velikog djetlića koja se hranila ličinkama kukaca u krošnjama mladih stabala (Slika 3). Prema tome se može zaključiti da mlada sastojina hrasta lužnjaka može zadovoljiti neke od životnih potreba velikog djetlića te da regularno gospodarena šuma hrasta lužnjaka u svim razvojnim stadijima može u određenoj mjeri zadovoljiti životne potrebe te vrste. Osim velikog djetlića, u potrazi za hranom često je uočavana jedinka škanjca koja je pokazivala zanimanje za rubni dio odjela 142 i površinu odjela 135. Iz toga se može zaključiti da su sastojine prvog dobnog razreda toj vrsti povoljne za lov na organizme kojima se hrani.

Vrste ptica koje imaju određen stupanj specijalizacije za livadne površine spadaju među najugroženije u Europi. Očuvanje drveća i grmlja ključno je za zaštitu raznolikosti poljskih vrsta ptica u poljoprivrednim krajobrazima u kojima dominira uzgoj žitarica (Tschumi i dr. 2020). U nedostatku takvih površina, šumski ekosustavi mogu djelomice zaštititi te vrste pružajući im odgovarajuća staništa u mladim sastojinama. Pri tome treba imati u vidu da, u kontekstu poljskih vrsta ptica, šumski ekosustavi ni u kojem slučaju ne mogu u potpunosti zamijeniti livadne i poljoprivredne površine. Regularno gospodarena šuma u različitim dobnim razredima privremeno pruža stanište različitim vrstama ptica. Prema Przepióra i dr. (2020), oplodna sječa na malim površinama ili preborna sječa mogu povećati bioraznolikost ptica.

Gospodarenje šumama ne smije se prilagođavati samo određenim vrstama, već mora biti što sveobuhvatnije, a glavni prioritet uvijek mora biti očuvanje staništa. Važno je uravnotežiti načine korištenja zemljišta s praksom očuvanja bioraznolikosti i usluga ekosustava čime se postižu zadani ciljevi potrajnog gospodarenja (Knozowski i dr. 2023). Mogu se, u svrhu zaštite prirode, u obzir uzeti i poljske vrste ptica pri planiranju gospodarenja šumama. Neki od segmenata u kojima se to može uzeti u obzir su prostorni raspored i veličine odjela te samo provođenje uzgojnih radova i radova njege. Zahtjevi prema staništu razlikuju se između vrsta. Neke vrste zahtijevaju stanište u obliku starih sastojina, neke vrste su brojnije na većim pomladnim površinama, dok druge preferiraju manje. Neke vrste koje izbjegavaju blizinu šume mogu pronaći odgovarajuće stanište na većim pomladnim površinama. Također treba nastaviti voditi brigu o raznolikosti šumskih vrsta drveća. U prilog tome ide istraživanje provedeno u Poljskoj (Karpińska i dr. 2023) koje pokazuje da neke vrste, uključujući bjelovratu muharicu, za gniježđenje najčešće biraju obični grab (*Carpinus betulus* L.) u mješovitoj šumi hrasta, graba i lipe, a u mješovitoj šumi johe i jasena preferiraju johe (*Alnus* spp.). U vidu treba imati činjenicu da su grmovi, koji su u pravilu vrlo povoljni za neke ugrožene vrste ptica, često uzgojno jače vrste od glavnih vrsta drveća te da neodgovarajuće uzgojne mjere u mladim sastojinama mogu dugoročno umanjiti vrijednost sastojine te brojne usluge ekosustava koje ona pruža. Važna sastavnica gospodarenja šumama je i sprječavanje širenja stranih invazivnih biljnih vrsta za koje je dokazano da smanjuju bioraznolikost i prirodnost staništa (Grzędzicka i Reif 2020), a to kao jednu od negativnih posljedica ima i smanjenje kvalitete staništa za ptice. U tom pogledu, gospodarenje šumama može biti vrlo važno za očuvanje prirodnosti staništa i bioraznolikosti.

Nedovoljno je istraživanja o odnosima između šumskih staništa, poljskih vrsta ptica i vrsta ptica rubnih staništa prisutnih u šumama. Razumijevanje raspodjele resursa između vrsta ključno je za predviđanje mogućeg učinka smanjenja brojnosti vrsta na ekosustav (Villard i Foppen 2018). Buduća istraživanja uspješnosti razmnožavanja vrsta rubnih staništa i poljskih vrsta ptica na pomladnim površinama mogu dati potpuniju procjenu pogodnosti tih površina kao staništa tih vrsta (Ram i dr. 2020). Također su potrebna dodatna istraživanja za razumijevanje utjecaja pomladnih površina na populacijsku dinamiku tih vrsta (Ram i dr. 2023). Istraživanje provedeno u francuskoj močvari Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine (Leroy i dr. 2011) dokazuje da bioraznolikost vrapčarki (*Passeriformes*) nije najveća u vlažnim i otvorenim staništima, već je raspodijeljena na raznolika staništa koja uključuju



Slika 3. Veliki djetlić (*Dendrocopos major*) u potrazi za hranom pronalazi mamac postavljen pred foto zamkom u travnju.

Figure 3 Great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*) searches for food and finds the bait placed in front of the camera trap in April.

šumska i grmoliku vegetaciju na livadnim površinama. Također potvrđuje da je heterogenost staništa najpovoljnija za bioraznolikost. Pri tome je ključno imati u vidu da prekomjerna fragmentacija staništa nema jednak učinak na sve vrste. Posljedice mogu biti negativne za vrste ptica koje se teže prilagođavaju promjenama u staništima, a najčešće žive u unutrašnjosti šume ili na otvorenim i vlažnim staništima. Nasuprot tome, pozitivan učinak fragmentacije može se uočiti kod prilagodljivih vrsta koje mogu iskoristiti promijenjena i fragmentirana staništa (Tworek 2002).

Ako se u obzir uzmu sve izraženije posljedice klimatskih promjena, negativni populacijski trendovi poljskih vrsta ptica te alarmantni primjeri iz Europe poput činjenice da pomladne površine danas predstavljaju primarno stanište rusog svračka u Švedskoj (Söderström i Karlsson 2011), izgledno je da će u budućnosti sve veći naglasak biti stavljen na važnost potrajnog gospodarenja šumama po prirodnim principima koje uvažava i ispunjava trajnu dobrobit prirode, gospodarstva i društva. Šumski ekosustav ne može u potpunosti preuzeti ulogu staništa nekih ugroženih livadnih vrsta ptica, ali u sastojinama prvog dobnog razreda može određenom dijelu populacija pružiti uvjete za život. U budućnosti se može razmatrati i sveobuhvatnije, potrajno gospodarenje prostorom na razini krajobrazza koje bi zahtijevalo suradnju većeg broja znanstvenih i stručnih disciplina te dodatna istraživanja.

LITERATURA

REFERENCES

- Acarer, A., 2024: Will cinereous vulture (*Aegypius monachus* L.) become extinct in the forests of Türkiye in the future? *Šumarski list* 148 (7-8): 375-387. <https://doi.org/10.31298/sl.148.7-8.5>
- Akçay, H.G., B. Kabasakal, D. Aksu, N. Demir, M. Öz, A. Erdoğan, 2020: Automated bird counting with deep learning for regional bird distribution mapping. *Animals* 10 (7): 1207. <https://doi.org/10.3390/ani10071207>
- Bakx, T.R.M., Å. Lindström, D. Ram, L.B. Pettersson, H.G. Smith, E.E. van Loon, P. Caplat, 2020: Farmland birds occupying forest clear-cuts respond to both local and landscape features. *Forest Ecology and Management* 478: 118519. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118519>
- Cornell University, 2023a: Cornell Lab of Ornithology. <https://www.birds.cornell.edu/home/>
- Cornell University, 2023b: Merlin Bird ID. <https://merlin.allaboutbirds.org>
- de Villemereuil, P., A. Rutschmann, K.D. Lee, J.G. Ewen, P. Brekke, A.W. Santure, 2019: Little adaptive potential in a threatened passerine bird. *Current Biology* 29 (5): 889-894. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.072>
- Direktiva 2009/147/EC: Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version) <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/147/oj>
- Donald, P.F., R.E. Green, M.F. Heath, 2001: Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 268 (1462): 25-29. <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1325>
- Fröhlich, A., P. Hawryło, M. Ciach, 2022: Urbanization filters woodpecker assemblages: Habitat specialization limits population abundance of dead wood dependent organisms in the urban landscape. *Global Ecology and Conservation* 38: e02220. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02220>
- Grzędzicka, E., J. Reif, 2020: Impacts of an invasive plant on bird communities differ along a habitat gradient. *Global Ecology and Conservation* 23: e01150. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01150>
- Jones, J., D. Ellison, S. Ferraz, A. Lara, X. Wei, Z. Zhang, 2022: Forest restoration and hydrology. *Forest Ecology and Management* 520: 120342. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120342>
- Karpińska, O., K. Kamionka-Kanclerska, P. Czortek, M. Dyderski, D. Czeszczewik, 2023: Spatial niche segregation between bird species in the Białowieża primeval forest (NE Poland). *Forest Ecosystems* 10: 1000129. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2023.100129>
- Knozowski, P., J.J. Nowakowski, A.M. Stawicka, A. Górski, B. Dulisz, 2023: Effect of nature protection and management of grassland on biodiversity – Case from big flooded river valley (NE Poland). *Science of the Total Environment* 898: 165280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165280>
- Kralj, J., 2000: Struktura zajednica ptica gnjezdarica šuma hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Lasseck, M., 2018: Audio-based bird species identification with deep convolutional neural networks. *CLEF (working notes)* 2125.
- Leroy, B., L. Morel, M.C. Eybert, F. Ysnel, A. Georges, 2011: Rehabilitation project of a managed marsh: Biodiversity assessment of different management measures. *Procedia Environmental Sciences* 9: 96-103. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.11.016>
- Lešo, P., R. Kropil, Ł. Kajtoch, 2019: Effects of forest management on bird assemblages in oak-dominated stands of the Western Carpathians – Refuges for rare species. *Forest Ecology and Management* 453: 117620. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117620>
- Lindenmayer, D.B., P.S. Barton, P.W. Lane, M.J. Westgate, L. McBurney, D. Blair, P. Gibbons, G.E. Likens, 2014: An empirical assessment and comparison of species-based and habitat-based surrogates: A case study of forest vertebrate-sand large old trees. *PLOS One* 9 (2): e89807. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089807>
- Lislevand, T., 2012: Habitat and nest placement of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* breeding in clear-cuts in southern Norway. *Ornis Norvegica* 35: 28-36. <https://doi.org/10.15845/on.v35i0.242>
- Microsoft Corporation, 2018: Microsoft Excel. <http://office.microsoft.com/excel>
- Morelli, F., Y. Benedetti, A.P. Møller, R.A. Fuller, 2019: Measuring avian specialization. *Ecology and Evolution* 9: 8378-8386. <https://doi.org/10.1002/ece3.5419>
- Morelli, F., Y. Benedetti, C.T. Callaghan, 2020: Ecological specialization and population trends in European breeding birds. *Global Ecology and Conservation* 22: e00996. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00996>
- Ostermann, O.P., 1998: The need for management of nature conservation sites designated under Natura 2000. *Journal of Applied Ecology* 35: 968-973. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.1998.tb00016.x>
- PECBMS, 2023: Pan-European common bird monitoring scheme. <https://pecbms.info/>
- Polak, M., 2012: Habitat preferences of the sympatric barred warbler (*Sylvia nisoria*) and the red-backed shrike (*Lanius collurio*) breeding in central Poland. *Annales Zoologici Fennici* 49 (5): 355-363. <https://doi.org/10.5735/086.049.0509>
- Przepióra, F., J. Loch, M. Ciach, 2020: Bark beetle infestation spots as biodiversity hotspots: Canopy gaps resulting from insect outbreaks enhance the species richness, diversity and abundance of birds breeding in coniferous forests. *Forest Ecology and Management* 473: 118280. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118280>
- QGIS Development Team, 2023: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Ram, D., Å. Lindström, L.B. Pettersson, P. Caplat, 2020: Forest clear-cuts as habitat for farmland birds and butterflies. *Forest Ecology and Management* 473: 118239. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118239>
- Ram, D., Å. Lindström, L.B. Pettersson, P. Caplat, 2023: Farmland birds on forest clear-cuts: Liked by some, avoided by others. *Forest Ecology and Management* 529: 120714. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120714>
- Smith, R.K., N. Vaughan Jennings, S. Harris, 2005: A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review* 35 (1): 1-24. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00057.x>
- Sprengel, E., M. Jaggi, Y. Kilcher, T. Hofmann, 2016: Audio based bird species identification using deep learning techniques. *LifeCLEF*, 547-559 pp. <http://ceur-ws.org/Vol-1609/16090547.pdf>

- Söderström, B., H. Karlsson, 2011: Increased reproductive performance of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in forest clear-cuts. *Journal of Ornithology* 152: 313–318. <https://doi.org/10.1007/s10336-010-0587-8>
- Svensson, L., K. Mullarney, D. Zetterström, 2018: Ptice Hrvatske i Europe. Udruga BIOM, Zagreb.
- Tschumi, M., K. Birkhofer, S. Blasiusson, M. Jörgensen, H.G. Smith, J. Ekroos, 2020: Woody elements benefit bird diversity to a larger extent than semi-natural grasslands in cereal-dominated landscapes. *Basic and Applied Ecology* 46: 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.03.005>
- Tutiš, V., J. Kralj, D. Radović, D. Čiković, S. Barišić, 2013: Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Tworek, S., 2002: Different bird strategies and their responses to habitat changes in an agricultural landscape. *Ecological Research* 17: 339–359. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.2002.00493.x>
- Ventura, T.M., A.G. de Oliveira, T.D. Ganchev, J.M. de Figueiredo, O. Jahn, M.I. Marques, K.L. Schuchmann, 2015: Audio parameterization with robust frame selection for improved bird identification. *Expert Systems with Applications* 42 (22): 8463–8471. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.07.002>
- Villard, M.A., R. Foppen, 2018: Ecological adaptations of birds to forest environments. U (Mikusiński, G., J.-M. Roberge, R.J. Fuller, ur.): *Ecology and conservation of forest birds*. Cambridge University Press (Ecology, Biodiversity and Conservation), pp. 51–78. <https://doi.org/10.1017/9781139680363.005>
- Virah-Sawmy, M., L. Gillson, K.J. Willis, 2009: How does spatial heterogeneity influence resilience to climatic changes? Ecological dynamics in southeast Madagascar. *Ecological Monographs* 79 (4): 557–574. <https://doi.org/10.1890/08-1210.1>
- Wolfslehner, B., S. Linser, 2023: European forest biodiversity indicators at a glance. Forest Europe background paper and contribution to the European Forest Alliance (EFA).

SUMMARY

The first age class of even-aged managed forests, which includes stands up to 20 years old, shows significant differences in habitat conditions compared to older age classes, making it a suitable habitat for certain bird species. To assess the suitability of these habitats, a study of the ornithofauna was conducted in the first age class of pedunculate oak forest within Opeke Forest Management Unit, which is a part of the lowland forest complex of Lonjsko Polje. Monitoring was carried out using a combination of visual and audio identification methods alongside camera traps. The study was conducted from April to June 2023. The monitoring confirmed the presence of 19 bird species, two of which (collared flycatcher and red-backed shrike) are listed in Annex I of the Birds Directive. During the monitoring, a common buzzard was observed flying over the area, and it regularly perched on the edge trees of nearby stands, observing the surface of the study area. The presence of great spotted woodpecker throughout the study suggests that young pedunculate oak stands may meet some of its habitat requirements. Forest edge bird species, such as the red-backed shrike, are among the most threatened bird groups in Europe, with suitable habitats decreasing due to intensified agricultural activities. The occurrence of the red-backed shrike indicates the potential of young forest stands as alternative habitats for these bird species. The presence of these species in the first age class stand suggests that forest regeneration through shelterwood cutting can create partially suitable habitats for these species. Floodplain forest ecosystems like Lonjsko Polje cannot fully replace the primary habitats of these species. However, certain endangered species were found to use the first age class as their habitat. During the planning of management activities, it would be advisable to avoid sensitive stages for bird development. This study highlights the importance of understanding and preserving the ornithofauna in young pedunculate oak stands. Expanding knowledge about these ecosystems could contribute to the development of more effective forest management guidelines that support biodiversity and the conservation of endangered species.

KEY WORDS: even-aged forest management, first age class, pedunculate oak, ornithofauna, protected species, biodiversity, The Birds Directive, Natura 2000