

ORLJA

HOTSPOT BIODIVERZITETA



Finansira Evropska unija



NASLOV: Orlja hotspot biodiverziteta

AUTORI:

Saudin Merdan
Medin Aljukić
Emina Sarač-Mehić
Nihad Omerović
Radenka Đurasović
Sara Mandić
Goran Topić
Biljana Topić
Monika Šafhauzer

UREDIO: Saudin Merdan

DIZAJN I PRELOM: Vanja Lazić

FOTO NASLOVNA: Saudin Merdan

IZDAVAČ: Centar Dr. Stjepan Bolkey; Klinčići bb, 71 340 Olovo, BiH
centar.bolkay@gmail.com

ZA IZDAVAČA: Saudin Merdan

Publikacija je nastala u sklopu projekta Eko BiH „Očuvanje i zaštita izvora i kanjona rijeke Orlje“.

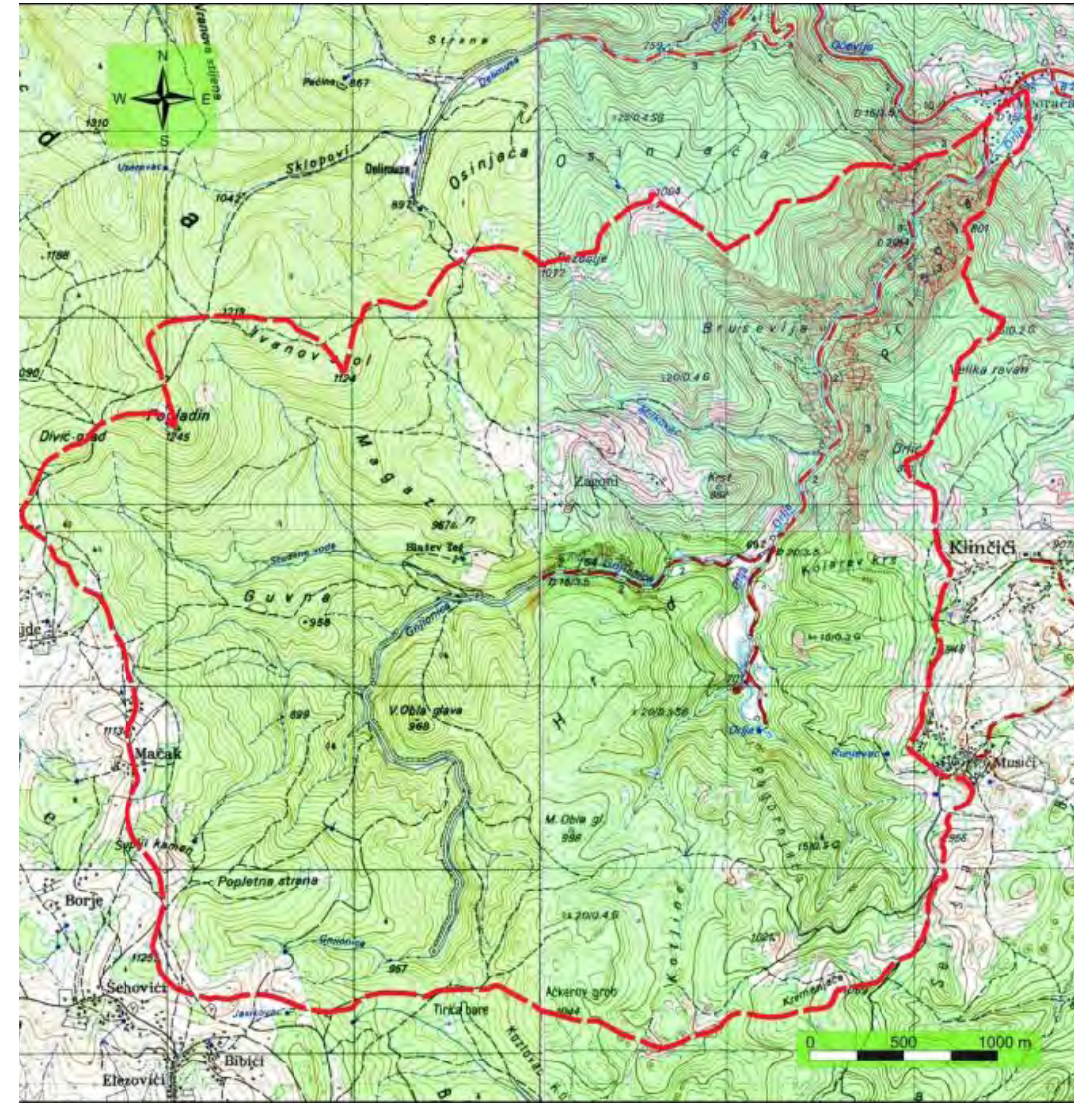
Ova publikacija je napravljena uz finansijsku podršku Evropske unije. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost udruženja Eko - BiH i ne odražava nužno stavove Evropske unije.



“Rimski” most (Foto: S. Merdan)

Sadržaj

| | |
|----------------------|----|
| Uvod | 06 |
| Dendoflora | 08 |
| Zeljaste biljke | 18 |
| Gljive | 34 |
| Vilini konjici | 44 |
| Leptiri | 52 |
| Tvrdokrilci | 62 |
| Vodozemci i gmizavci | 70 |
| Ptice | 80 |
| Šišmiši | 90 |
| Literatura | 96 |



Sliv Orlje (Spahić i sar., 2018)



Foto: S. Merdan

Uvod

U sklopu projekta „Očuvanje i zaštita izvora i kanjona rijeke Orlje“, finansiranog od strane Evropske Unije, čiji je cilj pokretanje inicijative za izradu prijedloga zakonskog okvira zaštite područja rijeke Orlje, sproveli smo biološka istraživanja kako bi dobili jasnu sliku o nultom stanju bioraznolikosti područja rijeke Orlje, te smjernice i potrebe zaštite.

Kako na području rijeke Orlje nikada nisu sprovedena biološka istraživanja, te ne postoje podaci o biodiverzitetu ovog područja, primarni fokus istraživanja je bio na prikupljanju što većeg broja podataka kako bi se stvorila jasnija slika o trenutnom stanju i neophodnim koracima za zaštitu ovog područja u budućnosti. Istraživanje je rađeno u ciklusima u toku trajanja projekta, zbog različitih sezonskih aktivnosti kategorija živog svijeta. Tokom istraživanja veliki problem je stvorila pandemija COVID-19 i mjere zabrana koje su bile na snazi. Neka od terenskih istraživanja su morala biti odgođena, što je za posljedicu imalo i nešto lošije rezultate pojedinih skupina. U cilju istraživanja angažovano je 9 eksperata sa fokusom na 10 različitih kategorija živog svijeta kao i njihova staništa.

Rijeka Orlja pripada riječnom sistemu Krivaje, drugog ranga, u njenom gornjem toku, na oko 6 km nizvodno od sutoka Bioštice i Stupčanice, od kojih nastaje jedinstven tok Krivaja. Orlja je stalni tok sa vodostajnim fluktuiranjem od kojih su najniži ritmovi ljetnjeg vodostaja, koji se često približava ekstremno niskim vodostajima i proticajima. Riječna dolina ima očuvana prirodna obilježja koja je uvrštava u morfološku i potamološku posebnost. Svaka izmjena prirodnog režima antropogenim djelovanjem bi ugrozila njene iskonske prirodne vrijednosti, koje imaju ne samo pejzažnu već i naučnu vrijednost.

Morfološka i potamološka istraživanja u slivu i dolini rijeke Orlje dokumentuju izrečene navode i uvrštavaju ovaj tok i dolinu u prioritete zaštite od planiranih koncesija radi izgradnje mini hidroelektrane. Ove analize pokazuju kako bi, eventualni, projekti u slivu i dolini rijeke Orlje ugrozili njen iskonski prirodni diverzitet (Spahić i sar., 2018).

Riječni sliv zajedno sa gornjim tokom Krivaje i njenih izvorišnih krakova je zapravo sjevernoistočna granica subregije Sarajevsko-zeničke kotline, koja dalje na sjeveru dopire do Karaule; drinskog razvođa prema rijeci Bosni. Na ovoj vododjelnici je ujedno granica regija srednje i sjeverne Bosne. S obzirom na ovakav nešto sjeverniji regionalnogeografski položaj sliv rijeke Orlje uglavnom pripada orografskoj cjelini Zvijezde iz skupine rudnih i flišnih planina Bosne i Hercegovine, koje ujedno čine orografske granice prema regiji sjeverne Bosne (Spahić i sar., 2018).

Sliv Orlje morfostrukturno pripada orogenom stablu Dinarida, koje se u geotektonskoj regionalizaciji ubraja u unutrašnje Dinaride. To su srednje visoke orografske cjeline, koje u fundamentu imaju alohtoni paleozoik na koje se sedimentno nastavljaju trijaska serija unutar koje su najzastupljenije verfenske i karbonatne naslage (Spahić i sar., 2018).

Dendroflora

Medin Aljukić

Kanjoni predstavljaju endemne razvojne centre u kojima se još uvijek dešavaju procesi nastanka novih vrsta, što je uslovljeno specifičnim ekološkim faktorima koji se nalaze u svom optimumu. Ekološki faktori koji predstavljaju osnovni uslov stabilnosti šumskih ekosistema u kanjonima svoje djelovanje iskazuju u punom kapacitetu, na taj način stvarajući pogodne uslove za život brojnim biljnim vrstama, pa tako i dendrovrstama.

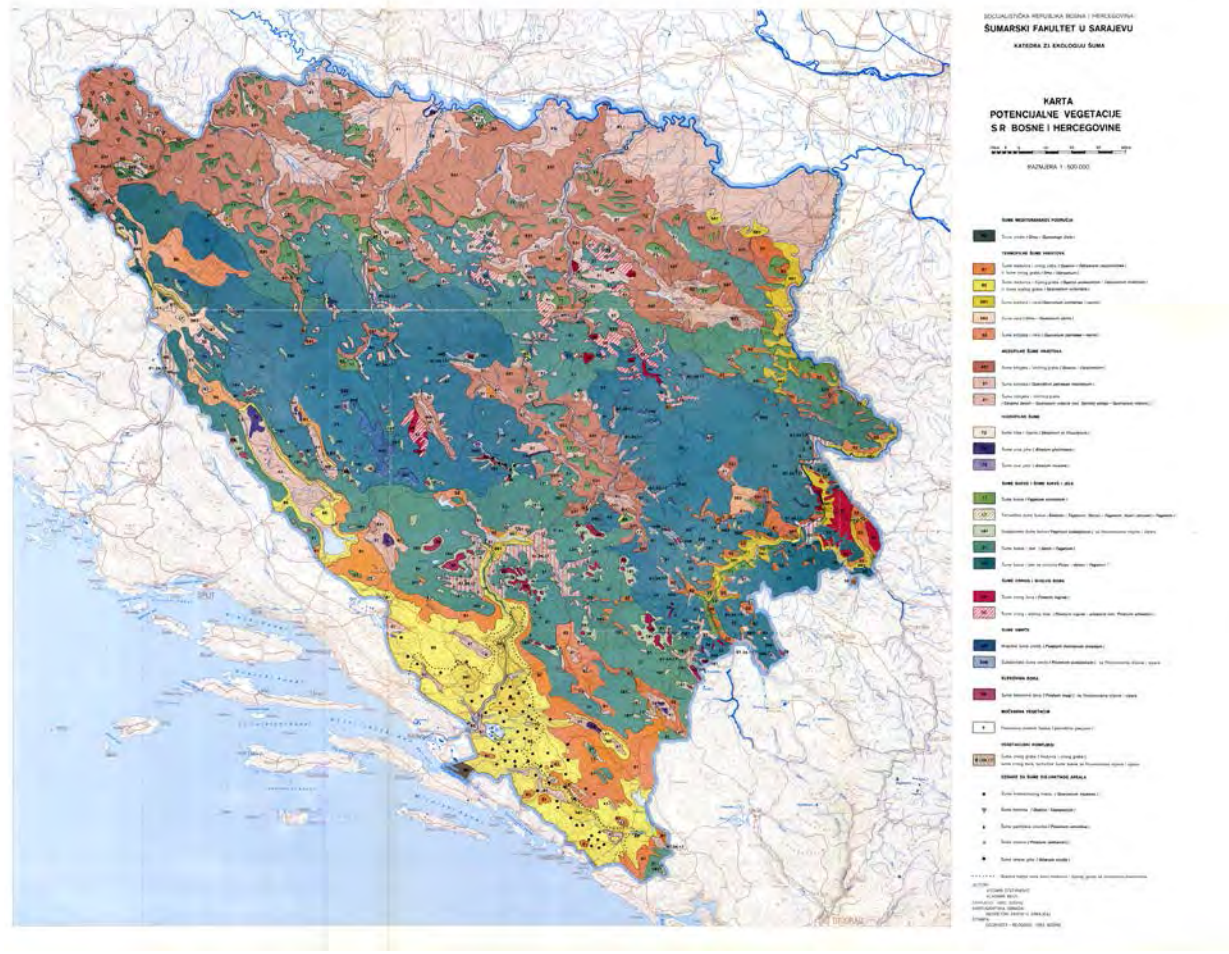
Kanjon rijeke Orlje ima izraženu orografiju, na osnovu koje ekološki faktori dostižu svoj optimum, čime dolazi do javljanja vrsta koje imaju različite potrebe za stanišnim uslovima. Ukoliko analiziramo vegetaciju koja je zastupljena u kanjonu možemo uvidjeti da se javljaju zajednice tipičnih toplih i suhih staništa, što je naročito izraženo na južnim ekspozicijama, sa plitkim zemljištima. Pored ovih staništa položaji kanjona koji su bliži rijeci Orliji, te koja se nalaze na sjevernim ekspozicijama pružaju uvjete da se jave vrste drveća koje imaju veće zahtjeve u pogledu vlage. Raznovrsnost staništa je prisutna upravo iz razloga što je prisutna različitost orografskih karakteristika, koja u kombinaciji sa supstratom i djelovanjem ekoloških faktora predstavljaju potencijalna staništa za veći broj vrsta, što je slučaj i sa kanjonom Orlje.

Šume predstavljaju najsloženije ekosisteme koji danas imaju sve veću ulogu usljed klimatskih promjena koji dostižu svoj vrhunac. Upravo usljed klimatskih promjena koje su sve izraženije, potrebno je voditi računa o stabilnosti šumskih ekosistema, te njima upravljati na odgovarajući način, kao što je slučaj i sa kanjonom Orlje.



Fagus sylvatica (Foto: M. Aljukić)

Javljanje različitih tipova klima sa izraženom orografijom terena, te zastupljenost pojedinih tipova zemljišta uslovlila je pojavu sljedećih zajednica šuma. Na najnižim dijelovima kanjona zastupljene su mezofilne šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Carpinus betuli ilyricum*), dok se sa porastom visine javljaju šume bukve i jele (*Abieti – Fagetion ilyricum*). Na najvišojim položajima kanjona Orlje javljaju se šume crnogoričnih tamnih šuma (*Abieto piceion ilyricum*). Usljed položaja na kojima se javlja nešto toplija klima su zastupljene mješovite izdanačke termofilne šume kontinentalnog područja, na nižim položajima šume bijelog graba, dok na nižim i višim položajima se javlja crni grab i crni jasen na kalkomelanosolu, plitkom kalkokambisolu i rendzini na jedrim krečnjacima i dolomitima, kristalastim dolomitima i tercijernim sedimentima. Pored ovih tipova zajednica bitna napomena je da su u velikom procentu zastupljene i sekundarne izdanačke šume bukve, bukve i običnog graba, običnog graba u pojasu šuma bukve i jele i bukve i jele sa smrčom na pretežno plitkom distričnom kambisolu, na silikatnim i silikatno-karbonantnim stijenama. Pored ovih šuma na obroncima kanjona se sporadično još javljaju i čiste šume crnog bora sa ili bez hrasta kitnjaka na rankeru. Ukoliko pogledamo kartu potencijalne vegetacije Bosne i Hercegovine (Stefanović et al.,1983), možemo primjetiti da opisani tipovi zajednica uglavnom odgovaraju potencijalnoj vegetaciji Bosne i Hercegovine.



Karta potencijalne vegetacije Bosne i Hercegovine (Stefanović et al.,1983.)

Provođenjem terenskih istraživanja sam fokus istraživanja je stavljen na uski pojas oko rijeke Orlje, te kanjon rijeke Orlje. Metodom uzorkovanja i determinacije je utvrđeno postojanje 55 vrsta drveća i grmlja uz uski pojas rijeke Orlje te na padinama kanjona (Tabela 1.). Nadmorska visina u okviru koje su pronađene i zabilježene vrste se kretala u rasponu od cca 550 metara do oko 1000 metara. Najniža visina na kojoj su se vršila terenska posmatranja se nalazi na ušću rijeke Orlje u Krivaju, u blizini mjesta Križevići, dok je najvišojča tačka na kojoj je vršena analiza dendroflora bila kota Orlič sa visinom od 960 metara. Na taj način se nastojao obuhvatiti što veći prostor posmatranja, te obilaska terena, sa nadmorskom visinom kao važnim faktorom u javljanju vegetacije, odnosno drveća i grmlja.

Tabela 1. Dendrovrste vezane za rijeku Orlju i kanjon rijeke Orlje, te njihova ugroženost prema IUCN listi

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista |
|-----|---|----------------------------------|-------------------|
| 1. | <i>Abies alba Mill.</i> | Obična jela | LC |
| 2. | <i>Acer pseudoplatanus L.</i> | Gorski javor | LC |
| 3. | <i>Acer campestre L.</i> | Klen | LC |
| 4. | <i>Acer platanoides L.</i> | Javor mlječ | LC |
| 5. | <i>Acer opalus Mill subsp. Acer obtusatum Waldst. et Kit. ex Willd.</i> | Javor gluhač | LC |
| 6. | <i>Acer monspessulanum L.</i> | Maklen | LC |
| 7. | <i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i> | Crna joha | LC |
| 8. | <i>Alnus incana (L.) Moench</i> | Bijela (siva) joha | LC |
| 9. | <i>Betula pendula Roth</i> | Obična breza | LC |
| 10. | <i>Carpinus orientalis Mill.</i> | Obični grab | LC |
| 11. | <i>Carpinus betulus L.</i> | Bijeli grab | LC |
| 12. | <i>Clematis vitalba L.</i> | Pavit | |
| 13. | <i>Cornus sanguinea L.</i> | Svib | |
| 14. | <i>Cornus mas L.</i> | Drijen | LC |
| 15. | <i>Corylus avellana L.</i> | Obična lijeska | LC |
| 16. | <i>Cotinus coggyria Scop.</i> | Obični ruj | |
| 17. | <i>Cotoneaster tomentosus (Ait.) Lindl.</i> | Mušmulica (dunjarica) pustenasta | |
| 18. | <i>Crataegus monogyna Jacq.</i> | Glog jednokoštičavi, glog bijeli | LC |
| 19. | <i>Daphne mezereum L.</i> | Obični likovac, Hajdučka oputa | LC |
| 20. | <i>Erica carnea L.</i> | Proljetna crnjuša | |
| 21. | <i>Evonymus verrucosa Scop</i> | Bradavičasta kurika | |
| 22. | <i>Fagus sylvatica L.</i> | Bukva | LC |
| 23. | <i>Fraxinus ornus L.</i> | Crni jasen | LC |
| 24. | <i>Fragaria vesca L.</i> | Jagoda | LC |
| 25. | <i>Frangula alnus Mill.</i> | Trušljika obična | LC |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista europskih vrsta |
|-----|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 26. | <i>Hedera helix L.</i> | Bršljan | |
| 27. | <i>Juniperus communis L.</i> | Obična borovica, kleka | LC |
| 28. | <i>Lonicera xylosteum L.</i> | Crveno pasje grožđe | LC |
| 29. | <i>Malus sylvestris Mill.</i> | Divlja jabuka | DD |
| 30. | <i>Ostrya carpinifolia Scop.</i> | Crni grab | LC |
| 31. | <i>Picea abies (L.) H. Karst</i> | Obična smrča | LC |
| 32. | <i>Pinus nigra Arnold</i> | Crni bor | LC |
| 33. | <i>Pinus silvestris L.</i> | Bijeli (obični) bor | LC |
| 34. | <i>Populus tremula L.</i> | Trepetljika (jasika) | LC |
| 35. | <i>Pyrus pyraaster (L.) Burgsd.</i> | Divlja kruška | LC |
| 36. | <i>Prunus cerasifera Ehrh.</i> | Džanarika | DD |
| 37. | <i>Prunus avium (L.) Moench</i> | Divlja trešnja | LC |
| 38. | <i>Prunus spinosa L.</i> | Trnjina, crni trn | LC |
| 39. | <i>Rosa canina L.</i> | Pasja ruža, šipak | LC |
| 40. | <i>Rubus fruticosus L.</i> | Kupina | LC |
| 41. | <i>Rhamnus cathartica L.</i> | Pasdrijen, krkavina | LC |
| 42. | <i>Salix alba L.</i> | Vrba bijela | LC |
| 43. | <i>Salix purpurea L.</i> | Rakita | LC |
| 44. | <i>Salix caprea L.</i> | Iva | LC |
| 45. | <i>Sambucus nigra L.</i> | Crna zova (bazga) | LC |
| 46. | <i>Sorbus aria (L.) Crantz</i> | Mukinja obična | LC |
| 47. | <i>Sorbus aucuparia L.</i> | Jarebika | LC |
| 48. | <i>Sorbus torminalis (L.) Crantz</i> | Brekinja | LC |
| 49. | <i>Staphylea pinnata L.</i> | Klokočika | LC |
| 50. | <i>Tilia platyphyllos Scop.</i> | Lipa velelisna, rana | LC |
| 51. | <i>Ulmus glabra Huds.</i> | Gorski brijest | DD |
| 52. | <i>Vaccinium myrtillus L.</i> | Borovnica | LC |
| 53. | <i>Viburnum lantana L.</i> | Crna hudika | |
| 54. | <i>Quercus petraea (Matt.) Liebl.</i> | Hrast kitnjak | LC |
| 55. | <i>Quercus robur L.</i> | Hrast lužnjak | LC |

Kao što je vidljivo iz Tabele 1. u okviru istraživanja kanjona rijeke Orlje determinisano je 55 vrsta drvenastih biljaka. Na osnovu utvrđene dužine toka rijeke Orlje, možemo zaključiti da na relativno malom prostoru je zastupljen visok broj drvenastih vrsta. Posebna značajnost ovog broja vrsta se ogleda ukoliko analiziramo pojedine vrste, te zaključimo da je njihovo uobičajeno javljanje vezano za submediteranska i mediteranska područja, odnosno izražena kserotermna staništa, u prvom redu to je crni grab i bijeli grab, te crni jasen. Ove vrste drveća kao što je poznato tvore termofilne šume, kao što su *Ostrya-Carpinion orientalis* Horv. 1959. Ovaj podatak nam kazuje da kanjon rijeke Orlje ima izražene specifične orografske karakteristike usljed kojih dolazi do skupnog djelovanja ekoloških faktora, koji omogućavaju javljanje specifičnih biljnih vrsta, u ovom slučaju dendroflora.

Pored javljanja ovih vrsta drveća u kanjonu Orlje je zabilježena vrsta i *Acer monspessulanum*, koji se uglavnom javlja na kraškim terenima submediterana i mediterana, međutim zahvaljujući toplijim ekspozicijama pronalazi stanište i u kanjonu Orlje, što potvrđuje bogastvo stanišnih uslova koji se nalaze u kanjonu. Osim ovih vrsta tu su još prisutne i vrste poput običnog ruja, pasdrijena, lipe i drugih koji ukazuju da se u kontinentalnom dijelu zemlje mogu naći biljke toplijeg pojasa, odnosno kserotermnih staništa.

Najveći dio kanjona rijeke Orlje zauzimaju šume bukve i jele, koje predstavljaju i naše najrasprostranjenije šumske ekosisteme. Upravo ta raznovrsnost biljaka koje traže iznimno topla staništa, odnosno biljaka koja traže duboka i vlažna staništa, odnosno tipična mrazišta poput smrče, dokazuje da se radi o veoma raznovrsnom i bogatom području u kojem je moguća kombinacija različitih vrsta prema stanišnim uslovima. Iz tog razloga, kanjon rijeke Orlje predstavlja jedan endemni razvojni centar u kojem je moguć nastanak novih vrsta, odnosno opstanak ugroženih vrsta.

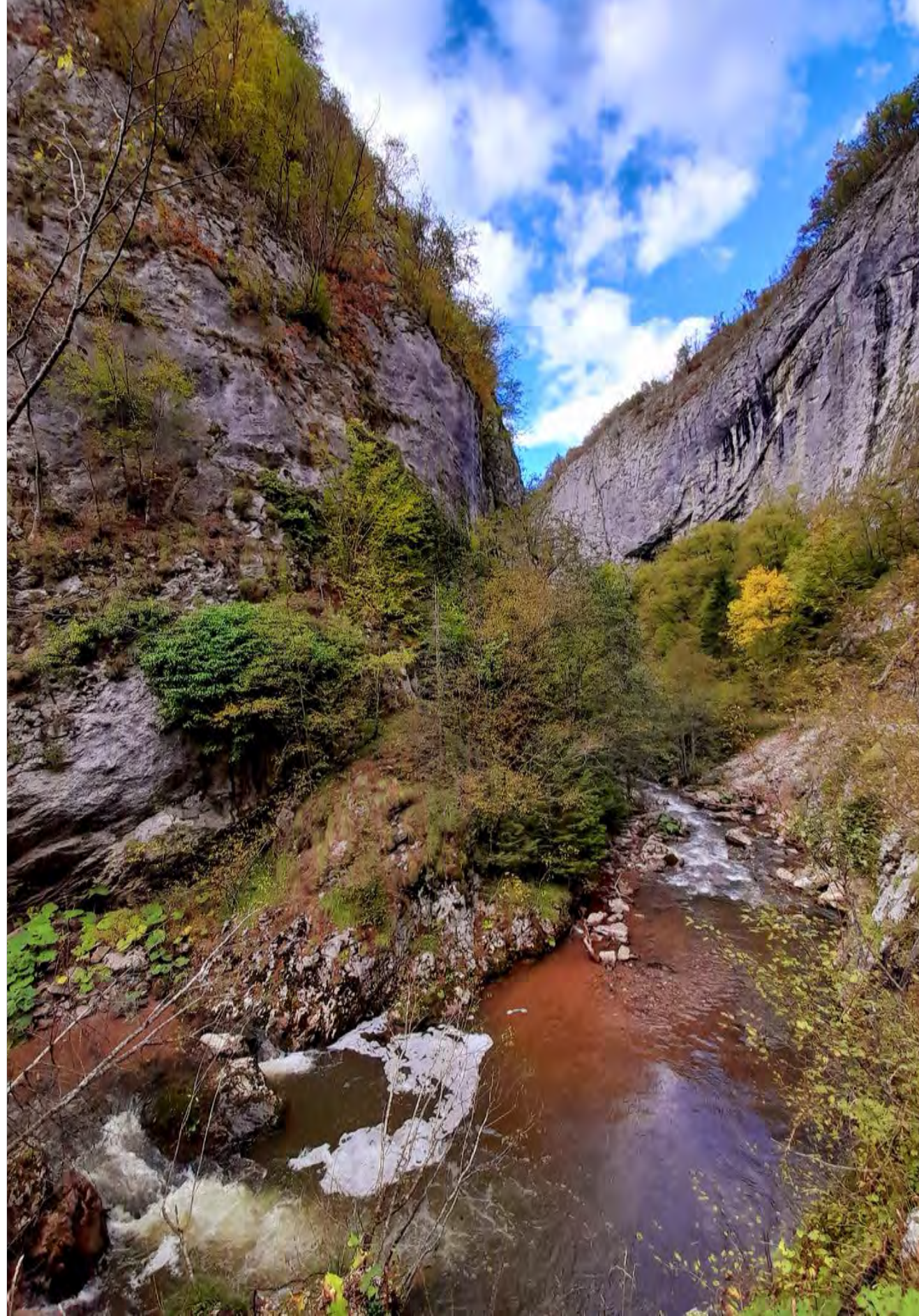
Zajednice koje su opisane u prethodnom poglavlju, prije svega zajednice sekundarne izdanačke bukove šume, bukve i običnog graba, običnog graba u pojasu šuma bukve i jele i bukve i jele sa smrčom na pretežno plitkom distričnom kambisolu, na silikatnim i silikatno-karbonatnim stijenama, su prepoznate kao trajne obzirom da se nalaze na ekstremnim terenima, gdje je izražen nagib terena, te one prije svega imaju zaštitni karakter. Prvenstveno se taj karakter ogleda u spriječavanju erozije zemljišta, a potom i u važnosti ovih šuma u njihovoj ulozi koja se ogleda u njihovom bitnijem karakteru, a to su opštekorisne funkcije šuma. Kada govorimo o opštekorisnim funkcijama koje šume omogućavaju, vrlo je bitna i karakteristika da šumski ekosistem predstavlja stanište različitim organizmima. Prema podacima iz izvještaja E. Sarač-Mehić u okviru projekta „Očuvanje i zaštita izvora i kanjona rijeke Orlje“ kanjon Orlje predstavlja stanište za 216 različitih biljaka prizemne flore. Upravo taj podatak ukazuje na raznovrsnost stanišnih uslova koji omogućavaju nastanak različitih biljnih vrsta na ovom prostoru. Na osnovu prethodnog dolazimo do zaključka da šumski ekosistem predstavlja stanište brojnih drugih organizama, koji imaju svoju ulogu u ekosistemu, te ga je potrebno trajno očuvati i unaprijediti.



Cotoneaster tomentosus (Foto: M. Aljukić)



Quercus robur (Foto: M. Aljukić)



Strme litice kanjona (Foto: S. Merdan)



Acer monnspesulanum (Foto: M. Aljukić)



Erica carnea (Foto: M. Aljukić)

Kanjon Orlje u kojem su izražene orografske karakteristike omogućava djelovanje ekoloških faktora u svojim optimalnim granicama, što omogućava rast i razvoj mnogih biljnih vrsta, odnosno različitih tipova zajednica biljaka. S tim u vezi u kanjonu Orlje svoje stanište nalaze vrste drveća i grmlja kojima odgovaraju toplija staništa, kao i vrste koje traže nešto vlažnije staništa sa dubljim zemljištima, ili vrste koje naseljavaju tipična mrazišta, poput smrče. Ovaj pokazatelj ukazuje na raznovrsnost stanišnih uslova, kao i bogastvo ovog područja u pogledu biodiverziteta.

Kanjon rijeke Orlje iako relativno kratak predstavlja „dom“ za mnoge vrste dendroflora. Istraživanje koje je provedeno u okviru projekta „Očuvanje i zaštita izvora i kanjona rijeke Orlje“ koji sprovodi „Centar Dr. Stjepan Balkay“ iz Olova, je utvrdilo postojanje 55 vrsta dendroflora u kanjonu Orlje. Ukoliko uzmemo u obzir da je sama dužina kanjona oko 4.5 kilometara, možemo reći za ovo područje da je iznimno bogato vrstama dendroflora. Ipak iz razloga što se javljaju vrste dendroflora koje imaju različite zahtjeve u pogledu stanišnih uslova, može se zaključiti da je kanjon Orlje bogat i različitim staništima, što mu daje posebnu vrijednost. Obzirom da su danas poznate zakonitosti između komponenti unutar jednog ekosistema, odnosno da šumski ekosistem predstavlja jedan od glavnih preduvjeta za normalan vodni režim, može se zaključiti da je uslov opstanka takvih staništa upravo očuvanje ovakvih ekosistema.

Pored značaja šumskih zajednica koje se javljaju na ovom području u pogledu ravnomjernog vodnog režima, njihov značaj se ogleda i zaštitnoj funkciji koju šumske zajednice imaju, pogotovo na terenima sa izraženim nagibima. Dakle postojeće šumske zajednice imaju vrlo bitnu ulogu u sprječavanju erozije zemljišta, odnosno ispiranja zemljišta.

U Svijetu je svakim danom sve manje prirodnih područja, te je potražnja za njima u porastu. Bosna i Hercegovina još uvijek ima dobro očuvanu prirodu, te s tim u vezi je potrebno raditi na njenom daljnjem očuvanju i razvijanju turizma u svrhu razvijanja ekonomije lokalnih zajednica, odnosno cjelokupne države. Iz tog razloga i područje izvora i kanjona Orlje je potrebno staviti pod odgovarajući stepen zaštite, te na taj način zaštititi njene prirodne vrijednosti. Na kraju možemo istaknuti značaj stabilnosti šumskog ekosistema koji je preduslov opstanka čitavog biodiverziteta ovog područja.



Zeljaste biljke

Emina Sarač-Mehić

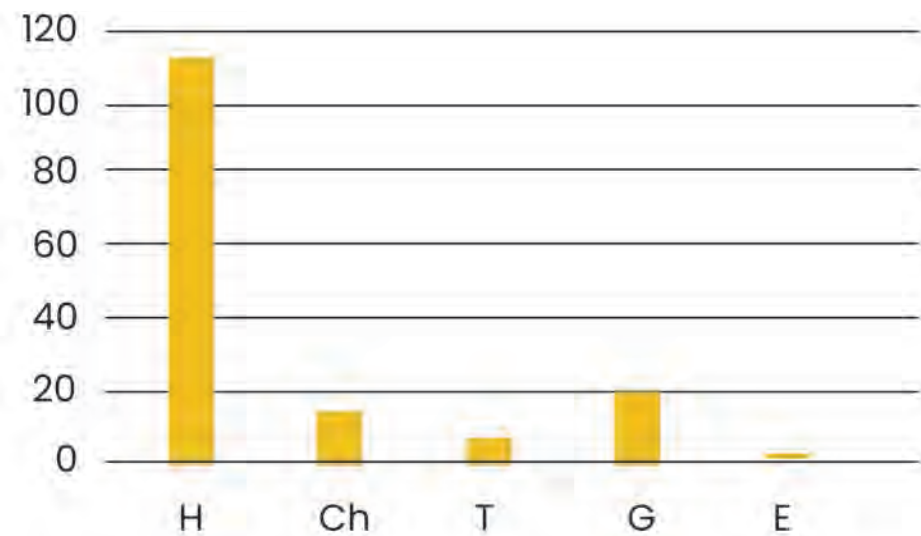
Terenska istraživanja su vršena u periodu od aprila do septembra 2020 godine u proljetnom, ljetnom i jesenskom aspektu. U toku terenskih istraživanja sakupljen je biljni materijal te pripremljena prateća fotodokumentacija. U laboratorijskoj fazi istraživanja izvršeno je herbariziranje i determinacija biljnih vrsta. Za determinaciju biljnih vrsta korišteni su ključevi: Domac (1989) i Javorka i Csapody (1979). Nomenklatura je usaglašena sa „The Plant List“ (Ver. 1.1.) (2013).

U cilju sagledavanja stepena endemičnosti istraživanih vegetacijskih tipova i mikroklimatsku karakterizaciju staništa, analizirani su florni elementi i životne forme biljaka prema Oberdorfer (1979).

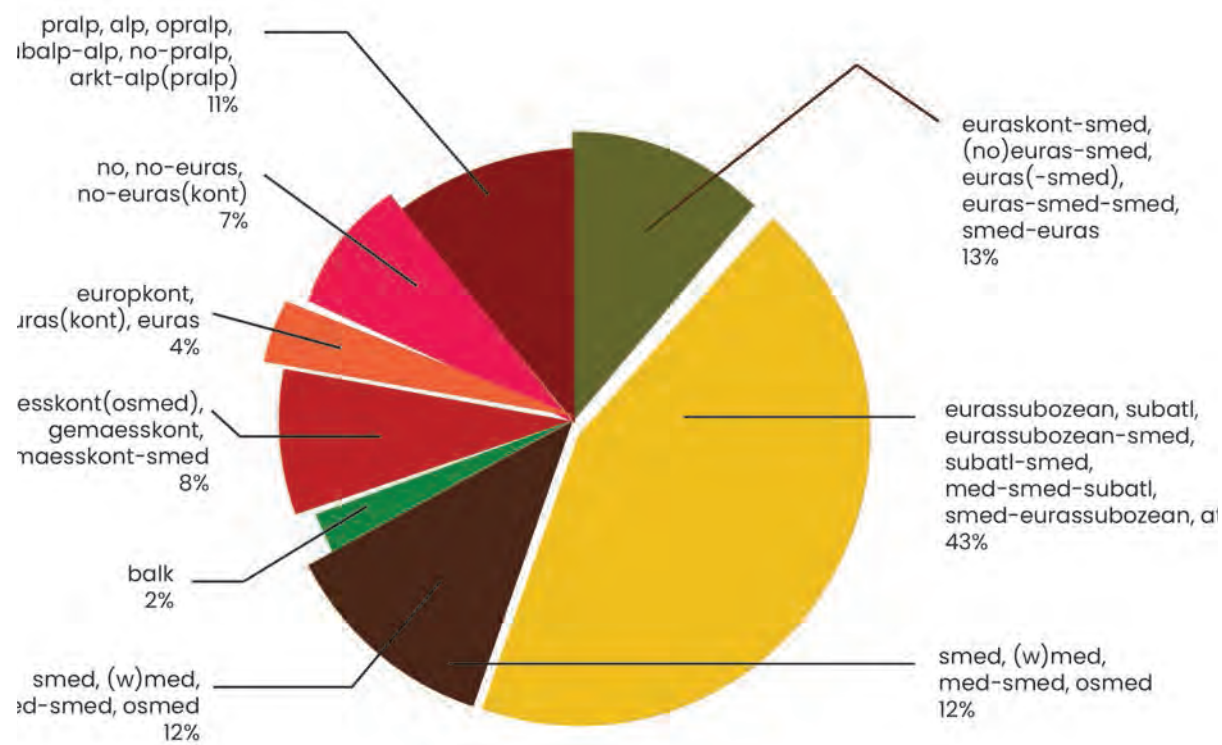
Na istraživanom području identificirano je 216 zeljastih biljnih vrsta raspoređenih u 51-oj porodici. Najzastupljenije porodice su Asteraceae (30 vrsta), Lamiaceae (24 vrste), Fabaceae (14 vrsta), Orchidaceae (10 vrsta) Caryophyllaceae, Rosaceae i Apiaceae (po 9 vrsta).

Najveći broj zabilježenih zeljastih biljnih vrsta su hemikriptofite (73%), koje su karakteristične za umjereno-kontinentalnu klimu, što indicira šire distribuirane makroklimatske prilike. Hamefite, životna forma biljaka koja je karakteristična za visoko-planinsku i borealnu tundru zastupljene su u procentu od 9%, što je uslovljeno lokalnom hladnijom mikroklimom. S druge strane, geofite (12%) i terofite (5%) predstavljaju vrste koje su karakteristične za stepska i pustinjska područja te ukazuju na termo-kserofilne uslove na staništu. Zabilježena je i jedna epifitska vrsta (Graf. 1). Prema izvještaju M. Aljukić o broju drvenastih vrsta ovog područja (55), uključujući i njihovu pokrivenost, u cijelom spektru životnih formi veliki je udio fanerofita, što ukazuje na prirodnu progredaciju drvenastih vrsta biljaka karakterističnih za klimatogenu šumsku vegetaciju.

Filipendula vulgaris (Foto: E. Sarač-Mehić)



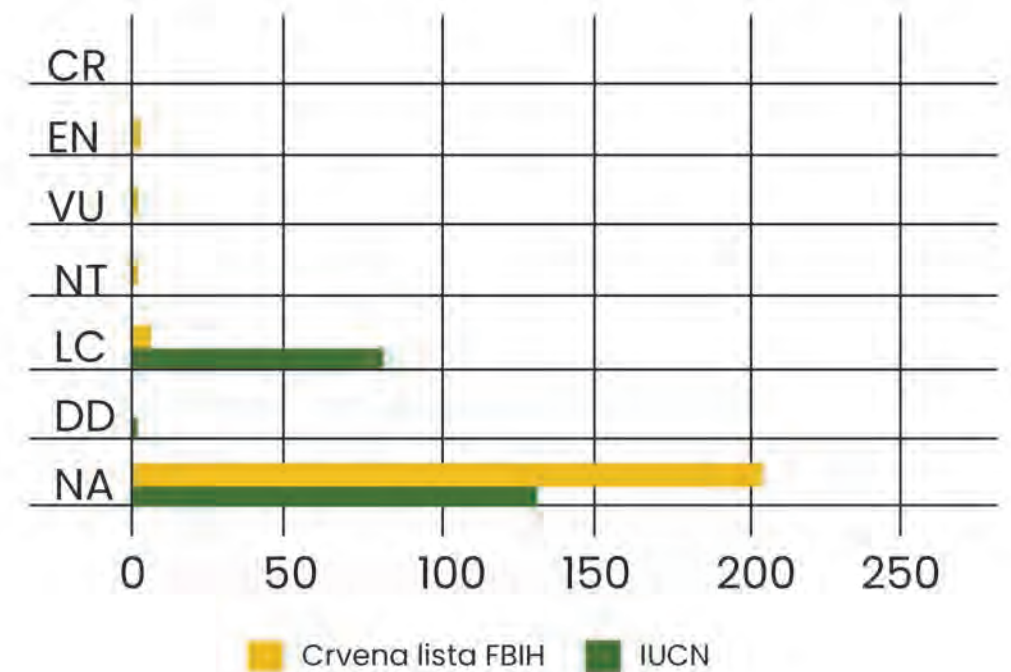
Grafikon 1: Spektar životnih formi zeljastih biljaka na području kanjona Orlje



Grafikon 2: Spektar florinih elemenata zeljastih biljnih vrsta na području kanjona Orlje

Prema spektru florinih elemenata (Graf. 2), najveći broj vrsta je suboceanskog i subatlantskog florinog elementa (43%) koje ukazuju na humidan karakter klime, pod uticajem neposredne blizine vodnog tijela. Biljke kontinentalnog i umjereno-kontinentalnog florinog elementa (25%) ukazuju na veliki uticaj makroklimatskih prilika. Prisustvo submediteranskog i mediteranskog florinog elementa (12%) ukazuje na termofilan i kserofilan karakter staništa. Kserofilni uslovi na staništima kanjona nastaju zbog vodopropusnog karaktera podloge, kao i velikog nagiba terena u višim dijelovima kanjona koji onemogućavaju formiranje dubljeg zemljišta. Biljke sa težištem rasprostranjenja u sjevernoj Evropi i alpskom regionu (16%) ukazuju na frigidne uslove staništa, usljed zatvorenosti užeg dijela kanjona prema sunčevoj toplotnoj energiji. Udio balkanskog florinog elementa je 2%, što govori o endemičnosti područja, a u tom kontekstu najznačajnija vrsta za spomenuti je *Iris bosniaca* G. Beck.

Najveći broj zeljastih biljnih vrsta konstatovanih tokom florističko-vegetacijskih istraživanja u kanjonu Orlje nema konzervacijski status ni prema nacionalnoj niti prema internacionalnoj legislativi (Graf. 3). Prema nacionalnoj legislativi (Đug et al., 2013), dvije vrste imaju konzervacijski status ranjive ("VU-Vulnerable") (*Anemone hepatica* L. i *Orobancha flava* Martius in F. Schultz), jedna je gotovo ugrožena ("NT-Near Threatened") (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) i jedna ugrožena ("EN-Endangered") (*Draba aizoides* L.) vrsta. Prema internacionalnoj legislativi (IUCN, 2020), 82 biljne vrste zabilježene u ovom istraživanju imaju status najmanje zabrinutosti ("LC - Least Concern"). Kanjon rijeke Orlje se može okarakterisati velikim diverzitetom biljnih vrsta, kao i velikim diverzitetom staništa i mikroklimata na relativno malom prostoru. Kanjonima, kao refugijalnim staništima i mjestima na kojima se vrše stalni procesi specijacije, potrebno je posvetiti posebnu pažnju, da bi se očuvali njihovi ekosistemi.



Grafikon 3: Komparativni prikaz konzervacijskog statusa vrsta prema nacionalnoj i internacionalnoj legislativi

Prema Uputama za upravljanje Natura 2000 područjima, stanište se smatra prioritetnim tipom za zaštitu (6210*) ukoliko predstavlja značajno stanište orhideja (EC 2007a). Značajna staništa orhideja su mjesta koja su prepoznatljiva na temelju jednog ili više od sljedeća tri kriterija:

- (a) stanište obuhvata bogatstvo vrsta orhideja;
- (b) stanište obuhvata važnu populaciju najmanje jedne vrste orhideja koja se ne smatra vrlo čestom na državnom području;
- (c) na staništu se nalazi jedna ili više vrsta orhideja koje se smatraju rijetke, vrlo rijetke ili iznimne na državnom nivou.

Na području kanjona rijeke Orlje zabilježeno je 10 vrsta orhideja i to:

1. *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
2. *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch
3. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.
4. *Platanthera bifolia* (L.) Rich.
5. *Neotinea ustulata* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
6. *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br.
7. *Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh.
8. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó
9. *Dactylorhiza viridis* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
10. *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh.

Vrsta *Platanthera bifolia* prema Crvenoj listi flore Federacije BiH (Đug et al, 2013), ima konzervacijski status „gotovo ugrožena“ (NT-Near Threatened). Svih 10 vrsta orhideja registrovanih na ovom području imaju status najmanje zabrinjavajućih (LC-Least Concern) prema internacionalnoj legislativi (IUCN, 2020).

Ekologija i reproduktivna biologija orhideja su posebno osjetljive na ekološke promjene zbog njihove ovisnosti o odgovarajućim ekološkim uslovima, kao i njihove uske povezanosti s insektima koji ih oprašuju. Klijanje sjemena orhideja smatra se izuzetno teškim jer se temelji na simbiozi sa specifičnim gljivama. Reproductivnu strategiju orhideja karakteriše obilna proizvodnja sitnih sjemenki koje imaju ogroman kapacitet za širenje, ali imaju vrlo ograničene kompetitivne sposobnosti u juvenilnoj fazi. (Management of Natura 2000 habitats, 2008)



Dactylorhiza incarnata (Foto: E. Sarač-Mehić)



Neotinea ustulata (Foto: E. Sarač-Mehić)



Saxifraga paniculata (Foto: E. Sarač-Mehić)



Gentiana asclepiadea (Foto: E. Sarač-Mehić)

Ekosistemi nisu zatvoreni sistemi i često su međusobno povezani. Ova otvorena struktura i povezanost ekosistema utiče na to da se efekti na njihovo funkcionisanje rijetko ograničavaju samo na tačku uticaja ili samo na jedan sistem. Efekti upravljačkih intervencija ili odluka da se ne interveniše nisu ograničeni samo na jednu tačku uticaja (CBD, 2004).

Izgradnjom mini-hidroelektrana tako se narušavaju ovi usko povezani ekosistemi i njihov biodiverzitet. U kanjonu rijeke Orlje, kao potencijalnom Natura 2000 području zbog bogatstva vrsta orhideja, koje su vrlo osjetljive na promjene staništa, neophodno je vršiti stalna istraživanja, te uspostaviti odgovarajuću kategoriju zaštite kako bi se njime adekvatno upravljalo.

Pored neophodnog upravljanja ekosistemima na ovom području, potrebno je informisati i zainteresovati posjetitelje i lokalno stanovništvo o potrebi i potencijalima programa konzervacije, kao i održati kompatibilan privredni razvoj, uglavnom kroz rekreaciju i turizam koji mogu doprinijeti lokalnom i nacionalnom razvoju. Također, potrebno je pružanje mogućnosti za naučna istraživanja i edukaciju.

Tabela 2. Zeljaste vrste biljaka identifikovane na području rijeke Orlje

| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|-----|--|--------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 1. | <i>Plantago media</i> L. | euras(kont)-smed | H | NA | NA |
| 2. | <i>Polypodium vulgare</i> L. | eurassubozean-smed | Ch | NA | NA |
| 3. | <i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Lk. | NA | NA | LC | NA |
| 4. | <i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm. | subatl-smed | H | LC | NA |
| 5. | <i>Asplenium ruta-muraria</i> L. | (no)euras-smed | H | LC | NA |
| 6. | <i>Ceterach officinarum</i> Willd. | med-smed(-subatl) | H | LC | NA |
| 7. | <i>Asplenium trichomanes</i> L. | eurassubozean | H | LC | NA |
| 8. | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott | eurassubozean(-smed) | H | LC | NA |
| 9. | <i>Lactuca perennis</i> L. | smed | H | DD | NA |
| 10. | <i>Saxifraga rotundifolia</i> L. | pralp | H | NA | NA |
| 11. | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Run. | smed | Ch | NA | NA |
| 12. | <i>Iris bosniaca</i> G. Beck | balk | NA | NA | LC |
| 13. | <i>Draba aizoides</i> L. | alp | NA | NA | EN |
| 14. | <i>Saxifraga paniculata</i> Mill. | pralp-alp-arkt(subozean) | Ch | NA | NA |
| 15. | <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. | eurassubozean | H | NA | NA |
| 16. | <i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit. | NA | NA | NA | LC |
| 17. | <i>Euphorbia myrsinites</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 18. | <i>Sempervivum montanum</i> L. | alp | Ch | NA | NA |
| 19. | <i>Sanguisorba minor</i> Scop. | smed | H | NA | NA |
| 20. | <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. | (w)med | H | LC | NA |
| 21. | <i>Sedum hispanicum</i> L. | opralp | H | NA | NA |
| 22. | <i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze | alp-pralp(-smed) | H,Ch | LC | NA |
| 23. | <i>Medicago lupulina</i> L. | euras-smed | H (T) | LC | NA |
| 24. | <i>Potentilla tommasiniana</i> F.W.Schultz | NA | NA | NA | NA |
| 25. | <i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk. | smed | T | NA | NA |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|-----|--|----------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 26. | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | no-euras-smed | G | NA | NA |
| 27. | <i>Edraianthus graminifolius</i> (L.) A.DC. | NA | NA | NA | NA |
| 28. | <i>Campanula patula</i> L. | euras(kont)-smed | H | NA | NA |
| 29. | <i>Sedum ochroleucum</i> Chaix | NA | NA | NA | NA |
| 30. | <i>Orobanche minor</i> Sutt. | smed-subatl | T, G | NA | NA |
| 31. | <i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase | smed(-eurassubozean) | G | LC | NA |
| 32. | <i>Sedum album</i> L. | (pralp)-smed-subatl | Ch | NA | NA |
| 33. | <i>Pilosella officinarum</i> Vaill. | no-eurassubozean | H | NA | NA |
| 34. | <i>Onosma stellulatum</i> Waldst. & Kit. | NA | NA | NA | LC |
| 35. | <i>Valeriana officinalis</i> L. | gemaesskont(-osmed) | H | LC | NA |
| 36. | <i>Thymus serpyllum</i> L. | europkont | Ch | LC | NA |
| 37. | <i>Orobanche gracilis</i> Sm. | smed | G | NA | NA |
| 38. | <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch | smed-eurassubozean | G | LC | NA |
| 39. | <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. | euras(subozean)-smed | G | LC | LC |
| 40. | <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. | no-eurassubozean | G | LC | NT |
| 41. | <i>Melittis melissophyllum</i> L. | smed | H | NA | NA |
| 42. | <i>Geranium phaeum</i> L. | (o)pralp | H | NA | NA |
| 43. | <i>Hedera helix</i> L. | subatl-smed | Ch,P | LC | NA |
| 44. | <i>Rumex acetosa</i> L. | no-euras | H | NA | NA |
| 45. | <i>Cardamine impatiens</i> L. | euras(kont) | T (H) | NA | NA |
| 46. | <i>Oxalis acetosella</i> L. | no-euras | H (G) | NA | NA |
| 47. | <i>Thymus praecox</i> Opiz | pralp(-smed) | Ch | NA | NA |
| 48. | <i>Orobanche flava</i> Martius in F. Schultz | opralp | G | NA | VU |
| 49. | <i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb. | eurassubozean(-smed) | G (H) | LC | NA |
| 50. | <i>Stenactis annua</i> (L.) Cass. | NA | H | NA | NA |
| 51. | <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. | gemaesskont | NA | NA | NA |
| 52. | <i>Stellaria holostea</i> L. | eurassubozean(-smed) | Ch | NA | NA |
| 53. | <i>Ranunculus repens</i> L. | no-euras-smed | H | LC | NA |
| 54. | <i>Salvia verticillata</i> L. | gemaesskont-osmed | H | NA | NA |
| 55. | <i>Urtica dioica</i> L. | no-euras | H | LC | NA |
| 56. | <i>Primula veris</i> L. | euras-smed | H | LC | NA |
| 57. | <i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. | euras | H (G) | NA | NA |
| 58. | <i>Fragaria moschata</i> (Duchesne) Duchesne | gemaesskont | H | LC | NA |
| 59. | <i>Heracleum sphondylium</i> L. | subatl | NA | LC | NA |
| 60. | <i>Ajuga reptans</i> L. | subatl-smed | H | NA | NA |
| 61. | <i>Arctium lappa</i> L. | euras(-smed) | H | LC | NA |
| 62. | <i>Bellis perennis</i> L. | subatl-smed | H | NA | NA |
| 63. | <i>Aegopodium podagraria</i> L. | euras(kont) | H,G | NA | NA |
| 64. | <i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser | eurassubozean-smed | H | LC | NA |
| 65. | <i>Pulmonaria affinis</i> Jord. | NA | NA | LC | NA |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|------|---|----------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 66. | <i>Fragaria vesca</i> L. | no-euras(subozean) | H | LC | NA |
| 67. | <i>Aposeris foetida</i> (L.) Cass. ex Less. | (o)pralp | H | NA | NA |
| 68. | <i>Geranium robertianum</i> L. | eurassubozean-smed | H (T) | NA | NA |
| 69. | <i>Carduus acanthoides</i> L. | gemaesskont(-smed) | H | NA | NA |
| 70. | <i>Veronica beccabunga</i> L. | euras-smed-med | H | LC | NA |
| 71. | <i>Pimpinella major</i> (L.) Huds. | subatl | H | NA | NA |
| 72. | <i>Moneses uniflora</i> L. | no-euras(kont),circ | H (G) | NA | NA |
| 73. | <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. | no-eurassubozean | H | NA | NA |
| 74. | <i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase | smed(-eurassubozean) | G | LC | NA |
| 75. | <i>Filipendula vulgaris</i> Moench | euraskont-smed | H | LC | NA |
| 76. | <i>Trifolium alpinum</i> L. | subalp-alp | H | LC | NA |
| 77. | <i>Polygala comosa</i> Schkuhr | euraskont-smed | H | NA | NA |
| 78. | <i>Melampyrum nemorosum</i> L. | gemaesskont(-smed) | T | NA | NA |
| 79. | <i>Lotus corniculatus</i> L. | eurassubozean-smed | H | LC | NA |
| 80. | <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis. | eurassubozean-smed | H | LC | NA |
| 81. | <i>Origanum vulgare</i> L. | euras-smed | H | LC | NA |
| 82. | <i>Stachys recta</i> L. | smed(gemaesskont) | H | NA | NA |
| 83. | <i>Euphrasia</i> sp. | NA | NA | NA | NA |
| 84. | <i>Genista sagittalis</i> L. | subatl-smed(-pralp) | H | LC | NA |
| 85. | <i>Anthyllis vulneraria</i> L. | smed-subatl | H | NA | NA |
| 86. | <i>Trifolium montanum</i> L. | gemaesskont-smed | H | NA | NA |
| 87. | <i>Lathyrus latifolius</i> L. | smed | H | LC | NA |
| 88. | <i>Silene viscaria</i> (L.) Jess. | gemaesskont(-osmed) | Ch (H) | NA | NA |
| 89. | <i>Rhinanthus minor</i> L. | eurassubozean | T | NA | NA |
| 90. | <i>Orobanche amethystea</i> Thuill. | med-smed | G | NA | NA |
| 91. | <i>Trifolium pannonicum</i> Jacq. | osmed | H | NA | NA |
| 92. | <i>Linum catharticum</i> L. | euras-subozean-smed | T | NA | NA |
| 93. | <i>Briza media</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 94. | <i>Plantago lanceolata</i> L. | eurassubozean | H | LC | NA |
| 95. | <i>Lathyrus pratensis</i> L. | euras(subozean)-smed | H | LC | NA |
| 96. | <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. | no-euras(-smed) | G | LC | NA |
| 97. | <i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh. | euras(subozean)-smed | G | LC | NA |
| 98. | <i>Cruciata glabra</i> (L.) Opiz | smed(gemaesskont) | H | NA | NA |
| 99. | <i>Achillea millefolium</i> L. | no-eurassubozean | H (Ch) | LC | NA |
| 100. | <i>Trifolium repens</i> L. | eurassubozean-smed | H (Ch) | LC | NA |
| 101. | <i>Trifolium pratense</i> L. | eurassubozean(-smed) | H | LC | NA |
| 102. | <i>Cruciata laevipes</i> Opiz | smed-eurassubozean | H | NA | Na |
| 103. | <i>Teucrium chamaedrys</i> L. | smed-med | Ch | LC | NA |
| 104. | <i>Galium mollugo</i> L. | smed | H | NA | NA |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | Životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|------|---|---------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 105. | <i>Asarum europaeum</i> L. | euraskont | H, G | NA | NA |
| 106. | <i>Tragopogon pratensis</i> L. | subatl | H | NA | NA |
| 107. | <i>Viola tricolor</i> L. | no-pralp | T | LC | NA |
| 108. | <i>Veronica chamaedrys</i> L. | no-eurassubozean | Ch | NA | NA |
| 109. | <i>Helleborus odorus</i> Waldst. & Kit. ex Willd. | NA | NA | NA | NA |
| 110. | <i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop. | no-uras(subozean) | H | NA | NA |
| 111. | <i>Mentha longifolia</i> (L.) L. | smed-uras | H | LC | NA |
| 112. | <i>Myosotis scorpioides</i> L. | no-eurassubozean | H | LC | NA |
| 113. | <i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm. | subatl(pralp-no) | NA | LC | NA |
| 114. | <i>Dactylis glomerata</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 115. | <i>Carex sylvatica</i> Huds. | subatl(smed) | H | NA | NA |
| 116. | <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó | no-uras | G | LC | NA |
| 117. | <i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase | no-pralp | G | LC | NA |
| 118. | <i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh. | eurassubozean | G | LC | NA |
| 119. | <i>Prunella vulgaris</i> L. | no-uras | H | LC | NA |
| 120. | <i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. | pralp-no | H | LC | NA |
| 121. | <i>Viola canina</i> L. | eurassubozean | H | LC | NA |
| 122. | <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. | (no-)eurassubozean | H | NA | NA |
| 123. | <i>Holcus lanatus</i> L. | subatl-smed | H (Ch) | NA | NA |
| 124. | <i>Chelidonium majus</i> L. | uras(subozean) | H | LC | NA |
| 125. | <i>Plantago major</i> L. | no-eurassubozean | H | LC | NA |
| 126. | <i>Helleborus viridis</i> L. | subatl-smed | H | NA | NA |
| 127. | <i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC. | smed | H | NA | NA |
| 128. | <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link | (o)smed | Ch | NA | NA |
| 129. | <i>Colchicum autumnale</i> L. | subatl-smed | G | LC | NA |
| 130. | <i>Inula britannica</i> L. | euraskont-smed | H | NA | NA |
| 131. | <i>Brassica rapa</i> L. | NA | T(Ch) | DD | NA |
| 132. | <i>Sedum acre</i> L. | (no-)eurassubozean(-smed) | Ch | LC | NA |
| 133. | <i>Pimpinella saxifraga</i> L. | (no-)eurassubozean-smed | H | NA | NA |
| 134. | <i>Equisetum sylvaticum</i> L. | no | G | LC | NA |
| 135. | <i>Equisetum hyemale</i> L. | (no-)uras-smed | Ch | LC | NA |
| 136. | <i>Pseudofumaria alba</i> (Mill.) Liden | NA | NA | NA | NA |
| 137. | <i>Asplenium scolopendrium</i> L. | NA | NA | LC | NA |
| 138. | <i>Lamium purpureum</i> L. | (no-)uras-smed | T, H | NA | NA |
| 139. | <i>Parietaria officinalis</i> L. | smed | H | NA | NA |
| 140. | <i>Campanula rotundifolia</i> L. ssp. <i>pinifolia</i> (Uechtr.) Witas. | NA | H | NA | NA |
| 141. | <i>Lactuca murallis</i> (L.) Fresen. | subatl-smed | NA | LC | NA |
| 142. | <i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen | NA | NA | NA | NA |
| 143. | <i>Erigeron strigosus</i> Muhl. Ex Wild. | NA | NA | NA | NA |

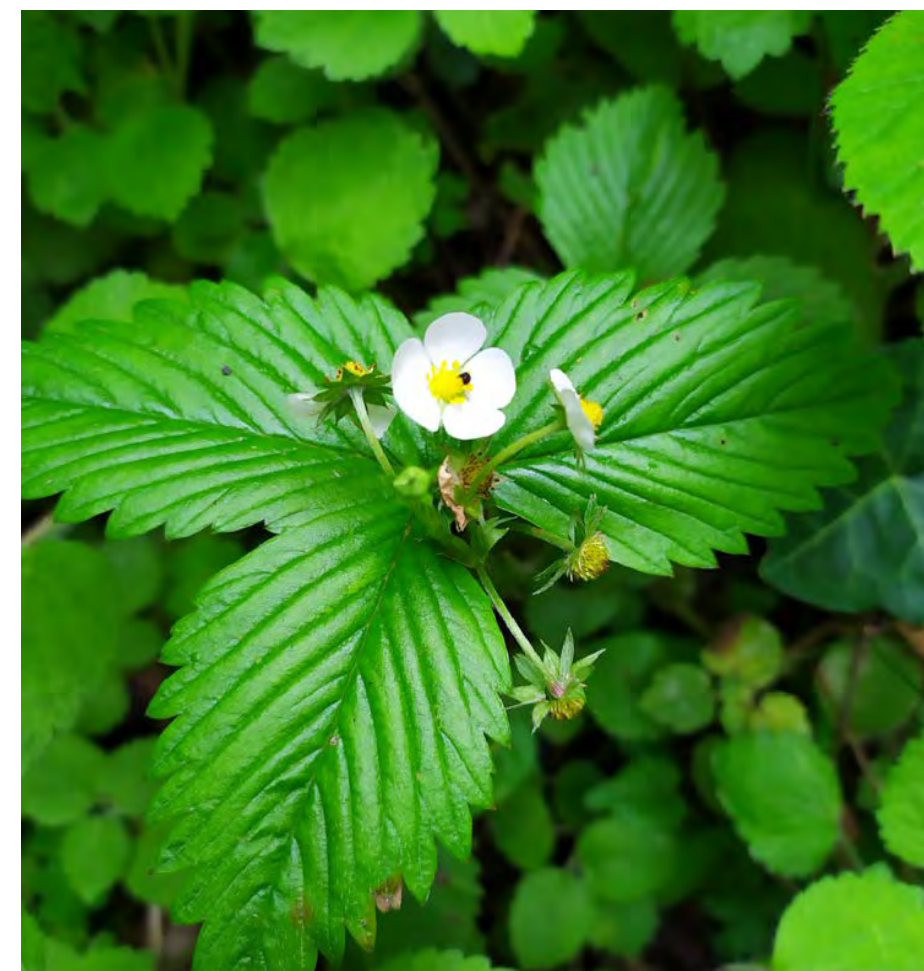
| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|------|---|--------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 144. | <i>Tussilago farfara</i> L. | no-uras-smed | G (H) | LC | NA |
| 145. | <i>Hieracium racemosum</i> Waldst. & Kit. ex Willd. | osmed | H | NA | NA |
| 146. | <i>Melampyrum lineare</i> Desr. | NA | NA | NA | NA |
| 147. | <i>Glechoma hederacea</i> L. | (uras)subozean | H | LC | NA |
| 148. | <i>Galeopsis speciosa</i> Mill. | no-euraskont | T | NA | NA |
| 149. | <i>Lapsana communis</i> L. | eurassubozean-smed | T (H) | NA | NA |
| 150. | <i>Agrimonia eupatoria</i> L. | eurassubozean-smed | H | LC | NA |
| 151. | <i>Inula conyza</i> (Griess.) DC. | smed(-uras) | H | NA | NA |
| 152. | <i>Micromeria thymifolia</i> (Scop.) Fritsch | NA | NA | NA | NA |
| 153. | <i>Eupatorium cannabinum</i> L. | eurassubozean-smed | H | NA | NA |
| 154. | <i>Allium acutiflorum</i> Loisel. | osmed | G | LC | NA |
| 155. | <i>Melica ciliata</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 156. | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. | NA | NA | NA | NA |
| 157. | <i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam. | osmed | H | NA | NA |
| 158. | <i>Poa palustris</i> L. | no-uras(kont),circ | H | LC | NA |
| 159. | <i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link | smed-med | T | NA | NA |
| 160. | <i>Solidago virgaurea</i> L. | uras(subozean) | H | LC | NA |
| 161. | <i>Poa pratensis</i> L. | NA | NA | LC | NA |
| 162. | <i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze | pralp-smed | H | NA | NA |
| 163. | <i>Centaurea jacea</i> L. | eurassubozean-smed | H | NA | NA |
| 164. | <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke | no-uras-smed | H (Ch) | LC | NA |
| 165. | <i>Centaurea nigra</i> L. | subatl | H | NA | NA |
| 166. | <i>Agrostis idahoensis</i> Nash | NA | NA | NA | NA |
| 167. | <i>Rheum rhaponticum</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 168. | <i>Mentha spicata</i> L. | wmed | H | LC | NA |
| 169. | <i>Dipsacus fullonum</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 170. | <i>Coronilla varia</i> L. | gemaesskont-osmed | H | LC | NA |
| 171. | <i>Scabiosa cinerea</i> Lapeyr. ex Lam. | balk | H | NA | LC |
| 172. | <i>Verbena officinalis</i> L. | eurassubozean-smed | H (T) | LC | NA |
| 173. | <i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub | NA | NA | NA | NA |
| 174. | <i>Salvia glutinosa</i> L. | pralp | H | NA | NA |
| 175. | <i>Lismachia nemorum</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 176. | <i>Daucus carota</i> L. | eurassubozean-smed | H | NA | NA |
| 177. | <i>Vicia sylvatica</i> L. | (no-)euraskont | H | NA | NA |
| 178. | <i>Stachys sylvatica</i> L. | eurassubozean | H | NA | NA |
| 179. | <i>Carlina vulgaris</i> L. | subatl-smed | H | NA | NA |
| 180. | <i>Scutellaria altissima</i> L. | osmed | H | NA | NA |
| 181. | <i>Carex pendula</i> Huds | subatl(-smed) | H | LC | NA |
| 182. | <i>Saxifraga hirsuta</i> L. | atl | Ch (H) | NA | NA |
| 183. | <i>Campanula trachelium</i> L. | eurassubozean-smed | H | NA | NA |
| 184. | <i>Lythrum salicaria</i> L. | eurassubozean | H | LC | NA |
| 185. | <i>Leontodon crispus</i> Vill. | balk | H | NA | NA |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | florni element | Životna forma | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|------|---|------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 186. | <i>Galium corrudifolium</i> Vill. | balk | H | NA | NA |
| 187. | <i>Verbascum lychnitis</i> L. | smed-gemaesskont | H | NA | NA |
| 188. | <i>Stellaria graminea</i> L. | no-eurassubozean | H | NA | NA |
| 189. | <i>Verbascum nigrum</i> L. | eurassubozean | H | NA | NA |
| 190. | <i>Taraxacum campyloides</i> G.E.Haglund | no-euras(subozean) | H | NA | NA |
| 191. | <i>Gentiana asclepiadea</i> L. | opralp | H | LC | NA |
| 192. | <i>Malva moschata</i> L. | subatl-smed | H | NA | NA |
| 193. | <i>Euphorbia amygdaloides</i> L. | subatl-smed | Ch | NA | NA |
| 194. | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raesch. | no-eurassubozean | H | LC | NA |
| 195. | <i>Digitalis laevigata</i> Waldst. & Kit. | NA | NA | NA | NA |
| 196. | <i>Arabis collina</i> Ten. | NA | NA | NA | NA |
| 197. | <i>Allium ampeloprasum</i> L. | NA | NA | LC | NA |
| 198. | <i>Cardus defloratus</i> L. | pralp(-smed) | H | NA | NA |
| 199. | <i>Galium verum</i> L. | euras-smed | H | LC | NA |
| 200. | <i>Oenothera biennis</i> L. | NA | H | NA | NA |
| 201. | <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce | euras(kont) | G | LC | NA |
| 202. | <i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medik. | euraskont-smed | H | NA | NA |
| 203. | <i>Clinopodium vulgare</i> L. | euras-smed | H | NA | NA |
| 204. | <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench | gemaesskont-smed(-med) | H | NA | NA |
| 205. | <i>Anemone hepatica</i> L. | gemaesskont(-smed) | H | LC | VU |
| 206. | <i>Isopyrum thalictroides</i> L. | NA | NA | NA | NA |
| 207. | <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L. | subatl | Ch (H) | NA | NA |
| 208. | <i>Erythronium dens-canis</i> L. | NA | NA | NA | LC |
| 209. | <i>Verbascum thapsus</i> L. | NA | H | LC | NA |
| 210. | <i>Arabis alpina</i> L. | arkt-alp(-pralp) | Ch | NA | NA |
| 211. | <i>Primula vulgaris</i> L. | smed-atl | H | NA | NA |
| 212. | <i>Doronicum columnae</i> Ten. | opralp | H | NA | NA |
| 213. | <i>Anemone nemorosa</i> L. | eurassubozean | G | NA | NA |
| 214. | <i>Viscum album</i> L. | subatl-smed | E (Pn) | LC | NA |
| 215. | <i>Carex humilis</i> Leyss. | (euras)kont-smed | H | NA | NA |
| 216. | <i>Carex caryophylla</i> Latourr. | eurassubozean-smed | H | NA | NA |



Sempervivum montanum (Foto: E. Sarač-Mehić)

Fragaria vesca (Foto: E. Sarač-Mehić)



Gljive

Nihad Omerović

Za mikološka istraživanja u ovom projektu bila su predviđena tri terenska izleta za jednog istraživača, u periodu od maja do avgusta 2020. godine. Ipak, s obzirom da je u pitanju vrlo limitiran broj posjeta za iole značajniju inventarizaciju ove grupe organizama, broj istraživačkih posjeta je povećan paralelnim aktivnostima Mikološkog udruženja MycoBH na ovom području, a dodatnu pogodnost je donijelo i prolongiranje završetka projekta na kraj oktobra, kada je obavljena zadnja posjeta, što je rezultiralo sa nekoliko značajnih nalaza. Ovo istraživanje je bilo ograničeno na vrste koje pripadaju odjeljku Ascomycota, a u pogledu staništa na usku zonu oko vodotoka Orlja i njegove dvije pritoke - potoke Milkovac i Rječevac.

Neke posjete su rezultirale sa nula nalaza ili sa ponovljenim nalazima, uglavnom zbog donekle neuobičajenih vremenskih prilika - povećan nivo vodotoka i bujice, ili zbog neodgovarajućih uslova za pojavu pripadnika Ascomycota na obalama Orlje u tom periodu.

Konačno je identifikovano 40 vrsta gljiva, među kojima nekoliko rijetkih i vrijednih indikatorskih vrsta (gljivlje vrste koje direktno ukazuju na stepen očuvanosti, spontanosti ili specifičnosti određenog tipa staništa), a zabilježena je i jedna neidentifikovana, potencijalno nova vrsta iz roda *Ascobolus*. Treba napomenuti da je ovim istraživanjem obuhvaćen samo mali dio ukupne površine ciljane teritorije i da je vremenski okvir istraživanja nepotpun. Prilikom zadnjih posjeta u oktobru primijećena je značajna pojava vrsta iz reda Ascomycota koje su, nažalost, velikim dijelom ostale nezabilježene zbog nedostatka vremena za uzorkovanje i analizu.

Uz dva ranija objavljena nalaza (Jukić & Omerović, 2017), koji će takođe biti uključeni u ovu listu, ovo je jedina zvanična zabilješka o pripadnicima kraljevstva Fungi na ovom području do sad.



Bispora confluens (Foto: N. Omerović)



Marcellina pseudoanthracina (Foto: N. Omerović)

Psilopezia nummularialis (Foto: N. Omerović)



Izbor mjesta za prikupljanje uzoraka obavljen je obilaskom i pregledom obale Orlje od vrele do njenog izlaska iz kanjona i donjeg dijela potoka Milkovac i Rječevac u zoni njihovog ušća u Orlju.

Opažanja su obavljena direktnim vizualnim pregledom, pregledom supstrata i vrsta gljiva lupom, fotografisanjem uzoraka in situ, uzimanjem živih uzoraka sa dijelom supstrata i njihovim pohranjivanjem u zatvorene plastične kutije zajedno sa vlažnim biljnim materijalom (lišće, mahovina) u cilju njihovog očuvanja u vitalnom stanju, registrovanjem koordinata pomoću uređaja Garmin GPSMAP64, naknadnim fotografisanjem radi bilježenja dodatnih detalja morfološke građe, mikroskpiranjem uzoraka i fotografisanjem detalja mikroskopskih struktura analiziranih uzoraka. Fotografisanje makroskopskih morfoloških detalja obavljeno je fotoaparatom Canon EOS 800D i objektivima Canon EF 100mm f/2.8 Macro USM, Canon EFS 18-55mm + predleća Marumi DHG Achromat Macro-200(+5) i Helios-44M 2/58 + Helios-44-2 2/58 (duplo preobratno montiranje), uz upotrebu stativa. Mikrofotografije su snimljene fotoaparatom Samsung ES30.

Mikroskopska analiza je obavljena mikroskopom Tasco LMFLI, sa povećanjem 100x, 400x i 1000x. Uzorci su analizirani slijedeći principe vitalne taksonomije (Baral, 1992) - najprije u vodovodnoj vodi, kako bi se zabilježile dimenzije i karakteristike živih tkiva i ćelija gljiva, a zatim, koristeći sljedeće reagense: pamučno plavo (Cotton Blue), Lugolov rastvor (IKI) i kongo crveno (CR). Nomenklatura je usklađena sa mikološkim nomenklaturnim bazama Mycobank i Index Fungorum.

Uzorci najznačajnijih nalaza su osušeni na sobnoj temperaturi, upakovani u hermetički zatvorene zip kesice, obilježeni i pohranjeni u privatni herbarij. U vrijeme pisanja izvještaja, uzorak potencijalno nove vrste *Ascobolus* sp. je u pripremi za molekularnu analizu.

Identifikovano je 40 vrsta gljiva, među kojima nekoliko rijetkih i vrijednih indikatorskih vrsta (gljivlje vrste koje direktno ukazuju na stepen očuvanosti, spontanosti ili specifičnosti određenog tipa staništa), a zabilježena je i jedna neidentifikovana, potencijalno nova vrsta iz roda *Ascobolus*. Treba napomenuti da je ovim istraživanjem obuhvaćen samo mali dio ukupne površine ciljane teritorije i da je vremenski okvir istraživanja nepotpun.

Tabela 3. Lista identifikovanih vrsta odjeljka *Ascomycotes*

| Rb. | Ime vrste (lat.) |
|-----|--|
| 1. | <i>Brunnipila fuscescens</i> (Pers.) Baral |
| 2. | <i>Ombrophila violacea</i> (Hedw.) Fr |
| 3. | <i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr. |
| 4. | <i>Pyrenopeziza petiolaris</i> (Alb. & Schwein.) Nannf. |
| 5. | <i>Vibrissea decolorans</i> (Saut.) A. Sánchez & Korf |
| 6. | <i>Peziza granularis</i> Donadini |
| 7. | <i>Cupulina ascophanoides</i> (Boud.) Van Vooren |
| 8. | <i>Lachnum virgineum</i> (Batsch) P. Karst |
| 9. | <i>Adelphella babingtonii</i> (Berk. & Broome) Pfister, Matočec & I. Kušan |
| 10. | <i>Crucibulum crucibuliforme</i> (Scop.) V.S. White |
| 11. | <i>Miladina lecithina</i> (Cooke) Svrcek |
| 12. | <i>Tarzetta catinus</i> (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers |
| 13. | <i>Calyprella capula</i> (Holmsk.) Qué. |
| 14. | <i>Acrospermum compressum</i> Tode |
| 15. | <i>Geopyxis alpina</i> Höhn s.l. |
| 16. | <i>Malvipezia pauli</i> (Medardi, Lantieri & Cacialli) Van Vooren |
| 17. | <i>Marcelleina pseudoanthracina</i> (Donadini) R. Kristiansen & J. Moravec |
| 18. | <i>Ascobolus</i> sp. |
| 19. | <i>Geopora cervina</i> (Velen.) T.Schumach.; sp. complex |
| 20. | <i>Psilopezia nummularialis</i> Pfister & Cand. |
| 21. | <i>Scutellinia setosa</i> (Nees) Kuntze |
| 22. | <i>Ascocoryne cylichnium</i> (Tul.) Korf |
| 23. | <i>Humaria hemisphaerica</i> (F.H. Wigg.) Fuckel |
| 24. | <i>Oudemansiella mucida</i> (Schrad.) Höhn. |
| 25. | <i>Hyalorbilia inflatula</i> (P. Karst.) Baral & G. Marson |
| 26. | <i>Bisporella confluens</i> (Sacc.) Korf & Bujak. |
| 27. | <i>Hymenoscyphus scutula</i> (Pers.) W. Phillips |
| 28. | <i>Trichophaea woolhopeia</i> (Cooke & W. Phillips) Boud. |
| 29. | <i>Trichophaea gregaria</i> (Rehm) Boud. |
| 30. | <i>Tatraea dumbirensis</i> (Velen.) Svrcek |
| 31. | <i>Lasiosphaeria hirsuta</i> (Fr.) A.N. Mill. & Huhndorf |
| 32. | <i>Podophacidium xanthomelum</i> (Pers.) Kavina |
| 33. | <i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode |
| 34. | <i>Peziza michelii</i> (Boud.) Dennis |
| 35. | <i>Thecotheus rivicola</i> (Vacek) Kimbr. & Pfister |
| 36. | <i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev. |
| 37. | <i>Xylaria longipes</i> Nitschke |
| 38. | <i>Trichopeziza sulphurea</i> (Pers.) Fuckel |
| 39. | <i>Pachyella punctispora</i> Pfister |
| 40. | <i>Discina martinii</i> (Donadini & Astier) Donadini & Astier |
| 41. | <i>Verpa conica</i> (O.F. Müll.) Sw., K. Vet.-Acad. nya Handl. |

Prikaz najvažnijih nalaza sa osvrtom na stanište

Vibrissea decolorans

Razlagač je odumrlih grana i živi u sub-alpskim i alpskim područjima u vodenoj sredini, u brzim tekućicama, u zoni rasprskavanja vodopada i u sredinama gdje je zrak trajno zasićen vlagom. Nalaz na izlazu Orlje iz kanjona prema selu Meorača, na grani bjelogoričnog drveta potopljenom u vodu, prvi je nalaz ove vrste za Bosnu i Hercegovinu.

Thecotheus rivicola

Razlagač je odumrlih grana raznih vrsta drveća djelimično uronjenih u vodu. Populacije ove vrste su malobrojne i izolirane. Vrlo je važna indikatorska vrsta. U području Orlje otkrivena je u potoku Rječevac, na grani neidentifikovane vrste drveta, 50-ak metara od ušća. Predlaže se IUCN kategorija "ugrožena" (EN)1.

Peziza pauli

Terikolni je saprotrof. Živi na vlažnoj zemlji, u blizini potoka. Malobrojni su izvještaji o njenoj distribuciji u Evropi. Otkrivena je u zoni Rječevca u malom bujičnom jarku između potoka i šumskog puta i ovo je prvi zabilježeni nalaz ove vrste u Bosni i Hercegovini.

Marcelleina pseudoanthracina

Živi na zemlji, na vlažnim šumskim putevima i stranama bujičnih jaraka. Malobrojni su njeni nalazi u Evropi i smatra se vrlo rijetkom. U Bosni i Hercegovini je zabilježena samo u okolini Olova. Predlaže se IUCN kategorija ugrožene vrste (EN)1.

Psilopezia nummularialis

Razlagač je drvenih ostataka prirodno odumrlog drveća koji su konstantno natopljeni vodom. Nađena je na ukopanim raspadajućim komadima vjerovatno bjelogoričnog drveta i na zemlji u njihovoj blizini, u blizini potoka Rječevac. Indikator je starih prirodnih šuma i nezagađenog vodotoka. U Hrvatskoj je na crvenoj listi, kategorisana kao "ugrožena" (EN).

Verpa conica

Ova vrsta raste u kasno proljeće, na zemlji, na vlažnim mjestima, često duž riječnih obala. Pronađena je na lokalitetu Lužac, na samoj obali Orlje, među riječnim oblucima. U Hrvatskoj je na crvenoj listi kategorisana kao "osjetljiva" (VU), u Bugarskoj kao "ugrožena" (EN), u Švicarskoj "skoro ugrožena" (NT).

Tatraea dumbirensis

Ovo je rijetka vrsta koja se najradije pojavljuje u prašumama i uopšte u starim, planinskim šumama sa minimalnim antropogenim uticajem, kao lignikolni saprotrof na raspadajućim drvenim ostacima, najčešće bukve (*Fagus sylvatica*), koji su često ili stalno namočeni u vodi, u blizini vodotoka. Zbog ovakvih ekoloških zahtijeva smatra se osjetljivom vrstom. U susjednoj Hrvatskoj se nalazi na crvenoj listi, kategorisana kao "osjetljiva" (VU).

Discina martinii (Foto: N. Omerović)



Pachyella punctispora

Razlagač je krupnih drvenih ostataka namočenih u vodi. Zahtijeva stalno vlaženje i indikator je nezagađenih tekućica. Pronađena je na lokalitetu Rječevac, na krupnom ostatku bjelogoričnog stabla kojeg natapa potočna voda, i ovo predstavlja prvi registrovani nalaz ove vrste u Bosni i Hercegovini. U Hrvatskoj je na crvenoj listi, i kategorisana je kao "ugrožena" (EN).

Discina martinii

Vrlo rijetka vrsta. Saproτροφ je na krupnim drvenim ostacima, skoro isključivo bukve. Zabilježena je u južnim dijelovima evropskog kontinenta, a nalaz sa obale Orlje je najsjevernija poznata tačka distribucije ove vrste. Predlaže se da se *D. martinii* prema IUCN kriterijima kategoriše kao "kritično ugrožena" (CR) .

Osjetljivost zabilježenih vrsta gljiva proizilazi iz osjetljivosti obalne vegetacije s kojom su te gljive tijesno povezane, bilo kao razlagači biljnih ostataka, bilo kroz mikoriznu asocijaciju, bilo kroz parazitizam. Akvatične, semiakvatične i druge higrofilne vrste gljiva, prilagođene su ustaljenom vodnom režimu kojim se obezbjeđuje stalno vlaženje supstrata na kojima rastu - kako odumrlih ostataka drvenastih i zeljastih biljaka, tako i zemljišta u zoni oko vodotoka. Mijenjanje hidroloških uslova bi dovelo do narušavanja ovog krhkog sistema i do značajne promjene postojećih staništa, a time i do ugrožavanja, pa i nestanka većeg broja vrsta gljiva tipičnih za ta staništa.

Gradnja malih hidroelektrana bi uzrokovala prekid riječne cjelovitosti, redukciju protoka i moguće djelimično isušivanje vodotoka, i uopšteno poremećaj vodnog režima, pa iz toga proizilazi da bi ovakva postrojenja imala negativan uticaj na diverzitet mikrobiote Orlje.

Sa aspekta očuvanja diverziteta gljiva ovog područja, neophodno je zadržati vodotok Orlju s pripadajućim staništima u što izvornijem stanju. Ovo podrazumijeva zabranu gradnje infrastrukturnih objekata na vodotoku, poboljšanje upravljanja pripadajućim i susjednim šumskim staništima radi obezbjeđenja sliva. Takođe, obzirom na povezanost vrela Orlje sa vodotocima ZP Bijambare, konkretno, sa potocima Bjelila i Brodić, kod kojih je već utvrđen određeni nivo zagađenja, predlaže se u budućim projektima zaštite vodotoka Orlje usmjeriti aktivnosti u tom pravcu i koordinirati ih sa ZP Bijambare.

Ovo istraživanje predstavlja neke od prvih koraka u bilježenju mikodiverziteta područja Orlje i već je rezultiralo nalazima vrlo rijetkih i ugroženih vrsta gljiva. Zato se predlaže da se u budućnosti nastave mikološka istraživanja u znatno većem obimu u svrhu dobijanja kompletnijeg uvida u mikobiotu ovog značajnog lokaliteta.

U konačnici, u budućnosti je potrebno uložiti napore i organizovati aktivnosti da se Orlja proglasi IFA (Important Fungus Area) područjem, a u skladu sa metodologijom predloženom u Jukić i dr. (2019).



Acrospermum compressum (Foto: N. Omerović)



Humaria hemisphaerica (Foto: N. Omerović)



Oudemansiella mucida (Foto: N. Omerović)



Sphaerobolus stellatus (Foto: N. Omerović)



Vilini konjici

Radenka Đurasović

Terensko istraživanje je sprovedeno u toku ljetnih mjeseci, u periodu od sredine juna do kraja jula. Pratilo se i trenutno stanje staništa, zbog antropogenih uticaja koji uništavaju prirodne ekosisteme. Trenutno je formalno zaštićeno manje od 3% površine zemlje, a liste zaštićenih vrsta gotovo da i ne postoje. Međutim, zahvaljujući pomenutom projektu, gdje se nastoji sačuvati i zaštititi, rijeka Orlja srećom još ima prostrana prirodna staništa, što predstavlja jednu od najvećih bioloških vrijednosti.

Za rijeku Orlju se može reći da je skoro pa „netaknuta“, sa minimalnim antropogenim uticajima. Vegetacija oko samog riječnog korita je izuzetno razvijena. Istraživanje se vršilo duž čitavog toka rijeke Orlje, sa obje strane toka i na ovom lokalitetu evidentirane su dvije vrste vilinih konjica. Njihova brojnost je minimalna upravo zbog karakteristika ove rijeke, jer vilini konjici ne preferiraju brze i hladne rijeke. Rijeku Orlju karakterišu vidljive promjene u vodostaju, kao i u zastupljenosti okolne vegetacije. Stanište je veoma bogato, kako vodenim biljkama, niskim grmljem, tako i drvenastom vegetacijom. Niz sam tok rijeke Orlje zabilježene su vrste koje su karakteristične za ovo stanište, odnosno vrste koje su prilagođene niskim temperaturama vode. Područje rijeke Orlje odlikuje se i drugim vodenim bogatstvima, kao što su termalni izvori i, neke od čovjekovih rukom stvorenih staništa, kakvi su npr. stari ribnjaci koji se mogu smatrati visokovrijednim staništima za viline konjice, na kojima je u toku određenih ljetnih mjeseci zabilježena većina vrsta vilinih konjica. Ribnjaci, iako nastali pod uticajem antropogenog faktora predstavljaju izuzetno pogodna staništa vilinim konjicima, naročito vrstama iz roda *Libellula* jer predstavljaju staništa stajaćih voda. Orlja je takođe specifična i zbog prisustva velikog broja šumskih potoka. Diverzitet vilinih konjica na ovom staništu zavisi i od diverziteta vegetacije, odnosno šumske vegetacije koja predstavlja zaštitu ovim insektima u njihovom adultnom obliku.

Od ukupno 64 vrste vilinih konjica, koliko ih ima na području Bosne i Hercegovine (Kulijer i Miljević, 2015), na području rijeke Orlje provedenim terenskim istraživanjima i analizom postojećih podataka registrovano je ukupno 11 vrsta vilinih konjica, od kojih se čak deset nalazi na Crvenoj listi zaštićenih vrsta. Od 11 registrovanih vrsta, većina vrsta se može smatrati čestim i očekivanim zbog geofizičkih i hidroloških karakteristika istraživanog područja. S obzirom na kratak vremenski period i ograničenost projekta nije bilo moguće sprovesti istraživanje u svim sezonskim aspektima, kao ni uključivanje velikog broja stanišnih tipova. Pronađene su slijedeće vrste vilinih konjica klasifikovane u dva podreda, pet familija, devet rodova i 11 vrsta. Činjenica da je evidentirano 11 vrsta vilinih konjica je samo dokaz o njihovom postojanju na pomenutom području i to nikako ne znači da ne postoji veći broj vrsta.

Orthetrum coerulescens (Foto: S. Merdan)

Tabela 4. Popis identifikovanih vrsta vilinih konjica

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|-----|---------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | <i>Calopteryx virgo</i> | Modra vila | NE | DD |
| 2. | <i>Coenagrion puella</i> | Obični plavac | LC | LC |
| 3. | <i>Pyrrhosoma nymphula</i> | Rana crvenka | NE | DD |
| 4. | <i>Aeshna cyanea</i> | Šumski kralj | NE | DD |
| 5. | <i>Onychogomphus forcipatus</i> | Klještorepi vilenjak | NE | DD |
| 6. | <i>Cordulegaster heros</i> | Veliki potočar | NT | NT |
| 7. | <i>Libellula quadrimaculata</i> | Četveropjegi konjic | LC | LC |
| 8. | <i>Libellula depressa</i> | Širokotrbi konjic | NE | DD |
| 9. | <i>Orthetrum coerulescens</i> | Mali strijelac | LC | DD |
| 10. | <i>Orthetrum brunneum</i> | Plavetni strijelac | LC | LC |
| 11. | <i>Sympetrum sanguineum</i> | Crveni livadar | LC | LC |

Calopteryx virgo je vrsta koja je veoma česta za naša područja. Jedna je od najljepših vrsta vilinih konjica, koja naseljava tekuće vode. Često se jedinke ove vrste mogu vidjeti kako lete duž rijeka, ili se odmaraju uz obalu, na različitoj vegetaciji. Mužjaci se često udaljavaju od vodenih staništa. Takođe, jedinke ove vrste, mogu se pronaći na malim, šumskim potocima, s bistrom vodom i rijetko razvijenom vegetacijom. Nalazi se na Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske. Osjetljiva je na eutrofikaciju, pregrađivanje i usporavanje rijeka, kao i na uništavanje obalne vegetacije.

Najveće iznenađenje bila je vrsta *Cordulegaster heros*, koja je predložena za Crvenu listu Bosne i Hercegovine. Endemična je i gotovo ugrožena vrsta na području jugoistočne Evrope, sa Dodatka II i IV Direktive o staništima Evropske unije (Council of the European Union, 2013). Takođe, kategorisana je i kao ranjiva vrsta na Crvenoj listi vilinih konjica Mediterana (Riservato et al, 2009). Izuzetno je osjetljiva na uništavanje šumskih područja. Naseljava zasjenjene potoke i rijeke pješčanog tla. Za opstanak ove vrste potrebna je očuvanost šumskih staništa, kao i čista tekuća voda bogata kiseonikom (Boudot & Kalkman, 2013).

Vrste *Coenagrion puella*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna cyanea*, *Libellula quadrimaculata*, *Libellula depressa*, *Orthetrum brunneum* i *Sympetrum sanguineum* takođe se nalaze na Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske, ali bez kategorizacije ugroženosti. Vrsta *Orthetrum coerulescens* nalazi se na Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Hrvatske, kao i Republike Srpske.

Aeshna cyanea - Veoma često se nalazi u urbanim i gusto šumovitim područjima. Naseljava širok dijapazon vodenih formacija. Preferira manje i hladnije stajaće vode, često mutne, bez puno supstrata, osim prisustva lišća (lišće u degradaciji). Nalazimo ih i oko bara i šumskih bazena, te šumskim tekućicama.

Orthetrum coerulescens – Po mišljenju mnogih autora smatra se da naseljava širok spektar staništa; tekuće vode, potoke, protočne kanale, male rijeke, lokve, močvare i jezera. Najčešće se nalaze u gustoj priobalnoj vegetaciji. Pored toga što se nalazi na Crvenoj listi, takođe je i strogo zaštićena zavičajna vrsta u Republici Hrvatskoj.

Orthetrum brunneum - Naseljava jezera, ribnjake i sporije tekućice, sa slabo razvijenom priobalnom vegetacijom. Odmara se na tlu ili na granama okolne vegetacije. Jedinke koje nisu dostigle spolnu zrelost odlikuju se žuto-smeđom bojom tijela. Za spolno zrele mužjake je karakteristična plava boja tijela, sa plavim očima. Ženke su žuto-smeđe ili sivo-smeđe obojene, zavisno od spolne zrelosti. Krila su prozirna, išarana tamnim žilama, sa pterostigmom crveno-žute boje. Zimuje u stadijumu larve.

Sympetrum sanguineum - Ekologija ove vrste još uvijek nije u potpunosti poznata, ali može se reći da naseljava širok spektar staništa, uključujući jezera, ribnjake, mezoeutrofne i eutrofne stajaćice sa bujnom vodenom vegetacijom. Često se može naći i u šumskoj vegetaciji. Ova vrsta se odlikuju crnim nogama, po čemu se razlikuje od većine vrsta roda *Sympetrum*.

Vilini konjici imaju značajnu ekološku ulogu u slatkovodnim ekosistemima, a pored toga predstavljaju i važne indikatore stanja i promjena u životnoj sredini. Povoljan geografski položaj, raznovrsnost i bogatstvo slatkovodnih ekosistema doprinose razvoju izuzetno bogate i raznovrsne zajednice vilinih konjica. Prisustvo velikog broja vrsta vilinih konjica govori nam o bogatstvu, raznovrsnosti i očuvanosti staništa. Položaj koji zauzimaju u vrhu lanca ishrane čini ih i odličnim indikatorom zagađenja životne sredine, s obzirom da se štetne materije akumuliraju u njihovim tijelima, a kao izraziti predatori ovi insekti učestvuju i u regulisanju brojnosti štetnih insekata. Kao indikatori stanja i promjena u staništima omogućuju nam da praćenjem broja njihovih populacija na vrijeme primjetimo negativne promjene i reagujemo u njihovoj zaštiti, te time zaštitimo ne samo viline konjice, nego i mnoge druge, manje primjetne organizme sa kojima dijele staništa (Kulijer, 2011-2012).

Vrste vezane za tekućice često su ugroženije od onih vrsta koje naseljavaju stajaće vode, jer su staništa, kao i same vrste osjetljivije na uslove ekoloških promjena u staništu, ali i zbog toga jer su ovi tipovi staništa izloženi sve većem uticaju čovjeka. Primarne prijetnje slatkovodnim vrstama vilinih konjica su suše, zatim pretjerano isušivanje površinskih i podzemnih voda, kao i zagađenje voda različitim otpadnim materijama. Međutim, najveći problemi koji se javljaju posljednjih godina su hidrološke promjene zbog izgradnje hidroelektrana, što predstavlja i jednu od najvećih opasnosti, jer prijeti da uništi veliki broj izuzetno vrijednih prirodnih bogatstava, a samim tim i veliki broj pomenutih insekata.



Calopteryx virgo (Foto: S. Merdan)

Prikupljanje vrsta – odraslih jedinki vršilo se pomoću profesionalne entomološke mreže, koja je napravljena od posebnog platna, kako se jedinke ne bi oštetile. Nakon što se jedinka uhvatila pomoću entomološke mreže, izvršila se determinacija na terenu. Determinacija imaga vršila se pomoću determinacijskog ključa „Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe“, autora Klaas-Douwe B Dijkstra (2006), jednog od najpopularnijih ključeva za Odonate u Evropi, a jedinke su nakon determinacije pretežno puštane. S obzirom da vilini konjici preferiraju slatke vode i da naseljavaju različita vegetacijska staništa, odrasle jedinke su prikupljane iznad vode, kao i u samoj šumskoj i livadskoj vegetaciji. Neke vrste je bilo nemoguće uhvatiti, upravo iz razloga jer su izuzetno brze i imaju izrazitu opreznost i lokomotornost, te izbjegavaju bliske susrete. Determinacija vrsta, koje u toku ovog istraživanja nisu izlovljene vršila se samim posmatranjem. Tačan naziv lokaliteta, tip staništa, datum izlaska na teren, kao i pronađene vrste po lokalitetima bilježile su se u svesku.

Na bogatstvo faune vilinih konjica nekog prostora značajan uticaj ima čovjek, koji je u velikoj mjeri promijenio ili u potpunosti uništio njihova staništa, što predstavlja osnovni uzrok njihove ugroženosti. Ljudske aktivnosti dovele su do toga da su ovi insekti danas izloženi opasnosti od nestanka, nakon što su preživjeli stotine miliona godina, ledeno doba i nadživjeli mnoge druge grupe organizama.

Mnoge vrste vilinih konjica danas se suočavaju sa prijetnjama opstanka. Izuzetno su osjetljivi na zagađenje, isušivanje i degradaciju vodenih staništa, kao i same okolne vegetacije, s obzirom da jedan dio životnoga ciklusa provode u vodi, a drugi dio na različitim kopnenim staništima, kao što su riječni koridori, travnjaci i šume. Broj vrsta vilinih konjica, koji je karakterističan za tekuće vode je malen. Pretežno, vilini konjici ne naseljavaju gornje tokove rijeka, kao ni rijeke koje su izuzetno hladne. Među njima se nalaze i vrste koje su, zbog zagađenja svojih staništa, znatno ranjive na negativne uticaje čovjeka. Vilini konjici predstavljaju malobrojnu skupinu insekata (sa nešto manje od 6.000 vrsta u svijetu) (Arnett i Jacques, 1981).

Fauna vilinih konjica je sve više i više ugrožena i ne može opstati ako se ne umreže u jedinstvenu ekološku mrežu. Neophodno je poduzeti različite postupke aktivne zaštite. Promjene u vodenom režimu, u šumskim ekosistemima, kao i priobalnoj vegetaciji razlozi su ugroženosti vilinih konjica. Planirane mini hidrocentrale na rijeci Orlji u potpunosti bi uništile faunu vilinih konjica na pomenutom području, iz razloga jer vilini konjici veći dio svog životnog ciklusa provode u vodi. Voda im je neophodna za polaganje jaja kao i za razvoj larvi iz jajeta. Neke vrste vilinih konjica provode u stadijumu larve čak i do pet godina. Antropogenim djelovanjem u potpunosti bi se promijenilo prirodno stanište vilinih konjica, što sa sobom vuče i promjene brojnosti populacija. Kanjon rijeke Orlje odlikuje se i velikim brojem šumskih potoka, koji predstavljaju pritoke same Orlje. S obzirom na ekološki značaj vilinih konjica i položaj koji zauzimaju na Crvenoj Listi Federacije Bosne i Hercegovine, Republike Srpske kao i Evrope, neophodno je preduzeti sve mjere u njihovoj zaštiti, naročito spriječiti dalju degradaciju i destrukciju njihovih staništa.



Cordulegaster heros (Foto: S. Merdan)

Coenagrion puella (Foto: S. Merdan)





Leptiri

Sara Mandić

Prostorno istraživanje područja rijeke Orlje, tačnije prostora duž riječnog toka, sprovedeno je tokom ljeta 2020. godine. S obzirom na plan projekta i period njegove realizacije, nezahvalno je detaljno opisati entomološku raznolikost Lepidoptera ovoga terena. Lepidoptere su samo jedna od niza grupa koje su istraživane u okviru projekta, a sve sa ciljem zaštite i očuvanja kanjona ove rijeke. Međutim, zahvaljujući dobijenim rezultatima, moguće je predstaviti potencijalni plan za detaljniji monitoring u budućnosti, te je prepoznata potreba za očuvanjem i zaštitom kanjona ove rijeke. Posmatrajući teren i područje istraživanja, jasno se uočava različitost staništa koja prate sami tok rijeke, čime je uslovljena i različitost vrsta koje naseljavaju ta staništa. Prema tome, vrste zabilježene na terenu, ukupno njih 39, su pokazale značajnu varijabilnost, kako u broju zabilježenih vrsta na različitim staništima, tako i u brojnosti jediniki pojedinih vrsta i rodova.

Istraživanje na području rijeke Orlje sprovedeno je tokom ljetnih mjeseci (jun i jul/avgust) 2020. godine. Terenski rad se realizovao u dva navrata: krajem mjeseca juna i krajem jula. Bitno je naglasiti da su klimatski uslovi tokom ovih mjeseci bili netipični. Juni mjesec je bio izrazito kišan, čime je prolongirana sezona pojavljivanja pojedinih vrsta, a skraćen je i period pojavljivanja i leta ranih vrsta. Dani drugog terenskog istraživanja su bili okarakterisani potpuno različitim klimatskim uslovima. Prvi dan istraživanja je bio izrazito sunčan, dok je drugi dan bio kišovit, uz veliku oblačnost. Sve gore navedeno je uticalo na broj zabilježenih vrsta. Prema tome, tokom istraživanja, ukupno je registrovano 39 vrsta leptirova. Sve vrste su ulovljene entomološkom mrežom, a po tome determinisane na terenu. Vrste, koje nije bilo moguće determinisati na terenu, su spakovane u entomološke koverta i naknadnom analizom determinisane, putem ključa „Collins Butterfly Guide“, autora Tolman i Lewington.

Tabela 5. Lista identifikovanih vrsta leptira

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH |
|-----|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | <i>Iphiclides podalirius</i> | Prugasti jedrilac | LC | LC |
| 2. | <i>Limenitis camilla</i> | Smeđi čestarc | LC | LC |
| 3. | <i>Melanargia galathea</i> | Šahovničar | LC | LC |
| 4. | <i>Apaturia iris</i> | Modri prelivac | LC | NT |
| 5. | <i>Araschiria levana</i> | Šumska riđa | LC | LC |
| 6. | <i>Neptis rivulata</i> | Planinski jedrenjak | LC | LC |
| 7. | <i>Brenthis ino</i> | Inova sedefica | LC | NT |
| 8. | <i>Brenthis daphne</i> | Karirana sedefica | LC | LC |
| 9. | <i>Thymelicus lineola</i> | Debelorubi livadar | LC | LC |
| 10. | <i>Argynnis paphia</i> | Obična sedefica | LC | LC |
| 11. | <i>Argynnis adippe</i> | Screvooka sedefica | LC | LC |
| 12. | <i>A. adippe cleodoxa</i> | / | | |
| 13. | <i>Argynnis aglaja</i> | Zelena sedefica | LC | LC |
| 14. | <i>Argynnis niobe</i> | Tačkasta sedefica | LC | LC |
| 15. | <i>Artogeia napi meridionalis</i> | Žličasti kupusar | | |
| 16. | <i>Artogeia rapae</i> | Mali kupusar | LC | LC |
| 17. | <i>Leptidea sinapis</i> | Obični mlinar | LC | LC |
| 18. | <i>Maniola jurtina</i> | Obični smeđaš | LC | LC |
| 19. | <i>Colias alfacariensis</i> | Brdski žutać | LC | LC |
| 20. | <i>Vanessa atalanta</i> | Admiral | LC | LC |
| 21. | <i>Aphantopus hyperanthus</i> | Okasti smeđaš | LC | LC |
| 22. | <i>Inachis io</i> | Dnevni paunovac | LC | LC |
| 23. | <i>Parnassius mnemosyne</i> | Crni apolon | NT | NT |
| 24. | <i>Aglais urticae</i> | Koprivar | LC | LC |
| 25. | <i>Erebia medusa</i> | Šumski crni okaš | LC | LC |
| 26. | <i>Melitaea phoebe</i> | Različkov šarenac | LC | LC |
| 27. | <i>Melitaea didyma</i> | Plameni šarenac | LC | LC |
| 28. | <i>Polyommatus icarus</i> | Obični plavac | LC | LC |
| 29. | <i>Cupido osiris</i> | Ozirisov plavac | LC | NT |
| 30. | <i>Celastrina argiolus</i> | Obrubljeni plavac | LC | LC |
| 31. | <i>Aricia agestis</i> | Obični mrki plavac | LC | LC |
| 32. | <i>Scolitantides orion</i> | Žednjakov plavac | LC | LC |
| 33. | <i>Lycaena virgaureae</i> | Vatreni dukat | LC | LC |
| 34. | <i>Lycaena phlaeas</i> | Mali dukat | LC | LC |
| 35. | <i>Heteropterus morpheus</i> | Karirani livadr | LC | LC |
| 36. | <i>Boloria dia</i> | Tkačeva boloria | LC | LC |
| 37. | <i>Coenonympha glycerion</i> | Kestenjasta nimfa | LC | LC |
| 38. | <i>Polygonia c-album</i> | Kontinentalna riđa | LC | LC |
| 39. | <i>Anthocharis cardamines</i> | Zorica | LC | LC |

Predmet istraživanja je, primarno, bio tok rijeke, koja predstavljaju rijedak hidrološki biser, i oko koje su primjetna raznovrsna i bogata staništa. Kao što je već navedeno, primjetna su tipična vodena, priobalna, plavna, šumska i livadska staništa. Sa entomološkog aspekta sva ova staništa su interesantna, pogotovo ako uzmemo u obzir, skoro potpuno, odsustvo negativnog antropogenog faktora. Međutim, ako se fokusiramo na Lepidoptere, možemo govoriti o heterogenosti staništa, odnosno o različitosti broja vrsta koje naseljavaju ta staništa. Dakle, najveća brojnost vrsta je primjećeno na livadskim staništima, vrste koje su na njima obitavale su bile brojnije od vrsta koje nastanjuju druge tipove staništa (npr. *Maniola jurtina*, *Melanargia galathea*). Neophodno je navesti da govorimo o vlažnim livadskim staništima, koja su pod uticajem podzemnih voda, ali su i većinu dana osunčana, pod snažnim uticajem sunčevog zračenja, zbog čega se razvija i osebujna vegetacija, te je primjetno jako isparavanje i povećana vlažnost zraka. Na ostalim tipovima staništa je pronađen manji broj vrsta, uglavnom su to bile vrste koje vole zasjen, te su pronađene uz riječno korito i uz makadamski put, koji se nalazi između korita rijeke Orlje i okolnih šuma.

Kao rezultat istraživanja, ukupno je determinisano 39 vrsta (preciznije, 37 do nivoa vrste i 2 do nivoa podvrste). Od ukupno šest porodica leptirova, koje naseljavaju naše terene, pronađeni su predstavnici za njih pet (Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae i Hesperidae). Najbrojnijim su se pokazali predstavnici porodice Nymphalidae (šarenaca) (čak 22 vrsta i 1 podvrsta), za njom slijede predstavnici porodice Lycaenida (plavaca) i Pieridae (bjelaca) (predstavljene sa sedam i sa pet vrsta), dok su porodice Hesperidae (skelara) i Papilionidae (jedrilica) predstavljene sa po dvije vrste.

Porodica Nymphalidae – šarenaca

Obradom rezultata istraživanja, pokazalo se da je ova porodica, na području rijeke Orlje, zastupljena sa najvećim brojem vrsta, sa čak 22 vrsta i 1 podvrstom, što nije iznenađujuće s obzirom da govorim o porodici leptirova koja je najbrojnija u Evropi. Prema Karsholt i Razowski (1996) porodica Nymphalidae je u Evropi predstavljena sa 217 vrsta, a na području Orlje zabilježene su sljedeće vrste: *Limenitis camilla*, *Melanargia galathea*, *Apaturia iris*, *Araschiria levana*, *Neptis rivulata*, *Brenthis ino*, *Brenthis daphne*, *Argynnis paphia*, *Maniola jurtina*, *Argynnis adippe*, *Argynnis aglaja*, *Vanessa atalanta*, *Aphantopus hyperanthus*, *Inachis io*, *Aglais urticae*, *Erebia medusa*, *Melitaea phoebe*, *Melitaea didyma*, *Boloria dia*, *Coenonympha glycerion*, *Polygonia c-album*, *Argynnis niobe* i podvrsta *Argynnis adippe cleodoxa*.

Većina gore navedenih vrsta je, na Evropskom i BiH nivou, klasifikovana kao LC, najmanje zabrinjavajuće vrste. Međutim, vrste *Apaturi iris* i *Brenthis ino*, iako na Evropskom nivou najmanje zabrinjavajuće, po Crvenoj listi BiH se karakterišu kao NT, gotovo ugrožene vrste, niskorizične vrste koje nisu pred izumiranje ali bi uskoro mogle biti.



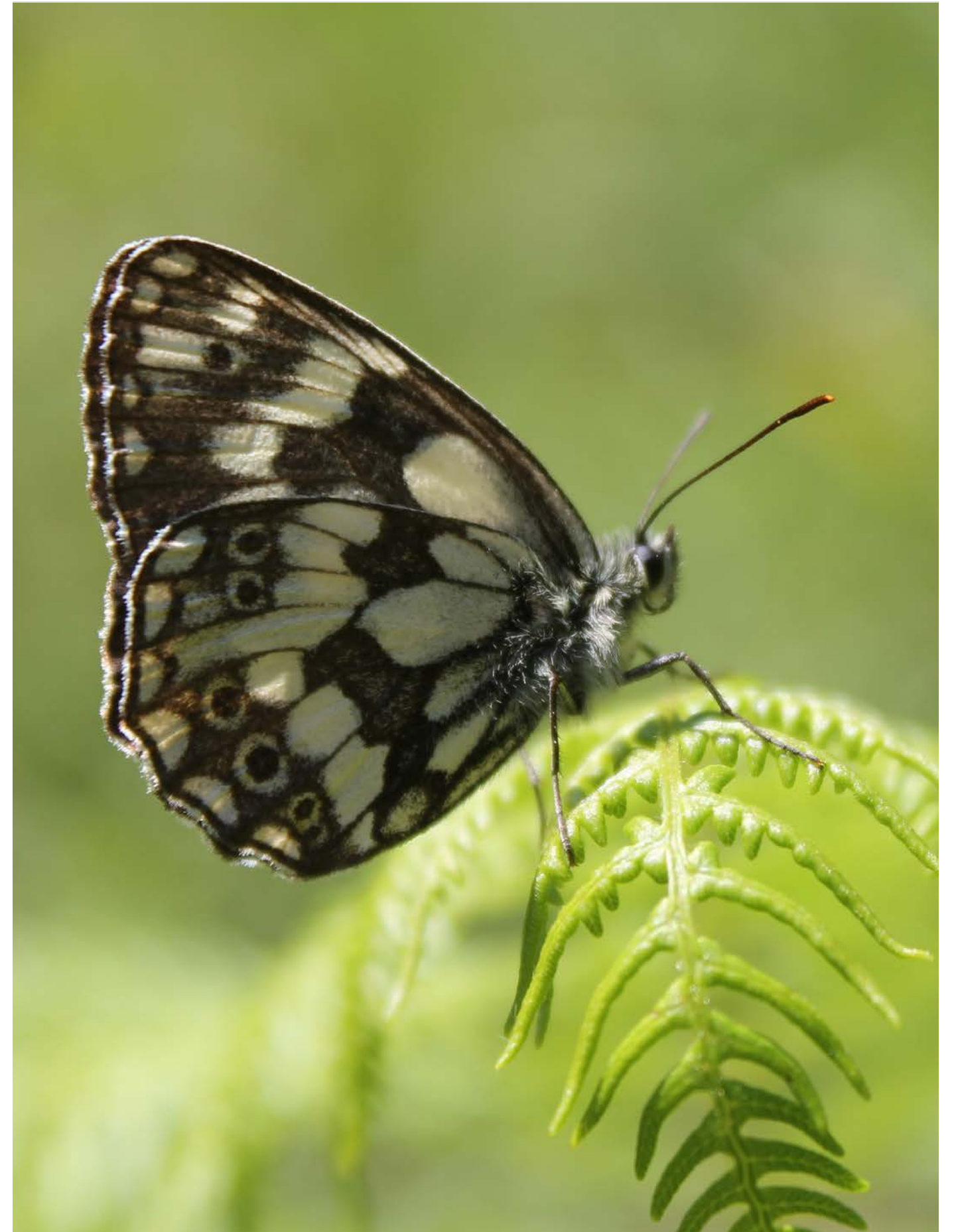
Aphantopus hyperanthus (Foto: S. Merdan)



Apaturia iris (Foto: S. Merdan)



Maniola jurtina (Foto: S. Merdan)



Melanargia galathea (Foto: S. Merdan)

Apatura iris (Linnaeus, 1758) – Modri prelivac

Najkrupniji i obično najtamniji prelivac, te lako uočljiva i prepoznatljiva vrsta leptira. Iako je vrsta široko rasprostranjena, uglavnom je lokalizovano nastanjena, te je njeno stanište izrazito fragmentisano (Yakovlev i Kostyunin, 2015). Sreće se duž šumovitih, svijetlih i vlažnih terena ali, obično, na većim nadmorskim visinama, te se karakteriše kao vrsta koja preferira planinska područja.

Iako se na Evropskom nivou smatra najmanje zabrinjavajućom vrstom, iz gore navedenog razloga, na teritoriji Bosne i Hercegovine, ova sedefica je okarakterisana kao NT, gotovo ugrožena vrsta. Prema tome, njena lokalizovana i fragmentirana staništa bi se trebala trajno očuvati. Na području Orlje, vrsta je pronađena blizu izvora, par desetina metara nizvodno, u blizini napuštenog objekta. Uglavnom je uočena kako se sunča i odmara na zidovima objekta, te kako aktivno i brzo nadlijeće riječni tok. Međutim, modri prelivac je uočen u svega 10-ak primjeraka, te s obzirom na fragmentaciju i strogu lokalizaciju njegovog staništa, bilo kakve ljudske aktivnosti na ovom terenu su nepoželjne i mogle bi imati negativan efekat na očuvanje populacije *A. iris*.

Brenthis ino (Rottemburg, 1775) – Inova sedefica

Vrsta koja je veoma slična kariranoj sedefici (*Brenthis daphne*) ali je sitnija od nje. Kao tipično stanište ove vrste prepoznaju se livade, uglavnom vlažne i napuštene, rjeđe suhe livade, okružene žbunjem i šumskim rastinjem (Koren i Zadavec, 2010). Često je srećemo na višim nadmorskim visinama. Iako je ova vrsta značajno rasprostranjena u središnjoj Evropi, na jugu se obično sreće samo lokalno, pa je njeno stanište fragmentirano i usko specifično. Iako se na Evropskom nivou smatra najmanje zabrinjavajućom vrstom, iz gore navedenog razloga, na teritoriji Bosne i Hercegovine, ova sedefica je okarakterisana kao NT, gotovo ugrožena vrsta. Dakle, zbog specifičnosti staništa, i njegovog fragmentirano-lokalnog karaktera postoji bojazan o smanjenju brojnosti ove vrste u našoj državi. Najveću bojazan predstavljaju upravo izgradnje minihidrocentrala, jer bi se na taj način devastirala većina mikrostaništa ove vrste.

Vrsta je pronađena na livadi, koja se nalazi uz riječni tok, i na kojoj je primjetan veći broj malih izvora. Dakle, livada je vlažna, plavna, sa osebnom vegetacijom i velikom koncentracijom vlage. Međutim, uočen je mali broj jedinki ove vrste. Ukoliko bi došlo do izgradnje minihidrocentale ili nekih drugih objekata na teritoriji Orlje, postoji velika vjerovatnoća da bi stanište ove vrste bilo ugroženo. Devastacijom toka i obale rijeke, te presumeravanjem izvornih tokova, najvjerovatnije bi došlo do isušivanja ovih livada koje predstavljaju dom za ovu gotovo ugroženu vrstu. Takođe, vrsta je vezana za mikrostaništa i ne bi se mogla prilagoditi na novonastale uslove. Pored bojazni za opstanak ove sedefice na istraživanom terenu, postoji bojazan i za opstanak drugih vrsta ili smanjenje brojnosti njihove populacije, s obzirom da je na ovom tipu staništa zabilježen najveći broj vrsta.

Porodica Lycaenidae – plavci

Plavci su u Evropi zastupljeni sa velikim brojem vrsta ali su vrste koje su najzahtjevnije za razlikovanje i determinaciju. Na vlažnoj zemlji se često viđa veći broj mužjaka koji skupljaju minerale, pa je vrste iz ove porodice najlakše pronaći upravo na vlažnim, dobro osunčanim staništima, ili pak na vlažnim i zasjenjenim staništima (Popović i Đurić, 2011). Na teritoriji Orlje zabilježeno je sedam vrsta plavaca: *Polyommatus icarus*, *Cupido osiris*, *Cupido argiolus*, *Aricia agestis*, *Scolitontides orion*, *Lycaena phlaeas* i *Lycaena virgaureae*. Sve navedene vrste, osim *C. osiris*, po IUCN-ovoj klasifikaciji, na nivou Evrope i BiH su karakterisane kao najmanje zabrinjavajuće vrste (LC). Međutim, *C. osiris*, iako po Evropskom standardu najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC), po BiH standardima se klasifikuje kao gotovo ugrožena vrsta (NT).

Cupido osiris je jedna od najinteresantnijih vrsta, zabilježenih tokom ovoga istraživanja. Veoma je slična svojim srodnicima i naseljava slična staništa kao i njeni srodnici, ali u značajno manjem broju. Adulti se obično sreću pojedinačno ili su prisutni u malom broju, dok su guste populacije ove vrste izrazito rijetke (Verovnik, 2011). Pronađena je na livadi sa desne strane riječnog korita, gdje je osebnom vegetacija a teren izrazito osunčan, te je primjetna povećana vlažnost zraka. Na teritoriji Bosne i Hercegovine, vrsta je zabilježena sporadično, na lokalizovanim i fragmentisanim staništima. To su uglavnom planinski lokaliteti, pa nije čudo da je pronađen na ovome terenu. Međutim, ukoliko bi došlo do devastacije ovoga terena (izgradnje mini hidrocentrala ili drugih objekata na rijeci Orliji, a pogotovo upotreba betona i devastacija obale), mikrostaništa kojima je ova vrsta prilagođena bi se brzo promijenila i time bi se ugrozio njegov opstanak.

Porodica Pieridae – bjelci

Porodici bjelaca pripadaju leptirovi koji su lako uočljivi, svuda prisutni i često brojni. Vrste iz ove porodice su, tokom proteklih godina, postale veoma interesantne kao predmet istraživanja, upravo zbog njihove brojnosti i široke distribucije. Danas se na njima vrše populacijska istraživanja leptirova, ispituje se stepen njihove adaptivnosti, diferencijalnosti, migratornosti i tome slično (Tuomaala et al, 2012). Obradom rezultata istraživanja, pokazalo se da je ova porodica, na području rijeke Orlje, zastupljena sa pet vrsta: *Artogeia rapae*, *Artogeia napi meridionalis*, *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines* i *Colias alfaceriensis*. Pronađene su u blizini makadamskog puta, koji se nalazi između rijeke sa jedne strane i šumskog zasjena sa druge strane. Svih pet vrsta, po IUCN-ovoj klasifikaciji, na nivou Evrope i Bosne i Hercegovine se smatraju najmanje zabrinjavajućim vrstama (LC).

Porodica Papilionidae – jedrilci

Iako brojna porodica leptirova, na teritoriji Evrope je prisutno svega desetak vrsta. Prema tome, na teritoriji Orlje zabilježene su dvije vrste iz ove porodice: *Iphiclides podalirius* i *Parnassius mnemosyne*. *I. podalirius*, po IUCN-ovoj klasifikaciji je okarakterisan kao najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC), i u Evropi i na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Međutim, *P. mnemosyne* se na oba nivoa klasifikuje kao gotovo ugrožena (NT), a po EU Direktivi „Natura 2000“ vrsta je zaštićena (Kuusemets et al., 2005). *Parnassius mnemosyne* se u Evropi navodi kao lokalna vrsta, dok ga u Bosni i Hercegovini ima na više lokaliteta ali u izrazito malom broju. Ova vrsta se karakteriše klizećim letom, te se sreće na vlažnim livadama duž šuma i riječnih obala i na višim nadmorskim visinama (ali ne i na trajno poplavljenim livadama). Upravo na takvom jednom lokalitetu je zabilježena u Orliji - na vlažnoj livadi koja se nalazi između šume i riječnog korita. Kao što je već navedeno, ponovo se potvrđuje da su se ove vlažne livade pokazale kao najbogatija staništa Lepidoptera, te bi njihovo isušivanje negativno uticalo na prisustvo i brojnost značajnog broja vrsta.

Porodica Hesperidae – skelari

Skelari se smatraju evolutivno najstarijim dnevnim leptirovima ali danas naučnici navode, da u poređenju sa ostalim porodicama leptirova, o porodici Hesperidae znamo najmanje, najmanje poznajemo njihovo geografsko rasprostranjenje, razvojne stadijume, biljke hranilice, ličinke pa čak i filogenetske odnose (Warren et al., 2008). Vrste ove porodice su prilagođene na različite i raznovrsne uslove životne sredine, te se ne smatraju isključivo lokalizovanim vrstama, međutim obradom rezultata istraživanja, pokazalo se da je ova porodica, na području rijeke Orlje, zastupljena sa svega dvije vrste – *Thymelicus lineola* i *Heteropterus morpheus*.



Anthocharis cardamines (Foto: B. Topić)

Vrste su ulovljene na makadamskom putu, u blizini vlažnih livada, na obali Orlje sa jedne strane, i šumskog zasjena sa druge strane. Obje vrste su na Evropskom i BiH nivou, po IUCN-u, klasifikovane kao LC, najmanje zabrinjavajuće vrste.

Iz svega gore navedenog, moguće je zaključiti da se sa aspekta Lepidoptera najznačajnijim i najbogatijim, pokazalo stanište vlažnih livada. Na istraživanom terenu primjetno je više ovakvih lokaliteta, sa obje strane riječnog korita. Te livade su vlažne, pod uticajem podzemnih voda i većeg broja izvora, takođe su veoma bogate vegetacijom koja se ne kosi i koja nije pod negativnim antropogenim faktorom. Većina livada na lijevoj obali je pod velikim uticajem Sunčevog zračenja, te je na tim djelovima osjetna povećana vlažnost vazduha. Sve ove karakteristike pogodovale su da najveći broj leptirova, ovoga terena, tu pronađe svoje uporište.

Bitno je napomenuti da govorimo o izuzetno osjetljivim staništima, te i najmanja promjena bi mogla uzrokovati potpunu promjenu, pa čak i devastaciju prirodnog okruženja. Iz tih raloga, izgradnja mini hidrocentrala na toku rijeke Orlje, se smatra izrazito nepogodnom za živi svijet koji nastanjuje pomenuta staništa. Sve detektovane vrste Lepidoptera, koje su okarakterisane kao gotovo ugrožene vrste, su pronađena, upravo, na ovim vlažnim livadama. Dakle, očuvanje staništa ovakvih vrsta je od presudnog značaja za njihov opstanak, te je neophodno sprovesti detaljniji monitoring na ovome terenu, sa posebnim fokusom na vlažna livadska staništa.



Tvrdokrilci

Saudin Merdan

Tvrdokrilci predstavljaju najbrojniju grupu insekata i najveću grupu živih organizama na planeti, sa oko 400 000 do sada opisanih vrsta. Od tog broja oko 29 000 je zastupljeno u Evropi, dok za BiH ne postoje pouzdani podaci o broju vrsta.

Različite su veličine. Ima ih manjih od milimetra, ali i većih od 10 cm. Očvrstnutog su jače hitiniziranog tijela. Imaju dva para krila. Prednji je par čvrst, jako hitiniziran. Prilikom leta, drže ga raširenog, a mašu samo zadnjim parom opnenastih krila. Prenji par – pokrilije, služi za zaštitu tijela, koje je njima pokriveno sa hrptene strane. Imago i ličinke imaju usni aparat podešen za grizenje i žvakanje. Ličinke imaju tri para nogu, osim porodice pipa kojima su ličinke apodne. Razmnožavaju se gametogenezom, tek po neka vrsta partenogenezom. Kukuljica je slobodna (Maceljski 1999).

Terenski dio istraživanja je rađen u periodu od maja do septembra 2020. godine. Ovo je prvo istraživanje Coleoptera na području Orlje, i sve registrovane vrste su po prvi put zabilježene na ovom području. Tokom istraživanja za uzorkovanje tvrdokrilaca korištene su dvije metode, metoda aktivnog traženja i skupljanja jedinki i metoda klopki. Korištena su dva tipa klopki, zračna klopka sa atraktantom i lovne klopke ukopane u tlo. U oba tipa klopki u kadici se nalazio konzervans koji su činili voda, crveno vino i etilni alkohol u omjeru 1:1:1. Nakon terenskog dijela istraživanja i uzorkovanja tvrdokrilci su odmah na terenu spremljeni u označene bočice sa 70%-tnim etilnim alkoholom kako bi se sačuvali do prepariranja i laboratorijske obrade.

Ukupno je registrovano 27 vrsta (2 do nivoa roda, 24 do nivoa vrste i 1 do nivoa podvrste) svrstanih u 13 porodica (Coccinellidae, Cerambycidae, Lucanidae, Carabidae, Lampyridae, Elateridae, Staphylinidae, Meloidae, Scarabaeidae, Dytiscidae, Cleridae, Geotrupidae i Silphidae).

Lucanus cervus (Foto: S. Merdan)

Morimus funereus

Bukova strizibuba (*Morimus funereus*) je krupan tvrdokrilac sive boje sa četiri velike crne mrlje na leđnoj strani tijela. Kao i druge vrste strizibuba, posjeduje par dugačkih antena koje kod mužjaka prevazilaze dužinu tijela, dok su kod ženki znatno kraće. Iako je narodni naziv vrste bukova strizibuba, ova vrste se može naći i na različitim vrstama hrasta, jasena, topole i drugih vrsta listopadnog, ali i četinarskog drveća. Naseljava Balkansko poluostrvo, Mediteran i srednju Evropu, a u BiH se može naći širom zemlje, posebno u očuvanim šumovitim planinskim područjima. Zbog uništavanja šuma ova vrsta se u mnogim zemljama nalazi na listi ugroženih vrsta, kao i na Dodatku II Direktive o staništima EU, što znači da su sve države Evropske unije obavezne zaštititi njena staništa. Bukova strizibuba zaštićena je takođe i Bernskom konvencijom, a u Republici Srpskoj se nalazi na IUCN Crvenoj listi zaštićenih vrsta. Za razliku od većine drugih vrsta strizibuba, ovi insekti ne lete, što ih čini još osjetljivijim na uništenje staništa.

Lucanus cervus

Jelenak (*Lucanus cervus*) spada među naše najveće, najinteresantnije i najpoznatije vrste tvrdokrilaca. Ime je dobio po krupnim izraštajima na glavi mužjaka koji podsjećaju na rogove jelena koje ovi insekti koriste u borbi za ženke. Jelenak naseljava hrastove šuma gdje se hrani sokom koji stabla hrasta ispuštaju na mjestu oštećenja. Uništenje hrastovih šuma, posebno starih stabala koja su neophodna za opstanak ove vrste, značajno je uticalo na smanjenje brojnosti, pa i nestanak jelenka iz mnogih područja Evrope. Zbog sve veće ugroženosti vrste i njenih staništa uvršten je među ugrožene vrste u mnogim zemljama, a atraktivan izgled svrstao ga je među najznačajnije harizmatične (flagship) vrste insekata koje predstavljaju važan dio brojnih kampanja za zaštitu prirode u Evropi. Jelenak je zaštićen Bernskom konvencijom, Direktivom o staništima Evropske unije, kao i Crvenom listom zaštićenih vrsta Republike Srpske. Na Crvenoj listi FBiH ima status ranjive vrste (VU).



Cetonia aurata (Foto: S. Merdan)



Carabus gigas (Foto: S. Merdan)



Morimus funereus (Foto: S. Merdan)

Tvrdokrilci predstavljaju jednu od najbrojnijih i najznačajnijih grupa insekata navedenih u Direktivi o staništima EU. U Dodatku II ove Direktive navodi se 38 vrsta tvrdokrilaca od zajedničkog interesa čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja za zaštitu (Council of the European Union, 2013). Među njima najveći je broj saproksilnih vrsta, čiji opstanak zavisi od očuvanja prirodnih šumskih staništa. Saproksilni insekti spadaju među najugroženije vrste u šumskim ekosistemima umjerenog klimatskog područja Evrope (Grove, 2002).

Oni su usko specijalizovani po pitanju izbora staništa, zbog čega su posebno ranjivi na promjene uzrokovane čovjekovim djelovanjem i samo neki od njih mogu dugoročno preživjeti u suboptimalnim uslovima staništa, tj. u uslovima koji su prisutni u šumama kojima se intenzivno upravlja (Berg et al., 1994; Lachat & Bütler, 2009). Količina „mrtvog“ drveta, posebno krupnih stabala u različitim fazama raspadanja, od presudnog je značaja za ove vrste. Intenzivno upravljanje šumama dovodi do promjena u strukturi staništa, a rezultat ovoga je značajno smanjenje broja starih stabala, koja predstavljaju primarno stanište saproksilnih organizama (Kulijer i Miljević, 2017).

Zbog svoje osjetljivosti na promjene u staništima i zavisnosti od prisustva starih stabala u šumama, ovi insekti predstavljaju pokazatelje očuvanosti i prirodnosti šumskih ekosistema.

Dugoročni opstanak ovih vrsta ne zavisi samo od trenutne dostupnosti odgovarajućih starih i mrtvih stabala već i od prisustva stabala različitih generacija i u različitim fazama razvoja, a koja će biti dostupna za naseljavanje kada postojeća nestanu. Crvena lista saproksilnih tvrdokrilaca Evrope objavljena u 2018. godini obuhvatila je procjenu ugroženosti za 693 vrste. Od ovog broja gotovo 18% vrsta procijenjeno je ugroženim u Evropi, dok za četvrtinu vrsta trenutno ne postoji dovoljno podataka za procjenu, a vrlo je vjerovatno da se i među njima nalazi značajan broj vrsta koje su ugrožene.

Tabela 6. Lista identifikovanih vrsta tvrdokrilaca

| Rb. | Ime vrste (lat.) | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH | Direktiva o staništima EU | Bernska konvencija |
|-----|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. | <i>Harmonia axyridis</i> | | | | |
| 2. | <i>Coccinella septempunctata</i> | | | | |
| 3. | <i>Halyzia sedecimguttata</i> | | | | |
| 4. | <i>Morimus funereus</i> | VU | | II | |
| 5. | <i>Mesosa curculionoides</i> | | | | |
| 6. | <i>Stictoleptura rubra</i> | LC | | | |
| 7. | <i>Lucanus cervus</i> | NT | VU | II | III |
| 8. | <i>Dorcus parallelipedus</i> | LC | | | |
| 9. | <i>Carabus coriaceus</i> | | | | |
| 10. | <i>Carabus gigas</i> | LC | VU | | |
| 11. | <i>Carabus nemoralis</i> | | | | |
| 12. | <i>Cychus caraboides</i> | | | | |
| 13. | <i>Pterostichus sp.</i> | | | | |
| 14. | <i>Leistus spinibarbis</i> | | | | |
| 15. | <i>Lampyris noctiluca</i> | | | | |
| 16. | <i>Selatosomus aeneus</i> | | | | |
| 17. | <i>Ocypus sp.</i> | | | | |
| 18. | <i>Meloe violaceus</i> | | | | |
| 19. | <i>Melolontha melolontha</i> | | LC | | |
| 20. | <i>Cetonia aurata</i> | LC | LC | | |
| 21. | <i>Protaetia angustata</i> | LC | LC | | |
| 22. | <i>Dytiscus marginalis</i> | | | | |
| 23. | <i>Trichodes alvearius</i> | | | | |
| 24. | <i>Thorectes punctulatus</i> | | | | |
| 25. | <i>Geotrupes spiniger</i> | LC | LC | | |
| 26. | <i>Carabus intricatus</i> | NT | | | |
| 27. | <i>Nicrophorus vespilloides</i> | | | | |



Vodozemci i gmizavci

Saudin Merdan

Vodozemci su hladnokrvni (ektotermni) organizmi koji uglavnom polažu jaja, a veći dio vrsta kroz svoj životni ciklus prolazi preobražaj (metamorfozu), čime prelaze iz stadija ličinke (uglavnom vodenog), razvojem udova i pluća, u odrasle kopnene oblike. Postoji i nekoliko živorodnih vrsta koje direktno rađaju metamorfozirane mlade već prilagođene za život na kopnu. Gotovo sve vrste vodozemaca su ovisne o vlažnim uslovima u okolišu, a mnogima su vodena tijela (lokve, kanali, jezera, rijeke itd.) neophodna za razmnožavanje (Temple i Cox, 2009).

Gmizavci su grupa hladnokrvnih (ektotermnih) kičmenjaka s unutrašnjom oplodnjom čiji epidermis tvori keratinizirane ljuske. Gmizavci legu jaja (oviparnost) ili rađaju žive mlade (ovoviviparnost), a razvijaju se direktno, što znači da nemaju razvojni međuočnik poput vodozemaca (Jelić i sar., 2015).

Danas u svijetu vodozemcima prijete niz izravnih opasnosti koje ugrožavaju njihovo dugoročno preživljavanje. S pravom se smatra da su vodozemci kao skupina ugroženiji i u bržem opadanju nego npr. ptice i sisari, te su na svjetskom nivou nužne hitne mjere očuvanja (Stuart i sar., 2004). Opadanje brojnosti svjetskih populacija gmizavaca nikada nije toliko detaljno istraživano, kao što je to slučaj kod vodozemaca, no ipak postoje indicije da se i njihov broj iznenađujuće smanjuje (Gibbons i sar., 2000, Winne i sar., 2007; Reading i sar., 2010, Jelić i sar., 2015). Mnogi od tih smanjenja brojnosti mogu se pripisati faktorima kao što su onečišćenje, nestanak/degradacija staništa, bolesti, pretjerano iskorištavanje ili klimatske promjene, dok su za druge razlozi opadanja ili dijelom neistraženi ili potpuno nepoznati (Reading i sar., 2010, Jelić i sar., 2015).

Istraživanje vodozemaca i gmizavaca na širem području rijeke Orlice vršeno je od aprila do septembra 2020. godine. Istraživanja su vršena cijelom dužinom rijeke Orlice, jednim dijelom njene pritoke Gnjonice kao i na platoima sa obje strane (područje Klinčića i Musića na desnoj i područje Zagona na lijevoj strani). Tokom istraživanja korištene su različite metode prikupljanja uzoraka pri kojem su jedinke hvatane rukom ili mrežom radi detaljnije analize, a su zatim puštane na isto mjesto gdje su prikupljene. Istraživanja su rađena i danju i noću. Također, korištena je metoda slušanja žabljeg glasanja za bilježenje prisustva vrste.

Stepen ugroženosti evidentiranih vrsta je rađen prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta, Crvenoj listi faune Federacije Bosne i Hercegovine, Evropskoj direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC) i Konvenciji o zaštiti Evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija).

Kategorije ugroženosti prema IUCN crvenoj listi ugroženih vrsta i Crvenoj listi faune Federacije Bosne i Hercegovine su: RE:Regionaly Extinct-Regionalno izumrla vrsta; CR: Critically endangered-Kritično ugrožena vrsta; EN: Endangered-Ugrožena vrsta; VU: Vulnerable-Ranjiva vrsta; NT: Near Threatened-Skoro ugrožena vrsta; LC: Least Concern-Najmanji stepen zabrinutosti; DD: Data Deficient-Nedovoljno podataka

Direktiva o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore uključuje: Aneks II - životinjske i biljne vrste od interesa zajednice čije očuvanje zahtijeva kvalifikacija posebnih područja očuvanja i Aneks IV - životinjske i biljne vrste od interesa zajednice u potrebi stroge zaštite.

Dok Bernska konvencija uključuje: Aneks II: strogo zaštićene vrste i Aneks III: zaštićene vrste.

Tokom herpetološkog terenskog istraživanja ukupno je zabilježeno 20 vrsta, od toga 10 vrsta vodozemaca i 10 vrsta gmizavaca (Tabela 7 i 8). Većina pronađenih vrsta vodozemaca (80%) je bila koncentrisana u izvorišnom dijelu rijeke Orlje, naročito oko termalnih izvora i starih ribnjaka (*Lissotriton vulgaris*, *Ichthyosaura alpestris*, *Pelophylax ridibundus*, *Bombina variegata*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* i *Bufo bufo*). Ovaj podatak pokazuje da je taj dio Orlje zaista "hot spot" za vodozemce koji predstavljaju jednu od najugroženijih skupina životinja i da je zaštita ovog dijela zaista neophodna kako bi se očuvalo ovo stanište. Vrsta *Salamandra salamandra* (šareni daždevnjak) je pronađena u velikom broju, kako odrasle jedinke tako i larve, a većinom su registrovani u malim potocima koji se slijevaju u rijeku Orlju. Vrsta *Rana graeca* (grčka žaba) je registrovana cijelom dužinom toka rijeke Orlje, a najbrojnija je u kanjonskom popuno netaknutom dijelu Orlje. Ovo je jedan od najvažnijih nalaza obzirom da je grčka žaba endem Balkanskog poluostrva. Naseljava uglavnom brze, bistre i hladne tekućice.



Salamandra salamandra (Foto: S. Merdan)

Distribucija gmizavaca u području Orlje je zaista šarolika. U gornjim livadskim staništima su uglavnom registrovani gušteri (*Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Zootoca vivipara*, *Podarcis muralis*). Jedini literaturni podatak za ovo područje je nalaz vrste *Zootoca vivipara* (živorodni gušter) (Zimić i sar., 2015), čije je prisustvo potvrđeno i ovim istraživanjem na 3 različite lokacije. Vrsta *Podarcis muralis* (zidni gušter) je jedna od najbrojnih vrsta, i registrovana je na cijelom području Orlje na različitim tipovima staništa. Vrste zmija *Zamenis longissimus* (smuk), *Coronella austriaca* (smukulja) i *Vipera ammodytes* (poskok) uglavnom su registrovane uz makadamsku cestu koja se proteže kroz kanjon i dolinu Orlje. *Natrix natrix* (bjelouška) je u najvećem broju pronađena u izvorišnom dijelu, uz termalne izvore i ribnjake, zbog velikog broja vodozemaca kojima se najčešće hrani. Vrstu *Natrix tessellata* (ribarica) je registrovana cijelom dužinom toka rijeke Orlje.

OVAKO VELIKI broj registrovanih vrsta pokazuje izuzetan kvalitet i očuvanost staništa uz rijeku Orlju stoga se definitivno treba raditi na zvaničnoj zaštiti ovog područja kako bi se zadržalo ovakvo stanje. Skoro sve vrste vodozemaca i gmizavaca koje su bile očekivane za ovo geografsko područje su evidentirane tokom istraživanja na području Orlje. Ovo predstavlja prvo istraživanje ovog tipa na području rijeke Orlje ali i generalno općine Olovo, što daje još veći značaj i predstavljati će osnovu za sva buduća istraživanja herpetofaune Olova. U budućnosti se može očekivati i nalaz vrste *Vipera berus* (šarka), jedine vrste koja je očekivana a nije potvrđena tokom istraživanja.

Tabela 7. Lista identifikovanih vrsta vodozemaca

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH | Direktiva o staništima EU | Bernska konvencija |
|-----|-------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. | <i>Salamandra salamandra</i> | Šareni daždevnjak | LC | LV | | III |
| 2. | <i>Ichthyosaura alpestris</i> | Alpski vodenjak | LC | LV | | III |
| 3. | <i>Lissotriton vulgaris</i> | Mali vodenjak | LC | VU | | III |
| 4. | <i>Pelophylax ridibundus</i> | Barska zelena žaba | LC | LC | | III |
| 5. | <i>Bombina variegata</i> | Žuti mukač | LC | NT | II | II |
| 6. | <i>Rana graeca</i> | Grčka žaba | LC | NT | IV | III |
| 7. | <i>Rana dalmatina</i> | Šumska žaba | LC | LC | IV | II |
| 8. | <i>Rana temporaria</i> | Livadski žaba | LC | NT | | |
| 9. | <i>Hyla arborea</i> | Gatalinka | LC | LC | IV | II |
| 10. | <i>Bufo bufo</i> | Smeđa krastača | LC | LC | | III |

Tabela 8. Lista identifikovanih vrsta gmizavaca

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | IUCN Crvena lista | Crvena lista FBiH | Direktiva o staništima EU | Bernska konvencija |
|-----|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. | <i>Anguis fragilis</i> | Sljepić | LC | LC | | III |
| 2. | <i>Podarcis muralis</i> | Zidni gušter | LC | LC | IV | II |
| 3. | <i>Lacerta agilis</i> | Livadski gušter | LC | LC | IV | II |
| 4. | <i>Lacerta viridis</i> | Zelembać | LC | LC | IV | II |
| 5. | <i>Zootoca vivipara</i> | Živorodni gušter | LC | LC | | III |
| 6. | <i>Natrix tessellata</i> | Ribarica | LC | LC | IV | II |
| 7. | <i>Natrix natrix</i> | Bjelouška | LC | LC | | III |
| 8. | <i>Coronella austriaca</i> | Smukulja | LC | LC | IV | II |
| 9. | <i>Zamenis longissimus</i> | Smuk | LC | LC | IV | II |

Lissotriton vulgaris - Mali triton

Široko rasprostranjena vrsta, javlja se u većem dijelu Evrope osim u južnoj Francuskoj, Pirinejima, južnoj Italiji i većini sredozemnih ostrva. Također se javlja i u zapadnoj Aziji. Adulti rastu do 11 cm totalne dužine ali u nekim područjima, naročito na južnom Balkanu, su značajno manji. Mužjaci su obično malo krupniji od ženki. Životinje sa glatkom kožom i obično karakterističnom šarom na donjoj strani tijela. Na glavi su vidljiva 3 žlijeba i prilično izraženo udubljenje između nosnica i očiju. Terestrične su životinje. Spolno sposobne ženke su žutosmeđe, maslinastozelene ili smeđe boje sa gornje strane tijela, često istačkane malim crnim tačkama koje se sa leđne strane mogu spajati u dvije linije i sa slabo vidljivim linijama na bočnim stranama glave. Na trbušnoj strani tijela su obično razvijene tamne tačke koje se obično protežu do svijetlo obojenog grla. Sa donje strane tijela je prisutna svijetlo naranžasta, žuta ili čak crvena pigmentacija ali ograničena uglavnom na centralnu liniju. Spolno zreli mužjaci obično imaju izraženije trbušne mrlje od ženki. Terestrične jedinke imaju suhu, baršunastu kožu. Kod spolno aktivnih mužjaka se razvijaju tamne, velike tačke iznad jasno vidljivih pruga na glavi. Pojavljuju se uglavnom na širokom rasponu vlažnih staništa, uključujući i obradive površine, vrtove, šume, rubove polja te kamenim nasipima. Razmnožavaju se u stajaćim, plitkim vodama ali obično preferiraju male, obrasle bare i jarke, te izbjegavaju izložena mjesta kao i gusto obrasle bare (Arnold & Ovenden, 2002).

Mušjaci prvi stižu u vodena staništa u rano proljeće. Udvaraju se ženka posebnim položajima tijela te mašući repom u njihovom smjeru. Na kraju mužjaci polažu spermatofor i navedu ženku da ga pokupi kloakom. Ženka položi oko 100 – 300 jaja iz kojih nakon 1 - 3 sedmice izlaze vodene ličinke. Za nekoliko mjeseci one se preobraze u mlade tritone i izlaze na kopno. Mužjaci postaju spolno zreli nakon 2 - 3 godine, a ženke oko godinu dana kasnije. Postoje i neotenične jedinke, koje dosegnu spolnu zrelost bez da se potpuno preobraze. U zatočeništvu mogu doživjeti do 28 godina, ali u prirodi rijetko žive duže od 7. Odrasle jedinke na kopnu jedu gujavice, puževe, pauke i kukce. Ličinke i odrasli u vodi jedu račiće, vodene mekušce i kukce te ličinke kukaca. Glavna opasnost za ličinke su ličinke kukaca, ali i gmizavci koji se hrane u vodi, ptice i mali sisari. U kopnoj fazi hrana su sisarima, pticama i gmizavcima (Griffiths, 1996).



Lissotriton vulgaris (Foto: S. Merdan)

Bufo Bufo (Foto: N. Sirćo)



Bombina variegata - Žuti mukač

Žuti mukač malena je žaba veličine do 5,5 cm, a prosječne veličine oko 4 cm (Gasc i sar., 1997). Ženke su u pravilu veće od mužjaka. Glava i tijelo su plosnati, a rub glave zaobljen. Zjenica je srčolikog oblika, a bubnjići nisu vidljivi. Glavna karakteristika žutog mukača je žarko obojana trbušna strana tijela, a može biti u rasponu od žute pa sve do narančaste boje (Gasc i sar., 1997). Uzorak šara na trbušnoj strani svake jedinke je jedinstven, a oblikuje se dva mjeseca nakon preobrazbe. U slučaju kada se osjete ugroženima podignu glavu i stražnji dio tijela, prilikom čega do izražaja dolazi njihov žuti trbuh. To ponašanje jedinstveno je za mukače te se naziva žablji refleks ("Unkenreflex"). Gornja strana tijela žutog mukača prožeta je brojnim otrovnim žlijezdama koje se na površini kože otvaraju otrovnim bradavicama (Bajger, 1980). Sam otrov nije opasan za čovjeka, no ukoliko dođe u doticaj s očima, može izazvati crvenilo i kožne reakcije (Jelić i sar., 2015).

Staništa žutog mukača su pretežno šumska te uključuju listopadne i miješane šume na nižim visinama, kao i šume četinarara na višim nadmorskim visinama. Od nešumskih staništa ova vrsta živi i na poplavnim ravnicama i travnjacima. Uglavnom dolazi u visinskom pojasu između 100–2100 m nadmorske visine, s time da na sjeveru pretežno naseljava više, a na jugu niže nadmorske visine. Životni ciklus žutog mukača prilagođen je na način da čim bolje iskoristi prisutnost privremenih stajaćih voda, u kojima se onda i razmnožava (Barandun, 1992; Barandun i Reyer, 1998; Hartel i sar., 2007). Za polaganje mrijesta ova vrsta koristi razne tipove vodenih staništa u blizini šume, poput jezera, lokvi, močvara te potoka i rijeka, no često se može naći i u privremenim kolotrazima koji se ispune vodom nakon kiše, radi čega je životni ciklus ove žabe sinkroniziran s razdobljem padavina, a razmnožava se nekoliko puta tokom sezone parenja (Hartel i sar., 2007). Tipična staništa za razmnožavanje su osunčane plitke lokve, bez vegetacije, koje mogu presušiti s vremena na vrijeme (Barandun, 1990). Žuti mukač hibernira u rupama u zemlji te ispod kamenja. Hibernaciju započinje u septembru, a traje sve do marta ili aprila. Kao i većina žaba, žuti mukač razmnožava se polaganjem jaja, a s razmnožavanjem započinje desetak dana nakon buđenja iz hibernacije. Pojedinačna jaja (ukupno i do 60) polaže po dnu vodenog tijela te na grančice i travke u vodi (Barandun i Reyer, 1998). Mužjaci se pretežno glasaju u sumrak i noću, a glasanje im je mnogo snažnije od srodnog, crvenog mukača. Žuti mukač živi do 10 godina, a spolnu zrelost doseže u drugoj godini života. Hrani se pretežno odraslim jedinkama i ličinkama tvrdokrilaca te ostalim beskicmenjacima poput trzalaca, leptira, mrava, pauka i stonoga (Bisa i sar., 2007; Covaciu-Marcov i sar., 2011; Jelić i sar., 2015).

Zootoca vivipara - Živorodni gušter

Dužina tijela do 7,5 cm od vrha glave do kloake (s repom do 20 cm), odrasle ženke su veće od mužjaka (Dely i Böhme, 1984). Snažne građe, male i prilično okrugle glave, debelog vrata i repa te relativno kratkih nogu i prstiju. Temeljna boja je većinom smeđa, ali može biti siva ili maslinasta. Živorodni gušter obično ima tamne bokove te tamniju prugu po sredini leđa. Niz svijetlih linija čest je u bočnom području leđa (tzv. dorzolateralne), a ponekad su prisutne i razbacane tamne ili svijetle tačke. Trbuh je bjelkast, žut, narančast ili crven s puno tamnih mrlja u većine mužjaka, no vidljivih i kod ženki, grlo je bjelkasto ili s plavkastim odsjajem. Nema plavih tačaka na bočnim stranama tijela (za razliku od vrsta roda *Podarcis*). Mlade jedinke su općenito tamnije obojene i imaju slabije vidljiv uzorak sličan odraslima. Dosta variraju u obojenosti, čak i unutar populacija. Pojedine jedinke mogu biti dosta uniformne, čak i prilično crne dok druge mogu razviti vrlo izražen prugasti ili tačkasti uzorak (Jelić i sar., 2015).



Uglavnom planinska vrsta koju možemo naći na planinskim livadama, vlažnim jarcima i prokopima, oko bara i močvarnih područja, na rubovima vlažnih šuma. Većinom ju nalazimo na vlažnim staništima, posebno u travi te među zeljastim biljkama. Vrlo dobro podnosi hladne temperature pa čak i smrzavanje (čak do 50 % sadržaja vode u tijelu) te može preživjeti izloženost smrzavanju u trajanju od najmanje 24 sata (Dely i Böhme, 1984). Krv ovih guštera pokazuje povećanu otpornost na formiranje kristala leda što je vjerojatno povezano s izrazitim povećanjem koncentracije glukoze u krvi za vrijeme razdoblja hibernacije. Budući da na velikom dijelu rasprostranjenosti ova vrsta prezimljava u mokrim substratima, izloženost smrzavanju je vjerojatno česta pojava te djelomična tolerancija smrzavanja može imati značajnu ulogu u preživljavanju (Jelić i sar., 2015). Živorodni gušter je jedina vrsta među gušterima porodice Lacertidae kod koje je poznato rađanje živih mladunaca (viviparija). Međutim, čak i ova vrsta u pojedinim regijama liježe jaja (oviparija): Pireneji (sjeverna Španija i jugozapadna Francuska) te područje sjeverozapadnog Balkana i susjednih Alpi (dijelovi sjeverne Italije, Hrvatska, Slovenija i južna Austrija) (Heulin i sar., 2000). Spolnu zrelost dostiže unutar dvije do tri godine (Laloi i sar., 2004). Živorodni gušter se hrani beskičmenjacima, prvenstveno kukcima i paucima (Dely i Böhme, 1984; Jelić i sar., 2015).

Obzirom na to da do sada nema podataka o vodozemcima i gmizavcima Orlje, istraživanje realizovano tokom projekta "Očuvanje i zaštita izvora i kanjona rijeke Orlje" je veoma značajno i predstavlja prvi pregled faune pomenutih grupa za istraživano područje. Područje Orlje je malo površinom, dužina rijeke je samo 4,5 km, ali se na njemu nalazi relativno veliki broj vrsta vodozemaca i gmizavaca, 47% ukupne faune vodozemaca, odnosno 34% faune gmizavaca BiH. Vodozemci i gmizavci su vrlo važni biološki regulatori u populacijama drugih vrsta organizama, prije svega kičmenjaka (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia), a njihov položaj u lancima ishrane je od velike važnosti kako u vodenim tako i kopnenim ekosistemima (Kovacs i Brandon, 2005). Sječa šume, dreniranje i kaptacija površinskih vodotokova, kao i podizanje brana, doводи do pada brojnosti vodozemaca i gmizavaca zbog čega je neophodno očuvati staništa u što izvornijem obliku. U slučaju Orlje koja ima samo jednu malu pritoku Gnionicu ovo je naročito važno, obzirom da skoro sva voda u ovom riječnom toku potiče od kraškog vrela Orlje. Veoma je važno sačuvati i zaštititi i termalne izvore u i oko kojih je primijećena najveća koncentracija vodozemaca. Ovi termalni izvori predstavljaju jedinstven refugij. U pitanju je jedinstvena sredina koja se odlikuje dinamičnošću i velikom koncentracijom hranljivih materija, što u mnogome pogoduje razvoju vodozemaca.

Coronella austriaca (Foto: S. Merdan)



Ptice

Goran Topić i Biljana Topić

I pored činjenice da se kanjon rijeke Orlje, nalazi između regionalnih centara Tuzle, Zenice i Sarajeva, na udaljenosti manjoj od 50 km, publikovanih podataka o ornitofauni istraživnog područja, nema. Ornitološka istraživanja vršena su na prostoru Bijambara (Kotrošan & Sarajlić, 2019), Zvijezde (Topić, 2019, in press), srednje Bosne (Dročić, 2005) i ZP Konjih (Topić, et al., 2019), odnosno na područjima koja se naslanjaju na istraživno područje, međutim, zbog nepostojanja korelacije u tipovima staništa, na osnovu publikovanih podataka nije moguće pretpostaviti brojnost i sastav ornitofaune na prostoru kanjona rijeke Orlje. Prema tome, ova ornitološka istraživanja predstavljaju prve podatke o ornitofauni datog prostora. Imaju za cilj da predstavljaju sastav ornitofaune i da se izvrši njena valorizacija u cilju zakonske zaštite datog prostora.

Terenska istraživanja ptica duž platoa i kanjona rijeke Orlje, tokom 2020. godine realizovana su u dva navrata (maj i august) i pokrivaju gnijezdeći aspekt, dok je manji broj vrsta registrovan na migraciji. Istraživanja su vršena u prijepodnevnim i u večernjim časovima i poklapaju se sa periodom maksimalne aktivnosti ptica. Inventarizacija je vršena metodom transekta, kao i brojanjem ptica sa površine iz cenzusne tačke (Gregory et al., 2004). Jedna cenzusna tačka pozicionirana je na vidikovcu Šiljak, dok je na ostalim lokalitetima primijenjivano istraživanje ptica metodom transekta. Brojanje ptica vršeno je dvogledima Vortex Crossfire karakteristika 10x50 i 8x42, dok je za fotodokumentaciju registrovanih vrsta korišćen fotoaparati Nikon P900 sa optičkim uvećanjem do 2000 mm. Unos podataka na terenu vršen je pomoću aplikacije NaturaList koja omogućava precizno automatsko georeferenciranje nalaza.

U cilju što preciznijeg pregleda prostorne distribucije registrovanih vrsta, istraživno područje podijeljeno je na 11 poligona, od kojih je sedam pozicionirano duž rijeke Orlje, a po dva su definisana sa lijeve i desne strane rijeke, na platoima slivnog područja. Istraživani lokaliteti su birani sa ciljem da se pokriju svi prisutni tipovi staništa, čime bi se dobio najreprezentativniji uzorak

Stepen ugroženosti vrsta koje su evidentirane tokom projektnih istraživanja kao i vrsta iz literaturnih izvora na istraživnom području uspoređen je sa kategorizacijom ugroženosti ptica prema Crvenoj listi faune Federacije Bosne i Hercegovine, prema Evropskoj direktivi o pticama, Konvenciji o zaštiti Evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), kao i statusu ugroženosti prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta.

Lanius collurio (Foto: G. Topić)

Kategorije ugroženosti prema Crvenoj listi faune Federacije Bosne i Hercegovine i prema IUCN crvenoj listi ugroženih vrsta su:

- RE: Regionally Extinct - Regionalno izumrla vrsta
- CR: Critically endangered - Kritično ugrožena vrsta
- EN: Endangered - Ugrožena vrsta
- VU: Vulnerable - Ranjiva vrsta
- NT: Near Threatened - Skoro ugrožena vrsta
- LC: Least Concern - Najmanji stepen zabrinutosti
- DD: Data Deficient - Nedovoljno podataka

Evropska direktiva o pticama uključuje:

- Dodatak I: ptice za koje je potrebno izdvojiti Područja posebne zaštite (SPA)
- Dodatak II: vrste koje se smiju loviti
- Dodatak III: vrste kojima se može trgovati

Dok Bernska konvencija po pitanju zaštite ptica uključuje:

- Dodatak II: strogo zaštićene vrste
- Dodatak III: zaštićene vrste

Istraživanje ptica duž kanjona rijeke Orlje i njenog platoa, realizovana su kroz dvije terenske ekurzije u periodu od 6-8. maja i 13-14. avgusta 2020. godine. U izvještaj su uključeni i oportunistički fotodokumentarni podaci dobijeni redovnim monitoringom istraživnog područja. Istraživanja su bazirana na gnijezdecem aspektu, kao i na vrste koje su u datom periodu registrovane na migraciji ili na lutanju.

Ukupno je prikupljeno 356 podataka koji uključuju domaći stručni i naučni naziv vrste, broj zabilježenih jedinki, datum, lokalitet, poziciju (koordinate) i nadmorsku visinu. Tokom istraživanja, ukupno je zabilježeno 66 vrsta (Tabela 9.). Od ovog broja, 61 vrsta označena je kao sigurna gnjezdaraice, sivi soko (*Falco peregrinus*) i krstokljun (*Loxia curvirostra*) su moguće gnjezdarice, dok su crna čiopa (*Apus apus*), pčelarica (*Merops apiaster*) i šumski zviždak (*Phylloscopus sibilatrix*) zabilježene na migraciji. S obzirom na kratak period istraživanja i malu površinu istraživnog područja, broj registrovanih vrsta relativno je velik i govori o diverzitetu i očuvanosti staništa. Da bi se definisao konačni sastav vrsta datog prostora, neophodno je organizovati višegodišnja istraživanja na svim tipovima staništa i koja bi pokrila sve ornitološke aspekte. Kontinuiranim ornitološkim istraživanjima kroz duži niz godina, u različitim sezonama i ornitološkim aspektima, na projektnom području može se očekivati da će se registrovati 120-140 vrsta ptica.

Posmatrano po lokalitetima, najveći broj vrsta registrovan je na prostoru Klinčića, čak 45 vrsta, što je više od dvije trećine svih registrovanih vrsta. U široj okolini sela Klinčići, prisutna su otvorena, travnata staništa, na čije su očuvanje najveći uticaj imali održivi oblici korišćenja poput ekstenzivnog stočarstva i ekstenzivne poljoprivrede. Idući ka kanjonu Orlje i vidikovcu Šiljak livade prelaze u šumska staništa u kojima su primjetni tragovi umjerene sječe od strane lokalnog stanovništva. Na ovom lokalitetu registrovano je 28 vrsta.

28 vrsta registrovano je i duž rijeke Orlje. Uska obalna zona i riječno korito odlikuju se očuvanošću prirodnih staništa, a sama rijeka izuzetnim kvalitetom vode, što potvrđuje i prisustvo vodenkosa i gorske pliske koje su indikatori čistih riječnih tokova. Na dva lokaliteta sa lijeve obale Orlje, ukupno je registrovana je 21 vrsta.

Od ugrožavajućih faktora najizraženija je sječa šume, kako na platou kanjona, tako i u samom kanjonu. Eliminacijom starih stabala bogatih dupljama značajno se smanjuje reproduktivni uspjeh ptica dupljašica i smanjuje broj vrsta indikatora očuvanih šumskih staništa. Šumarske aktivnosti na izvorištu rijeke Orlje, značajno dovode do narušavanja kvaliteta vode. Posebnu prijetnju predstavlja potencijalna izgradnja hidrocentrala koje prijete da, usljed promjene hidrološkog režima i uzurpacije riječnog toka, nepovratno devastiraju dati prostor sa nesagledivim posljedicama po živi svijet. Usljed depopulacije na istraživanom prostoru, na pojedinim lokalitetima dolazi do sukcesije, odnosno do širenja šume i šibljacka na račun otvorenih travnatih staništa. Registrovane su i krivolovne aktivnosti, a čest lov uz upotrebu lovačkih pasa dovodi do uznemiravanja pojedinih divljih vrsta. Posebne mjere zaštite moraju se preduzeti s ciljem podizanja ekološke svijesti lokalnog stanovništva o prirodnim i predeonim vrijednostima datog prostora, a posebno sa ciljem smanjenja formiranja divljih deponija i nekontrolisanog odlaganja smeća.

Tabela 9. Lista identifikovanih vrsta ptica

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Ime vrste (BHS) | Status gnežđenja | Crvena lista u FBiH | IUCN Crvena lista | Direktiva o pticama | Bernska konvencija |
|-----|-----------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| 1. | <i>Pernis apivorus</i> | Osičar | Gnjezdarica | NT | LC | I | II |
| 2. | <i>Accipiter nisus</i> | Kobac | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 3. | <i>Buteo buteo</i> | Mišar | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 4. | <i>Columba livia f. domestica</i> | Divlji golub | Gnjezdarica | LC | LC | IIA | III |
| 5. | <i>Columba palumbus</i> | Golub grivnaš | Gnjezdarica | LC | LC | IIA,IIIA | |
| 6. | <i>Streptopelia turtur</i> | Grlica | Gnjezdarica | LC | VU | IIB | III |
| 7. | <i>Cuculus canorus</i> | Kukavica | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 8. | <i>Strix aluco</i> | Šumska sova | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 9. | <i>Apus apus</i> | Crna čiopa | Prolaznica | LC | LC | | III |
| 10. | <i>Merops apiaster</i> | Pčelarica | Prolaznica | NT | LC | | II |
| 11. | <i>Jynx torquilla</i> | Vijoglava | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 12. | <i>Dendrocopos medius</i> | Srednji detlić | Gnjezdarica | LC | LC | I | II |
| 13. | <i>Dendrocopos major</i> | Veliki detlić | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 14. | <i>Dryocopus martius</i> | Crna žuna | Gnjezdarica | NT | LC | I | II |
| 15. | <i>Picus viridis</i> | Zelena žuna | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 16. | <i>Falco tinnunculus</i> | Vetruška | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 17. | <i>Falco peregrinus</i> | Sivi soko | Moguća gnjezdarica | DD | LC | I | II |
| 18. | <i>Lanius collurio</i> | Rusi svračak | Gnjezdarica | LC | LC | I | II |
| 19. | <i>Oriolus oriolus</i> | Vuga | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 20. | <i>Garrulus glandarius</i> | Sojka | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | |
| 21. | <i>Pica pica</i> | Svraka | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Stručni naziv vrste | Status gneždenja | Crvena lista u FBiH | IUCN | Direktiva o pticama | Bern Convention |
|-----|--------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|------|---------------------|-----------------|
| 22. | <i>Corvus cornix</i> | Siva vrana | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | |
| 23. | <i>Corvus corax</i> | Gavran | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 24. | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | Gorska lasta | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 25. | <i>Hirundo rustica</i> | Seoska lasta | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 26. | <i>Delichon urbicum</i> | Gradska lasta | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 27. | <i>Poecile palustris</i> | Siva senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 28. | <i>Poecile montanus</i> | Planinska siva senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 29. | <i>Periparus ater</i> | Jelova senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 30. | <i>Lophophanes cristatus</i> | Ćubasta senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 31. | <i>Parus major</i> | Velika senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 32. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | Plava senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 33. | <i>Sitta europaea</i> | Brgljev | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 34. | <i>Certhia brachydactyla</i> | Dugokljuni puzić | Gnjezdarica | NT | LC | | II |
| 35. | <i>Troglodytes troglodytes</i> | Carić | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 36. | <i>Cinclus cinclus</i> | Vodenkos | Gnjezdarica | NT | LC | | II |
| 37. | <i>Regulus regulus</i> | Kraljić | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 38. | <i>Phylloscopus collybita</i> | Običan zviždak | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 39. | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | Šumski zviždak | Prolaznica | NT | LC | | III |
| 40. | <i>Sylvia atricapilla</i> | Crnokapa grmuša | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 41. | <i>Erithacus rubecula</i> | Crvenača | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 42. | <i>Ficedula albicollis</i> | Belovrata muharica | Gnjezdarica | LC | LC | I | II |
| 43. | <i>Phoenicurus ochruros</i> | Crna crvenrepka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 44. | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | Obična crvenrepka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 45. | <i>Saxicola rubetra</i> | Obična travarka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 46. | <i>Turdus merula</i> | Kos | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | III |
| 47. | <i>Turdus philomelos</i> | Drozd pevač | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | III |
| 48. | <i>Turdus viscivorus</i> | Drozd imelaš | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | III |
| 49. | <i>Sturnus vulgaris</i> | Čvorak | Gnjezdarica | LC | LC | IIB | |
| 50. | <i>Motacilla cinerea</i> | Gorska pliska | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 51. | <i>Motacilla alba</i> | Bela pliska | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 52. | <i>Anthus trivialis</i> | Šumska trepteljka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 53. | <i>Emberiza citrinella</i> | Strnadica žutovoljka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 54. | <i>Emberiza cirlus</i> | Crnogrla strnadica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 55. | <i>Emberiza cia</i> | Strnadica kamenjarka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 56. | <i>Fringilla coelebs</i> | Obična zeba | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 57. | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Zimovka | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 58. | <i>Carduelis chloris</i> | Zelentarka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 59. | <i>Loxia curvirostra</i> | Krstokljun | Moguća gnezdarica | LC | LC | | II |

| Rb. | Ime vrste (lat.) | Stručni naziv vrste | Status gneždenja | Crvena lista u FBiH | IUCN | Direktiva o pticama | Bern Convention |
|-----|--------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|------|---------------------|-----------------|
| 60. | <i>Carduelis cannabina</i> | Konopljarka | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 61. | <i>Serinus serinus</i> | Žutarica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 62. | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | Batokljun | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 63. | <i>Passer domesticus</i> | Vrabac pokućar | Gnjezdarica | LC | LC | | |
| 64. | <i>Passer montanus</i> | Poljski vrabac | Gnjezdarica | LC | LC | | III |
| 65. | <i>Aegithalos caudatus</i> | Dugorepa senica | Gnjezdarica | LC | LC | | II |
| 66. | <i>Fringilla montifringilla</i> | Severna zeba | Zimovalica | LC | LC | | III |

Prema IUCN crvenoj listi ugroženih vrsta, status ranjive vrste ima grlica (*Streptopelia turtur*), dok ostale vrste imaju najmanji stepen ugroženosti. Prema Bernskoj konvenciji, čiji je potpisnik i naša zemlja, 46 vrsta su označene kao strogo zaštićene, 14 vrsta ima status zaštićene vrste dok pet vrsta nije obuhvaćeno ovom listom. Na Dodatku I Direktive o pticama, nalazi se 6 vrsta koje su ujedno i vrste od posebnog interesa za zaštitu :

1) Sivi soko (*Falco peregrinus*):

Rasprostranjenost i stanište: Ima cirkumpolarno rasprostranjenje i spada u najrasprostranjenije ptice na svijetu. Kod nas naseljava krševite predjele, najčešće kanjone, stijene i litice. Hrani se pticama, koje hvata najčešće u letu, obrušavanjem ili progonjenjem.

Ugrožavajući faktori: Prekomjernom upotrebom pesticida, posebno DDT-a, sredinom prošlog vijeka, Evropska populacija sivog sokola je desetkovana. Povlačenjem iz upotrebe ovog pesticida, Evropska populacija djelimično se oporavila. Međutim, ekspanzijom golubarstva, sivi soko često biva proganjen i ubijan, što ga je dovelo na rub nestanka, te spada među najugroženije vrste naše zemlje, čija populacija se procjenjuje na 50-70 parova, sa tendencijom opadanja.

Status: U donjem toku rijeke Orlje, visoko na nebu u preletu je posmatran jedan primjerak sivog sokola. U narednom periodu neophodno je izvršiti dodatna istraživanja na optimalnim staništima u sezoni gniježdenja, da bi se definisao status vrste.

2) Osičar (*Pernis apivorus*)

Rasprostranjenje: Naseljava veći dio Evrope, dok mu se u Aziji areal pruža sjeverno od Kazahstana do sjeverozapadne Mongolije. Zimuje u tropskoj Africi. Naseljava mozaična staništa u kojima postoje očuvani kompleksi šume u kojima gnijezdi, kao i otvoreni tereni (livade, pašnjaci, poljoprivredne površine ili močvare) na kojima se hrani saćem i larvama socijalnih vrsta osa, dok rjeđe lovi skakavce, tvrdokrilce, vodozemce, gmizavce, mladunce ptica ili sitne sisare.

Ugrožavajući faktori: Krčenje šuma, širenje poljoprivrednih površina i trovanje su ključni ugrožavajući faktori. Migrira u velikim jatima, duž uske linije fronta gdje je često meta krivolovaca, posebno na Malti, u Libanu ali i drugim zemljama duž migratornog koridora. Procjenjuje se da u Bosni i Hercegovini gnijezdi 500-700 parova.

Status: Posmatran jedan primjerak u okolini izvorišta rijeke Orlje, na optimalnom staništu u sezoni gniježdenja.



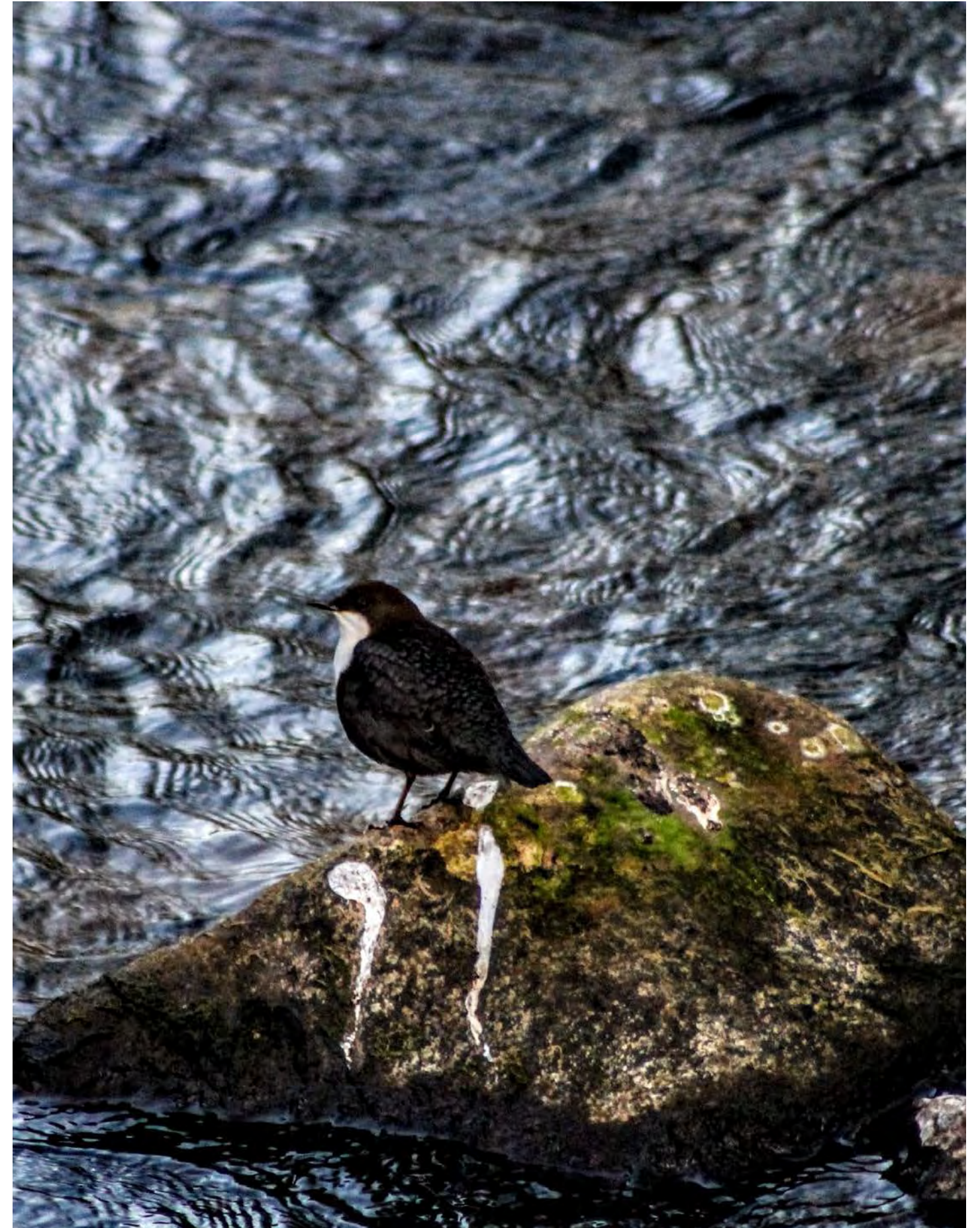
Streptopelia turtur (Foto: B. Topić)



Periparus ater (Foto: G. Topić)



Turdus viscivorus (Foto: G. Topić)



Cinclus cinclus (Foto: S. Merdan)

3) Srednji djetlić (*Dendrocopos medius*)

Rasprostranjenje: Naseljava Centralnu Evropu, manje dijelove Pirinejskog i Apeninskog poluostrva, Balkan, Istočnu Evropu, Kavkaz i dijelove male Azije. Preferira stare očuvane šume, najčešće šume hrasta i graba, stare voćnjake, kao i mozaična staništa od nizija do planinskog pojasa sa četinarima. U ishrani dominiraju insekti i njihove larve, koje traži ispod kore suvog drveća. Ugrožavajući faktori: U glavne ugrožavajuće faktore ubrajaju se fragmentacija staništa nastala usljed sječe šuma, uklanjanje starih trulih stabala i zamjena autohtonih šuma četinarskim šumama ili monokulturom topole.

Status: U Bosni i Hercegovini procjenjuje se da gnijezdi 3000-5000 parova. Na istraživanom području, registrovana je jedna teritorija u staroj bukovoj šumi na lokalitetu Klinčiči-Vidikovac.

4) Crna žuna (*Dryocopus martius*)

Rasprostranjenje i stanište: Naseljava veći dio Evrope (osim Britanskih ostrva, sjevera Skandinavskog poluostrva, većeg dijela Apenina i Pirineja, zatim Kavkaz, uže dijelove Male Azije, dijelove sjevernog i umjereni pojas Azije sve do obala Tihog okeana. Indikator je starih, očuvanih mješovitih šuma sa dosta trulih stabala na tlu, od nizijskih područja do gornje granice šume. U ishrani dominiraju mravi, kao i drugi insekti i njihove larve koje traži ispod kore drveća.

Ugrožavajući faktori: Vrsta je osjetljiva na sve vidove šumskih radova koji uključuju prorednu, sanitarnu i голу sječū šume.

Status: Procjenjuje se da u Bosni i Hercegovini gnijezdi 1500-2500 parova. Na istraživanom području registrovane su dvije teritorije, po jedna na rubu sela Klinčiči i na obodu kanjona na lokalitetu Klinčiči-Vidikovac.

5) Rusi svračak (*Lanius collurio*)

Rasprostranjenje: Naseljava veći dio Evrope, osim Britanskih ostrva, kao i Malu Aziju i zapadnu Aziju. Naseljava otvorena staništa sa raštrkanim grmljem, šibljacima, živicama, kao i mozaična poljoprivredna područja. U ishrani mu dominiraju krupni insekti, sitni sisari, ptice, rjeđe gušteri. Ugrožavajući faktori: Evropska populacija ove vrste u blagom je opadanju zbog širenja poljoprivrede i naselja, kao i trovanja usljed konzumiranja insekata, tretiranih pesticidima.

Status: Populacija rusog svračka u Bosni i Hercegovini je stabilna i procjenjuje se na 25000-50000 parova. Na istraživanom području gnijezdi se na otvorenim staništima na lokalitetima Klinčiči i Zagoni.

6) Belovrata muharica (*Ficedula albicollis*)

Rasprostranjenje: Gnijezdeći areal uključuje dijelove istočne i centralne Evrope i Balkanskog poluostrva. Pretežno naseljava stare i očuvane svjetlije, listopadne šume, sa visokim stablima bogatim dupljama i gustim prizemnim spratom vegetacije. Hrani se mušicama i drugim sitnim insektima koje hvata u letu.

Ugrožavajući faktori: Gnijezdi se u dupljama drveća, zbog čega je sanitarna sječā, koja podrazumijeva uklanjanje starih i trulih stabala ključni ugrožavajući faktor.

Status: Procjenjuje se da je populacija u Bosni i Hercegovini, stabilna i čini je 2500-4000 gnijezdećih parova. Na istraživanom području, posmatrana je ženka sa dva mladunca na lokalitetu Zagoni.

Podaci o ornitofauni rijeke Orlje zabilježeni tokom istraživanja 2020. godine predstavljaju prve podatke o pticama ovog kraja. Istraživanja su vršena na 11 lokaliteta, od čega je sedam u kanjonskom dijelu i po dva na platou sa lijeve i desne obale rijeke Orlje. Ukupno je registrovano 66 vrsta ptica. Ukoliko uzmemo u obzir da su istraživanja vršena tokom samo jedne gnijezdeće sezone, u dva navrata, na ograničenom broju lokaliteta i da izostaju proljetnji, jesenji i zimski aspekt, broj registrovanih vrsta relativno je veliki i govori o očuvanosti i diverzitetu staništa. Nastavkom istraživanja kroz duži niz godina i u različitim ornitološkim aspektima, na datom prostoru može se očekivati 120-140 vrsta ptica. Od ukupnog broja, šest vrsta se nalazi na Dodatku I Evropske Direktive o pticama, koje ujedno predstavljaju vrste od posebnog interesa za istraživanje i zaštitu.

Kao najznačajnija vrsta registrovana na istraživanom prostoru, izdvaja se sivi soko, koji ujedno spada u najrjeđe i najugroženije vrste Bosne i Hercegovine. Pošto gnijezdo nije locirano, neophodno je izvršiti dodatna istraživanja da bi se definisao status vrste i preduzele mjere zaštite. Posmatrano po lokalitetima, šira okolina sela Klinčiči i rub kanjona Orlje imaju najveći diverzitet vrsta. To je prostor na kome je registrovano i najviše vrsta sa Dodatka I Direktive o pticama, koji uz užu zonu rijeke Orlje imaju najveću zaštitarsku vrijednost. Zbog prisustva rijetkih i ugroženih vrsta, značajnih geomorfoloških objekata, reljefne raznovrsnosti i očuvanosti staništa, kanjon rijeke Orlje sa okolnim slivnim područjem, zavrijeđuje zakonsku zaštitu.

Zbog nabrojanih vrijednosti, ovaj predio ima izuzetan potencijal za razvoj raznih vidova ekoturizma kao što su biciklizam, planinarenje, speleoturizam, posmatranje ptica itd.

Zabilježeni su i brojni ugrožavajući faktori, među kojima se izdvaja sječā šume, nekontrolisano odlaganje smeća, krivolov, sukcesija terena i dr. Zbog smanjenja negativnih uticaja i očuvanja predeonih i stanišnih vrijednosti, poslije zaštite neophodno je da područje dobije upravljača koji će biti sposoban da sprovede adekvatne mjere aktivne zaštite vrsta i njihovog staništa.



Šišmiši

Monika Šafhauzer

U Bosni i Hercegovini su trenutno prisutne 33 vrste šišmiša (Šafhauzer i sar, 2018), te se sve hrane isključivo insektima i kao takvi imaju veliki značaj u regulaciji broja letećih insekata. Šišmiši su sisari, baš kao i ljudi, te njihove ženke rađaju žive mladunce koji se hrane majčinim mlijekom. Imaju izraženu brigu o potomstvu koja se ogleda kroz grupisanje u porodiljske kolonije, sve dok mladunci ne budu sposobni da se brinu sami o sebi. Veoma zanimljivi i danas često istraživani su njihovi mehanizmi samoregulacije tokom hibernacije kao i imunološki odgovor.

Preliminarno istraživanje koje je rađeno uz tok rijeke Orlje u junu 2020. te je nastavljeno u septembru iste godine predstavlja prve izvorne podatke o fauni šišmiša prisutnih uz tok rijeke Orlje, obzirom da ovo područje nema dosada objavljenih literaturnih podataka. Zbog svojih prirodnih karakteristika (prisustvo velikih šumskih prostranstava i dostupne vodene površine) tok rijeke Orlje predstavlja veoma pogodan habitat za mnoge vrste šišmiša. Sve ove specifikacije neophodne su za stvaranje skloništa te doprinose bogatstvu plijena koje se ogleda kroz prisustvo mnogo letećih insekata. Tokom ovog istraživanja zabilježene i determinisane su tri vrste šišmiša - *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus ferrumequinum* i *Rhinolophus hipposideros*.

Sve Evropske vrste šišmiša se nalaze na popisu Bernske konvencije (Konvencija o očuvanju Evropskih divljih životinja i prirodnih staništa) te su Annex II vrste (strogo zaštićena vrsta faune, sve Microchiroptera vrste osim *Pipistrellus pipistrellus*) i Annex I vrste (rezolucija 6 ustanovljena 1998. a revidirana 2011. godine kao vrsta koja zahtjeva specifične mjere zaštite područja na kom se nalazi). U okviru EU Direktive o staništima nalaze se na Dodacima II i IV (direktiva vijeća 92/43/EEC 21. maja 1992 o konzervaciji prirodnog staništa i divlje flore i faune) te su to Annex II jedinke životinjskih i biljnih vrsta koje su od interesa za zajednicu čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja zaštite; i kao Annex IV jedinke su životinjske i biljne vrste od interesa za zajednicu koje zahtjevaju strogu zaštitu. Nalaze se i na Crvenoj listi faune Federacije BiH i Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske. U Službenom listu BiH od 1. avgusta 2018. objavljena je Odluka o ratifikaciji sporazuma o zaštiti šišmiša u Evropi EUROBATS (Ugovor o konzervaciji populacija Evropskih šišmiša, Konvencija o migratornim vrstama divljih životinja), koju je donijelo Predsjedništvo BiH te se pod tim podrazumijeva državni stepen zaštite ovih životinja.

Rhinolophus ferrumequinum (Foto: S. Merdan)

Detaljniji pregled registrovanih vrsta šišmiša

Myotis emarginatus/ Riđi šišmiš/ Trobojni šišmiš/ Geoffroy's bat (Geoffroy, 1809)

Riđi šišmiš obično ima promjer krila od 220 do 250 mm te je veoma laka identifikacija prateći smeđe markacije na ušima. Vrh tragusa ne doseže kvržicu na hrskavici uha. Također svoj naziv trobojni šišmiš je dobio zbog trobojnog (smeđeg, sivog i crvenkastog) krzna. Dorzalna strana varira od smeđe do crvene dok je ventralna strana markantno svjetlija. Mladunci su u potpunosti sivi sa svijetlo smeđim licem. Rub repne membrane ima dlačice. Ova vrsta može biti pronađena u šumama, ali se generalno podrazumijeva kao vrsta česta u pećinama. Zabilježeni su i slučajevi prisustva ove vrste u veoma naseljenim stambenim prostorima. Obično hibernaciju provode solitarno, ne formirajući kolonije. Kolonije formiraju samo ženke pri odgoju mladih, te se takve kolonije nazivaju "porodiljske kolonije" i kao takve mogu da broje do 200 članova. Pri lovu riđi šišmiš izbjegava otvorena polja, odnosno preferira šumu, te mu je ishrana sačinjena od Diptera, Lepidoptera i Araneida. Relativno su sedentarne vrste te zimsko i ljetno sklonište je obično blizu ne prelazeći više od 40 km u udaljenosti. Najveće pređene udaljenosti od skloništa za ovu vrstu iznose otprilike 105 km. Ove vrste su česti partneri *Rhinolophus* vrstama, te su često na istim hibernirajućim mjestima.(EEA)

Nalazi se na Crvenoj listi faune Federacije BiH kao ugrožena vrsta (EN), Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske, te je stavljena pod zaštitu od strane EU habitat direktive (Annex II I Annex IV vrsta), Bernske konvencije (Annex II I Annex I vrsta), Bonnske konvencije (Annex II vrsta) IUCN status: Least concern (LC) sa stabilnom populacijom.

Rhinolophus ferrumequinum/ Veliki potkovičar/Veliki potkovnjak/Greater horseshoe bat (Schreber, 1774)

Veliki potkovičar je najveća vrsta potkovičara u Evropi sa promjerom krila od 330 do 400mm te mu se boja krzna mijenja sa starosti, od juvenilnog sivog ka adultnom smeđem krznu. Kao i druge *Rhinolophidae* naziv dobija po kompleksnom nosnom aparatu specijaliziranom za preciznu eholokaciju. Ova vrsta je pronađena u Mediteranskom području te se najčešće pronalazi u priobalnim gustim šumama ili pašnjacima sve do Centralne Evrope. Tokom ljeta preferira formiranje kolonija u potkrovljima gdje je visoka vlaga i temperatura, kao i u podzemnim tvorevina. Dok tokom zime kolonije se formiraju u većim pećinama, tunelima, i sličnim prostorima bez fluktuacija temperature i antropogenih utjecaja. Porodiljske kolonije mogu da dostignu do 1000 jedinki u klasterima od 100 do 200 jedinki. Ova vrsta je insektivorna te konzumira pripadnike Diptera i Lepidoptera. Relativno su sedentarne jedinke te distancu između skloništa održavaju na 20 do 50 km. (EEA)

Nalazi se na Crvenoj listi faune Federacije BiH kao ugrožena vrsta (EN), Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske, te je stavljena pod zaštitu od strane EU habitat direktive (Annex II I Annex IV vrsta), Bernske konvencije (Annex II I Annex I vrsta), Bonnske konvencije (Annex II vrsta). IUCN status: Least concern (LC) sa opadajućom populacijom.



Rhinolophus hipposideros (Foto: S. Merdan)



Rhinolophus hipposideros (Foto: S. Merdan)

Rhinolophus hipposideros/ Mali potkovičar/ Mali potkovnjak/ Lesser Horseshoe bat (Borkhausen, 1797)

Mali potkovičar je najmanja Evropska vrsta potkovičara sa promjerom krila od 190 do 254mm. Krzno mu je smeđe te ima karakteristične sitne ali veoma snažne noge i zaobljena krila kojima se izoluje tokom hibernacije. Od ostalih Rhinolophidae se može jasno prepoznati prema veličini i dužem, zašiljenom sella vrhu. Distribucija ove vrste je širom Evrope, mada su češće zastupljeni u toplijim regionima sa šumama. Selekcija mjesta za obitavanje je zasnovana na temperaturi. Tokom ljeta biraju potkrovlja kao i kamene pukotine dok tokom zime obitavaju u tunelima i pećinama. Porodiljske kolonije broje do 500 jedinki koje ne formiraju klastere te samostalno održavaju temperaturu. Ovo su insektivorne i sedentarne vrste koje obično ne prelaze više od 50 km pri lovu.(EEA)

Nalazi se na Crvenoj listi faune Federacije BiH kao ugrožena vrsta (EN), Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske, te je stavljena pod zaštitu od strane EU habitat direktive (Annex II I Annex IV vrsta), Bernske konvencije (Annex II I Annex I vrsta), Bonnske konvencije (Annex II vrsta). IUCN status: Least concern (LC) sa opadajućom populacijom.

Terenska istraživanja sprovedena u junu i septembru 2020. godine vršena uz tok te sam izvor rijeke Orlje ispunjavaju sve neophodne kriterije kako bi bili okarakterisani kao idealna životna sredina za šišmiše, posebice za šumske vrste šišmiša. Svaki antropogeni utjecaj na ovu mirnu oazu imao bi veoma razoran efekat na prisutnu populaciju šišmiša. Pri razmatranju pojma "Idealni habitat za Chiroptera vrste" (Moretto i sar., 2017) uzima se u obzir više faktora, a pri tome kao najbitniji za naglasiti je antropogeni utjecaj (odnosno njegovo odsustvo), naglašavajući odsustvo putne infrastrukture i saobraćaja. Područja koja su naseljena i veoma prometna obično nemaju populacije šišmiša koje se tu zadržavaju, pogotovo ako je riječ o jedinkama koje traže sklonište za faze torpiditeta i hibernacije (Thomas, 1995; Lue i sar., 2014). Veoma bitno zapažanje pri istraživanju na ovom lokalitetu je da je za sada minimalna antropološka smetnja. Put koji se proteže duž rijeke Orlje ne proizvodi veliku buku i smetnje te je jako slabo naseljeno područje. Lokalno stanovništvo postupa sa velikim poštovanjem prema okruženju.

Šišmiši su primarno noćne životinje prilagođene uvjetima bez osvjjetljenja te bilo kakav vid umjetne svjetlosti može da ima štetne učinke. Vrste *Rhinolophus hipposideros* i *Myotis sp.* preferiraju let u uslovima gdje je osvjjetljenje manje od 3.6 lux (ulične lampe idu do 431 lux) (Stone i sar., 2009). Osvjetljenje djeluje na više mehanizama šišmiša i može da redukuje uspjeh lova te da onemogućuje praćenje rute za lov. Ukoliko šišmiši idu novim lovnim rutama troše više energije, te im shodno tome nije povoljno da idu novim rutama usljed promjene osvjjetljenja (Downs i sar., 2003; Stone i sar., 2009). Pri posmatranju etiologije šišmiša za vrijeme ovoga istraživanja uočeno je da u zoni izvora rijeke Orlje šišmiši imaju poprilično jednostavan letni koridor te rutu u kojoj love. Izvor vode koji je okružen šumom im omogućava idealno iskorištenje energije pri lovu. Veoma je bitno postojanje visokog drveća i krošnji za kreiranje „odmarališta“ pri lovu (šišmiši pri večernjem lovu obično imaju primarni lokalitet na kom miruju tokom dana poput potkrovlja, tavana ili pećina, te sekundarni lokalitet na kom se odmaraju u toku lova, a to je najčešće drveće koje okružuje velike vodene površine na kojima love). Dostupnost i diverzitet krošnja igra veliku ulogu u prisustvu i diverzitetu šišmiša (Humphrey, 1975).

Prikladna krošnja je neophodna za konzervaciju energije, zaštitu od predatora i zaštitu od vanjskih uslova, te služe kao mjesta za socijalizaciju (Humphrey, 1975; Alcock, 2001; Kunz i Lumsden, 2003). U kanjonu rijeke Orlje su pronađene vrste poput bijela vrba (*Salix alba*), crna joha (*Alnus glutinosa*) hrast kitnjak (*Quercus petrae*), jasika (*Populus tremula*) koje pružaju idealno utočište za ove vrste. Vodene površine okružene visokim drvećem, koje su udaljene od velikih gradova, odnosno buke i zagađenja, predstavljaju idealne lokacije za obitavanje šišmiša.

Istraživanje je rađeno u periodu povoljnih temperatura i sezone parenja, tako da je bila očekivana velika aktivnost istih, što je i potvrđeno njihovim prisustvom. Temperature su se kretale od 20-29 stepeni celzijusa te su kao takve savršeno odgovarale za sve neophodne prirodne aktivnosti šišmiša (Hale i sar., 2015).

Sprovedena istraživanja su veoma značajna, te predstavljaju prve nalaze ovog tipa uz tok rijeke Orlje. Preliminarna istraživanja su obećavajuća te je neophodan dalji monitoring stanja populacija prisutnih vrsta, od monitoringa specifičnih grupa do sagledavanja ovog područja kao unikatnog ekosistema i samo tako možemo dublje shvatiti potrebu za konzervacijom ovog područja. Izgradnjom minihidroelektrana na području rijeke Orlje bi se nepovratno narušio ovaj prirodni habitat u kom se nalaze rijetke i ugrožene vrste. Od velike važnosti je zadržati biodiverzitet rijeke Orlje te spriječiti ugrožavanje istoga.

Literatura:

- Aas, O. (1992): A world-monograph of the genus *Thecotheus* (Ascomycetes, Pezizales). Bergen,
- Alcock, J. (2001): *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*, pp. 543. Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc.
- Arnett, R. H. & Jacques R.L. (1981): *Guide to insect*, New York.
- Arnold, N. & Ovenden, D. (2002): *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Glasgow: Harper Collins.
- Bajger, J.A.N. (1980): Diversity of Defensive Responses in Populations of Fire Toads (*Bombina bombina* and *Bombina variegata*). *Herpetologica*, 36(2): 133–137.
- Baral, H.-O. & MARSON, G. (2005): *In Vivo Veritas*. Privately distributed DVD-ROM
- Baral, H., Galan-Marquez, R., Krisai-Greilhuber, I., Matočec, N. & Palmer, J. (1999): *Tatraea dumbirensis*, new records of a rare leotialean discomycete in Europe. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde*, 8, 71-82.
- Baral, H.O. & Marson, G. (2001): Monographic revision of *Gelatinopsis* and *Calloriopsis* (Calloriopsidae, Leotiales). :23-46.
- Baral, H.O. (2000): 'Key to *Ascocoryne*', www.ascofrance.com,
- Baral, H.O. (2015): *Hymenoscyphus menthae*, *H. macroguttatus* and *H. scutula*, a comparative taxonomic study emphasizing the value of spore guttulation and croziers. – *Ascomycete.org* 7: 255–287.
- Barandun, J. (1990): Reproduction of yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat. *Amphibia-Reptilia* 11: 277–284.
- Barandun, J. (1992): Reproductive flexibility in *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae). In: Korsós Z. i Kiss Z. (ur.), *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica* 19–23 August 1991, Budapest, Hungary: 65–68.
- Barandun, J. I Reyer, H.-U. (1998): Reproductive ecology of *Bombina variegata*: habitat use. *Copeia* 2: 407–500.
- Bisa, R., Sfenthourakis, S., Fragedakis-Tsolis, S. i Chondropoulos, B. (2007): Population density and food analysis of *Bombina variegata* and *Rana graeca* in mountainous riverine ecosystems of Northern Pindos (Greece). *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 8: 129–137.
- Boudot, J.P., & Kalkman, V.J. (Ur.) (2015): *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands: 381 str.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. (1984): *Fungi of Switzerland*, vol. 1. Lucerne, Verlag Mykologia.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. (1986): *Champignons de Suisse*, Tome 1: *Les Ascomycètes*.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. (1986): *Champignons de Suisse*, Tome 2: *Champignons sans Lames Hétérobasidiomycètes, Aphylophorales, Gasteromycètes*.
- Bronckers, R.J.C. (2003): Een sleutel tot de Europese soorten van de genera *Trichophaea*, *Trichophaeopsis*, en *Paratrachophaea*. *Sterbeekia*, 23: 9-27.
- Brummelen, J. (van) (1967): *A World-monograph of the genera Ascobolus and Saccobolus* (Ascomycetes, Pezizales). *Persoonia*, supplement, 1: 1-260.
- Buser, P. (1999): *Geopyxis alpina* von Höhnle. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde*, 77: 32-39
- Council of the European Union. (2013): Council Directive 2013/17/EU of 13 May 2013 adapting certain directives in the field of environment, by reason of the accession of the Republic of Croatia. *Official Journal of the European Union* L158: 193–229.
- Covaciu-Marcov, S.D., Ferenti, S., Citrea, L., Cupşa, D. i Condure, N. (2011): Food composition of three *Bombina variegata* populations from Vâlsan River Protected Natural Area (Romania). *Bihorean Biologist* 5(1): 11–16.
- Dely, O.G. i Böhme, W. (1984): *Lacerta vivipara* – Waldeidechse. In: Böhme, W. (ur.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Band 2/1., Echsen II (*Lacerta*). Aula-Verlag Wiesbaden, pp. 362–393.
- Dennis, R.W.G. (1960): *British cup fungi and their allies: An introduction to the Ascomycetes*.
- Dijkstra, K.D.B. & Lewington, R. (2006): *Field guide to dragonflies of Britain and Europe*, Dorset: British Wildlife Publishing, United Kingdom.
- Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and wild flora and fauna, Management of Natura 2000 habitats, Technical Report 2008 12/24 (2008): <http://ec.europa.eu> (Pristupljeno: 24.09.2020.)
- Domac, R. (1984): *Mala flora Hrvatske i susjednih područja*, Školska knjiga, Zagreb.
- Donadini Jean-Claude (1984): *Peziza martini* sp. nov. de la section *Violaceae* sect. nov. du sous-genre *Galactinia* (Cooke) Donad., *Bull. Soc. linn. Provence* 36 : 167-177.
- Dougoud, R. (2006): Définition taxonomique et clé du genre *Geopora*. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde*, 84 (3): 111-114.
- Downs, N. C., et al. (2003): The Effects of Illuminating the Roost Entrance on the Emergence Behaviour of *Pipistrellus pygmaeus*, *Biological Conservation*, 111/2: 247–52.

- Dročić, N. (2005): Prilog poznavanju faune ptica srednje Bosne. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 1(1): 18-25.
- Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. (2013): Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine, EU „Greenway“ Sarajevo
- EEA- Europe Environment Agency (2013): *European bat population trends, a prototype biodiversity indicator*. ISBN 978-92-9213-416-7.
- Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. i Zuiderwijk, A. (ur.), (1997): *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle i Service du Patrimoine Naturel, Paris, str. 520.
- Gibbons, J.W., Scott, D.E., Travis, J.R., Buhlmann, K.A., Tuberville, T.D., Metts, B.S., Greene, J.L., Mills, T., Leiden, Y., Poppy, S. i Winne, C. (2000): *The Global Decline Of Reptiles, De´Ja`Vu Amphibians*. *Bioscience* 50: 653–666.
- Gregory, R.D., Gibbons, D.W. & Donald, P.F. (2004): Bird census and survey techniques. In: Sutherland, W.J., Newton, I. & Green R. E. [eds.]: *Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford: 17-56.
- Griffiths, R. (1996): *Newts and salamanders of Europe*, T & A D Poyser, London.
- Häffner, J. (1987): *Rezente Ascomycetenfunde IV. Die Gattungen Miladina und Sphaerosporella, Trichophaea paludosa* (Pezizales, Pyronemataceae). *Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas*, 3: 413-426.
- Häffner, J. (1991): The genus *Verpa* SWARTZ, 1815. *Rheinl.-Pf. Pilzj.* 1(1):12-27.
- Häffner, J. (1992): Die Gattung *Tarzetta* (Cooke) Lambotte und benachbarte Kleingattungen. *Rheinland-Pfälzisches Pilzjournal*, 2 (1): 31-58.
- Häffner, J. (1995): *Rezente ascomycetenfunde XV - Marcelleina und Greletia und weitere gattungen der unterfamilie Aleurinoideae Moravec* (1987). *Rheinland-Pfälzisches Pilzjournal*, 4 (2): 136-154.
- Hale, J. D. (2015): *The Ecological Impact of City Lighting Scenarios: Exploring Gap Crossing Thresholds for Urban bats*. *Global Change Biology*, 21/7: 2467–78.
- Hansen, L. & Knudsen H. (2000): *Nordic Macromycetes (Ascomycetes)*. Vol.1. Copenhagen: Nordsvamp.
- Hartel, T., Nemes, Sz. i Mara, Gy. (2007): Spatial and temporal dynamic of pond use by a hybrid fire-bellied toad population: the importance of pond availability and duration. *Acta Zoologica Lituanica* 17: 56–63.
- Heulin, B., Guillaume, C., Vogrin, N., Surget-Groba, Y. i Tadić Z. (2000): Further evidence of the existence of oviparous populations of *Lacerta (Zootoca) vivipara* in the NW of the Balkan Peninsula. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences*, 323: 461–468.
- Hohmeyer, H. (1986): Ein schlüssel zu den europäischen arten der gattung *Peziza* L. *Zeitschrift für Mykologie*, 52: 161-188.
- Horvat, I. (1959): Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Evrope. *Biol. gl. br.* 12, Zagreb.
- <http://mycology.sinica.edu.tw/xylariaceae/default.asp>
- <https://www.mycobank.org>
- Humphrey, S. R. (1975): Nursery Roosts and Community Diversity of Nearctic Bats, *Journal of Mammalogy*, 56/2: 321–46.
- Iturriaga, T. (1995): "A preliminary discomycete flora of Macaronesia: Part 9. *Vibrissaceae*". *Mycotaxon*. 54: 1–17.
- IUCN (2020): *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2020-2. <https://www.iucnredlist.org>
- Jávorka, S. & Csapody, V. (1979): *Ikonographie der Flora des südöstlichen Mitteleuropa*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2015): *Crvena Knjiga Vodozemaca i Gmazova Hrvatske*. Ministarstvo Zaštite Okoliša i Prirode, Državni Zavod Za Zaštitu Prirode, Hrvatsko Herpetološko Društvo Hyla, Zagreb.
- Jukić, N., Matočec, N., Kušan, I., Gašić, R., Omerović, N. i Tomić, S. (2019): „Diversity of Ascomyceteus Fungi in the Territories of Protected Areas and in the Areas Evaluated for the Protection in Bosnia-Herzegovina“. *Mycological Society MycoBH, Sarajevo, BiH*.
- Karasholt, Q. i Razowski, R. (1996): „The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist“. *Appollo Books, Stenstrup*, pp. 380.
- Koren, T. i Zadavec, M. (2010): „First Record of *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera; Nymphalidae) Around Zagreb, Croatia“. *Nat. Croat. Vol.19, No1, 239-244*.
- Korf, R.P. & Bujakiewicz, A.M. (1985): On three autumnal species of *Bisporella* (discomycetes) in New York. *Agarica*. 6:302-311.
- Kotrošan, D. & Sarajlić, N. (2019): *Priručnik za uspostavljanje monitoringa ptica na zaštićenim područjima Kantona Sarajevo*. Ornitološko društvo „Naše ptice“, Sarajevo.
- Kovacs, T. i Brandon, A. (2005): *Herpetofauna of the Drava-valley (2002-2004)*. *Natura somogyiensis* 7: 105-117.
- Kulijer, D. & Miljević, I. (2015): First record of *Leucorrhinia caudalis* for Bosnia and Herzegovina (Odonata: Libellulidae).
- Kulijer, D. (2011-2012): *Vilini konjici (Odonata) Bosne i Hercegovine*. Istraživanje, zaštita i identifikacija značajnih područja za zaštitu rijetkih i ugroženih vrsta i njihovih staništa u Bosni i Hercegovini.
- Kunz, T. H. & Lumsden L. F. (2003): *Ecology of Cavity and Foliage Roosting Bats*, in T. H. Kunz and M. B. Fenton (eds.). *Bat Ecology*, pp. 3–89. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

- Kuusemets, V., Meier, K., Luig, J. i Liivamagi, A. (2005): „Habitat and landscape structure requirements of Clouded Apollo (*Parnassius mnemosyne*)“. *Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe*, Vol 1, 18-21.
- Laloi, D., Richard, M., Lecomte, J., Massot, M. i Clobert, J. (2004): Multiple paternity in clutches of common lizard *Lacerta vivipara*: Data from microsatellite markers. *Molecular Ecology* 13: 719–723.
- Luo, J., Clarin, B. M., Borissov, I. M. & Siemers, B. M. (2014): Are Torpid Bats Immune to Anthropogenic Noise? *The Journal of Experimental Biology*, 217/Pt 7: 1072–8.
- Miller, A.N. & Huhndorf S.M. (2004): A natural classification of *Lasiosphaeria* based on nuclear LSU rDNA sequences. *Mycological Research*. 108 (1): 26–34.
- Moravec, J. (1987): A taxonomic revision of the genus *Marcelleina*. *Mycotaxon*, 30: 473-499.
- Moretto Lauren & Charles M Fransic (2017): What factors limit bat abundance and diversity in temperate, North American urban environments? *Journal of Urban Ecology*, Volume 3, Issue 1.
- Oberdorfer E. (1983): *Pflanzensoziologische Exkursions Flora*, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Perić, B.: Deux espèces, nouvelles pour le Monténégro dans le genre *Discina*: *Discina martinii* (Donad. et Astier) Donad. et Astier, et *Discina megalospora* (Donad. et Rioussset) Donad. et Rioussset *Mycol. Mont.* 11/ (7): 87 - 704
- Pfister, D.H. (1973): The psilopezoid fungi. IV. The genus *Pachyella* (Pezizales). *Canadian Journal of Botany*, 51 (11): 2009-2023.
- Pfister, D.H. & Candoussau, F. (1981): Psilopezoid fungi. VII. A new sp. of *Psilopezia* from France. *Mycotaxon*. 13(2):367-368.
- Pfister, D.H. & Candoussau, F. (1981): The Psilopezoid fungi. VIII. Additions to the genus *Pachyella*. *Mycotaxon*, 13 (3): 457-464.
- Pfister, D.H. (1972): The psilopezoid fungi. II. *Thecotheus rivicola* comb. nov. and other *Iodophaneae* (Pezizales) occurring on water-soaked wood. Pfister, D.H., 1972. The Psilopezoid Fungi. II. *Thecotheus rivicola* comb. nov. and Other *Iodophaneae* (Pezizales) Occurring on Water-Soaked Wood. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* , 99 , pp. 198-200.
- Pfister, D.H., Matočec, N. & Kušan, I. (2009): Integrated studies in the classification of the Pezizaceae I. Re-evaluation of the genus *Pachyella* with a new segregate genus *Adelphella*. *Mycologia Montenegrina*, 11: 7-17.
- Popović, M. i Đurić, M. (2011): „Dnevni leptiri Srbije“. *HabiProt*, 191. str.
- Reading, C.J., Luiselli, L.M., Akani, G.C., Bonnet, X., Amori, G., Ballouard, J.M., Filippi, E. Naulleau, G., Pearson, D. i Rugiero, L. (2010): Are Snake Populations In Widespread Decline? *Biology Letters*. Published Online Before Print June 9, 2010, Doi: 10.1098/Rsbl.2010.0373.
- Riservato, E., Boudot, J.P., Ferreira, S., Jovid, M., Kalkman, V.J., Schneider, W., Samraoui, B. & Cuttelod, A. (2009): The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain: 33 str.
- Šafhauzer, M., Babić, N. & Nicević, M. (2018): The first finding of the alcahloe bat (*Myotis alcahloe*) in Bosnia and Herzegovina and the preliminary list of bat fauna in the Protected landscape Bentbaša (Bosnia and Herzegovina). *Hypsugo- Journal of bat research in the Balkans*, ISSN 2490-3094.
- Schumacher, T. (1990): The genus *Scutellinia* (Pyronemataceae). *Opera Botanica*, 101: 1-107.
- Seaver, F.J. (1912): The genus *Lasiosphaeria*. *Mycologia* 4 (3): 115-124, tabs lxvi-lxvii.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004): *The Ecosystem Approach*, (CBD Guidelines), Montreal, 50 p.
- Šilić, Č., (1990): *Atlas drveća i grmlja*, Svjetlost, Sarajevo 1990.
- Škrijelj, R., Lelo, S., Drešković, N., Sofradžija, A., Trožić – Borovac, S., Korjenić, E., Lukić – Bilela, L., Mitrašinović - Brulić, M., Kotrošan, D., Šljuka, S., Gajević, M., i Karačić, J. (2013): *Crvena Lista Faune Federacije Bosne i Hercegovine*. Knjiga 3. *Nacrt Izvještaja – Prijedlog*. Greenway Sarajevo i Prirodno-Matematički Fakultet Univerziteta U Sarajevu.
- Spahić, M., Gutić, S., Stjepić Srkalović, Ž., Ahmetbegović, S. i Jahić, H. (2018): „The Orlija River – Morphological and Potamological Characteristic“. *Acta geographica Bosniae et Hercegovinae*, 9, 37-52.
- Stefanović, V. (1986): *Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije*, Drugo prošireno i dopunjeno izdanje, Svjetlost, Sarajevo 1986.
- Stefanović, V., Beus, V., Burlica Č., Dizdarević, H., Vukorep, I. (1983): *Ekološko vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine*, Posebno izdanje br. 17, Šumarski fakultet u Sarajevu, Sarajevo.
- Stone, E. L., Jones, G. & Harris, S. (2009): Street Lighting Disturbs Commuting Bats, *Current Biology*, 19/13: 1123–7.
- Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fischman, D.L. i Waller, R.W. (2004): *Status And Trends Of Amphibian Declines And Extinctions Worldwide*. *Science* 306:1783–1786.
- Temple, H, J. i Cox, N. A. (2009): *European Red List Of Amphibians*. Office For Official Publications Of The European Communities, Luxembourg.

- The Plant List (2013): Version 1.1.; <http://www.theplantlist.org/> (Pristupljeno: 06.10.2020.)
- Tolman, T. i Lewington, R. (2009): „*Collins Butterfly Guide: The Most Complete Guide to the Butterflies of Britain and Europe*“. Harper-Collins Publisher.
- Topić, G., Topić, B. & Modrić, E. (2019): *Ptice Konjuha*. Ornitofestival, Sarajevo 10-13. 10. 2019. Knjiga radova, Ornitološko društvo Naše ptice. 8: 38-62.
- Tuomaala, M., Kaitala, A. i Rutowski, R. L. (2012): „Femals show greater changes in wing colour with latitude then males in the green – veined white butterfly, *Pieris napi* (Lepidoptera: Pieridae)“. *Biological Journal of the Linnean Society*, Volume 107, Issue 4, 899-909.
- URL: www.ascofrance.com/uploads/forum_file/5598.doc
- Van Vooren, N. (2014): *Contribution à la connaissance des Pézizales (Ascomycota) de Rhône-Alpes – 1re partie*. *Cahiers de la FMBDS*, 3: 1-148.
- Van Vooren, N., Lindemann, U. & Healy, R. (2017): Emendation of the genus *Tricharina* (Pezizales) based on phylogenetic, morphological and ecological data. *Ascomycete.org*, 9 (4): 101-123.
- Verovnik, R. (2011): „*Cupido osiris* (Lepidoptera; Rhopalocera): an overlooked species of the Slovenian butterfly fauna“. *Natura Sloveniae* 13(2): 45-49.
- Warren, A.D., Ogawa, J.R. i Brower, A.V.Z. (2008): „Phylogenetic relationship of subfamilies and circumscription of tribes in the family Hesperidae (Lepidoptera: Hesperioidea)“. *The Willi Henning Society*.
- Winne, C. T., Willson, J. D., Todd, B. D., Andrews, K. M. i Gibbons, J. W. (2007): *Enigmatic Decline Of A Protected Population Of Eastern Kingsnakes, Lampropeltis Getula*, In South Carolina. *Copeia* 2007, 507–519.
- Yakovlev, R.V. i Kostyunin, A. E. (2015): „Range expansion of *Apatura iris* (Linnaeus, 1758) in Siberia (Lepidoptera: Nymphalidae)“. *SHILAP Revta. lepid.*, 43 (170).
- Zimić, A., Merdan, S., i Šunje, E. (2015): *New Sightings Of Zootoca Vivipara* (Lichenstein, 1823) (Squamata, Lacertidae) In Bosnia And Herzegovina. *Hyla Vol.* 2015., No.2, Pp. 45- 51.

