

Vrste cvilidreta (Coleoptera:Cerambycidae) i njihova visinska rasprostranjenost na području PP Medvednica

Špoljar, Sara

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:901874>

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

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



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU**

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

SARA ŠPOLJAR

**VRSTE CVILIDRETA (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)
I NJIHOVA VISINSKA RASPROSTRANJENOST NA PODRUČJU
PP MEDVEDNICA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2022.

**FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU**

ŠUMARSKI ODSJEK

ZAVOD ZA ZAŠTITU ŠUMA I LOVNO GOSPARENJE

**VRSTE CVILIDRETA (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)
I NJIHOVA VISINSKA RASPROSTRANJENOST NA PODRUČJU
PP MEDVEDNICA**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Integrirana zaštita šuma u zaštićenim područjima

Ispitno povjerenstvo: 1. Doc. dr. sc. Milivoj Franjević

2. Doc. dr. sc. Marko Vucelja

3. Doc. dr. sc. Kristijan Tomljanović

Student: Sara Špoljar

JMBAG: 0068227835

Broj indeksa: 2934/15

Datum odobrenja teme: 25.04.2022.


Datum predaje rada: 26.09.2022.

Datum obrane rada: 28.09.2022.

ZAGREB, rujan 2022.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Vrste cvilidreta (Coleoptera: Cerambycidae) i njihova visinska rasprostranjenost na području PP Medvednica
Title	Longhorn beetle species (Coleoptera: Cerambycidae) and their altitude distribution in the area of PP Medvednica
Autor	Sara Špoljar
Adresa autora	Latinovački put 24, Zagreb, Hrvatska
Mjesto izrade	Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Doc. dr. sc. Milivoj Franjević
Komentorica	
Godina objave	2022.
Obujam	Stranica: 36, slika: 18, tablica: 6, grafikona: 2, navoda literature: 26
Ključne riječi	PP Medvednica, Cerambycidae, saproksilni kukci, zaštićena entomofauna, <i>Rosalia alpina</i>
Key words	PP Medvednica, Cerambycidae, saproxylic beetles, protected entomofauna, <i>Rosalia alpina</i>
Sažetak	Tijekom monitoringa 2022. godine na području Parka prirode Medvednica analizirani su ulovi iz naletno barijernih klopki kompletiranih atraktivnim sredstvima, koji se koriste u sustavu monitoringa zaštićene entomofaune. Osobiti naglasak je na predstavnicima porodice cvilidreta (Coleoptera: Cerambycidae). Prikazana je njihova visinska zastupljenost unutar PP Medvednica s obzirom na pogodna stabla domaćine i fitocenoze u kojima se pojedine vrste cvilidreta razvijaju. Polifagni karakter nekih vrsta cvilidreta dodatno je istražen s obzirom na visinski gradijent postavljenih klopki u sustavu monitoringa zaštićene entomofaune.

	IZJAVA O IZVORNOSTI RADA	OB ŠFDT DS 01
		Revizija: 3
		Datum: 29.04.2021.

„Izjavljujem da je moj *diplomski rad* izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

vlastoručni potpis

Sara Špoljar

U Zagrebu, 28.09.2022.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Park Prirode Medvednica	1
1.2. Red Coleoptera	5
1.2.1. Porodica Cerambycidae	6
1.3. Saproksilni kukci	7
2. CILJ RADA	9
3. MATERIJALI I METODE	10
3.1. Lokacije naletno barijernih klopki u sustavu praćenja u PP Medvednica	10
3.2. Tip naletno barijernih klopki	12
3.3. Laboratorijska analiza uzoraka	14
4. REZULTATI	16
4.1. Lokacija 1 – kod objekta HGSS-a	17
4.2. Lokacija 2 – Brestovac	18
4.3. Lokacija 3 – Tromeda.....	19
4.4. Lokacija 4 – Žensko sedlo	20
4.5. Vrste cvilidreta (Cerambycidae) u ulovu naletno barijernih klopki	21
4.6. Utjecaj abiotičkih čimbenika na pojavnost porodice Cerambycidae	30
4.6.1. Abiotički uvjeti u PP Medvednica u razdoblju praćenja pojavnosti porodice Cerambycidae	30
5. RASPRAVA	32
6. ZAKLJUČAK	34
7. LITERATURA	35

POPIS SLIKA

Slika 1. Geografski položaj PP Medvednica.....	1
Slika 2. Prikaz kartograma PP Medvednica s obzirom na teritorijalne granice.....	3
Slika 3. Prikaz kartograma PP Medvednica s obzirom na zone zaštite i korištenja.....	3
Slika 4. Rasprostranjenost vrsta saproksilnih kornjaša u Europi.....	8
Slika 5. Lokacije naletno barijernih klopki u sustavu praćenja u PP Medvednica.....	11
Slika 6. Postavljena atraktivna sredstva ETOH i GLV u izrezu tijela Wita®Prall klopke.....	12
Slika 7. Wita®Prall mokra klopka na lokaciji Žensko sedlo.....	13
Slika 8. Plastične posude sa sakupljenim uzorcima.....	14
Slika 9. Korišten pribor za čišćenje i sortiranje uzoraka (cjedilo, petrijeva zdjelica, kist, pinceta).....	14
Slika 10. Sušenje dijela uzoraka prikupljenih 27. Srpnja 2022. godine na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije.....	15
Slika 11. Izgled vrste <i>Rhagium bifasciatum</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	22
Slika 12. Izgled vrste <i>Mesosa nebulosa</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	23
Slika 13. Izgled vrste <i>Oxymirus cursor</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	24
Slika 14. Izgled vrste <i>Anaglyptus mysticus</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	25
Slika 15. Izgled vrste <i>Cerambyx scopolii</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	26
Slika 16. Izgled vrste <i>Prionus coriarius</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	27
Slika 17. Izgled vrste <i>Aegomorphus clavipes</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	28
Slika 18. Izgled vrste <i>Rosalia alpina</i> na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica.....	29

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz postotka ukupnog broja ulovljenih kornjaša po porodicama u razdoblju od 12.05.2022. do 27.07.2022. godine u PP Medvednica.....	16
Tablica 2. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 1 – kod objekta HGSS-a po razdobljima.....	17
Tablica 3. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 2 – Brestovac po razdobljima.....	18
Tablica 4. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 3 – Tromeđa po razdobljima.....	19
Tablica 5. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 4 – Žensko sedlo po razdobljima.....	20
Tablica 6. Prikaz zbirnog ulova po vrstama porodice Cerambycidae i lokacijama u razdobljima od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine.....	21

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prikaz prosječnih, minimalnih i maksimalnih dnevnih temperatura zraka s postaje Puntijarka mjerenih suhim termometrom za razdoblje od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine.....	31
Grafikon 2. Prikaz prosječne, minimalne i maksimalne relativne vlažnosti zraka s postaje Puntijarka od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine.....	31

1. UVOD

1.1. Park Priode Medvednica

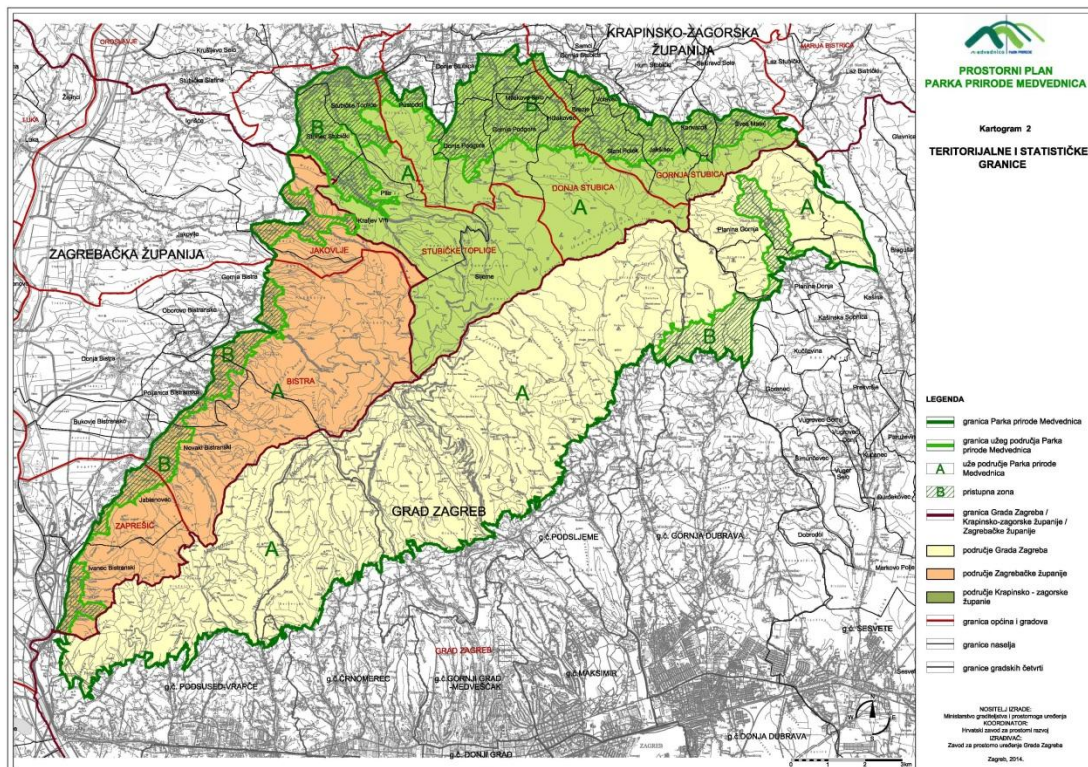
Prostor Parka priode Medvednica nalazi se sjeverno od Zagreba te pripada Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj i Krapinsko-Zagorskoj županiji (Slika 2.). Proteže na 17.938 ha površine od čega je 81% (14 550 ha) pod šumom, te je utemeljena 16. lipnja 1981. godine. Smjer pružanja planine Medvednice je u smjeru jugozapad-sjeveroistok u dužini od 42 kilometra, s najvišim vrhom Sljemenom (1.033 m), a nadmorska visina se kreće između 120 - 1.035 metara, čime se ubraja u sredogorja. U području parka nalaze se kulturna dobra kao što su povijesne graditeljske cjeline (naselja), povijesni sklopovi i građevine, te etnološka, arheološka i memorijalna baština. Parkom upravlja Javna ustanova “Park priode Medvednica” koja je osnovana 3. rujna 1998. godine (NN 118/1998) (Slika 1.). PP Medvednica podijeljena je na tri zone: zona stroge zaštite, zona usmjerene zaštite i zona korištenja (Slika 3.).



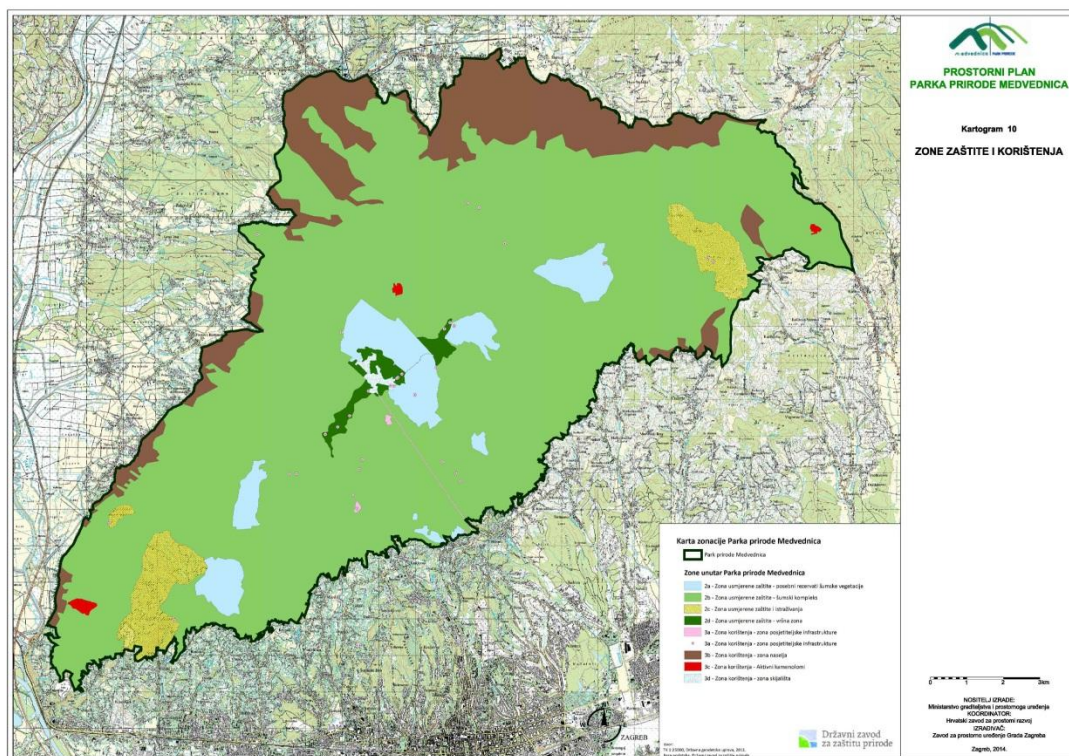
Slika 1. Geografski položaj PP Medvednica (izvor: Ministarstvo Turizma i Sporta, 2021.)

Zbog velike raznolikosti šume na Medvednici 1963. godine proglašeno je osam posenih rezervata šumske vegetacije kojima je zadaća upravljanje održavanjem prirodne ravnoteže. Biljni pokrov Medvednice najvećim su dijelom očuvane i vrlo različite šumske zajednice zbog razvedenosti reljefa i različitih geoloških podloga i tipova tla.

Brežuljkasto podnožje oko planine kao prsten pokrivaju šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*Epimedio-Carpinetum betuli*) do 500 m/nv. Tu se nalaze i nastavljaju je šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (*Quercus petraea-Castaneetum sativae*) od 250 do 550 m/nv na blažim padinama. Na južnim stranama između 300 i 400 m/nv pridolaze šuma običnoga graba i brdske vlasulje (*Festuca drymeiae-Carpinetum betuli*) te šuma hrasta kitnjaka i sitnocvjetnog petoprsta (*Potentillo michrante-Quercetum petraea*). Na sjevernim stranama, iznad kitnjakovih šuma, pridolaze acidofilne šume pitomog kestena s prasećim zeljem (*Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae*) od 150 do 400 m/nv, šuma obične bukve s pitomim kestenom (*Castaneo sativae-Fagetum sylvaticae*) od 250 do 600 m/nv, te šuma obične bukve s bjelkastom bekicom (*Luzulo luzuloides-Fagetum sylvaticae*) od 250 do 800 m/nv. Iznad 800 m/nv pridolazi panonska bukovo-jelova šuma s brdskom vlasuljom (*Festuca drymeiae-Abietetum*). U području bukovih i bukovo jelovih šuma fragmentarno pridolaze važne reliktno zajednice tise i lipe (*Tilio platyphylli-Taxetum*), a u hladnim i vlažnim uvalama zajednice gorskoga javora i običnog jasena (*Chrysanthemo macrophylli-Aceretum pseudoplatani*) koje imaju pionirsku ulogu na nekada obešumljenim površinama. Termofilne kontinentalne zajednice koje nisu tipične za ovaj prostor su šuma hrasta medunca i bijelog graba (*Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis*) te šuma hrasta kitnjaka i crnog grahora (*Lathyro nigri-Quercetum petraea*) koje pridolaze na južnim padinama. U podnožju također pridolazi i šuma crne johe sa dugoklasim šašem (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) te šuma hrasta lužnjaka s običnim grabom (*Carpino betuli-Quercetum roboris*).



Slika 2. Prikaz kartograma PP Medvednica s obzirom na teritorijalne granice (izvor: Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, 2022)



Slika 3. Prikaz kartograma PP Medvednica s obzirom na zone zaštite i korištenja (izvor: Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, 2022)

Osim bogatog florog sastava prirodno očuvanih šuma (1 205 biljnih vrsta), zabilježena je 91 strogo zaštićena vrsta (jedna od njih je i tisa koja je na svojim prirodnim staništima diljem Europe vrlo rijetka i ugrožena - medvednička na Krumpirištu stara je preko 1 000 godina), 81 vrsta gljiva od kojih su mnoge rijetke i ugrožene, bogat životinjski svijet (od sisavaca posebno šišmiši sa čak 25 vrsta - od koji su 8 Natura 2000 vrste i jedna nacionalno važna), mnoge vrste ptica i beskralješnjaka (poput kornjaša).

Što se tiče abiotskih komponenti parka, valja reći kako je glavni trup planine izgrađen od metamornih stijena među kojima se ističe zeleni škriljavac. Taj je kamen postao svojevrsnim simbolom Medvednice te krasi pročelja mnogih medvedničkih objekata. Na planini su također pristune krške doline, jame, vrtače i ponikve. Najveće je krško polje Ponikve koje je poput velike spužve u kojoj izvire i poniru medvednički potoci. Poniranjem voda s područja Ponikvi duž pukotina u stijenama formirana je i špilja Veternica koja se sa svojih više od 7000 m otkrivenih kanala ubraja među najdulje špilje u Hrvatskoj. Medvednica sa svojim prigorjem u hidrogeološkom pogledu predstavlja prostor na kojem dominiraju površinski vodeni tokovi. S obzirom na geološku građu terena (uglavnom nepropusne naslage, dok dobro propusne naslage imaju veoma malu rasprostranjenost), prigorje Medvednice ima veoma slabo izraženu podzemnu cirkulaciju voda, ograničenu na uža područja. Prema tomu reljef, konfiguracija terena, geološki sastav i klima omogućuju da planina obiluje izvorima i potocima brdskog tipa koji se spuštaju prema dnu i ulijevaju u rijeku Savu. Ukupna duljina svih glavnih vodotokova (25) iznosi 55 km, njihovih pritoka 105 km, što sveukupno iznosi 160 km vodenih tokova planine.

Klimatske prilike na Medvednici tipične su za srednjoeuropsko gorje. Prosječna godišnja količina oborina je oko 1300 mm, a prosječna godišnja temperatura oko 7 °C. Snježni pokrivač zadržava se oko 100 dana, a najdeblji je u veljači.

1.2. Red Coleoptera

Coleoptera ili kornjaši (tvrdokrilci) su red kukaca kojima su prednja krila hitinizirana u tvrdo pokrtilje (elitre) i ne služe za letenje, dok je stražnji par opnastih krila prilagođen za let (potkrilje). U mirovanju, potkrilje je pokriveno pokrtiljem. Tijelo je podjeljeno na tri dijela: glava (caput), prsište (thorax) i zadak (abdomen). Čeljusti su prilagođene za grizenje, ticala su raznolika, a noge prilagođene za hodanje, plivanje, skakanje, puzanje i kopanje. Ličinke imaju većinom 3 para nogu, a kukuljica je slobodna.

Kornjaši prolaze proces potpune metamorfoze koji uključuje jaje, nakon kojega slijedi ličinka koja izgledom nije slična odrasloj jedinki. U stadiju ličinke konstantno se hrane, presvlače nekoliko puta te zakukulje kada je ličinka stvorila dovoljne zalihe potrebne za sljedeći stadij metamorfoze u odraslu spolno zrelu jedinku (imago). Stadiji ličinke kornjaša se osim morfološkog izgleda od odraslih jedinki razlikuju po tipu mikrostaništa koja zauzimaju s obzirom na stupanj preobrazbe. Tako su ličinke jelenka (*Lucanus cervus*, Linnaeus, 1758) usko vezane uz mrtvu drvenu masu dok se odrasle jedinke hrane biljnim sokovima, a aktivne su uglavnom u sumrak (Vrezec, 2008).

Kornjaši su biljožderi i mesožderi. Do sada je poznato oko 400 000 vrsta, raspoređenih u oko 200 porodica, što ih čini najbrojnijim redom kukaca u životinjskom carstvu. Spolni dimorfizam često je vrlo izražen. Naseljavaju gotovo sva staništa na kopnu kao i kopnene vode. Red kornjaša su jedna od najbrojnijih skupina kukaca koja ima znatan broj vrsta koje imaju veliku ulogu u protoku tvari i energije u šumskom ekosustavu.

Red Coleoptera dijeli se u četiri podreda, a to su: Adepfaga, Polyphaga, Myxophaga i Archostemata.

Podred Adepfaga sadrži više od 30 000 vrsta, većinom korisnih grabežljivaca. U neusporedivo brojnijem podredu Polyphaga pojavljuje se cijeli spektar porodica različitih načina prehrane. Podred Polyphaga je najveći i najraznovrsniji podred kornjaša. Sastoji se od 144 porodice raspoređene u 16 nadporodica i pokazuje veliku raznolikost specijalizacije i prilagodbe, s oko 370 000 opisanih vrsta (približno 90% do sada otkrivenih vrsta kornjaša). Pretežno su biljojedi, rijetko grabežljivci.

Neki od najpoznatijih porodica podreda Adepfaga su: Cicindelidae (hitre) i Carabidae (trčci); dok su poznatije porodice podreda Polyphaga: Staphylinidae (kusokrilci), Sylphidae (strvinari), Lucanidae (jelenci), Scarabeidae (listorošci), Coccinelidae (božje ovčice), Dermestidae (slaninari), Buprestidae (krasnici), Elateridae (klišnjaci), Cantharidae (mekokošci), Lymexylonidae (drvaši), Cleridae, Anobiidae (drvaši kuckari), Bostrychidae

(kukuljičari), Lyctidae (bjelikari), Meloidae (prištilci), Tenebrionidae (mračnjaci), Cerambycidae (cvilidrete/strizibube), Chrysomelidae (zlatice), Bruchidae (sjemenari), Anthribidae, Curculionidae (pipe), Scolytidae (potkornjaci) i Platypodidae (srčikari).

Myxophaga je do sada nedovoljno opisan podred, a vrste su utvrđene samo za područje Sjeverne Amerike. S najmanjim brojem od 50 vrsta podred Archostemata obuhvaća isključivo kopnene vrste velike evolucijske starosti.

1.2.1. Porodica Cerambycidae

Cvilidrete ili strizibube kornjaši su valjkasta, produžena tijela, dugih ticala koja su kod muških primjeraka dulja od tijela. Glava ličinki je hitinizirana i uvučena u prvi prsni segment, a po građi možemo razlikovati različite tribuse i vrste.

Imaga se roje uglavnom tijekom lipnja i srpnja, a tek pojedinačno, neke vrste prije ili kasnije. Za vrijeme rojenja se najviše zadržavaju na cvijeću, rjeđe na kori drveća ili lišću. Ženke odlažu jaja na koru, u koru ili pukotine drveta. Ličinke žive uglavnom samo u drvetu, a rijetke vrste u zemlji ili na drugim nedrvenastim biljkama. U drvetu stvaraju nepravilne, vijugave hodnike ispunjene piljevinom, promjera i do nekoliko centimetara. Ličinke se kukulje na mjestu žderanja za što načine posebnu zipku (tzv. "kvaku"). Hodnici su dosta slični hodnicima krasnika, ali veći. Razvoj traje, ovisno o vrsti, od jedne do četiri godine, a postoje i varijacije u smislu mikroklimatskih uvjeta tako da ista vrsta može produljiti razvoj u suhom i hladnijem drvu.

Što se tiče štetnosti, dijele se na primarne, sekundarne i tercijarne štetnike, štetnike stojećih i svježih stabala, te štetnike mrtvog ili suhog drva. Cvilidrete koje dolaze na bjelogorici dijele se na štetnike mekog i tvrdog drveta, a postoje i vrlo polifagne vrste koje žive u drvu četinjača i listača. Bez obzira bili primarni ili sekundarni, oni su prvenstveno tehnički štetnici. Poseban problem predstavljaju one vrste koje služe kao vektori nekih dendropatogenih mikroorganizama (poput nematoda). U prirodi cvilidrete imaju mali broj neprijatelja. To su u prvom redu djetlići, neke ose najeznice i u manjoj mjeri muhe gusjeničarke. Suzbijaje se uglavnom ograničava na uklanjanje napadnutih stabala i prevenciju.

Međutim, pored njihove štetnosti, treba naglasiti kako se neke vrste nalaze na crvenim listama ugroženih vrsta kukaca te su neki od njih tretirani kroz koncept zaštite staništa NATURA 2000. To se posebno odnosi na vrijedne vrste saproksilnih kukaca koji su predmet zaštite u mnogim europskim zemljama, pa tako i kod nas.

1.3. Saproksilni kukci

Saproksilni kukci čine značajan udio među vrstama reda Coleoptera. Radi se o ekološkoj grupi koja obuhvaća vrste koje su tijekom jednog dijela ili cijelog svog života ovisne o živom, mrtvom ili raspadajućem drvu bilo da se njime hrane, koriste za polaganje jaja ili u njemu žive. Za njih je količina mrtvog drva, posebno krupnih stabala u različitim fazama raspadanja, od presudnog značaja za opstanak. Točan broj saproksilnih vrsta kornjaša nije poznat, ali se pretpostavlja da postoji oko 4 000 vrsta.

Ova skupina kukaca ovisi o dinamici starenja stabala te su uključeni u proces razgradnje drveta koji izazivaju gljive ili ovise o produktima te razgradnje, pa stoga igraju važnu ulogu u procesima razgradnje organskog materijala i kruženju hranjivih tvari u prirodi. Umiruća i mrtva stabla u različitim fazama raspadanja nude veliku raznovrsnost mikrostaništa za koja su se kroz evoluciju vezale različite saproksilne vrste. Svaka od tih vrsta naseljava određenu, često usku nišu i ima specifične ekološke zahtjeve. Larve nekih vrsta žive u šupljinama starih stabala dok druge žive samo na mrtvim stablima na kojima se razvijaju određene vrste gljiva. Ova skupina spada među najugroženije u šumskim ekosustavima umjerenog dijela Europe. Osjetljivi su na promjene pa su stoga odraz očuvanosti i prirodnosti šumskih ekosustava. Dugoročni opstanak ne ovisi samo o trenutnoj dostupnosti starog i mrtvog drva, već i o prisustvu stabala različitih generacija koja će biti u budućnosti dostupna, kada postojeća nestanu.

Kroz gospodarenje šumama (sanitarne sječe, čišćenje i uklanjanje starih i trulih stabala i panjeva) dolazi do promjena u strukturi ovakvih staništa što se ponajprije očituje kroz smanjenje broja starih stabala koja su primarna staništa saproksilnih organizama, te na taj način utječe na smanjenje njihove populacije. Pored toga, glavni razlozi ugroženosti su uništenje, degradacija i fragmenacija staništa u što spadaju infrastrukturni projekti, izgradnja prometnica, urbanizacija, razvoj turizma i požari.

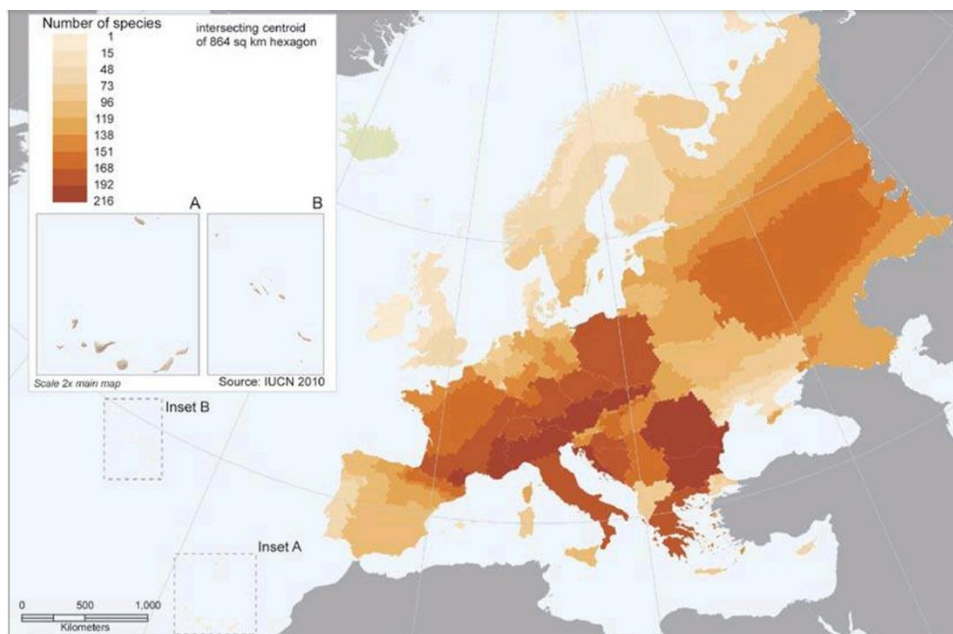
Prema Europskoj crvenoj listi (*IUCN 2010 European Red List*) u Europi postoji 21 porodica ili podporodica saproksilnih kornjaša od kojih je vrstama najbrojnija porodica cvilidreta (*Cerambycidae*) (Nieto i Alexander 2010).

Neki od saproksilnih "NATURA 2000 vrsta" kornjaša za koje postoje podaci o nalazima u Republici Hrvatskoj su mirišljavi samotar (*Osmoderma eremita*, Scopoli, 1763), alpska strizibuba (*Rosalia alpina*, Linnaeus, 1758), četveropjega cvilidreta (*Morimus funereus*, Mulsant, 1863), brazdar (*Rhysodes sulcatus*, Fabricius, 1787), jelenak (*Lucanus cervus*, Linnaeus, 1758) i skarletni plošnjak (*Cucujus cinnaberinus*, Scopoli, 1763).

S obzirom na tip staništa i hranidbene navike unutar zajednice saproksilnih kornjaša može se razlikovati šest hranidbenih skupina:

- ksilofagi – vrste koje se hrane drvnim tkivom,
- micetofagi – vrste koje se hrane gljivama i plijesnima koje inficiraju,
- nekrofagi – vrste koje se hrane uginulim životinjskim ostacima,
- sukcofagi – vrste koje se hrane biljnim sokovima,
- zoofagi – predatori, vrste koje aktivno love životinjski plijen
- polifagi – svejedi, vrste čija je ishrana biljnog i životinjskog podrijetla

Najveća koncentracija ugroženih vrsta saproksilnih kornjaša nalazi se u središnjoj i istočnoj Europi koja uključuje i Republiku Hrvatsku, kao i talijanski poluotok, Grčku i Cipar koji su također obilježeni kao područja s visokom zastupljenošću ugroženih vrsta (Slika 4.) (Nieto i Alexander, 2010).



Slika 4. Rasprostranjenost vrsta saproksilnih kornjaša u Europi (izvor: Nieto i Alexander, 2010.)

2. CILJ RADA

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati ulove kornjaša, s glavnom naznakom na porodicu Cerambycidae, a posebno njenih saproksilnih važnih predstavnika, iz sustava naletno barijernih klopki koje se koriste za praćenje zaštićene entomofaune na području Parka prirode Medvednica za 2022. godinu tijekom jedne vegetacijske sezone.

Ciljanje vrste u sustavu praćenja su: ksilofagne i saproksilne vrste kornjaša iz porodice Cerambycidae.

Svrha rada je na temelju analiziranih uzoraka utvrditi zastupljenost i značaj pojedinih vrsta porodice Cerambycidae u odnosu na ukupan ulov u sustavu praćenja, te ustanoviti važnost njihove pojavnosti na području Parka prirode Medvednica.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Lokacije naletno barijernih klopki u sustavu praćenja u PP Medvednica

Naletno barijerne klopke postavljene su 12. svibnja 2022. godine na područjima: iznad objekta stanice HGSS-a (Bliznec 29), na području Brestovca, Tromeđi, te kod Ženskog sedla. Klopke su razmještene s obzirom na nadmorsku visinu i različite zajednice koje ondje pridolaze.

Uzorci su uzimani u razmaku od prosječno dva tjedna, nakon postavljanja počevši od 26. svibnja 2022. godine do 27. srpnja 2022. godine.

Svaka lokacija označena je brojem i određenom nadmorskom visinom, a njihov prostorni razmještaj prikazan je na slici 5.

Klopka 1 – kod objekta HGSS-a – 365 m/nv

Položaj: N 45° 52.015' E 015° 58.535'

Tip šume: šuma hrasta kitnjaka i običnog graba

Klopka 2 – Brestovac – 850 m/nv

Položaj: N 45° 53.462' E 015° 57.410'

Tip šume: bukova šuma s bjelkastom bekicom

Klopka 3 – Tromeđa – 830 m/nv

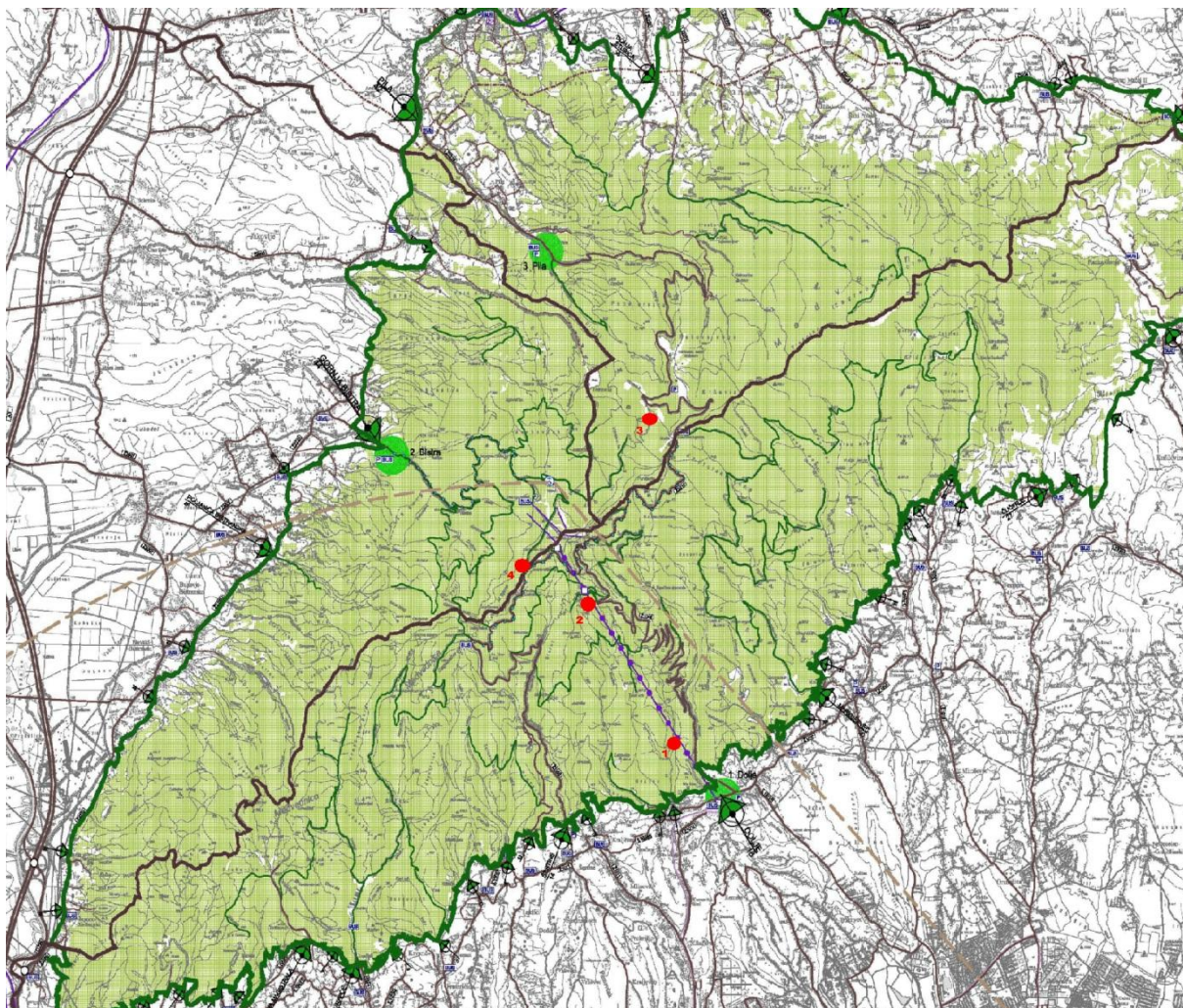
Položaj: N 45° 55.17' E 015° 59.260'

Tip šume: panonske bukovo-jelove šume s brdskom vlasuljom

Klopka 4 – Žensko sedlo – 940 m/nv

Položaj: N 45° 53.918' E 015° 56.465'

Tip šume: šuma gorskoga javora i običnoga jasena s gronjastim vratićem



Slika 5. Lokacije naletno barijernih klopki u sustavu praćenja u PP Medvednica

3.2. Tip naletno barijernih klopki

Korištene naletno barijerne klopke u susavu praćenja zaštićene entomofaune su Wita®Prall Cross-vane panel klopke kompletirane atraktivnim sredstvima ETOH i GLV (Slika 6.). To su klopke koje imitiraju stablo uz pomoć križnih deflektorskih ploča koje su otvorene u svim smjerovima. Sačinjene su od plastike, što ih čini pogodnima za terensku uporabu.



Slika 6. Postavljena atraktivna sredstva ETOH i GLV u izrezu tijela Wita®Prall klopke

Klopka se sastoji od šiljastog poklopca, dna (s četvrtastim otvorom za spremnik), glavnog tijela (dvije deflektorske ploče dužine cca 80 cm; s izrezom za atraktante), adaptera (na koj se nadovezuje spremnik), spremnika (bravljenje pomoću utora; dva otvora u gornjem dijelu na suprotnim stranama; na dnu ima 3 noge koje omogućuju postavljanje spremnika na tlo bez prelijevanja), 4 plastične kukice (za adapter), dvije kabelske vezice (za povezivanje deflektorskih ploča). Klopka je ukupne dužine oko 130 cm i širine oko 40 cm.

Postavlja se na način da se najprije glavno tijelo koj čine dvije ploče postave pod pravim kutom i pričvrste pomoću kabelskih vezica. Zatim se na glavno tijelo na gornju stranu postavi šiljasti poklopac s četiri proreza. S donje strane se postavi dno također s četiri proreza za rubove ploča, te se kroz četiri rupice na dnu ploča provuku plastične kukice za adapter. Kukice se provuku kroz adapter te se on pričvrsti za dno. Na adapter se postavi spremnik. Kada je zamka postavljena, atraktanti se umeću u prethodno izbušenu rupu u izrezu na glavnom tijelu pomoću žice ili trake.

Klopka se može postaviti između stabala ili visokih kolaca zabijenih u tlo, pričvršćena žicom, na povoljnom položaju koj omogućuje ulijetanje kornjaša (Slika 7.).

Ovaj tip klopke može se koristiti kao mokra ili suha zamka. Ovdje se koristila kao mokra zamka, pa je iz tog razloga dodana voda do razine rupa na spremniku. Nakon ulijetanja, uhvaćeni kornjaši brzo ugibaju te više ne ispuštaju distrakcijske feromone. Njene prednosti su u prvom redu jednostavno sastavljanje, jednostavno skladištenje i lako čišćenje i prikupljanje uzoraka.

Prilikom sakupljanja, uhvaćene jedinice stavljen su u etanol (70%) u plastične posude radi očuvanja uzoraka i daljnje analize (Slika 8.).



Slika 7. Wita®Prall mokra klopka na lokaciji Žensko sedlo

3.3. Laboratorijska analiza uzoraka

Nakon prikupljanja, uzorci su odneseni na analizu na Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Uzorci su najprije procijeđeni kroz cjedilo i očišćeni od organskog materijala, a zatim stavljeni na filter papir na sušenje za daljnju determinaciju (Slika 9. i 10.).



Slika 8. Plastične posude sa sakupljenim uzorcima



Slika 9. Korišten pribor za čišćenje i sortiranje uzoraka (cjedilo, petrijeva zdjelica, kist, pinceta)



Slika 10. Sušenje dijela uzoraka prikupljenih 27. Srpnja 2022. godine na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije

4. REZULTATI

Tijekom tromjesečnog praćenja naletno barijernim klopama ulovljeno je ukupno 123 jedinke od čega su 22 jedinke ciljane entomofaune porodice Cerambycidae i 98 jedinki reda Coleoptera iz porodica: Anobiidae (drvaši kukcari), Geotrupidae (balegaši), Elateridae (klišnjaci), Cleridae, Silphidae (strvinari), Scarabaeidae (truležari), Curculionidae (pipe), Hydrophilidae (vodoljupci), Carabidae (trčci), Staphylinidae (kusokrilci), Lucanidae (jelenci), Scolytidae (potkornjaci), Cetoniidae (zlatne mare) i Chrysomelidae (zlatice). Osim kornjaša, u ulovima uhvaćeni su i primjerci sovica (Lepidoptera) i stjenica (Heteroptera) koji nisu uzimani u obzir prilikom izrade rezultata.

Rezultati su prikazani u tablicama po lokacijama u razmacima od prosječno dva tjedna, od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine.

Tablica 1. Prikaz postotka ukupnog broja ulovljenih kornjaša po porodicama u razdoblju od 12.05.2022. do 27.07.2022. godine u PP Medvednica

PORODICA	Postotak
Elateridae	22
Cerambycidae	17,9
Silphidae	14,6
Anobiidae	7,3
Scarabaeidae	7,3
Hydrophilidae	5,7
Carabidae	5,7
Curculionidae	4,9
Scolytidae	4,9
Lucanidae	2,4
Geotrupidae	1,6
Cleridae	0,8
Staphylinidae	0,8
Cetoniidae	0,8
Chrysomelidae	0,8

4.1. Lokacija 1 – kod objekta HGSS-a

Lokacija 1 smještena je na nadmorskoj visini od 365 metara u šumi hrasta kitnjaka i običnoga graba. U periodu od 26. svibnja do 27. srpnja 2022. godine na ovoj lokaciji ulovljeno je ukupno 25 jedinki kornjaša od čega su 2 jedinke porodice Cerambycidae s vrstom *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758). Najzastupljenija porodica bila je Elateridae s 32% zastupljenosti, nakon nje porodica Geotrupidae s 16 % zastupljenosti. Porodica Silphidae zastupljena je sa 12 %, Cerambycidae i Curculionidae s 8 %, dok su ostale porodice zastupljene s 4 %. Ukupna zastupljenost ulova lokacije 1 u odnosu na ukupan ulov svih lokacija je 20,3 %. Detaljan prikaz ulova prikazan je u Tablici 2.

Tablica 2. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 1 – kod objekta HGSS-a po razdobljima

Razdoblje	Cerambycidae	Geotrupidae	Elateridae	Cleridae	Silphidae	Curculionidae
12.05.- 26.05.	0	1	4	1	1	0
26.05.- 10.06.	0	3	0	0	1	2
10.06.- 23.06.	0	0	1	0	0	0
23.06.- 13.07.	1	0	1	0	1	0
13.07.- 27.07.	1	0	2	0	0	0
Ukupno	2	4	8	1	3	2

Razdoblje	Anobiidae	Staphylinidae	Cetoniidae	Chrysomelidae	Hydrophilidae
12.05.– 26.05.	0	0	0	0	0
26.05.– 10.06.	1	0	0	0	0
10.06.– 23.06.	0	1	0	0	0
23.06.– 13.07.	0	0	1	1	0
13.07.– 27.07.	0	0	0	0	1
Ukupno	1	1	1	1	1

4.2. Lokacija 2 – Brestovac

Lokacija 2 smještena je na nadmorskoj visini od 850 metara u šumi bukve s bjelkastom bekicom. U periodu od 26. svibnja do 27. srpnja 2022. godine na ovoj lokaciji ulovljena je ukupno 41 jedinka kornjaša od čega je 11 jedinki porodice Cerambycidae s vrstama: *Cerambyx scopolii* (Fuessly, 1775), *Mesosa nebulosa* (Fabricius, 1781), *Aegomorphus clavipes* (Schrank, 1781), *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758). Najzastupljenija porodica je Cerambycidae sa 26,8 %, zatim Silphidae sa 22 %, Anobiidae 19,5 %, Elateridae 17,1 %, Lucanidae 9,7 %, te Geotrupidae i Curculionidae sa 2,4 %. Ukupna zastupljenost ulova lokacije 2 u odnosu na ukupan ulov svih lokacija je 33,3 %. Detaljan prikaz ulova prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 2 – Brestovac po razdobljima

Razdoblje	Cerambycidae	Geotrupidae	Elateridae	Silphidae	Curculionidae	Anobiidae	Lucanidae
12.05.– 26.05.	3	0	0	0	0	2	0
26.05.– 10.06.	4	0	3	0	1	4	0
10.06.– 23.06.	0	0	2	0	0	2	2
23.06.– 13.07.	3	1	0	9	0	0	2
13.07.– 27.07.	1	0	2	0	0	0	0
Ukupno	11	1	7	9	1	8	4

4.3. Lokacija 3 – Tromeđa

Lokacija 3 smještena je na nadmorskoj visini od 830 metara u panonskoj bukovo-jelovoj šumi s brdskom vlasuljom. U periodu od 26. svibnja do 27. srpnja 2022. godine na ovoj lokaciji ulovljeno je ukupno 29 jedinki kornjaša od čega su 4 jedinke porodice Cerambycidae s vrstama: *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758), *Mesosa nebulosa* (Fabricius, 1781), *Rhagium bifasciatum* (Fabricius, 1775). Najzastupljenija je porodica Scolytidae s 41,4 %, nakon nje Elateridae s 20,7 %, Cerambycidae s 13,8 %, Hydrophilidae s 10,3 %, te Carabidae i Scarabaeidae s 6,9 %. Ukupna zastupljenost ulova lokacije 3 u odnosu na ukupan ulov svih lokacija je 23,6 %. Detaljan prikaz ulova prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 3 – Tromeđa po razdobljima

Razdoblje	Cerambycidae	Elateridae	Hydrophilidae	Scolytidae	Carabidae	Scarabaeidae
12.05.– 26.05.	2	1	0	0	0	2
26.05.– 10.06.	1	2	0	0	2	0
10.06.– 23.06.	1	2	2	12	0	0
23.06.– 13.07.	0	0	0	0	0	0
13.07.– 27.07.	0	1	1	0	0	0
Ukupno	4	6	3	12	2	2

4.4. Lokacija 4 – Žensko sedlo

Lokacija 4 smještena je na nadmorskoj visini od 940 metara u šumi gorskoga javora i običnoga jasena s gronjastim vratićem. U periodu od 26. svibnja do 27. srpnja 2022. godine na ovoj lokaciji ulovljeno je ukupno 36 jedinki kornjaša od čega je 5 jedinki porodice Cerambycidae s vrstama: *Rhagium bifasciatum* (Fabricius, 1775), *Oxymirus cursor* (Linnaeus, 1758), *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758). Najzastupljenija je porodica Scarabaeidae s 19,4 %, nakon nje Silphidae s 16,7 %, Cerambycidae i Carabidae s 13,9 %, Scolytidae s 11,1 %, te Elateridae, Curculionidae i Hydrophilidae s 8,3 %.

Ukupna zastupljenost ulova lokacije 4 u odnosu na ukupan ulov svih lokacija je 29,3 %. Detaljan prikaz ulova prikazan je u Tablici 5.

Tablica 5. Prikaz zbirnog ulova kornjaša na lokaciji 4 – Žensko sedlo po razdobljima

Razdoblje	Cerambycidae	Elateridae	Silphidae	Curculionidae	Hydrophilidae	Scolytidae	Carabidae	Scarabaeidae
12.05. – 26.05.	3	1	0	3	2	0	0	6
26.05. – 10.06.	1	1	0	0	0	0	5	1
10.06.– 23.06.	0	0	0	0	0	4	0	0
23.06.– 13.07.	1	1	0	0	1	0	0	0
13.07. – 27.07.	0	0	6	0	0	0	0	0
Ukupno	5	3	6	3	3	4	5	7

4.5. Vrste cvilidreta (Cerambycidae) u ulovu naletno barijernih klopki

U ulovu je determinirano osam vrsta porodice Cerambycidae: *Rhagium bifasciatum*, *Mesosa nebulosa*, *Oxymirus cursor*, *Anaglyptus mysticus*, *Cerambyx scopolii*, *Prionus coriarius*, *Aegomorphus clavipes* i *Rosalia alpina*, a njihov pridolazak po lokacijama i razdobljima prikazan je u tablici 6.

Tablica 6. Prikaz zbirnog ulova po vrstama porodice Cerambycidae i lokacijama u razdobljima od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine

Razdoblje	Lokacija 1 (HGSS)	Lokacija 2 (Brestovac)	Lokacija 3 (Tromeđa)	Lokacija 4 (Žensko sedlo)
12.05.- 26.05.2022.		<i>Cerambyx scopolii</i> (1) <i>Mesosa nebulosa</i> (1) <i>Aegomorphus</i> <i>clavipes</i> (1)	<i>Anaglyptus</i> <i>mysticus</i> (1) <i>Mesosa nebulosa</i> (1)	<i>Rhagium bifasciatum</i> (1) <i>Oxymirus cursor</i> (2)
26.05.- 10.06.2022.		<i>Aegomorphus</i> <i>clavipes</i> (2) <i>Cerambyx scopolii</i> (2)	<i>Rhagium bifasciatum</i> (1)	<i>Rhagium bifasciatum</i> (1)
10.06.- 23.06.2022.			<i>Rhagium bifasciatum</i> (1)	
23.06.- 13.07.2022	<i>Prionus coriarius</i> (1)	<i>Rosalia alpina</i> (2) <i>Cerambyx scopolii</i> (1)		<i>Rosalia alpina</i> (1)
13.07.- 27.07.2022	<i>Prionus coriarius</i> (1)	<i>Prionus coriarius</i> (1)		
Ukupno	2	11	4	5

Rhagium bifasciatum (Fabricius, 1775)

Ova vrsta je jedna od najčešćih vrsta cvilidreta u Europi, javlja se u cijeloj južnoj i srednjoj Europi te sjeverno do Ujedinjenog Kraljevstva. Na istoku se pojavljuje sve do Kavkaza, Male Azije i zapadne Rusije. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 700 do 1400 metara.

Odrasle jedinke veličine su 12 do 22mm, a lako su prepoznatljive po o znakama na elitrama; tamne boje preko baze, smeđe postrane trake s poprečnim kosim žuto-narančastim trakama (po dvije sa svake strane) koje mogu biti manje ili veće, ovisno o varijaciji. Ticala su duga i vitka, preklapaju elitralnu bazu u mirovanju. Tijelo prekrivaju fine zlatne dlačice (Slika 11.).

Odrasle jedinke pojavljuju se od travnja do lipnja (srpnja). U velikom broju se pojavljuju osobito u proljeće kada počinju izlaziti iz prezimljavališa pod korom. Roje se od travnja, a ženke jaja polažu među vlažnu koru na panjevima, oborenim i stojećim deblima u fazama raspadanja. Ličinke buše kanale ispod kore i dok rastu prodiru u ksilem radeći vijugave hodnike i stvarajući piljevinu. Razvoj obično traje dvije godine, ali se može produžiti na četiri do pet godina, ovisno i temperaturi i vlažnosti. Kukulje se u jesen ispod kore ili u mekom ksilemu, a odrasle jedinke ostaju u stadiju kukuljice do sljedećeg proljeća kada izljeću.

Tipične šume u kojima pridolazi je vlažna listopadna, crnogorična ili mješovita šuma (bor, smreka, ariš, jela, kesten, hrast, bukva, jasen, grab, glog, ljeska..) s mnogo drveta u različitim stadijima raspadanja, a mogu se pojaviti i u palom drvetu u močvarama.

Hrane se peludom, ali i borovim iglicama. S obzirom da koriste drvo u raznim stadijima raspadanja za polijeganje jaja i razvoj, saproksilni su kukci te ovise o količini dostupne vlažne raspadajuće drvne mase.

Prema popisu ugroženih vrsta prema IUCN-u na europskoj razini spada u najmanje zabrinjavajuće (LC).



Slika 11. Izgled vrste *Rhagium bifasciatum* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Mesosa nebulosa (Fabricius, 1781)

Ova polifagna vrsta pridolazi na području cijele Europe, sjeverne Afrike i Turske, te je prilično česta. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 100 do 1100 metara.

Duljina tijela iznosi 9 do 16 mm, a ticala prelaze dužinu tijela. Prepoznaje se po svjetlo smeđem tijelu punog crnih točkica, dok se u središnjem dijelu abdomena s vanjskih strana nalaze bijelo-narančaste mrlje, a središte i vrh abdomena razdvaja nepravilna crna pruga. Tijelo prekrivaju bijele fine dlačice (Slika 12.).

Životni ciklus traje 2 do 3 godine. Odrasle jedinke pojavljuju se od travnja do kolovoza, uglavnom na granama drveća u stadiju sušenja, hrpama posječenog ili otpalog granja i cjepanicama ili trupcima. Nakon rojenja, jaja odlažu u u mrtve i trule grančice i grane raznih listopadnih vrsta (naročito graba, bukve, hrasta, lipe i oraha), gdje započinju svoj razvoj i nakon izlijeganja u jesen, prezimljuju u stadiju kukuljice. S obzirom da ova vrsta koristi raspadajuću drvenu masu za svoj razvoj, spada u skupinu saproksilnih kornjaša.



Slika 12. Izgled vrste *Mesosa nebulosa* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Oxymirus cursor (Linnaeus, 1758)

Vrsta pridolazi na području Europe i Rusije, većinom u planinskim predjelima. Primjerci pronađeni u nizini ondje su dospjeli najčešće drvnim trupcima. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 1300 do 1400 metara.

Duljina tijela iznosi 15 do 25 mm, a ticala sežu do sredine abdomena. Raspoznaje se po crnoj boji tijela s dvije usporedne crveno-smeđe pruge duž elitri kod ženki, dok je tijelo mužjaka bez pruga crne boje. Tijelo je prekriveno finim žućkastim dlačicama (Slika 13.).

Životni ciklus (ontogenetski razvoj) traje 3 godine. Odrasle jedinke pojavljuju se od svibnja do kolovoza kada se roje i odlažu jaja u mrtvom, vlažnom i lomljivom drvu i u korjenju.

Polifagna je i saproksilna vrsta na smreci i boru, ali se mogu pojaviti i na drugim vrstama drveća kao što su ljeska, bukva i vrste roda *Sorbus*.

Brojnost i gustoća populacije je stabilna, te prema popisu ugroženih vrsta prema IUCN-u na europskoj razini spada u najmanje zabrinjavajuće (LC).



Slika 13. Izgled vrste *Oxymirus cursor* (♀) na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Anaglyptus mysticus (Linnaeus, 1758)

Vrsta pridolazi u većem dijelu Europe, sjeverne Afrike i Turske. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 100 do 1450 metara.

Duljina tijela iznosi 8 do 15 mm, a ticala prelaze dvije trećine dužine tijela. Prva trećina osnove elitre je crvenkasto-kestenjaste boje a preostale dvije trećine su crne boje s 3 do 4 poprečne dlakave žućkaste trake. Postoji i varijanta gdje je prva trećina osnove elitre crna, a ne crvenkasta kao u standardnom obliku. Osim sivkastog vrha zadka i poprečnih žućkastih traka koje su jače dlakavi, ostatak tijela sadrži tek neznatne sitne dlačice (Slika 14.).

Životni ciklus obično traje 2 (3) godine. Odrasle jedinke se pojavljuju od travnja do srpnja kada se roje i odlažu jaja u pukotine kore ili jazbine drugih ksilofagnih kukaca u oštećenom ili mrtvom drvu. Posebno im odgovaraju stabla stradala od požara jer vole suho drvo. Ličinke se ubušuju ispod kore i kako rastu rade tunele u srži ostavljajući hodnike pune piljevine i prašine. Razvoj obično traje dvije do tri godine, međutim zabilježena su i mnogo duža razdoblja kroz niz godina, sve dok se drvo u kojem se nalaze potpuno ne uništi i potroši. Odrasle jedinke prezimljavaju u stadiju kukuljice u galeriji hodnika i izlaze narednog proljeća.

Polifagni su kukci šumskih rubova, živica i parkova. Nastanjuju širok spektar listopadnog drveća i grmlja (ljeska, bukva, javor, grab, hrast, bazga..), međutim vrste roda *Crataegus* zabilježene su kao preferabilne.



Slika 14. Izgled vrste *Anaglyptus mysticus* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Cerambyx scopolii (Fuessly, 1775)

Bukvina cvilidreta ili mala hrastova cvilidreta rasprostranjena je u cijeloj Europi, sjevernoj Africi, Kavkazu i Bliskom istoku. Najčešći je europski predstavnik roda *Cerambyx*, uz vrstu *Cerambyx cerdo*.

U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 0 do 1650 metara, s time da je najveći stupanj pojavnosti zabilježen između 0 i 600 m/nv.

Duljina tijela iznosi 17 do 28 mm, potpuno je crne boje a noge i ticala prekriveni su sitnim dlačicama. Mužjaci su nešto manji od ženki, pa ticala prelaze dužinu tijela, dok su ticala kod ženki dužine tijela (Slika 15.).

Životni ciklus traje 2 do 3 godine. Odrasle jedinke se pojavljuju od kraja travnja do kolovoza. Tada se roje, a ženke polažu jaja u umiruća ili odumrla stabla listopadnog drveća (u srednjoj Europi najčešće su to voćkarice) i posječeno drvo, u debla i grane promjera od nekoliko centimetara pa do većih debljina. Ličinke ulaze u bjeljiku i srž gdje se hrane i čine hodnike koji su ispunjeni piljevinom. Dio hodnika koj prethodi kukuljenju, tj 'kvaka' može biti duljine preko jednog metra. Odrasli se izlježu od kolovoza do listopada i prezimljuju u stadiju kukuljice; izljeću narednog proljeća.

Polifagna je vrsta koja nastanjuje listopadne šume (hrast, bukva, grab, kesten, vrste roda *Prunus*), parkove, vrtove i stare neodržavane voćnjake.

Općenito vrste ovog roda smatraju se ozbiljnim štetočinama (Bense 1994). Najčešće su ličinke te koje hranjenjem rade štetu. Odrasle jedinke rijetko kada predstavljaju ekonomski problem, izuzev slučajeva u kojima imaju ulogu vektora raznih bolesti drveća.

Prema popisu ugroženih vrsta prema IUCN-u na europskoj razini spada u najmanje zabrinjavajuće (LC), te se smatra štetnikom primarno bukovih sastojina.



Slika 15. Izgled vrste *Cerambyx scopolii* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)

Ova vrsta je rasprostranjena u cijeloj Europi, sjevernoj Africi, Maloj Aziji i Rusiji te na mnogim mediteranskim otocima. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 100 do 400 metara.

Duljina tijela kod mužjaka iznosi 19-38 mm, a kod ženke 27-48 mm, zbog čega spada među jedne od većih cvilidreta u Europi. Debeli ticala sežu do otprilike polovine tijela. Tijelo je tamno, a elitre kožaste tamnosmeđe boje (Slika 16.).

Razvojni ciklus obično traje najmanje 3 godine, a odrasle jedinke se pojavljuju od srpnja do rujna, kada se roje i ženka odlaze jaja u mrtve i trule dijelove drveća, a nakon toga ličinke se ubušuju u drvo i spuštaju u korjenje kojim se hrane. Kada su izvori hrane u jednom korijenu iscrpljeni, kreću se kroz tlo i dospjevaju do obližnjeg drugog korijenja i nastavljaju hranjenje. Nakon 3 do 5 godina ličinke odlaze od korijenja i od čestica zemlje načine čahuru veličine kokošjeg jajeta gdje se ućahure. Odrasle jedinke izlaze iz zemlje narednog ljeta u srpnju.

Staništa ove vrste uključuju listopadne i mješovite šume s puno oborenog i trulog drva. Vrste na kojima dolazi su bukva, kesten, ljeska, grab, jasen i rjeđe neke četinjače (jela, smreka, bor), međutim zabilježeno je da je hrast vrsta koju preferira, u obliku srušenog stabla ili trupaca. Unatoč padu brojnosti populacije zbog degradacije staništa tijekom posljednjih desetljeća, još uvijek nije svrstana u ugrožene niti je predmetom zabrinutosti za očuvanje. Prema popisu ugroženih vrsta prema IUCN-u na europskoj razini spada u najmanje zabrinjavajuće (LC).



Slika 16. Izgled vrste *Prionus coriarius* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Aegomorphus clavipes (Schrank, 1781)

Široko je rasprostranjena vrsta koja se pojavljuje u gotovo cijeloj zapadnoj palearktičkoj ekozoni. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 380 do 700 metara.

Duljina tijela iznosi 7 do 17 mm. Tijelo je crno-smeđe s dvije poprečne crne pruge na elitrama koje su okružene bijelim mrljama. Ticala su prugasta bijelo-crna i prelaze dužinu tijela (Slika 17.)

Životni ciklus traje 2 godine. Odrasle jedinke se pojavljuju od svibnja do kolovoza (rujna). Roje se i ženke polažu jaja u mrtve stabljike i grane gdje se razvijaju ličinke.

U srednjoj Europi ova je vrsta tipična za pretplaninske listopadne šume (bukva, ljeska, hrast, lipa, topola, orah, razne voćke). Vrsta nije ugrožena.



Slika 17. Izgled vrste *Aegomorphus clavipes* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

Rosalia alpina (Linnaeus, 1758).

Ova upečatljiva vrsta naseljava pretežito planinska područja Europe i jug Skandinavije. Rasprostranjena je na cijelom području Hrvatske. U Hrvatskoj pridolazi na nadmorskim visinama od 100 do 1600 m/nv, ali je u optimalnim uvjetima između 600 i 1000 m/nv.

Duljina tijela može doseći do 40 mm, čime spada u veće kornjaše Europe. Jedna je od najupečatljivijih vrsta kornjaša zbog svoje čelično plave boje, crnih točaka po tijelu i crnih čuperaka na segmentima ticala. Osnovna boja tijela je crna, a najveći dio tijela prekriven je gustim dlačicama svjetloplave, sivo-plave i tamnoplave boje. Najčešće obojenje je čelično plavo s tri crne točke na svakoj elitri. Veličina točaka varira od jedinke do jedinke, a također neke mogu nedostajati ili se spojiti u jednu veću točku. Ticala mogu biti do dva puta duže od tijela kod mužjaka, a iste su dužine kod ženki (Slika 18.).

Životni ciklus traje 2 do 4 godine (kraće ako su uvjeti optimalni). Odrasle jedinke pojavljuju se od lipnja do rujna kada se roje i ženke odlaze u pukotine ispod kore ili deblo, prvenstveno na bukvi, rjeđe ostalim vrstama (javor, brijest, hrast, lipa..) i to na područjima izloženim suncu. Ličinke se tijekom svog razvoja hrane drvetom, a izbjegavaju hranjivima siromašnu srčiku. Prije kukuljenja ličinka progriže komoricu blizu površine (kore) i zatvori ju strugotinama drveta.

Odrasle jedinke žive svega tri do šest tjedana, kada se roje. Često se može vidjeti kako se mužjaci bore prije parenja, ali još nije poznato je li to zbog pogodnog mjesta za ženke da polože jaja ili zbog samih ženki i prava na parenje.

Odrasli se hrane sokom drveća, ponekad lišćem ili peludom, međutim postoje navodi koji govore kako je moguće da se u tom periodu odrasli uopće ne hrane, ali do sada još nisu pronađeni čvrsti dokazi koji bi to potkrijepili.

Za razvoj su im potreba stara, trula debla ili živa oštećena debla (odlomljene grane) i trupci. Ova vrsta preferira prirodne bukove šume na južnim i zapadnim obroncima.

Uslijed uništavanja staništa i nedovoljno materijala za razvoj, u 20. stoljeću alpinska cvilidreta je nestala iz brojnih područja Europe zbog čega je u mnogim zemljama uvrštena na Crvenu listu zaštićenih vrsta. Vrsta je uvrštena u Dodatak II i IV Direktive o staništima EU, a zaštićena je Bernskom konvencijom. Na globalnoj (svjetskoj) Crvenoj listi klasificirana je kao osjetljiva (VU) vrsta. U Hrvatskoj se nalazi na listi strogo zaštićenih vrsta.



Slika 18. Izgled vrste *Rosalia alpina* na mikroskopu iz uzoraka PP Medvednica

4.6. Utjecaj abiotičkih čimbenika na pojavnost porodice Cerambycidae

Abiotički čimbenici, u prvom redu temperatura i vlaga zraka te količina oborina, imaju važnu ulogu u razvoju, kretanju, preživljavanju i brojnosti kukaca. Kukci su poikilotermne životinje što znači da njihova temperatura tijela ovisi o temperaturi okoline iz čega proizlazi da je temperatura jedan od najvažnijih abiotičkih čimbenika koji utječe na život kukaca. Optimalna temperatura za njih je od 25 do 32°C. Kod optimalne temperature je u pravilu najmanja smrtnost, najbrži razvoj te najveća plodnost. Također, ako je temperatura viša, embrionalni razvoj kukca je brži. Svaki kukac ima svoju optimalnu temperaturu za razvoj (Tanasijević i Simova-Tošić, 1987).

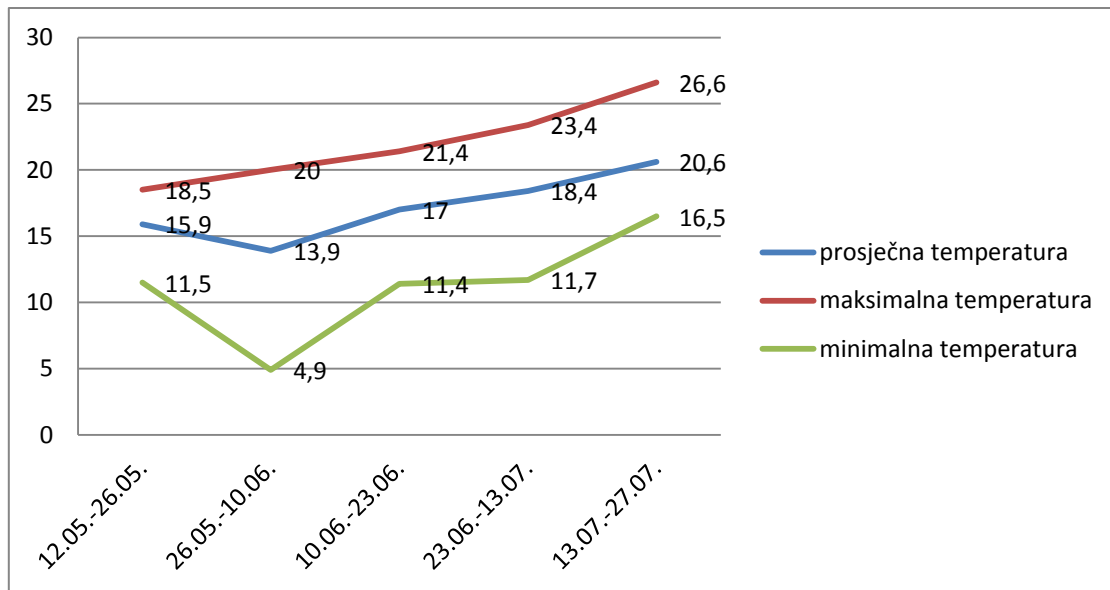
Osim temperature, za život kukaca i njihove fiziološke procese važna je i vlaga zraka, pa ukoliko je vlažnost zraka niska, može doći do isparavanja iz tijela kukca, a posebno iz tijela ličinki. Kožni sustav ličinki je vrlo nježne građe, pa bi to ispravanje uzrokovalo ugibanje ličinki. (Ivezić, 2008.).

Iz sveg navedenog, optimalna temperatura i vlaga zraka imaju važnu ulogu u pojavnosti pojedinih vrsta kukaca na određenom području.

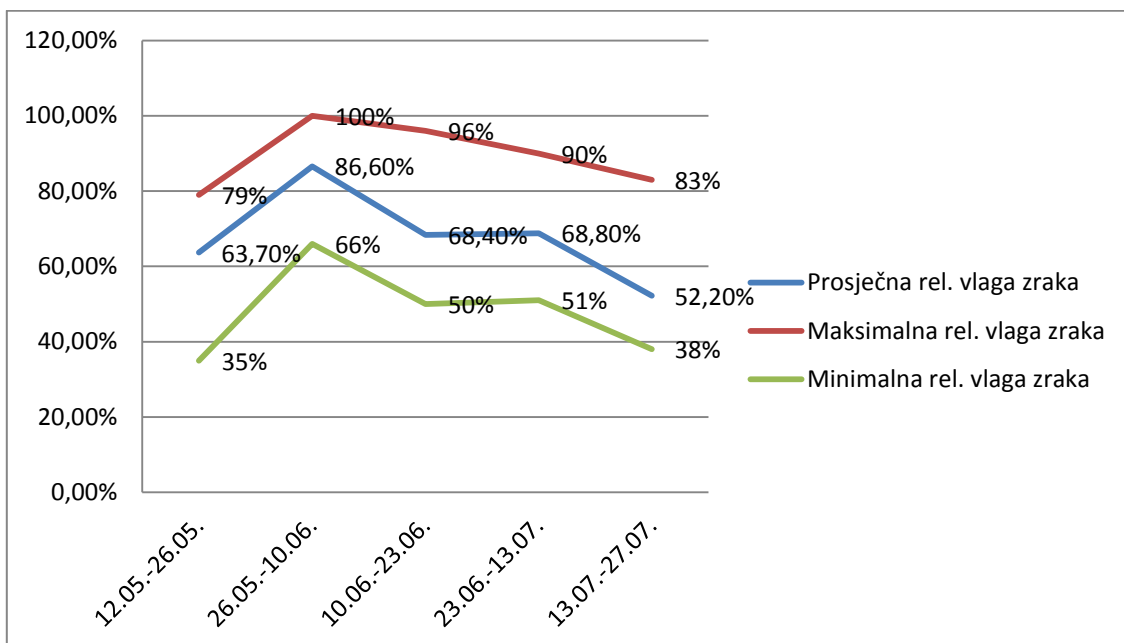
4.6.1. Abiotički uvjeti u PP Medvenica u razdoblju praćenja pojavnosti porodice Cerambycidae

Općenito je za vrste porodice Cerambycidae optimalna temperatura između 25 i 32°C. Takva temperatura omogućava veću plodnost i brži razvoj, a s time u svezi i veću brojnost. S obzirom na relativnu vlagu zraka koja im pogoduje, neka istraživanja su pokazala da je optimum za vrste ove porodice između 50 i 80% relativne vlage. (Evangelista, 2021)

Dobiveni su podaci DHMZ-a s postaje Puntijarka za 2022. godinu koji sadrže srednje dnevne temperature (°C) i srednje dnevne relativne vlažnosti zraka (%). Podaci su prikazani grafikonima s obzirom na razdoblja prikupljanja uzoraka u grafikonima 2 i 3.



Grafikon 1. Prikaz prosječnih, minimalnih i maksimalnih dnevnih temperatura zraka s postaje Puntijarka mjerenih suhim termometrom za razdoblje od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine



Grafikon 2. Prikaz prosječne, minimalne i maksimalne relativne vlažnosti zraka s postaje Puntijarka od 12. svibnja do 27. srpnja 2022. godine

Prema dobivenim rezultatima, može se vidjeti kako su prosječne temperature zraka niže od optimalnih, dok je prosječna relativna vlaga zraka u granicama optimuma.

5. RASPRAVA

Pojavnost ulovljenih vrsta porodice Cerambycidae ovisi u prvom redu o nadmorskoj visini i vrsti drveća koja ondje raste. S obzirom na to, napravljen je kratak pregled usporedbe uobičajenih i manje uobičajenih uvjeta u kojima se svaka od ovih vrsta pojavila.

Vrsta *Rhagium bifasciatum* pojavila se u klopka postavljanim na lokaciji 3 (Tromeđa), na 830 m/nv u bukovo-jelovoj šumi, u razdoblju od 26. svibnja do 23. lipnja. Također se pojavila na lokaciji 4 (Žensko sedlo) u razdoblju od 12. svibnja i 10. lipnja, na 940 m/nv u šumi gorskog javora i običnog jasena. S obzirom da je uobičajeno područje pridolaska ove vrste u vlažnim listopadnim i crnogoričnim šumama jele, smreke i jasena na nadmorskim visinama između 700 i 1400 metara, može se reći kako je njena pojava na ovim lokacijama uobičajena.

Vrsta *Mesosa nebulosa* pojavila se u razdoblju od 12. svibnja do 26. svibnja na lokacijama 2 i 3 (Brestovac i Tromeđa). Lokacija Brestovac nalazi se na 850 m/nv u šumi obične bukve, dok se lokacija Tromeđa nalazi na 830 m/nv bukovo-jelove šume. Ova vrsta općenito pridolazi na nadmorskim visinama od 100 do 1100 metara u listopadnim šumama bukve, hrasta, graba i lipe, pa se može reći da je uzrok njenog pojavljivanja na ovim lokacijama prisutstvo bukve te povoljna nadmorska visina.

Vrsta *Oxymirus cursor* pojavila se na lokaciji 4 (Žensko sedlo) u razdoblju od 12. svibnja do 26. svibnja na 940 m/nv u šumi gorskog javora i običnog jasena. S obzirom da se ova vrsta obično pojavljuje na većim nadmorskim visinama (1300-1400 m) u smrekovim i borovim šumama, možemo reći kako ovo nije njeno prirodno područje rasprostiranja te je pojavljivanje najvjerojatnije uzrokovalo blizina sastojina bukve koja može biti sekundarni domaćin ovoj vrsti.

Vrsta *Anaglyptus mysticus* pojavila se na lokaciji 3 (Tromeđa) na 830 m/nv u bukovo-jelovoj šumi. Ova vrsta se pojavljuje na visinama od 100 do 1400 m/nv u listopadnim šumama bukve, javora, graba i hrasta, pa možemo reći kako je prisutstvo bukve i povoljna nadmorska visina uzrok njenog pridolaska.

Vrsta *Cerambyx scopolii* pojavila se na lokaciji 2 (Brestovac) na 850 m/nv u bukovoj šumi u razdobljima od 12. svibnja do 10. lipnja i 23. lipnja do 13. srpnja. Vrsta se obično pojavljuje od nize pa sve do 1650 m/nv u listopadnim šumama bukve, hrasta, graba i kestena. Od svih

vrsta drveća najviše preferira voćkarice, pa je prisutstvo bukve i popratnih vrsta roda *Prunus*, te povoljna nadmorska visina razlog pridolaska ove vrste.

Vrsta *Prionus coriarius* pojavila se na lokaciji 1 (kod objekta HGSS-a) na 365 m/nv u razdoblju od 23. lipnja do 27. srpnja, u šumi hrasta kitnjaka i običnog graba, te na lokaciji 2. (Brestovac) u razdoblju od 13. srpnja do 17. srpnja na 850 m/nv u bukovoj šumi. Odrasle jedinke obično izljeću od srpnja do rujna na visinama od 100 do 400 metara u šumama bukve, kestena, graba, jasena, dok hrast posebno preferiraju. S obzirom na to, može se reći da je niža nadmorska visina na lokaciji 1 i prisutstvo hrasta razlog pridolaska ove vrste, dok pridolazak na lokaciji 2 nije tipičan zbog puno veće nadmorske visine od uobičajene visine pridolaska.

Vrsta *Aegomorphus calvipes* pojavila se na lokaciji 2 (Brestovac) na 850 m/nv u razdoblju od 12. svibnja do 10. lipnja u bukovoj šumi. Ova vrsta se obično pojavljuje između 380 i 700 m/nv u šumama bukve, hrasta i ljeske s voćkaricama. Ovdje se pojavila na nešto višoj nadmorskoj visini, a tomu je vjerojatno razlog bukova šuma na toj lokaciji.

Vrsta *Rosalia alpina* pojavila se u razdoblju od 23. lipnja do 13. srpnja na lokaciji 2 (Brestovac) na 850 m/nv u bukovoj šumi i na lokaciji 4 (Žensko sedlo) na 940 m/nv u šumi gorskog javora i običnog jasena. Uobičajena nadmorska visina pridolaska ove vrste je od 100 do 1600 m/nv (optimalno 600-1000 m/nv) najčešće u bukovoj šumi koju daleko najviše preferira, međutim može se rjeđe naći i u šumama javora, hrasta i brijesta. Pojavnost na lokaciji 2 je uobičajena, dok je pojavnost na lokaciji 4 manje uobičajena.

6. ZAKLJUČAK

U ulovu naletno barijernim klopama u PP Medvednica determinirano je osam vrsta saproksilnih kornjaša, među kojima se nalazi sedam korisnih vrsta i jedan štetnik (*Cerambyx cerdo*). Determinirana je i jedna strogo zaštićena vrsta (*Rosalia alpina*), što je od velikog značaja jer nam to potvrđuje da je stanje povoljno za njen pridolazak.

Može se reći kako je na pojavnost ovih vrsta u prvom redu utjecala prisutnost bukove šume, a svakako i činjenica da vrste ovdje nisu ugrožene "preurednim" šumarstvom, kada nakon sječe u sastojini ne ostaje ništa ili premalo prikladnog drvnog materijala za njihov razvoj.

Zaštita korisne entomofaune i osiguravanje povoljnih uvjeta za njihov pridolazak jedan je od bitnih segmenata u integriranoj zaštiti šuma, jer ovi organizmi sudjeluju u procesima razgradnje organskog materijala i kruženju tvari u prirodi pa time i na stabilnost ekosustava u cjelini, a također su odraz prirodne bioraznolikosti, te očuvanosti i prirodnosti šumskih ekosustava.

7. LITERATURA

Bense, U., 1994: Longhorn Beetles: Illustrated Key to the Cerambycidae of Europe. Verlag Josef Margraf.

Hrašovec, B., Franjević, M. 2011: Primjenjena entomologija, Posebni dio, Pregled najznačajnijih vrsta šumskih kukaca i njihova osnovna biološka obilježja. Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarstvo, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Ivezić, M., 2008: Entomologija – kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J.Strossmayer, Osijek.

Lovrić, V., 2021: Analiza ulova neciljane entomofaune kornjaša (Coleoptera) u sustavu feromonskog monitoringa u NP Paklenica, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.

MGIPU 2014: Prostorni plan Parka prirode Medvednica, Prijedlog plana za ponovnu javnu raspravu, Knjiga 4. Obrazloženje plana. <https://mpgi.gov.hr/> (Pristupljeno: 19.09.2022.)

Nieto, A., Alexander, Keith N. A., 2010: European Red List of saproxylic beetles, Published by IUCN in collaboration with the European Union.

Sama G., 2002: Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area. Volume 1: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals. Nakladatelství Kabourek, Zlín, 173.

Šag, M., 2016: U potrazi za jelenkom (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758) – primjer izvanučiioničke nastave, Stručni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Šag, M., 2015: Saproksilni kornjaši kao indikatori očuvanosti šumskih ekosustava, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet.

Tanasijević, N., Simova-Tošić, D., 1987: Opšta entomologija. Naučna knjiga, Beograd.

Vrezec, A., 2008: Phenological estimation of imagos occurrence in four saproxylic beetle species of conservation importance in Slovenia: *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus* (Coleoptera: Lucanidae, Cerambycidae).

Veselovac, D., 2016: Utjecaj abiotskih čimbenika na kukce, Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet.

Witasek prospekt 2019: Wita®Prall Cross-vane panel Trap
https://www.witasek.com/media/pdf/37/09/32/Trap-Folder-Witasek_NEW2019_web.pdf
(Pristupljeno 20.09.2022.)

WEB – Izvori:

<https://planinarenje.hr/podrucja/medvednica> (Pristupljeno 19.09.2022.)

<https://planinar.hr/medvednica/> (Pristupljeno 19.09.2022.)

<https://www.parkovihrvatske.hr/park-prirode-medvednica> (Pristupljeno 19.09.2022.)

<https://www.pp-medvednica.hr/> (Pristupljeno 19.09.2022.)

<http://www.biolog.ba/tvrdochilci.html> (Pristupljeno 20.09.2022.)

<https://priodahrvatske.com/2020/08/08/saproskilni-kornjasi-kukci-ljubitelji-starog-drva/>
(Pristupljeno 20.09.2022.)

<https://np-plitvicka-jezera.hr/monitoring-saproksilnih-kornjasa/> (Pristupljeno 20.09.2022.)

<https://www.ukbeetles.co.uk/> (Pristupljeno 21.09.2022.)

<http://www.cerambyx.uochb.cz/> (Pristupljeno 21.09.2022.)

<http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php?load=134> (Pristupljeno 22.09.2022.)

<https://www.naturespot.org.uk/family/cerambycidae> (Pristupljeno 22.09.2022.)

<https://biologer.hr/hr/groups/17/species> (Pristupljeno 22.09.2022.)

[https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/alpska_strizibuba_\(rosalia_alpina\)](https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/alpska_strizibuba_(rosalia_alpina)) (Pristupljeno 23.09.2022.)