

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIH V VELENJE
VODNIKOVA 3, 3320 VELENJE

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

POPIS MRAVLJIŠČ V VELENJU IN OKOLICI

Tematsko področje: BIOLOGIJA

Avtorica:
Pika Cvikl, 8. razred

Mentorica:
mag. Anita Povše, prof. biol. in kem.

Velenje, 2011

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorica: mag. Anita Povše, prof. biol. in kem.

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Rn

KG mravljišče / Velenje / vrste mravelj / določevalni ključ / velikost mravljišča / gojišče mravelj /

AV CVIKL, Pika

SA POVŠE, Anita

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3
ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje
LI 2011

IN **POPIS MRAVLJIŠČ V VELENJU IN OKOLICI**

TD Raziskovalna naloga

OP VI, 60 s., 31 sl., 5 graf., 2 pril., 11 ref.

IJ SL

JI sl

AI Večina nam poznanih mravelj tvori mravljišča. Ta se lahko razlikujejo po velikosti, materialu, iz katerega je narejeno in po legi.

V raziskavi so bila popisana mravljišča v Velenju in okolici. Vsakemu mravljišču je bil izmerjen premer, obseg in globina. Določena je bila lega mravljišča in vrsta mravelj. Mravlje so bile določene s pomočjo lupe in dihotomnega določevalnega ključa za mravlje.

V Velenju in okolici je bilo popisanih 30 mravljišč, od katerih jih je bilo največ na travniku in robu gozda, najmanj pa v človekovih bivališčih. Mravljišča v gozdu so bila največja, na travniku pa najmanjša. V popisanih mravljiščih je bilo določenih 6 vrst mravelj. Najpogostejša vrsta v gozdu je bila *Myrmecina graminicola*, na travniku pa *Solenopsis fugax*. Mravlje je mogoče gojiti tudi doma, kar je bilo predstavljeno s pripravo formikarija. Mravlje so zanimive predvsem z vidika opazovanja njihovega obnašanja, za kar je formikarij najbolj idealen.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	II
KAZALO VSEBINE	III
KAZALO GRAFOV	IV
KAZALO SLIK	V
KAZALO PRILOG	VI
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 TELESNA ZGRADBA MRAVELJ.....	2
2.2 ŽIVLJENJE MRAVELJ.....	3
2.3 RAZMNOŽEVANJE IN KASTE	4
2.4 OBRAMBA MRAVELJ	5
2.5 PREHRANJEVANJE	5
2.6 MRAVLJIŠČA.....	5
2.7 MRAVLJE V SLOVENIJI.....	6
2.8 MRAVLJE IN LJUDJE.....	6
3 METODE DELA	8
3.1 POPIS MRAVLJIŠČ.....	8
3.2 DOLOČANJE VRST MRAVELJ.....	9
3.3 GOJENJE MRAVELJ.....	9
4 REZULTATI	11
4.1 POPIS MRAVLJIŠČ.....	11
4.2 REZULTATI GOJENJA MRAVELJ.....	40
5 DISKUSIJA.....	41
6 ZAKLJUČEK	47
7 POVZETEK.....	48
8 ZAHVALA	49
9 LITERATURA	50
10 PRILOGE	51

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: ŠTEVILO RAZLIČNIH VRST MRAVELJ V POPISANIH MRAVLJIŠČIH.....	41
GRAF 2: NAHAJALIŠČA MRAVLJIŠČ.....	42
GRAF 3: PREMER MRAVLJIŠČ V CM.	43
GRAF 4: GLOBINA MRAVLJIŠČ V CM.	44
GRAF 5: OBSEG MRAVLJIŠČ V CM.	45

KAZALO SLIK

SLIKA 1: ZGRADBA TELESA (VELIKA RDEČA MRAVLJA, 2011).	3
SLIKA 2: FARAONSKE MRAVLJE (FARAONKE, 2011).	7
SLIKA 3: MERJENJE PREMERA MRAVLJIŠČA (FOTO: C. CVIKL).	8
SLIKA 4: ODVZEM VZORCA MRAVLJIŠČA IN MRAVELJ (FOTO: C. CVIKL).	9
SLIKA 5: PRIPRAVA MRAVELJ ZA GOJENJE V FORMIKARIJU (FOTO: P. CVIKL).	10
SLIKA 6: MRAVLJIŠČE 1 (FOTO: P. CVIKL).	11
SLIKA 7: MRAVLJIŠČE 2 (FOTO: P. CVIKL).	12
SLIKA 8: MRAVLJIŠČE 3 (FOTO: P. CVIKL).	13
SLIKA 9: MRAVLJIŠČE 4 (FOTO: P. CVIKL).	14
SLIKA 10: MRAVLJIŠČE 5 (FOTO: P. CVIKL).	15
SLIKA 11: MRAVLJIŠČE 6 (FOTO: P. CVIKL).	16
SLIKA 12: MRAVLJIŠČE 7 (FOTO: P. CVIKL).	17
SLIKA 13: MRAVLJIŠČE 8 (FOTO: P. CVIKL).	18
SLIKA 14: HIŠNE MRAVLJE (FOTO: P. CVIKL).	19
SLIKA 15: MRAVLJIŠČE 10 (FOTO: P. CVIKL).	20
SLIKA 16: MRAVLJIŠČE 11 (FOTO: P. CVIKL).	21
SLIKA 17: MRAVLJIŠČE 12 (FOTO: P. CVIKL).	22
SLIKA 18: MRAVLJIŠČE 13 (FOTO: P. CVIKL).	23
SLIKA 19: MRAVLJIŠČE 14 (FOTO: P. CVIKL).	24
SLIKA 20: MRAVLJIŠČE 15 (FOTO: P. CVIKL).	25
SLIKA 21: MRAVLJIŠČE 16 (FOTO: P. CVIKL).	26
SLIKA 22: MRAVLJIŠČE 18 (FOTO: P. CVIKL).	28
SLIKA 23: MRAVLJIŠČE 20 (FOTO: P. CVIKL).	30
SLIKA 24: MRAVLJIŠČE 21 (FOTO: P. CVIKL).	31
SLIKA 25: MRAVLJIŠČE 22 (FOTO: P. CVIKL).	32
SLIKA 26: MRAVLJIŠČE 23 (FOTO: P. CVIKL).	33
SLIKA 27: MRAVLJIŠČE 24 (FOTO: P. CVIKL).	34
SLIKA 28: MRAVLJIŠČE 25 (FOTO: P. CVIKL).	35
SLIKA 29: MRAVLJIŠČE 26 (FOTO: P. CVIKL).	36
SLIKA 30: MRAVLJIŠČE 27 (FOTO: P. CVIKL).	37
SLIKA 31: MRAVLJIŠČE 28 (FOTO: P. CVIKL).	38

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1:	52
PRILOGA 2:	61

1 UVOD

"Ta je priden kot mravlja," pravijo.

Mravlje so ene od najbolj delavnih živali na svetu. Vseskozi si pridno gradijo svoja bivališča in skrbijo za svojo kolonijo. So zelo uspešna družina kožokrilcev in jih uvrščamo med žuželke. V Sloveniji poznamo kar 14 različnih poddružin. Za njih je značilno, da živijo v kolonijah z izraženo razdelitvijo v kaste in delitvijo dela. Predstavljajo 20 % kopenske biomase in so pomemben člen ekosistemov.

Večina mravelj, ki živijo pri nas, tvori mravljišča. V Sloveniji so najbolj pogosta talna mravljišča, drugod po svetu pa obstajajo tudi v drugih oblikah. Dokazano je tudi, da si nekatere mravlje sploh ne gradijo mravljišč, razen v času parjenja, ko si naredijo začasna bivališča.

V raziskavi sem želela popisati mravljišča v Velenju in okolici. V nadaljevanju sem želela mravljišča še primerjati glede na velikost, lego, material, iz katerega je zgrajeno mravljišče, in nenazadnje tudi glede na vrsto mravelj. Glavni izziv raziskave je bilo določanje vrst, saj so mravlje organizmi, ki jih je težko določati. Hkrati sem želela mravlje tudi поближе spoznati in se še bolje seznaniti z njihovim načinom življenja.

HIPOTEZE:

- ~ Mravljišča v gozdu so večja kot drugod.
- ~ Mravljišča v mestih so manjša.
- ~ Največ mravljišč bom našla v gozdu.
- ~ V popisanih mravljiščih bo prevladovala ena vrsta mravelj.
- ~ Najdene vrste mravelj je že na oko preprosto ločiti med sabo.
- ~ Material, iz katerega so mravljišča, se bo razlikoval glede na okolje, v katerem se mravljišče nahaja.

2 PREGLED OBJAV

Mravlje najdem skoraj povsod na kopnem in so pomemben člen vseh ekosistemov. Prenašajo več prsti kot deževniki, pomembne pa so tudi pri pridelavi hranilnih snovi in razširjanju semen. Mravlje so družabne (socialne) delavke, ki živijo v različno velikih kolonijah. V kolonijo so različni razredi (kaste) mravelj, od katerih ima vsak svojo vlogo. Kaste nastanejo zaradi različne prehrane; pri hranjenju z bogato hrano se razvijejo samice in samci, z revno pa neplodne delavke. Samci in samice se pariyo v zraku med letom ali na tleh. Po paritvi samci poginejo, samice pa izgubijo krila. Pri vseh opravilih se najbolj zanašajo na voh, okus in tip (Mravlje, 2010).

Mravlje izhajajo iz rodu *Hymenopter*, družine *Formicidae*, kar je tudi znanstveno ime za mravlje. *Formica* v latinščini pomeni mravlja. Širše bi lahko mravlje uvrstili med kožokrilce, te pa med žuželke. So evsocialne živali, naseljene na skoraj vseh delih kopnega po svetu. Mravelj ni le na Antarktiki in na nekaterih oceanskih otokih. So izredno številčne, predstavljajo kar od 15-20 % kopenske biomase. Poznanih je že več kot 9000 različnih vrst (Mravlje, 2010).

2.1 TELESNA ZGRADBA MRAVELJ

Mravlje so velike od 2 do 25 mm. Njihovo telo je razdeljeno na glavo, oprsje in zadek.

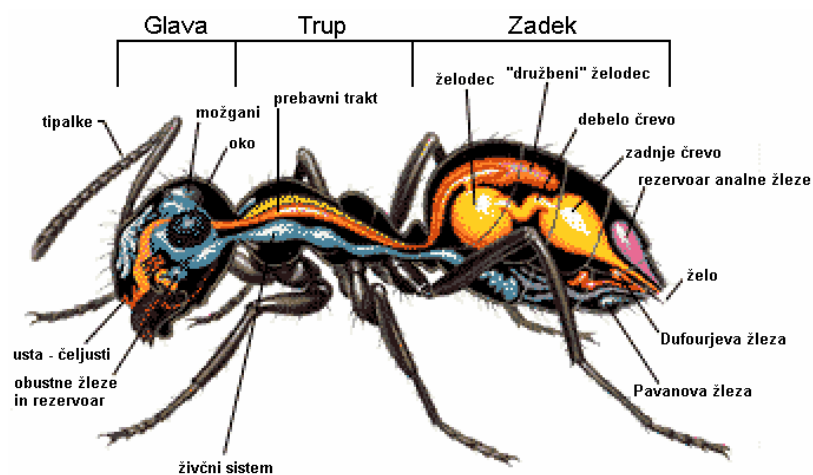
Glava je sestavljena iz para kolenčastih, genikulatnih tipalnic, ki so lahko pri nekaterih samcih nitaste. Na glavi je ob straneh še dvojje dobro razvitih, sestavljenih oces in pa 3 manjša očesca. Imajo dobro razvite oči, kar pa ne velja za vrsti *Dorylinae* in *Ecitorinae*, ki bivajo v Afriki. Večina teh ima reducirane oči, mnogo pa je tudi slepih. Na glavi imajo še obustno okončino, preoblikovano v grizalo. Iz obustnih okončin jim zrasteta še dve mandibuli (Mravlje, 2010).

Oprsju pravimo mezosoma. Mezosomi spolno aktivnih osebkov nosijo na sebi par redko ožiljenih membranastih kril, ki ob ustalitvi odpadejo. V oprsju so zaradi kril tudi letalne mišice, ki se, ko krila odpadejo, razgradijo in se porabijo za tvorbo jajčec (Mravlje, 2010).

Zadnji člen je pri določenih vrstah zlit s prvim členom zadka, pri nekaterih pa je ločen. Zlitje le tega tvori ozek pecelj, ki ga imenujemo pedicel. Pedicel ima enega ali več izrastkov, ki so zelo uporaben znak, za določevanje vrste. Zadek je pomemben zaradi ločevanja od drugih vrst

in ga imenujemo metasoma ali gaster. Pri nekaterih vrstah mravelj ima konec zadka celo želo, ki ga uporabljajo pri obrambi. Z njim so povezane žleze, s katerimi lahko mravlja izloča obrambne spojine, na primer metanojsko kislino, ki jo poznamo kot mravljično kislino (Mravlje, 2010).

Noge so pri mravljah normalno razvite. So sestavni del telesa, ki ga najbolj potrebujejo. Na njih imajo stopala s kavljki na koncu, zaradi katerih se lažje oprijemajo podlage (Mravlje, 2010).



Slika 1: Zgradba telesa (Velika rdeča mravlja, 2011).

2.2 ŽIVLJENJE MRAVELJ

Mravlje živijo v kolonijah. Delitev dela narekuje različno telesno zgradbo posameznih osebkov, kar imenujemo socialni polimorfizem. Po vlogah v kolonijah jih delimo v kaste. Njihova organiziranost pa je odvisna od velikosti kolonije. Manjše kolonije imajo slabše izražene kaste, ogromne kolonije pa imajo hierarhično organiziranost kast, ki so organizirane po položaju oziroma funkcijah osebkov. V ogromnih kastah hitreje pride do konfliktov, ki jih v manjših skoraj ni. Zato je prepričanje o koloniji, kot brezhibni usklajeni skupini osebkov, deloma zgrešeno. Kljub temu pa je kolonija mravelj zelo kompleksno organizirana skupnost, katere predstavniki se usklajujejo s pomočjo kemijskih spojin - feromonov. Sistem feromonov je zaradi življenja v skupnosti kompleksnejši kot pri ostalih žuželkah. Mravlje, imenovane skavtinje, tako puščajo na tleh sled feromonov, ki vodi do vira hrane. Kadar hrane zmanjka, prenehajo oddajati feromone in sled kmalu izgine. Poškodovane mravlje izločajo alarmni

feromon, ki v večjih koncentracijah sproži rojenje in napad. Feromoni nastajajo v mnogih žlezah, ki imajo izvodila na različnih delih telesa. Z občutljivimi receptorji v parnih tipalnicah lahko mravlje zaznavajo tako jakost kot smer feromonskega dražljaja. Celoten zunanji skelet mravelj je prepojen s specifičnim ogljikovim hidratom, na podlagi katerega se ločijo pripadniki različnih kolonij. Mravlje proizvajajo tudi zvočne signale s stridulacijo, kar služi kot dodatno sredstvo za sporazumevanje med člani kolonije in z drugimi živalmi. Kolonije so lahko zelo dolgožive. Matica lahko (odvisno od vrste) živi tudi do 30 let, delavke pa eno do tri leta. Samci po drugi strani v večini primerov dočakajo le nekaj tednov. V območjih s tropskim podnebjem so mravlje aktivne vse leto, v hladnejših predelih sveta pa pozimi mirujejo. Strategija preživetja zime se pri različnih vrstah razlikuje. Pri enih vrstah preživijo hladno obdobje leta ličinke, ki povsem mirujejo (v stanju tako imenovane diapavze), pri drugih pa preživijo odrasle delavke v stanju zmanjšane aktivnosti (Mravlje, 2010).

2.3 RAZMNOŽEVANJE IN KASTE

V kolonijah se mravlje večinoma delijo na tri kaste. Delavke, ki so vedno neplodne, brezkrile samice, plodne samice in samce. Te opravljajo vsaka svoje delo. Vsaka kolonija vsebuje eno ali več matic, ki so v večini edini predstavniki, ki se razmnožujejo. Lahko pa se pojavi tudi, da dominantna matica zavira razmnoževanje podrejenih, kar imenujemo hierarhija. Samica se pari le enkrat v življenju, saj lahko samčevo semensko tekočino hrani do 10 let in z njo postopoma oplojuje jajčeca. Iz njih se pred razvojem v delavke, razvijejo ličinke. Te so brez okončin, bele barve, njihovo preživetje pa je odvisno od drugih osebkov. Ko se iz njih končno razvijejo delavke, dobijo svojo nalogo v koloniji. Delo delavk se v koloniji spreminja. Najprej po izvalitvi nekaj dni skrbijo za matico, pozneje pa dobijo nalogo gradnje in vzdrževanja mravljišča. Stare delavke iščejo hrano ter branijo kolonijo. Vloge niso fiksne. Spreminjajo se lahko ob nepredvidenih dogodkih v kolonijah. Definirana kasta vojakov ali vojakinj nastopa pri redkih vrstah mravelj; večinoma za obrambo skrbijo delavke. Le pri mravljah, ki tvorijo največje kolonije, je vloga največjih osebkov izključno za obrambo. Ti imajo zelo poudarjene določene telesne dele, na primer čeljusti in dosega tudi do stokratno velikost najmanjših delavk (Mravlje, 2010).

Spolno razviti krilati osebki nastajajo ob ugodnih razmerah in sicer spomladi. Parijo se v zraku in na tleh, izven kolonije. Samci po paritvi poginejo, samice pa si poiščejo ustrezno

mesto, si izkopljejo kamrico, kjer odvržejo krila in izležejo prve delavke. Samice in delavke lahko doživijo približno 10 let, matica pa 20 (Mravlje, 2010).

2.4 OBRAMBA MRAVELJ

Nekatere mravlje se branijo z želom na zadku, grizenjem in pikanjem, s pomočjo njihovih velikih čeljusti in z mravljično kislino, ki jo pri ugrizu ali piku vbrizgajo v napadalca. Za varnost je tudi celotno mravljišče prepojeno z njo. Mravlje ob nevarnosti prenesejo ličinke in bube na varno in množično prihitijo na pomoč. Ko se hočejo ubraniti, se postavijo v obrambno držo, v kateri spodvihajo zadek in široko razprejo čeljusti. Tako so pripravljene ugrizniti in brizgniti mravljično kislino (Mravlje, 2010).

2.5 PREHRANJEVANJE

Nekatere mravlje so rastlinojede nabiralke semen, ali pa se hranijo z gobami. Druge vrste pa so mesojede ali vsejede, ki se prehranjujejo izključno z manami žuželk, ki sesajo rastlinske sokove. Mravlje so razvile tudi zelo zamotane oblike sožitja s številnimi rastlinami in žuželkami. V nekaterih primerih rastline dajejo mravljam hrano ali domovanje, v zameno pa jih mravlje varujejo pred rastlinojedci ali jim odvijajo liste ujete v vdirajoče vitice. Pri lovljenju hrane si pomagajo z mandibulami ali želom, pomagata pa jim tudi dva želodca, ki shranjujeta in prebavljata hrano (Mravlje, 2010).

2.6 MRAVLJIŠČA

Mnoge, predvsem primitivnejše mravlje ne gradijo posebnih gnezd. Kolonijo ustvarijo le med razmnoževanjem. Kolonije, ki so trajnejše, tvorijo mravljišča. Le-ta so zgrajena samo iz enega materiala za eno mravljišče. Gradijo iz rastlinskega materiala, prsti, lahko pa so pod zemljo, v drevesnih štorih ali krošnjah. V Evropi so najbolj znana talna mravljišča, ki lahko segajo do metra in pol v višino in šest metrov v zemljo (Mravlje, 2010).

Delavke odlagajo izkopan, najden material ob izhodu mravljišča. Vhodi so dvignjeni, saj tako preprečijo vdor vode (ob dežju) v gnezdo. Nekaterne delavke izdolbejo materialne kamrice in tako ustvarijo gnezda. Krojaške mravlje si ustvarijo gnezda v krošnjah dreves tako, da liste

zviijejo in zlepijo s svilo, ki jo izločajo s posebnimi žlezami. V mravljiščih prilagajajo temperaturo, vlažnost ter prezračenost ličinkam, saj se le tako lahko izležejo nove delavke. Mravlje se med seboj v mravljiščih in zunaj njih ločijo po vonju in so večinoma agresivne druga do druge. Vendar se "ravsajo" le zunaj mravljišč (Mravlje, 2010).

2.7 MRAVLJE V SLOVENIJI

Mravlje so v Sloveniji zelo slabo raziskana skupina. Sistematika se hitro spreminja, torej predstavlja tudi to dejstvo težavo. Po zadnjih zbranih podatkih živi v Sloveniji 132 različnih vrst mravelj, najpogostejše pa so rdeča gozdna oziroma velika rdeča mravlja imenovana *Formica rufa*, travniška mravlja *Lasius flavus* in črna mravlja *Lasius niger*. Družino mravelj delimo na 10 ločenih poddružin, od katerih sta daleč največji *Myrmicinae* in navadne mravlje *Formicinae* (Mravlje, 2010).

2.8 MRAVLJE IN LJUDJE

V nekaterih kulturah po svetu (Mehika, Kolumbija, Tajska) so mravlje kot dopolnilna prehrana ali redka specialiteta. Uporabne so za odstranjevanje škodljivcev iz vrta in za prezračevanje prsti. Ponekod se namnožijo tudi v človekovih bivališčih in predstavljajo veliko nevšečnost. Vzrok, da se naselijo, je le iskanje hrane. Večinoma se naselijo v poletnih mesecih, edino faraonske mravlje so v naših bivališčih celo leto. Teh problemov se je precej težko znebiti, saj so zelo dobro organizirane in imajo ustaljene navade. V zgradbah si naredijo gnezda pod talnimi oblogami, pod ometom, ob kanalizacijah, ob drugih ceveh in na drugih podobnih temnih in skritih mestih. Za normalno delovanje kolonije z več milijoni osebkov potrebujejo 20°C, to pa je še drug vzrok zakaj se naseljujejo v zgradbe. V Združenih državah Amerike imajo celo farme mravelj, kjer jih gojijo. Z mravljami se ukvarjata tudi dve znanstveni vedi: entomologija in mirmekologija.

Črne mravlje se nahajajo v vrtovih, travnikih in so aktivne 5 mm velike žuželke, ki si gradijo bivališča pod kamenjem, ob zidovih, na travi in med iskanjem hrane tudi v naših stanovanjih. Jajčeca odlagajo aprila, julija pa nastanejo bube.

Faraonske mravlje si gnezda delajo le v zgradbah (na primer bolnišnicah, hotelih, poleti pa tudi v okolici zgradb), natančneje v zidovih, talnem parketu, razpokah, špranjah in pohištvu. Velike so od 2 do 2,5 mm in so jantarno rumene barve, le zadke imajo temne. So tropskega

izvora, razmnožujejo se čez vse leto, saj imajo ugodne razmere. Prenašajo mikroorganizme in tudi povzročitelje nevarnih bolezni. Hranijo se z mrtvimi žuželkami, beljakovinsko hrano, sladkimi sirupi, sadnimi sokovi in kolači.

Ljudje jih najpogosteje zatirajo z tekočimi insketicidi. Za vabe pa uporabijo sladkor, med, sadni sirup ter sadje. Za najučinkovitejšo zatiranje lahko poskrbimo že s higieno, tako da sprti vse brišemo in čistimo, ko se kaj razsuje, polije ali pa na površinah ostanejo drobtine ali ostanki hrane.



Slika 2: Faraonske mravlje (Faraonke, 2011).

3 METODE DELA

3.1 POPIS MRAVLJIŠČ

V jesenskih mesecih sem po Velenju in njegovi okolici iskala mravljišča. Tako sem sistematično prehodila večji del Velenja z okolico. Na terenu sem popisovala mravljišča v mesecu oktobru in novembru. Vsako najdeno mravljišče sem označila na zemljevidu (glej priloga 2). Mravljišča sem fotografirala, izmerila premer in obseg z metrom, globino pa sem določila s posebno palico, ki sem jo potisnila v sredino mravljišča. Nato sem vzela še vzorec materiala iz mravljišča in nekaj mravelj. Material in mravlje sem shranila v steklene lončke, ki sem jih prekrila z gazo. Pri odvzemu vzorcev sem pazila, da nisem preveč posegla v njihovo življenje, zato sem vzorce jemala ob robu mravljišča.



Slika 3: Merjenje premera mravljišča (Foto: C. Cvikl).



Slika 4: Odvzem vzorca mravljišča in mravelj (Foto: C. Cvikl).

3.2 DOLOČANJE VRST MRAVELJ

Vzorke mravelj, ki sem jih vzela na vsakem mravljišču, sem doma določila s pomočjo dihotomnega določevalnega ključa (glej priloga 1). Pri tem sem si pomagala s stereolupo, saj se vrste mravelj loči po zelo majhnih razlikah v telesni zgradbi. Pri določanju sem si pomagala še s pinceto in iglo. Mravlje sem določila vsaj do rodu, pri mnogih pa tudi do vrste.

3.3 GOJENJE MRAVELJ

Da bi lahko opazovala mravlje, kako se obnašajo v ujetništvu, sem jim morala pripraviti formikarij. Iz pleksi stekla sem naredila 0,5m x 0,5m velik okvir. Pri tem sem morala biti zelo natančna, saj so se morali deli tesno prilegati, da sem preprečila mravljam pobeg. Formikarij sem do treh četrtin napolnila z rahlo prstjo. Deset dni pred tem sem pripravila posebno gojišče za mravlje, v katerem sem mravlje pripravila na novo okolje. V pripravljeno areno sem ob strani izvrtala luknjo, v katero sem dala ustje epruvete. Epruveto sem do polovice napolnila z vodo, nanjo pa položila vato. S tem sem mravljam omogočila dostop do tekočine. Nato sem

izbrala primerno vrsto, ki bi se v formikariju obnašala, kot na prostem. Odločila sem se za črne mravlje, ki pa jih ni bilo težko najti, saj jih najdeš na vrtnih poteh ali pod ploščatimi kamni. Previdno sem razkopala mravljiše, da sem našla matico. Skupaj z njo sem poskušala v areno dati še čim več mravelj delavk. Vanjo sem položila tudi nekaj hrane: zrelo sadje, seme in malce naribanega sira. Po desetih dneh sem mravlje prestavila v formikarij s prstjo. Prst sem občasno poškopila z vodo, da so mravlje imele kaj piti.



Slika 5: Priprava mravelj za gojenje v formikariju (Foto: P. Cvikl).

4 REZULTATI

4.1 POPIS MRAVLJIŠČ

MRAVLJIŠČE 1

KDAJ:	14.9.2010
KJE:	Gorica, gozd nad vrtcem
KRAJ:	gozd
PREMER:	170 cm
GLOBINA:	42 cm
OBSEG:	440 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Manica rubida</i>

Mravljišče 1 se nahaja v mešanem gozdu, kjer je teren rahlo razgiban. Gozd je dovolj svetel in tudi samo mravljišče občasno obsije sonce. Mravljišče 1 je zgrajeno iz smrekovi iglic ter odmrlih rastlin.



Slika 6: Mravljišče 1 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 2

KDAJ:	15.9.2010
KJE:	nasproti OŠ Gorica
KRAJ:	rob gozda, ob cesti
PREMER;	82 cm
GLOBINA:	176 cm
OBSEG:	56 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 2 stoji na robu gozda ob pešpoti, naslonjeno je na štor. Zgrajeno je iz rahle sive prsti, sonce pa ne pripeka naravnost nanj.



Slika 7: Mravljišče 2 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 3

KDAJ:	16.9.2010
KJE:	pri nakupovalnem centru Veleja park
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	63 cm
GLOBINA:	173 cm
OBSEG:	48 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmica sp.</i>

Mravljišče 3 stoji na robu mešanega gozd. Zgrajeno je iz smrekovih iglic, malce pa je prikrit tudi s travo. Vsake toliko ga obsije sonce.



Slika 8: Mravljišče 3 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 4

KDAJ:	17.9.2010
KJE:	Celjska cesta (nasproti nakupovalnega centra Veleja park)
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	122 cm
GLOBINA:	264 cm
OBSEG:	518 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Proceratium melinum</i> (SLO redka vrsta)

Mravljišče 4 je naslonjeno na ozko smreko. Ni ravno visoko je pa zelo široko. Tudi to je narejeno iz smrekovih iglic, prav tako pa je obsijano s soncem.



Slika 9: Mravljišče 4 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 5

KDAJ:	18.9.2010
KJE:	trim steza Gorica
KRAJ:	gozd
PREMER:	264 cm
GLOBINA:	102 cm
OBSEG:	412 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Mrymecina graminicola</i>

Mravljišče 5 je največje mravljišče od vseh popisanih. Še nekaj metrov okoli njega je polno mravelj. Narejeno je iz smrekovih iglic, ki tvorijo velik kup. Stoji na sončni strani, ki daje mravljam idealne razmere za preživetje.



Slika 10: Mravljišče 5 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 6

KDAJ:	19.9.2010
KJE:	Koželj, plinovod
KRAJ:	poseka
PREMER:	71 cm
GLOBINA:	38 cm
OBSEG:	182 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 6 je narejeno iz rdeče prsti, stoji pa na poseki pod plinovodom. Zanimivo je, da mravelj nisem opazila direktno na mravljišču, jih je pa kar mrgoli okoli njega. Celotno mravljišče je v senci.



Slika 11: Mravljišče 6 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 7

KDAJ:	20.9.2010
KJE:	Koželj
KRAJ:	poseka
PREMER:	52 cm
GLOBINA:	33 cm
OBSEG:	104 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 7 stoji na travniku, poseki, ki jo obdaja mešani gozd. Zgrajeno je iz zemlje, ki je na vrhu poraščena z travo. Ker je prejšnji dan deževalo, kljub soncu zemlja še ni bila suha, zato mravelj nisem opazila.



Slika 12: Mravljišče 7 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 8

KDAJ:	21.9.2010
KJE:	Koželj(šentiljska stran)
KRAJ:	rob gozda, (hlod)
PREMER:	/
GLOBINA:	/
OBSEG:	/
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmecina graminicole</i>

Mravljišče 8 se nahaja na robu gozda v prhem hlodu. Mravlje so si predore naredile čez prhel hlod in še nekaj centimetrov v zemljo. Zato meritev tukaj ni. Hlod je na soncu.



Slika 13: Mravljišče 8 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 9

KDAJ:	22.9.2010
KJE:	blok zraven trgovine Mercator(tržnica)
KRAJ:	stanovanje, zidovi
PREMER:	/
GLOBINA:	/
OBSEG:	/
VRSTA MRAVLJE:	?

Tudi mravljišče 9 ni ravno klasično talno mravljišče, ampak je celotna stena enega od stanovanj na Kidričevi cesti, kjer imajo z mravljami probleme že vrsto let. Vrste mravelj nisem mogla natančno določiti, ker so to hišne mravlje in niso bile opisane na določevalnem ključu.



Slika 14: Hišne mravlje (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 10

KDAJ:	23.9.2010
KJE:	Vrtače
KRAJ:	poseka, travnik
PREMER:	55 cm
GLOBINA:	36 cm
OBSEG:	147 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 10 stoji na velikem travniku, kjer je nekaj let nazaj stal še gozd. Posekali so ga zaradi napeljave za plinovod.



Slika 15: Mravljišče 10 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 11

KDAJ:	24.9.2010
KJE:	zg.Šalek, plinovod
KRAJ:	travnik
PREMER:	87 cm
GLOBINA:	17 cm
OBSEG:	193 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmecina graminicola</i>

Mravljišče 11 je narejeno iz prsti in iglic različnih iglavcev, ter odpadnega materiala. Ne sega dosti v zemljo, ja pa precej visoko. Stoji na sončni strani.



Slika 16: Mravljišče 11 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 12

KDAJ:	25.9.2010
KJE:	Šalek
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	32 cm
GLOBINA:	14 cm
OBSEG:	84 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 12 stoji na robu gozda, malo odmaknjen od mesta. Narejen je iz zemlje in prav tako ne sega dosti v zemljo. Je manjše mravljišče ob vznožju hriba.



Slika 17: Mravljišče 12 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 13

KDAJ:	26.9.2010
KJE:	sp.Bevče
KRAJ:	poseka
PREMER:	62 cm
GLOBINA:	39 cm
OBSEG:	185 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 13 se nahaja v spodnji Bevčah na travniku. Zgrajeno je iz zemlje, kot večina drugih mravljišč na travniku, in je povprečne velikosti.



Slika 18: Mravljišče 13 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 14

KDAJ:	27.9.2010
KJE:	zg.Bevče
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	27 cm
GLOBINA:	23 cm
OBSEG:	76 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 14 stoji na robu mešanega gozda nad Bevško cerkvijo. Narejen je iz smrekovih iglic. Zaradi gostega drevja ima rahlo senco. Na njem je bilo vidnih veliko bub in nekaj mravelj.



Slika 19: Mravljišče 14 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 15

KDAJ:	28.9.2010
KJE:	sr.Bevče
KRAJ:	Travnik
PREMER:	29 cm
GLOBINA:	16 cm
OBSEG:	67 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 15 stoji sredi travnika. Poraščeno je z travo in ni ravno veliko. Kot vsa ostala travniška mravljišča, je tudi to narejeno iz zemlje.



Slika 20: Mravljišče 15 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 16

KDAJ:	28.9.2010
KJE:	sr.Bevče, daljnovod
KRAJ:	travnik
PREMER:	41 cm
GLOBINA:	23 cm
OBSEG:	86 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 16 stoji pod daljnovodom v srednjih Bevčah. Narejeno je iz zemlje, ki je zaradi dežja bila še vedno mokra.



Slika 21: Mravljišče 16 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 17

KDAJ:	29.9.2010
KJE:	Koželj, plinovod
KRAJ:	poseka, deblo porušenega drvesa+zemlja(pod deblom)
PREMER;	67 cm
GLOBINA:	46 cm
OBSEG:	162 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Mrymecina graminicola</i>

Mravljišče 17 stoji na robu gozda. Mravlje so si bivališče naredile v deblu porušenega drevesa, ter še 46 cm v globino.

MRAVLJIŠČE 18

KDAJ:	30.9.2010
KJE:	Vrtače
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	26 cm
GLOBINA:	13 cm
OBSEG:	44 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 18 stoji na robu gozda na Vrtačah. Zanimivo je, da kljub temu, da je ob robu gozda, ni narejeno iz smrekovih iglic in odpadnega materiala, ampak je iz zemlje. Prerašča ga trava.



Slika 22: Mravljišče 18 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 19

KDAJ:	2.10.2010
KJE:	hrib nad Pako pri Velenju
KRAJ:	travnik
PREMER:	83 cm
GLOBINA:	42 cm
OBSEG:	199 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Mrymecina graminicola</i>

Mravljišče 19 stoji na hribu nad Pako pri Velenju, sredi travnika, ki ga obdaja mešan gozd.
Narejeno je iz prsti.

MRAVLJIŠČE 20

KDAJ:	3.10.2010
KJE:	Selo
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	46 cm
GLOBINA:	34 cm
OBSEG:	111 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 20 stoji na robu gozda v Selah. Mravljišče je iz prsti in je srednje velikosti. Mravelj ni bilo vidnih okoli mravljišča, le v notranjosti.



Slika 23: Mravljišče 20 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 21

KDAJ:	6.10.2010
KJE:	Pri gostilni Obirc(nasproti Bevč)
KRAJ:	travnik
PREMER:	34 cm
GLOBINA:	14 cm
OBSEG:	86 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Crematogaster sp.</i>

Mravljišče 21 stoji na travniku pri gostilni Obirc, nasproti Bevč. V njem je vrsta, ki je nisem prepoznala nikjer drugod, in sicer *Crematogaster sp.*



Slika 24: Mravljišče 21 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 22

KDAJ:	7.10.2010
KJE:	Lipje
KRAJ:	Jasa sredi gozda
PREMER:	32 cm
GLOBINA:	29 cm
OBSEG:	54 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmecina graminicola</i>

Mravljišče 22 se nahaja na robu jase, sredi gozda v Lipju. Narejeno je iz smrekovih iglic ter odpadnega materiala. Daleč naokoli je vidno veliko mravelj iz tega mravljišča.



Slika 25: Mravljišče 22 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 23

KDAJ:	8.10.2010
KJE:	Ljubljanska cesta
KRAJ:	Rob gozda(ob glavni cesti)
PREMER:	164 cm
GLOBINA:	102 cm
OBSEG:	322 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Mrymecina graminicola</i>

Mravljišče 23 stoji na robu gozda ob glavni cesti. Opira se na smrekove veje ter na debelo drevo, ki stoji za njim. Kljub temu, da je blizu cesta, mravelj na cesti nisem opazila. Vse so se gibale le ob robu gozda.



Slika 26: Mravljišče 23 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 24

KDAJ:	9.10.2010
KJE:	sp. Kavče
KRAJ:	travnik
PREMER:	56 cm
GLOBINA:	63 cm
OBSEG:	134 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 24 stoji na travniku v spodnjih Kavčah. Naslonjeno je ob štor, narejeno je iz zemlje.



Slika 27: Mravljišče 24 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 25

KDAJ:	9.10.2010
KJE:	sp. Kavče
KRAJ:	travnik
PREMER:	82 cm
GLOBINA:	56 cm
OBSEG:	173 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 25 prav tako stoji na travniku v spodnjih Kavčah. Narejeno je iz prsti in iz njega izraščajo šopi trave.



Slika 28: Mravljišče 25 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 26

KDAJ:	10.10.2010
KJE:	smučišče Šalek
KRAJ:	rob gozda
PREMER:	122 cm
GLOBINA:	50 cm
OBSEG:	209 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Mrymecina graminicola</i>

Mravljišče 26 stoji na robu gozda, kjer je bilo včasih smučišče. Narejeno je iz odpadnega materiala ter smrekovih iglic. Je srednje velikosti. Ob popoldanskih urah je ob jasnem vremenu vedno obsijano s soncem. Deloma je na travniku, zato ga porašča trava.



Slika 29: Mravljišče 26 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 27

KDAJ:	10.10.2010
KJE:	smučišče Šalek
KRAJ:	travnik
PREMER:	82 cm
GLOBINA:	52 cm
OBSEG:	163 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Solenopsis fugax</i>

Mravljišče 27 stoji na travniku na območju smučišča v Šaleku, le da je to narejeno iz prsti in je v njem travniška vrsta *Solenopsis fugax*. Mravljišče je obdano z visoko travo, na vrhu pa ga prerašča malo mahu.



Slika 30: Mravljišče 27 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 28

KDAJ:	10.10.2010
KJE:	Šalek(nad tunelom)
KRAJ:	travnik
PREMER:	71 cm
GLOBINA:	32 cm
OBSEG:	136 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Manica rubida</i>

Mravljišče 28 stoji pod praprotjo, narejeno pa je iz smrekovih iglic. Tla so prekrita z odpadlimi vejami.



Slika 31: Mravljišče 28 (Foto: P. Cvikl).

MRAVLJIŠČE 29

KDAJ:	11.10.2010
KJE:	Konovo
KRAJ:	travnik
PREMER:	73 cm
GLOBINA:	59 cm
OBSEG:	164 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmecina graminicola</i>

Mravljišče 29 stoji na travniku v središču Konovega. Je srednje velikosti in za razliko od drugih travniških mravljišč, je v njem *Myrmecina graminicola*, saj stoji blizu gozda.

MRAVLJIŠČE 30

KDAJ:	12.10.2010
KJE:	Ložnica
KRAJ:	gozd
PREMER:	82 cm
GLOBINA:	52 cm
OBSEG:	172 cm
VRSTA MRAVLJE:	<i>Myrmecina graminicola</i>

Mravljišče 30 stoji v središču gozda v Ložnici. Je srednje veliko, okoli njega pa mrgoli mravelj vrste *Myrmecina graminicola*.

4.2 REZULTATI GOJENJA MRAVELJ

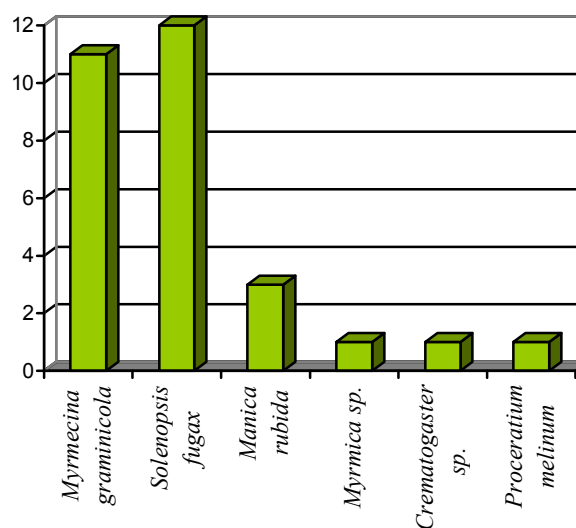
Mravlje sem sprva gojila v steklenih posodicah, s pomočjo katerih sem vzela vzorce s popisanih mravljišč. Steklene posodice sem prekrila z gazo. Po nekaj dneh so mravlje pregrizle gazo in zlezele iz posodic, zato sem jih imela po celem stanovanju. V nekaterih posodicah sem opazila črne ličinke mravelj, ki so se premikale po podlagi.

Zaradi težav z gojenjem in zaradi možnosti boljšega opazovanja življenja mravelj, sem pripravila posebno gojišče za mravlje – formikarij. Vanj sem sprva dala mravlje vrste *Myrmecina graminicola*, ko pa sem ugotovila, da se zaradi neustrezne podlage (iglice in odpadlo listje) rovi v formikariju ne bodo videli, sem ponovno nastavila formikarij in tokrat za opazovanje izbrala črno vrtno mravljo.

5 DISKUSIJA

Mravlje so zelo razširjena skupina žuželk, zato imamo velikokrat občutek, da jih lahko srečamo na vsakem koraku. Vendar pa sem pri popisovanju mravljišč ugotovila, da mravljišč ni tako preprosto najti. Res je, da nekatere mravlje ne tvorijo mravljišč, a je teh vrst v Sloveniji malo. Zanimivo se mi zdi, da v mestu nisem našla nobenega talnega mravljišča, sem pa bila obveščena o mravljah, ki si svoje predore kopljejo v zidovih stanovanj. Te mravlje sem si tudi ogledala in ugotovila, da gre za popolnoma drugo vrsto, kot sem jih popisovala v naravi. Verjetno se je ta vrsta prilagodila na sobivanje s človekom in je prosto v naravi nisem našla. Mravlje v stanovanju predstavljajo veliko nadlogo.

V 30-ih popisanih mravljiščih sem našla 6 različnih vrst mravelj. Najbolj zastopana vrsta v gozdu je *Myrmecina graminicola*, ki sem jo našla na kar 11-ih od 12-ih gozdnih mravljišč. Na travniku je najbolj zastopana vrsta *Solenopsis fugax*. Najredkejši najdeni vrsti mravelj sta *Myrmica sp.* in *Crematogaster sp.*, kar je razvidno tudi iz grafa 1.

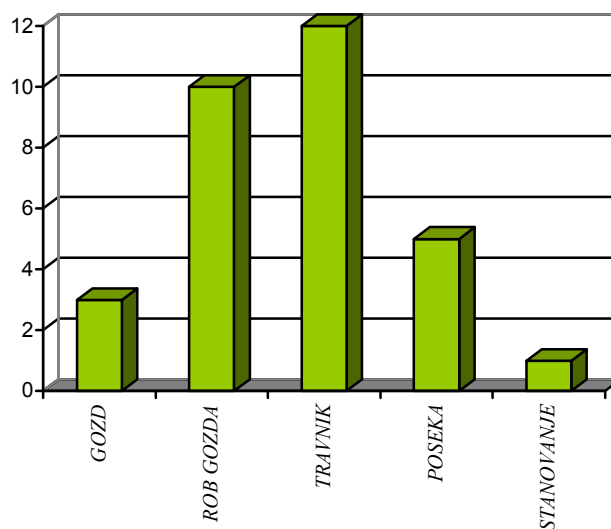


Graf 1: Število različnih vrst mravelj v popisanih mravljiščih.

V grafu 1 nisem predstavila vrste mravelj, ki sem jo opisala v mravljišču 9 saj teh mravelj s pomočjo določevalnega ključa (glej priloga 1) nisem mogla določiti. Te mravlje so svoja bivališča naredile v zidovih stanovanjskega bloka na Kardeljevi ulici. Ker so mravlje razširjene po vseh stenah, nisem našla osrednjega dela njihovega bivališča, zato v

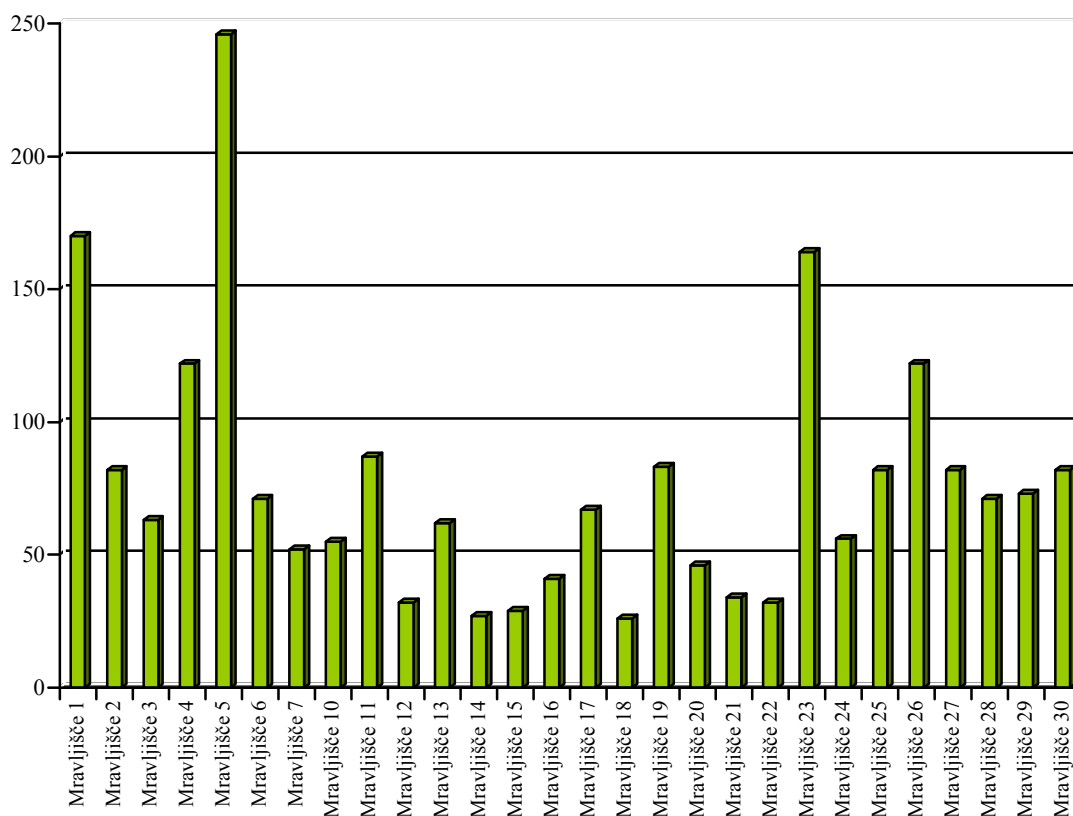
nadaljevanju nisem podala mer. Ena od možnosti je, da te mravlje sploh ne tvorijo mravljišč ali pa so njihova mravljišča samo začasna, v času razmnoževanja.

Pri določanju vrste mravelj sem imela velike težave, saj so se mravlje pod lupo neprestano premikale in si je bilo zelo težko ogledati podrobnosti v njihovi zgradbi, nisem pa jih želela pokončati. Zato sem za določanje vrst porabila precej časa, saj sem mogla določene osebke ponovno določiti in primerjati med seboj in z drugimi mravljami, da sem lahko opazila razlike.



Graf 2: Nahajališča mravljišč.

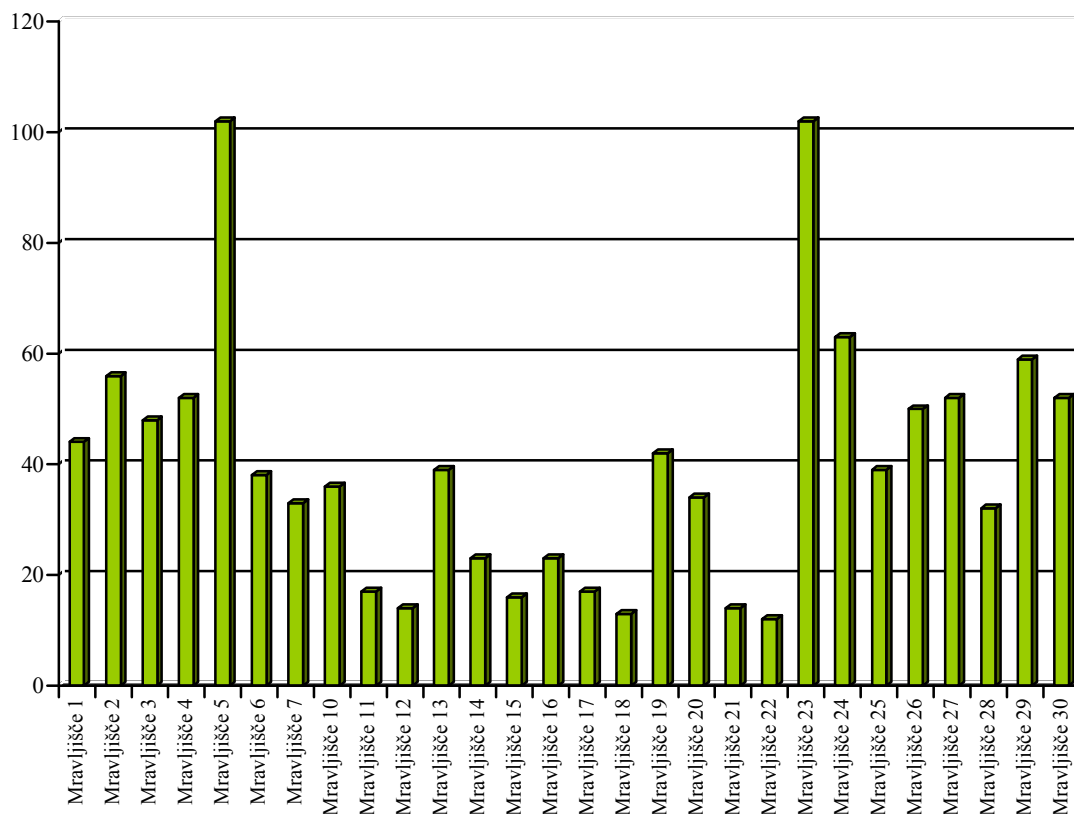
Iz grafa 2 lahko razberemo, da sem na travniku popisala največ mravljišč. Prav tako je bilo veliko mravljišč na robu gozda, kar je značilno za talna mravljišča v Sloveniji. Mravljišča sem našla tudi na posekah in gozdovih, kjer je bilo popisanih najmanj mravljišč. Mravljišča sem iskala tudi na področju ugreznin, a jih tam ni bilo. Predvidevam, da zaradi nestabilnega terena.



Graf 3: Premer mravljišč v cm.

Na vsakem izmed mravljišč sem izmerila premer, le na mravljiščih 8 in 9 tega nisem mogla narediti, saj je bilo mravljišče 8 prhel hlod, mravljišče 9 pa se razteza po vseh zidovih stanovanjskega bloka. Največji premer je imelo mravljišče 5, dosti blizu pa je bilo tudi mravljišče 23. Najmanjši premer je imelo mravljišče 18 z svojimi 26 cm. Povprečni premer vseh popisanih mravljišč je 78 cm.

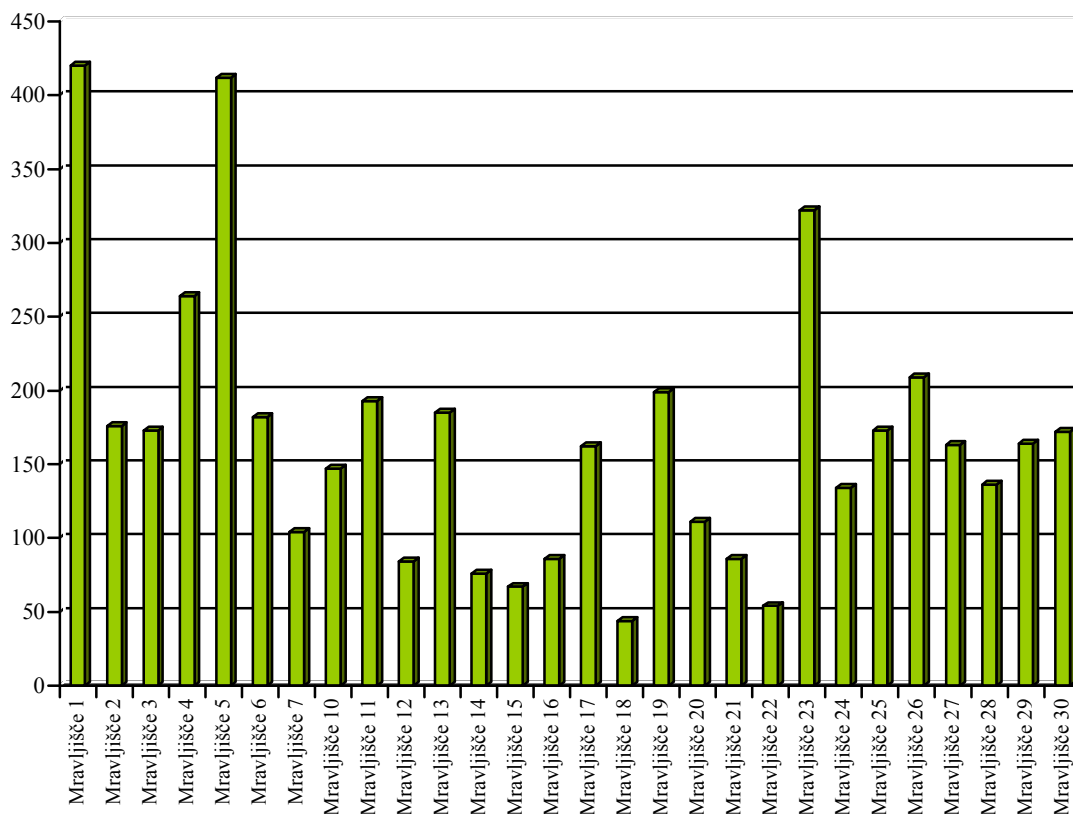
Najmanjša mravljišča tvorijo mravlje vrste *Solenopsis fugax*. Njihova mravljišča so sestavljena iz prsti, nekatera pa so poraščena tudi s travo ali mahom. Nahajajo se na travnikih in posekah. Povprečna velikost teh mravljišč je 52 cm. Največja mravljišča pa tvorijo mravlje vrste *Manica rubida* iz smrekovih iglic ter odpadnega materiala. Njihova mravljišča se nahajajo predvsem na robovih gozdov. Povprečni premer njihovih mravljišč je 162 cm, kar dokazuje, da so njihova mravljišča res največja. Takšna mravljišča tvorijo tudi predstavnice vrste *Myrmecina graminicola*, katerih premer v povprečju meri 75 cm.



Graf 4: Globina mravljišč v cm.

Na vsakem izmed mravljišč sem izmerila tudi globino. Tega nisem naredila na mravljiščih 8 in 9, zaradi navedenega razloga pri zgornjem grafu. Največjo globino sta imela mravljišče 5 in mravljišče 23, najmanjšo globino pa je imelo mravljišče 22. Povprečna globina vseh mravljišč je 59 cm.

Izmerjena globina mravljišča ni nujno povezana z velikostjo njegovega premera. To se vidi že pri mravljišču 1, pri katerem sem izmerila velik premer, a globina mravljišča ni bila velika. Pri merjenju globine lahko pride tudi do večjih napak, saj sem globino merila s tanko palico, ki sem jo potisnila v mravljišče. Pri tem je možno, da sem naletela na kakšen trši predmet, kot je kamen, gruda zemlje ali vejica.



Graf 5: Obseg mravljišč v cm.

Mravljiščem sem prav tako izmerila tudi obseg. Tudi tega nisem izmerila na mravljiščih 8 in 9, saj ni bilo mogoče. Največji obseg je imelo mravljišče 1, nekaj centimetrov manj pa tudi mravljišče 5. Najmanjši obseg sem zabeležila na mravljišču 18, ki ima tudi najmanjši premer.

Meritve premera in obsega se po velikosti ujemajo, kar je povsem pričakovano, saj večji premer pomeni tudi večji obseg.

Merjenje velikosti mravljišč ter jemanje vzorcev mravelj se je izkazalo za nič kaj prijetno doživetje, saj so se ob vsakem mojem približevanju mravlje postavile v bran. Začele so plezati po palici ali metru in v trenutku sem jih imela pod hlačnicami, na roki oziroma povsod. Kako mravlje varujejo mravljišče, lahko spoznamo, če premikamo roko tik nad površino mravljišča. Ko približamo roko k nosu, zavohamo oster vonj po mravljični kislini, s katero so nas mravlje oškropile. Jedka mravljična kislina zadostuje, da se običajni napadalec umakne (Scott, 1997).

Odvzete vzorce materiala in nekaj mravelj z vsakega mravljišča sem shranila v steklenih posodah. Prekrila sem jih z gazo in jih doma preučevala, določala in opazovala njihovo obnašanje. Kmalu sem ugotovila, da imam v stanovanju polno mravelj, ki so si pregrizle pot na prostost, verjetno v želji in nuji po iskanju hrane. Opazila sem tudi, da so se v nekaterih preprostih gojiščih razvile ličinke.

Pri izdelavi formikarija pa sem kasneje, že iz izkušenj, vedela, da gaze tokrat ne smem uporabiti kot pokrov, zato sem uporabila kar pleksi steklo in poskrbela, da so kljub temu imele mravlje dovolj kisika za preživetje. V formikarij sem sprva naselila mravlje vrste *Myrmecina graminicola*, a sem že po krajšem času ugotovila, da sem izbrala napačno vrsto. Te vrste mravelj namreč živijo v mravljiščih, ki so zgrajena iz iglic in drugega odpadnega materiala, zato se rovi, ki so jih oblikovale, niso nič kaj dobro videli. Zato sem ponovno nastavila formikarij in tokrat za opazovanje izbrala črno vrtno mravljo, ki gradi mravljišča iz prsti. Mravlje je zanimivo opazovati, zato ta del moje raziskave še vedno poteka. Upam, da bom dočkala celo rojenje mravelj, saj sem v formikarij dala tudi matico.

Mogoče se mi bo ob opazovanju teh drobnih in marljivih organizmov utrnila še kakšna dodatna ideja za nadaljnje raziskovalno delo. Mogoče me bo njihova vnema po gradnji mravljišč navdihnila celo za raziskovanje na področju gradbeništva ali pa celo povezava med obojim.

6 ZAKLJUČEK

Mravlje se nam zdijo zanimive zaradi svojega načina življenja. Zaradi posebnega načina gradnje bivališč, zaradi posebnega načina hranjenja, meni pa se je zdela najbolj zanimiva zgradba njihovega telesa ter dejstvo, da lahko vrsto mravelj določimo na podlagi zelo majhnih podrobnosti v njihovi zgradbi.

V raziskavo bi lahko še dodatno vključila opazovanje njihovega načina življenja v naravi, saj sem jih opazovala samo v ujetništvu in le tako bi lahko ugotovitve primerjala med sabo. Kdo ve, mogoče bi opazila kakšne razlike v njihovem obnašanju v ujetništvu in obnašanju v naravi.

Mogoče pa se bo zgodilo, da bomo s pomočjo preučevanja mravelj spoznali še kakšno pomembno dejstvo, ki bi lahko pripomoglo k boljšemu življenju nas, ljudi. Ali si lahko predstavljate, da bi lahko nosili na svojih plečih tolikšno breme v primerjavi s telesno težo, kot ga nosijo mravlje? Le kako jim to uspe?

7 POVZETEK

Mravlje srečujemo na vsakem koraku našega življenja. Naseljujejo skoraj vse predele na Zemlji, le na Antarktiki, Islandiji, Polineziji, Havajih in drugih odmaknjenih otokih jih ne najdemo. Kljub svoji majhnosti predstavljajo v ekosistemih pomemben člen v prilagoditvah drugih rastlin in živali. Za človeka niso bistvenega pomena, saj v naših bivališčih prej predstavljajo nadlogo kot korist.

Zelo zanimivo pa je preučevanje mravelj z vidika delitve dela med osebki. Zanimivo jih je opazovati in preučevati gradnjo mravljišč. V Evropi večino mravelj tvori talna mravljišča, ki jih gradijo iz odpadnega materiala in zemlje. Osnovni namen raziskovalne naloge je bil popis mravljišč v Velenju in okolici. Pri tem sem mravljišče izmerila, preverila okolico in vzela vzorec mravljišča, skupaj z nekaj osebki. Mravlje sem nato določala z določevalnim ključem s pomočjo lupe. Mravljišča sem popisovala v jesenskem času ob sončnem vremenu, ko so mravljišča na najvišji razvojni stopnji. Pri tem sem jim izmerila premer, obseg, višino in globino. Tako sem prišla do ugotovitev, kje so mravljišča največja, kje najmanjša in to povezala še z vrsto mravelj.

Na območju Velenja in okolice sem popisala 30 mravljišč. Povprečni premer teh mravljišč je bil 78 cm, povprečni obseg pa 168 cm. V vseh mravljiščih sem popisala 6 različnih vrst mravelj. Najpogosteje sem našla mravlje vrste *Myrmecina graminicola* na gozdnem robu in *Solenopsis fugax* na travniku, najredkejša popisana vrsta pa je *Proceratium melinum*, ki tudi v Sloveniji spada med redke vrste. Največja mravljišča sem našla v gozdu in robu gozda, najmanjša pa na travnikih. V samem mestu mravljišč sicer nisem našla, je pa dokazano, da bivajo mravlje tudi v naših domovih.

Njihova posebna oblika in zanimiv način življenja so za raziskovalce še posebej zanimiva, zato jih je zanimivo opazovati ter raziskovati. Nič kaj zanimivo pa jim ni stopiti na pot, saj se s skupnimi močmi učinkovito branijo pred vsiljivci.

8 ZAHVALA

Iskreno bi se zahvalili moji mentorici mag. Aniti Povše za pomoč, svetovanje, podporo in potrpežljivost pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvalila bi se tudi moji družini za pomoč pri premagovanju težav in veliko moralno podporo pri izdelovanju te naloge. Za spodbudo in pomoč pri iskanju mravljišč bi se zahvalila dedku in babici, očetu pa za pomoč pri izdelavi formikarija.

9 LITERATURA

- Chinery, M. 1989. 1000 idej za naravoslovce: opazujte, zbirajte, shranjujte, spoznavajte okolje s privlačnimi raziskavami in poskusi. DZS, Ljubljana.
- Coe, M. 1995. Oxfordova ilustrirana enciklopedija žive narave. DZS, Ljubljana.
- Faraonke
<http://marjetica-marjetica.blogspot.com/2009/09/faraonke.html> (22.1.2011).
- Garms, H., Borm, L. 1981. Živalstvo Evrope. Priročnik za določanje živalskih vrst. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Mravlje
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Mravlje> (22.11.2010).
- Mršič, N. 1997. Živali naših tal. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Zpevak, J. 2010. Nevretenčarji. Obzorja, Maribor.
- Scott, M. 1997. Ekologija. Vodnik po rastlinskem in živalskem svetu. Tehniška založba Slovenije.
- Sket, B. , Gogala, M. , Kuštor V. 2003. Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije.
- Velika rdeča mravlja
http://baza.svarog.org/biologija/velika_rdeca_mravlja.php (15.1.2011).
- Verilhac, F. 1994. Tisoč naravnih bivališč. Tehniška založba Slovenije.

10 PRILOGE

PRILOGA 1: Dihotomni ključ za določanje mravelj.

PRILOGA 2: Zemljevid z označenimi popisanimi mravljišči.

Priloga 1

MRAVLJE (Hymenoptera: Formicidae) Slovenije **- ključ za določevanje rodov za delavke -**

Gregor Bračko

Podružine

- | | | |
|------|--|---|
| 1 | Opasje iz dveh členov - petiolus in postpetiolus (sl. 1) | Myrmicinae |
| - | Opasje iz enega člana - petiolus (sl. 3-6) | 2 |
| 2(1) | Prvi in drugi zadkov člen ločena z zažetkom (sl. 3, 4); delavke z izproženim želom | 3 |
| - | Prvi in drugi zadkov člen nista ločena z zažetkom (sl. 5, 6); delavke brez žela | 4 |
| 3(2) | Drugi člen zadka zgoraj močno obokan, konec zadka usmerjen naprej (sl. 4) (v SLO redka vrsta) | Proceratiinae (<i>Proceratium melinum</i>) |
| - | Drugi člen zadka ni močno obokan, konec zadka usmerjen nazaj (sl. 3) | Ponerinae |
| 4(2) | Razvit acidopor - odprtina na koncu zadka krožne oblike, obdana z vencem dlačic in nameščena na koncu stožčastega podaljška zadnjega sternita (sl. 5); na zgornji strani zadka vidnih 5 tergitov (sl. 5) | Formicinae |
| - | Odprtina na koncu zadka v obliki reže, ni obdana z dlačicami in ni na stožčastem podaljšku (sl. 6); na zgornji strani zadka vidni 4 tergit (sl. 6) | Dolichoderinae |

Ponerinae

- | | | |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Mandibule z majhnimi zobci (sl. 7); izrastek na spodnji strani petiolusa spredaj z okencem in zadaj jasno zarezan (sl. 3) | <i>Ponera</i> |
| - | Mandibule z dobro razvitimi zobci (sl. 8); izrastek na spodnji strani petiolusa drugačen (sl. 9) (v SLO redka vrsta) | <i>Cryptopone ochracea</i> |

Myrmicinae

- | | | |
|------|---|-------------------------------|
| 1 | Zadek srčaste oblike (gledano od zgoraj) (sl. 10); postpetiolus je pritrjen na zgornjo stran prvega člana zadka (sl. 11) | <i>Crematogaster</i> |
| - | Zadek drugačne oblike; postpetiolus je pritrjen na srednjem koncu prvega člana zadka (sl. 1) | 2 |
| 2(1) | Antene iz 10 členov, zadnja dva člana precej povečana (sl. 12); zelo majhne, okoli 2.0 mm velike rumenkaste mravlje | <i>Solenopsis fugax</i> |
| - | Antene 11- ali 12-členske | 3 |
| 3(2) | Mandibule srpaste oblike, zašiljene in brez zobcev (sl. 13) (v SLO redke vrste) | <i>Strongylognathus</i> |
| - | Mandibule drugačne oblike (sl. 2) | 4 |
| 4(3) | Na spodnji strani glave dva močna vzdolžna gredlja (grebena) (sl. 14); petiolus približno pravokotne oblike (gledano s strani) (sl. 15) | <i>Myrmecina graminicola</i> |
| - | Spodnja stran glave brez gredljev; petiolus drugačne oblike | 5 |
| 5(4) | Mandibule brez zobcev (sl. 16); petiolus in postpetiolus spodaj z izrastkoma (sl. 17) (v SLO redka vrsta) | <i>Harpagoxenus sublaevis</i> |

- Mandibule praviloma z zobci (sl. 2), če so široke in bolj ali manj brez zobcev, potem petiolus in postpetiolus spodaj brez izrastkov 6
- 6(5) Ostroge srednjih in zadnjih tibij glavničaste (sl. 18); sprednji del oprsja ob strani zaokrožen (gledano od zgoraj) (sl. 19); propodeum ni bistveno nižje od nivoja sprednjega dela oprsja (gledano s strani) (sl. 1); velikost delavk praviloma vsaj 4.0 mm 7
- Ostroge srednjih in zadnjih tibij praviloma enostavne (sl. 20) ali jih ni, če so nekoliko glavničaste, potem sprednji del oprsja ob strani tvori kot (sl. 21) 8
- 7(6) Propodeum brez trnov ali zobcev *Manica rubida*
- Propodeum s trni (sl. 1) *Myrmica*
- 8(6) Zadnji 3 členi anten precej povečani, tvorijo jasen 3-členski kij (sl. 22) 9
- Antene kvečjemu z manj izrazitim 4- ali 5-členskimi kijem (sl. 23) 17
- 9(8) Propodeum brez trnov ali zobcev *Monomorium*
- Propodeum s trni (sl. 24) ali zobci (sl. 25) 10
- 10(9) Delavke z jasnim dimorfizmom - v koloniji prisotne velike in male delavke, ki se jasno ločijo (velike delavke z močno povečano glavo); propodeum spuščeno precej pod nivo sprednjega dela oprsja (gledano s strani) (sl. 25) *Pheidole pallidula*
- Monomorfne vrste - vse delavke v koloniji približno enake; propodeum približno v nivoju sprednjega dela oprsja (sl. 24) 11
- 11(10) Postpetiolus spodaj z bodici podobnim izrastkom (sl. 26); antene 11-členske *Formicoxenus nitidulus*
- Postpetiolus spodaj brez izrastka ali pa je ta drugačne oblike 12
- 12(11) Oprsje brez pokončnih dlak (v SLO redka vrsta) *Cardiocondyla elegans*
- Oprsje z vsaj nekaj pokončnimi dlakami 13
- 13(12) Sprednji del oprsja ob strani tvori kot (gledano od zgoraj) (sl. 21); zadnji rob klipeusa pred antenami dvignjen v obliki lokastega grebena (sl. 27) *Tetramorium*
- Sprednji del oprsja ob strani zaokrožen (sl. 28); klipeus ni dvignjen pred antenami 14
- 14(13) Antene 12-členske; glava zgoraj gladka in svetleča; oči velike (sl. 29); čelna grebena segata nazaj kot tanki liniji vse do nivoja zadnjega roba oči (sl. 29); postpetiolus spodaj z zobcu podobnim izrastkom (sl. 30) (v SLO redka vrsta) *Chalepoxenus muellerianus*
- Vsaj eden od znakov drugačen 15
- 15(14) Petiolus spodaj z večjim izrastkom (sl. 31, 32) (v SLO redke vrste) *Myrmoxenus*
- Petiolus spodaj z manjšim izrastkom (sl. 24) 16
- 16(15) Antene 11-členske; klipeus brez vzdolžnega grebena na sredini *Leptothorax*
- Antene praviloma 12-členske, zelo redko z 11 členi; klipeus s šibkim vzdolžnim grebenom na sredini (sl. 33) *Temnothorax*
- 17(8) Polimorfne vrste - v koloniji prisotne delavke več velikostnih razredov (velike delavke z močno povečano glavo); zunanji rob mandibul široko zaokrožen (sl. 34); propodeum brez trnov *Messor*
- Monomorfne vrste - vse delavke v koloniji približno enake; zunanji rob mandibul bolj raven, mandibule približno trikotne oblike (sl. 35, 37); propodeum vsaj z majhnimi trni (sl. 36) 18
- 18(17) Oči majhne (sl. 37); antene nameščene na glavi blizu skupaj (sl. 37) *Stenammas*
- Oči večje (sl. 35); antene nameščene bolj narazen (sl. 35) *Aphaenogaster*

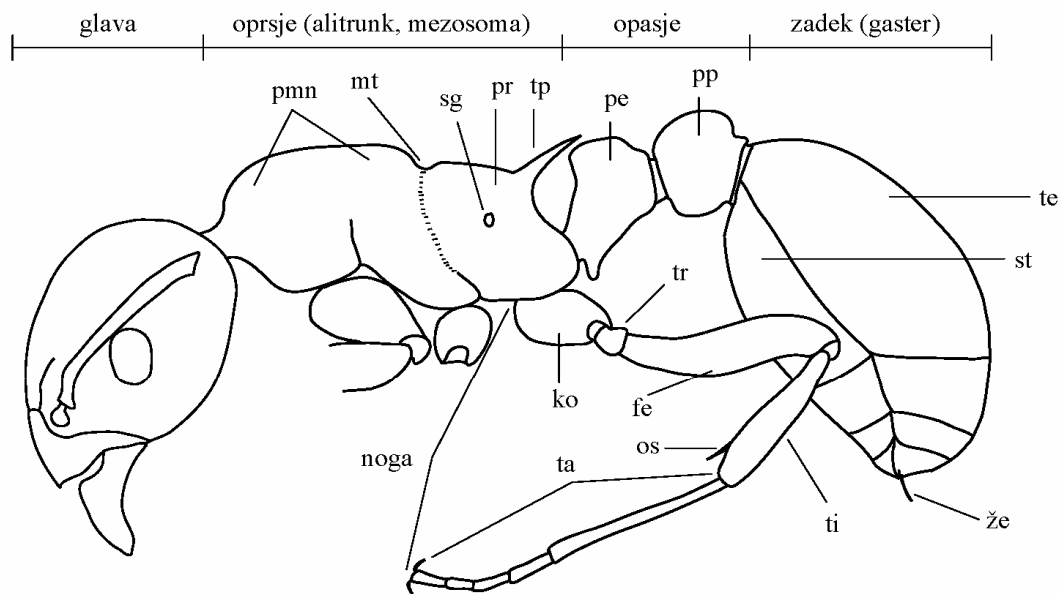
Dolichoderinae

- 1 Propodeum zadaj močno konkaven (sl. 38); zadek s štirimi svetlimi pegami *Dolichoderus quadripunctatus*
- Propodeum zadaj raven ali konveksen (sl. 6, 39); zadek nima štirih svetlih peg 2

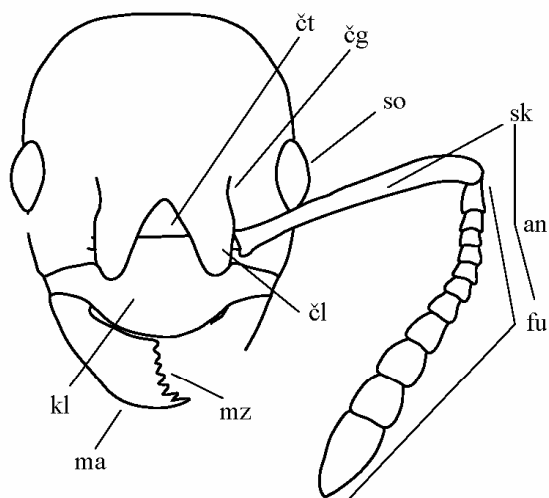
- 2(1) Petiolus odebeljen, nizek in prekrit z zadkom (sl. 6); enakomerno črne ali črno rjave barve *Tapinoma*
- Petiolus stisnjen (gledano s strani), dvignjen in ni prekrit z zadkom (sl. 39); barva drugačna 3
- 3(2) Velikost delavk okoli 3.0 mm; glava zadaj kvečjemu rahlo konkavna (sl. 40) *Bothriomyrmex adriacus*
- Delavke večje; glava zadaj izrazito konkavna (sl. 41) (v SLO redka vrsta) *Liometopum microcephalum*

Formicinae

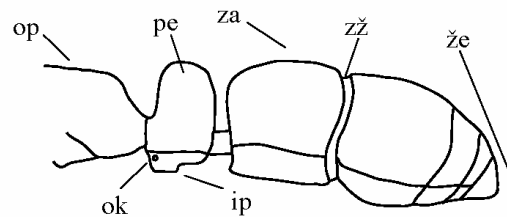
- 1 Mandibule zašiljene, srpaste oblike (sl. 42) *Polyergus rufescens*
- Mandibule drugačne oblike (sl. 43, 44) 2
- 2(1) Antene 11-členske; zelo majhne, do okoli 2.0 mm velike mravlje *Plagiolepis*
- Antene 12-členske; večje mravlje 3
- 3(2) Antene nameščene na glavi tik za zadnjim robom klipeusa (sl. 43); obris oprsja (gledano s strani) v osnovi kot na sl. 45 ali sl. 46 4
- Antene nameščene na glavi nekoliko stran od zadnjega roba klipeusa (sl. 44); obris oprsja v osnovi kot na sl. 47 ali sl. 48 *Camponotus*
- 4(3) Stigma na propodeumu okrogla ali široko ovalna, nahaja se blizu zadnjega roba propodeuma (gledano s strani) (sl. 49); velikost delavk do 5.0 mm 5
- Stigma ozko ovalna, nahaja se nekoliko stran od zadnjega roba propodeuma (sl. 50); večje vrste, velikost delavk od 4.5 – 9.0 mm *Formica*
- 5(4) Prvi člen anten (skapus) približno 1.25x daljši kot je širina glave *Prenolepis nitens*
- Skapus kvečjemu malce daljši kot je širina glave *Lasius*



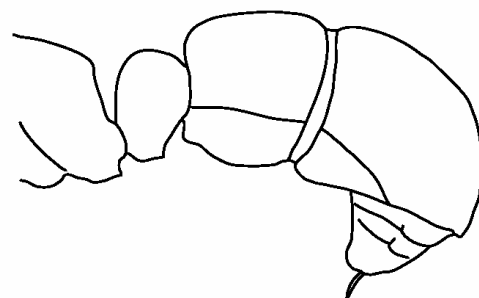
Sl. 1. Shema mravlje (*Myrmicinae*, *Myrmica* sp.) s strani
 (fe – femur (stegence), ko – koxa (kolček), mt – brazda metanotuma, os – ostroga, pe – petiolus, pmm – promezonotum, pp – postpetiolus, pr – propodeum, sg – stigma (dihalnica), st – sternit, ta – tarsus (stopalce), te – tergite, ti – tibija (golence), tr – trohanter (obrtec), že – želo)



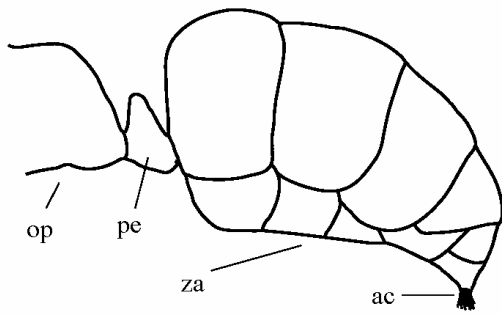
Sl. 2. Shema zgornje strani glave mravlje (*Myrmica* sp.)
 (an – antena (tipalnica), čg – čelni greben, čl – čelni lobus, čt – čelni trikotnik, fu – funikulus (flagelum, bič), kl – klipeus (glavin ščitek), ma – mandibula (sprednja čeljust), mz – mandibularni zobci, sk – skapus, so – sestavljeno (fasetno) oko)



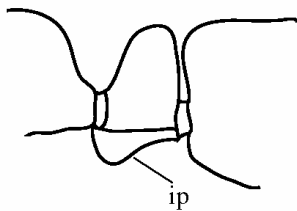
Sl. 3. Shema dela telesa Ponerinae (*Ponera* sp.) s strani
 (ip – izrastek petiolusa, ok – okence, op – oprsje, pe – petiolus, za – zadek, zž – zažetek, že – želo)



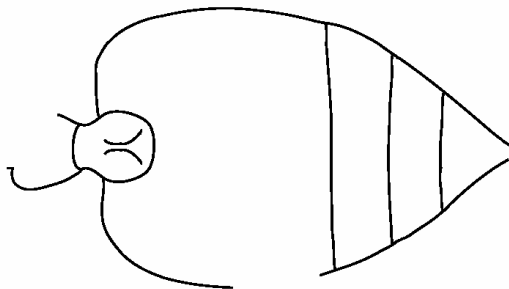
Sl. 4. Shema dela telesa Proceratiinae (*Proceratium melinum*) s strani



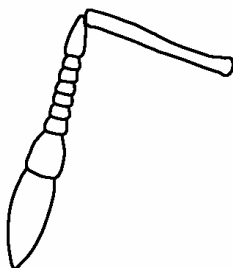
Sl. 5. Shema dela telesa Formicinae (*Lasius* sp.) s strani
 (ac – acidopor, op – oprsje, pe – petiolus, za – zadek)



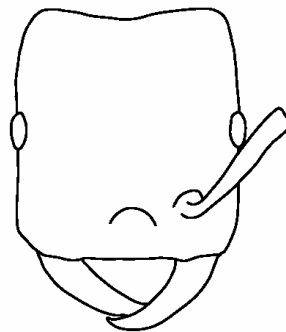
Sl. 9. *Cryptopone ochracea* – petiolus
 (ip – izrastek petiolusa)



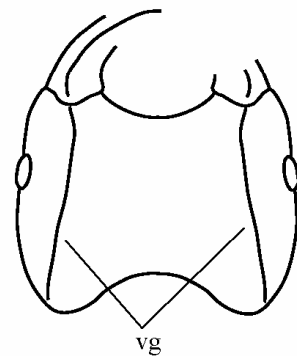
Sl. 10. *Crematogaster* sp. – opasje in zadek od zgoraj



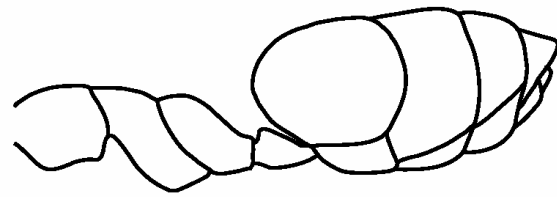
Sl. 12. *Solenopsis fugax* – antena



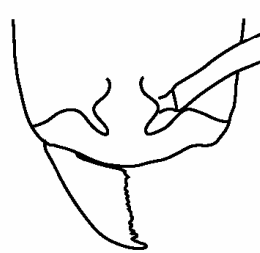
Sl. 13. *Strongylognathus* sp. – glava



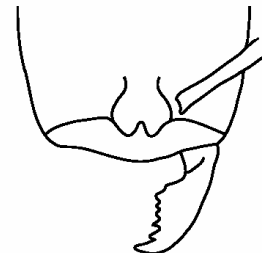
Sl. 14. *Myrmecina graminicola* – spodnja stran glave
 (vg – vzdolžna gredlja)



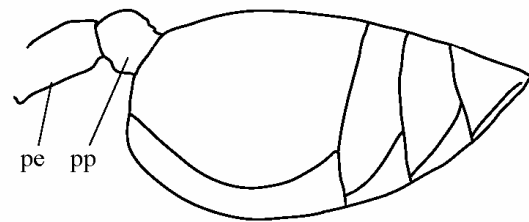
Sl. 6. Shema telesa (brez glave) Dolichoderinae (*Tapinoma* sp.) s strani



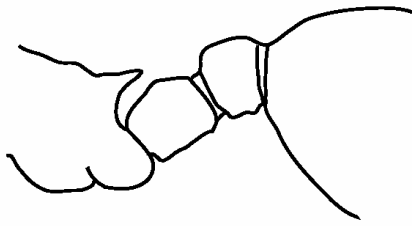
Sl. 7. *Ponera* sp. – sprednji del glave



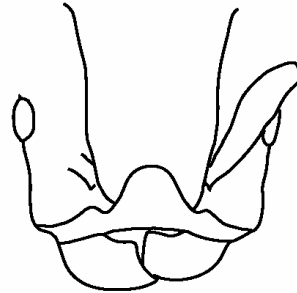
Sl. 8. *Cryptopone ochracea* – sprednji del glave



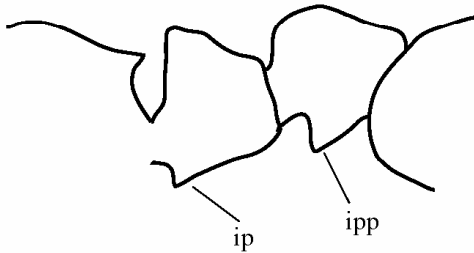
Sl. 11. *Crematogaster* sp. – opasje in zadek s strani (pe – petiolus, pp – postpetiolus)



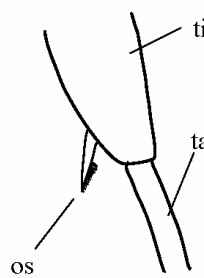
Sl. 15. *Myrmecina graminicola* – opasje s strani



Sl. 16. *Harpagoxenus sublaevis* – glava



Sl. 17. *Harpagoxenus sublaevis* – opasje s strani (ip – izrastek petiolusa, ipp – izrastek postpetiolusa)



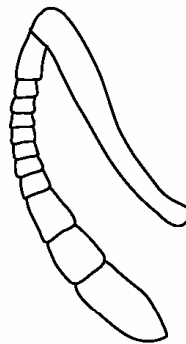
Sl. 18. *Myrmica* sp. – del noge (os – ostroga, ta – tarzus, ti – tibija)



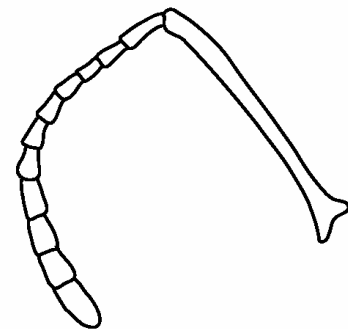
Sl. 20. *Aphaenogaster* sp. – del noge



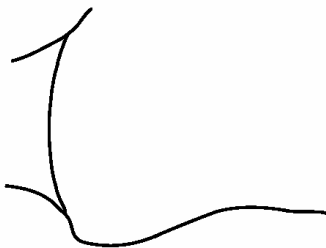
Sl. 19. *Myrmica* sp. – sprednji del oprsja od zgoraj



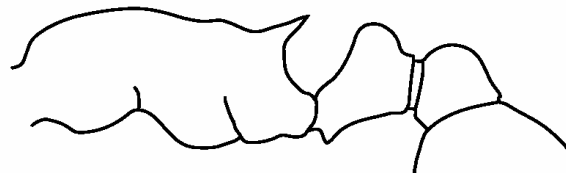
Sl. 22. *Temnothorax* sp. – antena



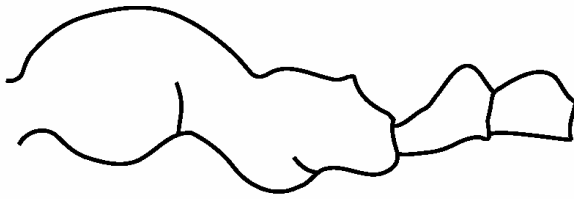
Sl. 23. *Messor* sp. – antena



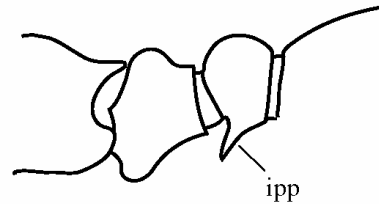
Sl. 21. *Tetramorium* sp. – sprednji del oprsja od zgoraj



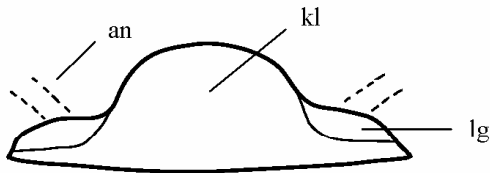
Sl. 24. *Temnothorax* sp. – oprsje in opasje s strani



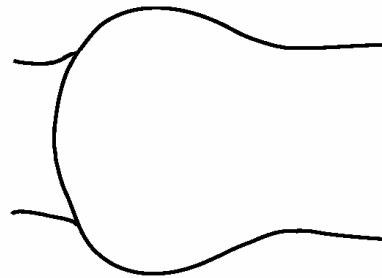
Sl. 25. *Pheidole pallidula* – oprsje in opasje s strani



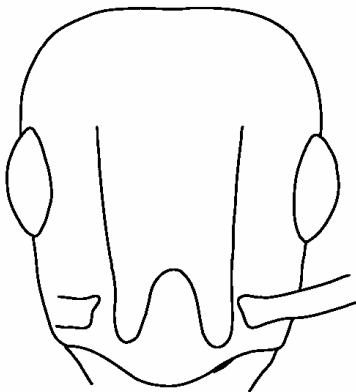
Sl. 26. *Formicoxenus nitidulus* – opasje s strani (ipp – izrastek postpetiolusa)



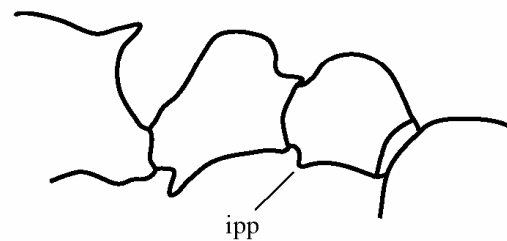
Sl. 27. *Tetramorium* sp. – klipeus od spredaj (an – antena, kl – klipeus, lg – lokast greben)



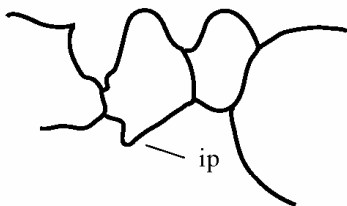
Sl. 28. *Temnothorax* sp. – sprednji del oprsja od zgoraj



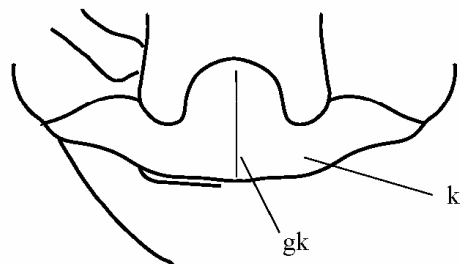
Sl. 29. *Chalepoxenus muellerianus* – glava



Sl. 30. *Chalepoxenus muellerianus* – opasje s strani (ipp – izrastek postpetiolusa)



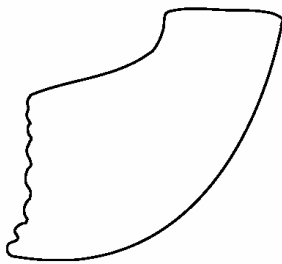
Sl. 31. *Myrmoxenus* sp. – opasje s strani (ip – izrastek petiolusa)



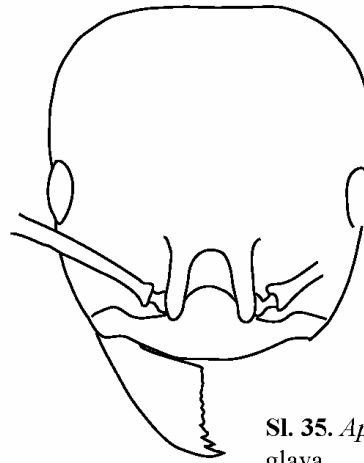
Sl. 33. *Temnothorax* sp. – sprednji del glave (gk – greben klipeusa, kl – klipeus)



Sl. 32. *Myrmoxenus* sp. – opasje s strani (ip – izrastek petiolusa)



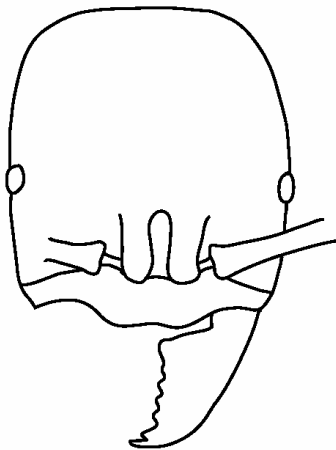
Sl. 34. *Messor* sp. – mandibula



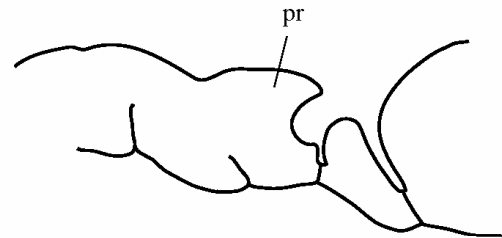
Sl. 35. *Aphaenogaster* sp. – glava



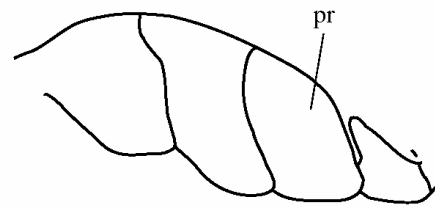
Sl. 36. *Stenammina* sp. – oprsje in opasje s strani



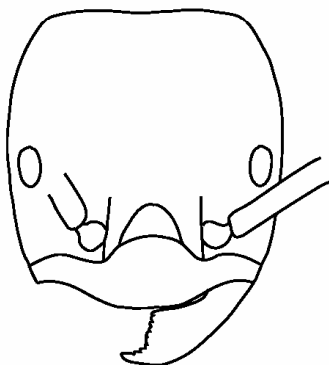
Sl. 37. *Stenammina* sp. – glava



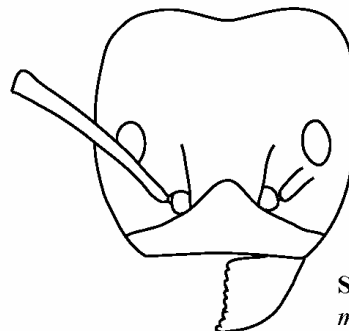
Sl. 38. *Dolichoderus quadripunctatus* – oprsje in opasje s strani (pr – propodeum)



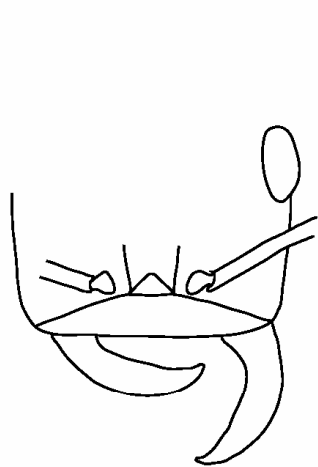
Sl. 39. *Liometopum microcephalum* – oprsje in opasje s strani (pr – propodeum)



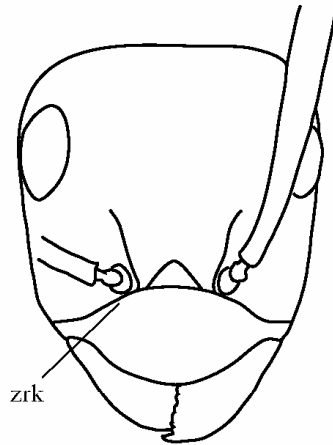
Sl. 40. *Bothriomyrmex adriacus* – glava



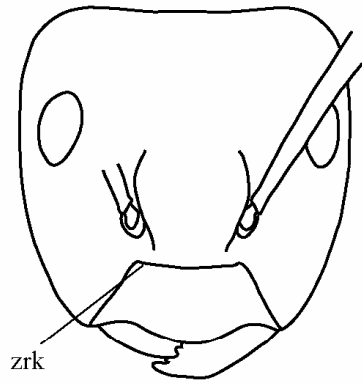
Sl. 41. *Liometopum microcephalum* – glava



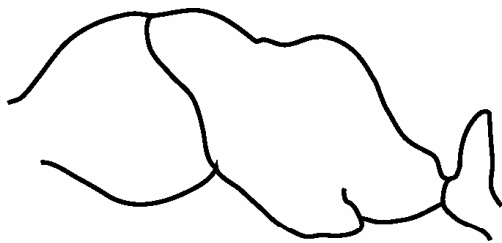
Sl. 42. *Polyergus rufescens* – glava



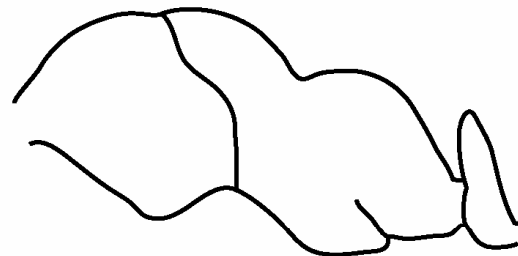
Sl. 43. *Formica* sp. – glava
(zrk – zadnji rob klipeusa)



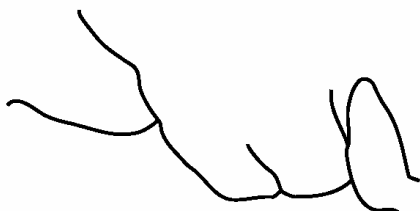
Sl. 44. *Camponotus* sp. – glava
(zrk – zadnji rob klipeusa)



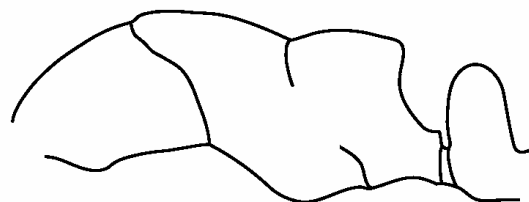
Sl. 45. *Lasius* sp. – oprsje in opasje s strani



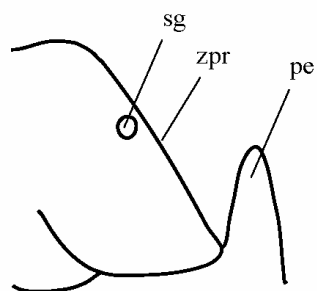
Sl. 46. *Formica* sp. – oprsje in opasje s strani



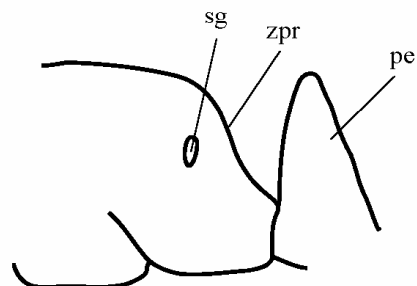
Sl. 47. *Camponotus* sp. – oprsje in opasje s strani



Sl. 48. *Camponotus* sp. – oprsje in opasje s strani



Sl. 49. *Lasius* sp. – propodeum s strani
(pe – petiolus, sg – stigma, zpr – zadnji rob propodeuma)



Sl. 50. *Formica* sp. – propodeum s strani
(pe – petiolus, sg – stigma, zpr – zadnji rob propodeuma)

Priloga 2:

