

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

ZARAŠČANJE GLINOKOPA NA LJUBEČNI

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorja:
Matej Krivec, 7. b
Luka Jeršič, 7. b

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
pred. učiteljica

Celje, marec 2016

Osnovna šola Ljubečna

ZARAŠČANJE GLINOKOPA NA LJUBEČNI

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorja:

Matej Krivec, 7. b

Luka Jeršič, 7. b

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,

pred. učiteljica

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2016

VSEBINA

Seznam tabel slik in grafov.....	3
Povzetek.....	4
1 UVOD	5
1.1 NAMEN NALOGE	5
1.2 HIPOTEZE.....	6
1.3 METODE DELA.....	6
2 GLINOKOP NA LJUBEČNI	8
2.1 KAKO JE NASTALA GLINA.....	8
2.2 SESTAVA GLINE.....	9
2.3 UPORABA GLINE	9
2.4 KAJ SE DOGAJA V OPUŠČENEM GLINOKOPU	9
3 PRAKTIČNO DELO IN REZULTATI POPISA RASTLIN V GLINOKOPU	11
3.1 OPIS LOKACIJE	11
3.2 POPIS RASTLINSKIH VRST, ŠTEVILO RASTLIN ISTE VRSTE ALI OCENA POKRITOSTI KVADRATA	12
3.2.1 POKRITOST KVADRATOV Z MAHOVI	18
3.2.2 DREVESNE VRSTE.....	21
4 RAZPRAVA IN POTRDITEV HIPOTEZ	23
4.1 KATERE HIPOTEZE SO PRAVILNE	25
5 ZAKLJUČEK	25
LITERATURA.....	26

SEZNAM TABEL SLIK IN GRAFOV

Slika 1: Omejitev področja popisa.....	5
Slika 2: Pripomočki za delo na terenu	6
Slika 3: mesto popisa 1	7
Slika 4: pionirske vrste rastlin	10
Slika 5: glinokop, gozd in okolica.....	11
Slika 6: glinokop	11
Slika 7: označevanje teritorija.....	12
Slika 8: Omejitev mesta drugega popisa rastlin	15
Slika 9: Zelo razvejani lišaji neznane vrste.....	17
Slika 10: Mah 1	19
Slika 11: Mah 2	19
Slika 12: Mah 3	19
Slika 13: Metuljnica črna detelja.....	23
Slika 14: Gobe v vlogi razkrojevalcev organskih snovi.....	24
Slika 15: Zaraščanje glinokopa na Ljubečni	24
Tabela 1: primer tabele za vnašanje podatkov	8
Tabela 2: Popis rastlinskih vrst na prvem opazovanem območju	13
Tabela 3: skupno število vrst na prvem opazovanem območju.....	14
Tabela 4: popis rastlinskih vrst na drugem opazovanem območju.....	16
Tabela 5: skupno število vrst na drugem opazovanem območju.....	16
Tabela 6: ocena pokritosti kvadrata z mahom pri prvem popisu	20
Tabela 7: ocena pokritosti kvadrata z mahom pri drugem popisu	20
Tabela 8: drevesne vrste na prvem opazovanem območju	21
Tabela 9: drevesne vrste na drugem opazovanem območju.....	21
Graf 1: Primerjava števila vrst rastlin na prvem opazovanem območju.....	14
Graf 2: Primerjava števila vrst rastlin na drugem opazovanem območju	17
Graf 3: ocena pokritosti kvadrata z mahom pri prvem popisu	20
Graf 4: ocena pokritosti kvadrata z mahom pri drugem popisu.....	20
Graf 5: primerjava drevesnih vrst pri prvem in drugem opazovanju	22
Graf 6: Pogostost drevesnih vrst na glinokopu.....	22

POVZETEK

Na področju, kjer živiva, so tla na mnogih mestih glinena, zato so domačini tukaj že več stoletij kopali glino in ob kmetijskih dejavnostih izdelovali še opeko. Kasneje je v kraju deloval industrijski obrat za predelavo gline v opeko, katerega ostanek sta dva večja glinokopa. Dolgo časa na področju glinokopa ni bilo rastlin, v zadnjem času pa se razmere spreminjajo. Raziskovala sva postopno zaraščanje glinokopa med naseljema Ljubečno in Šmiklavžem. Raziskava je potekala tako, da sva na dveh enakih območjih popisala rastlinske vrste in število predstavnikov iste vrste iz notranjosti glinokopa proti zunanosti, kjer glinokop meji na gozd. S pridobljenimi podatki sva lahko prvo hipotezo, v kateri sva domnevala, da se bo število vrst v glinokopu proti gozdu večalo, delno potrdila. Druge hipoteze, da število rastlin iste vrste pada iz smeri gozda proti notranosti glinokopa, s pridobljenimi podatki nisva mogla potrditi. Razveseljivo je dejstvo, da sva na 40 m² popisala 10 drevesnih vrst. Obstaja možnost, da bo z odpadlimi listi, iglicami in odmrlimi deli drugih rastlin glinena prst sčasoma postajala rodovitnejša za naseljevanje zahtevnejših rastlinskih vrst.

1 UVOD

Na področju, kjer živiva, so tla na mnogih mestih glinena, zato so domačini tukaj že več stoletij kopali glino in ob kmetijskih dejavnostih izdelovali še opeko. Po 2. svetovni vojni je domača opekarska obrt prerasla v večji obrat opekarne, ki je delovala do leta 2007. Glino za izdelovanje opek so kopali na dveh velikih glinokopih. Sedaj sta glinokopa že več let opuščena. Prvi glinokop na Ljubečni je opuščen že več kot 30 let. Ker stanujeva v bližini tega glinokopa, ga spremljava že vse svoje otroštvo. V tem času sva opazila, da se na določenih delih počasi zarašča. Na glinokopu se da opaziti tudi različne živalske vrste kot npr. srne, žabe, ptice in raznovrstne žuželke. V mehkih tleh sva opazila odtise različnih živali, med njimi celo divje svinje. Zaradi vseh naštetih dejstev sva želela ta življenjski prostor podrobneje raziskati. Za letošnje leto sva si postavila za cilj raziskati rastlinstvo glinokopa. Takoj spomladi bova začela z raziskovanjem živali, ki se zadržujejo na glinokopu.

1.1 NAMEN NALOGE

Kot sva že omenila, sva v tej raziskovalni nalogi preučevala rastlinstvo glinokopa. Okoli glinokopa se razprostira gozd. Le vzhodni del glinokopa meji na kmetijske površine. Domačini vedo povedati, da so lastniki glinokopa na sredini zasadili borov gozdiček z namenom hitrejšega zaraščanja glinokopa že takoj po opustitvi njegove rabe. V svoji raziskovalni nalogi sva želela ugotoviti, kako se rastlinstvo postopoma širi iz gozdnatega dela proti sredini glinokopa. Ta pojav imenujemo naravna sukcesija. Opazovala sva ga tako, da sva označila območje 20 m², ki sva ga razdelila na manjša območja, na katerih sva opravila natančen popis rastlin. Želela sva ugotoviti, kako pionirska združba rastlin, med katere spadajo mahovi, lišaji in manj zahtevne rastline, počasi prerašča v gozdno združbo. Raziskala bova, kako si od glinokopa proti gozdu sledijo vrste in število rastlin iste vrste ter kako se spreminja njihova vrstna pestrost.



SLIKA 1: Omejitvev področja popisa

1.2 HIPOTEZE

V tej raziskovalni nalogi sva imela dve hipotezi:

- Predvidevala sva, da v glinokopu prevladuje majhno število vrst, proti gozdu pa se število vrst rastlin povečuje.
- Predpostavljala sva, da bo število rastlin posamezne vrste upadalo od gozda proti notranjosti glinokopa.

1.3 METODE DELA

Najina raziskovalna naloga je temeljila na terenskem delu in analizi podatkov s terenskega dela.

Neodvisna spremenljivka na terenskem delu je bila omejen pas od glinokopa proti gozdu na južni, senčni strani glinokopa v velikosti 2 x 10 m.

Odvisne spremenljivke na terenskem delu pa so število vrst rastlin in ocena pogostosti posamezne vrste.

Za delo sva potrebovala:

- meter,
- 8 palic za omejitev opazovanega prostora,
- kladivo,
- vrvice,
- lupo,
- slikovni ključ za prepoznavanje rastlin,
- časopisni papir za herbariziranje rastlin,
- fotoaparata,
- beležko in pisalo,
- primerno obutev in obleko (zaradi blatnih tal),
- zaščito pred klopi.

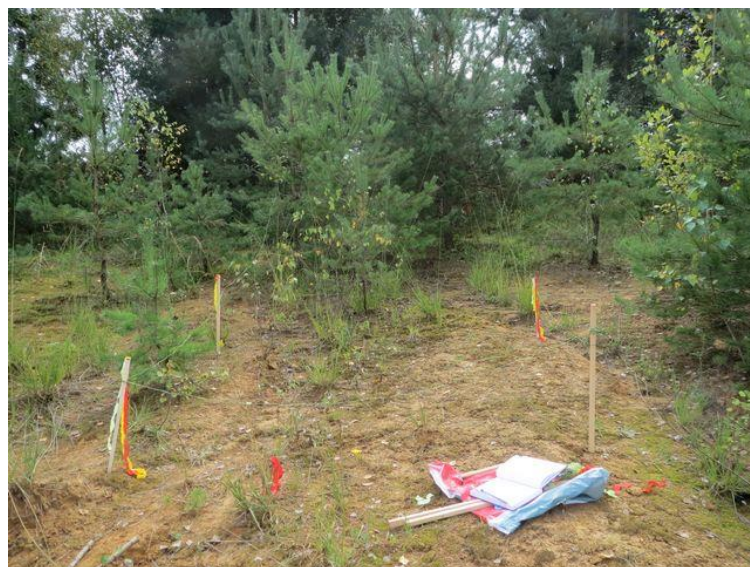
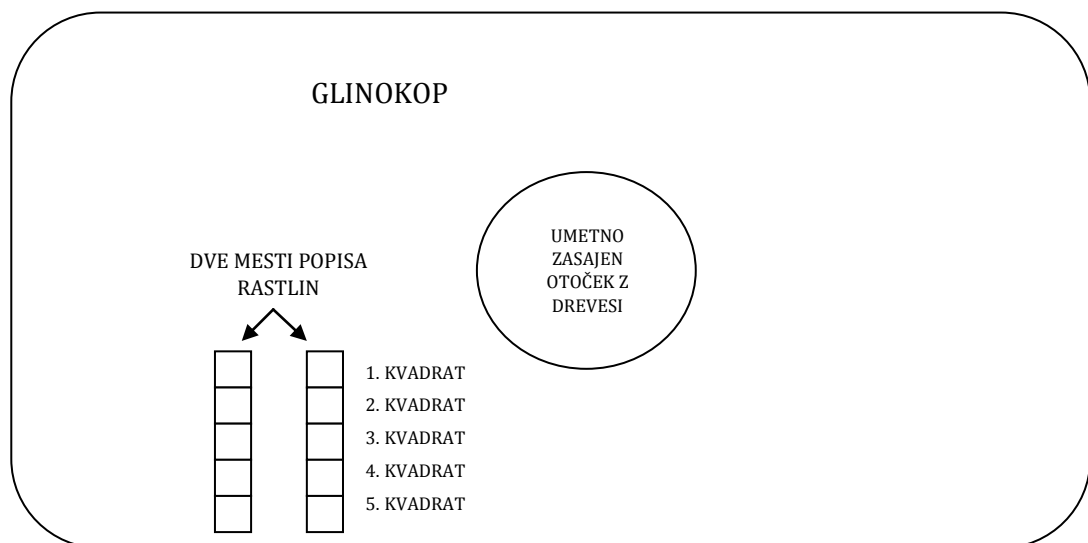


SLIKA 2: Pripomočki za delo na terenu

Potek dela:

Pred šolo smo se skupaj z mentorico zbrali v soboto, 12. 9. 2015 ob 8.30. V šoli sva vzela vse potrebne pripomočke in odpravili smo se do glinokopa. Izbrala sva si mesto popisa rastlin, in sicer na južni, senčni strani glinokopa, kjer je bilo več rastleinstva kot na severni nesenčni strani glinokopa. Delo sva začela tako, da sva od glinokopa proti gozdu odmerila pas tal v velikost 2 m x 10 m. Ta pas sva razdelila na pet delov, v katerih sva popisovala rastline in ocenjevala pogostost posameznih vrst rastlin. Rastline sva tudi herbarizirala, da sva jih kasneje vrstno določila s pomočjo slikovnih ključev, ali pa sva jih fotografirala.

Tako sva popisala število vrst in ocenila pogostost rastlin v petih zaporednih kvadratih, ki je vsak meril 2 m x 2 m ali 4 m². Za lažjo predstavo sva narisala skico, ki ponazarja, kako sva dva pasa v velikosti 2 m x 10 m razdelila na pet odsekov.



SLIKA 3: Mesto popisa 1

Zbrane podatke sva beležila v tabelo, ki sva si jo narisala v zvezek. Vsebovala je podatke o imenu rastline, številu oziroma oceni rastlin iste vrste in rubriko za opombe. Spodaj je izsek iz tabele.

TABELA 1: Primer tabele za vnašanje podatkov

Prvi popis rastlin		Prvi kvadrat	
Štev. vrst	Rastlina	Število rastlin ene vrste	Opombe

2 GLINOKOP NA LJUBEČNI

Obilica kvalitetne gline v okolici Ljubečne, Leskovca in Šmiklavža je botrovala razvoju opekarstva. To je bilo dobro razvito že konec 19. stoletja, ko je na tem območju delovalo kar 50 poljskih opekarn. Z opekarstvom se je ukvarjalo predvsem kmečko prebivalstvo, ki jim je bila izdelava in žganje opek dodaten zaslužek. Poljske opekarne, imenovane cigonce, so bile postavljene v sklopu kmetij (http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_201203_nina_federnsberg.pdf, 12. 4. 2015).

Leta 1950 je Okrajni ljudski odbor Celje iz predhodnic Sodinove opekarne na Ljubečni in Čatrove opekarne v Bukovžlaku ustanovil Opekarno Ljubečna – Bukovžlak, ki se je kasneje preimenovala v Industrijo keramičnih kislinooodpornih ploščic in opečnih izdelkov. Njihova glavna dejavnost je bila izdelovanje zidne in strešne opeke ter keramičnih ploščic (<http://www.zac.si/wp-content/uploads/2014/07/Logotipi-celjskih-industrijskih-podjetij-screen.pdf>, 12. 4. 2015).

Žal je podjetje že dolgo časa v stečaju, kot ostanek njihovega delovanja pa sta na Ljubečni ostala dva velika glinokopa. Glinokop, ki sva ga opazovala, je popolnoma zapuščen in se zarašča.

2.1 KAKO JE NASTALA GLINA

Glina je naravna drobnozrnata usedlinska snov, ki je nastala kot posledica preperevanja vulkanskih in metamorfnihih kamenin v glinene minerale, kot so illit, kaolinit,

montmorillonit, klorit. Po sestavi so med seboj različni, njihova glavna sestavina so hidratizirani aluminijevi silikati s primesjo natrijevih, kalijevih in kalcijevih oksidov. Glede na nastanek ločimo glin na primarne in sekundarne. Primarne ali prvotne glin se nahajajo na mestu svojega nastanka. So zelo čiste glin, sestavljene predvsem iz kaolinita in bentonita, ki je vulkanskega izvora. Nahajališč primarne glin je malo. V to skupino sodi porcelanska glina. Sekundarne ali drugotne (tudi usedlinske) glin so bile z vetrom in vodo prenesene iz primarnih nahajališč, pri čemer so se nadalje drobile in pridobile določene nečistoče, npr. železove primesi, kremen in sljudo ter razne organske snovi. Te glin so močno plastične in zaradi primesi med seboj različne. Nahajališč sekundarne glin je veliko, zato je lahko dostopna in poceni. Ko glino zmešajo z vodo, postane plastična, z žganjem pa jo nepovrnljivo utrdijo. Za izdelavo različnih keramičnih izdelkov moramo iz glin in dodatkov pripraviti ustrezne mase (<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/2-3.pdf>, 4. 12. 2015).

2.2 SESTAVA GLINE

Glina je sedimentnakamnina, sestavljena predvsem iz drobnozrnatih mineralov. Delci v glini so manjši kot 0,0002 mm. Barva glin je odvisna od primesi. Zrnca glin, sprejeta v trdo kamnino, imenujemo glinavec. Po sestavi so glin med seboj različne, njihova glavna sestavina so hidratizirani aluminijevi silikati s primesjo natrijevih, kalijevih in kalcijevih oksidov (<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/2-3.pdf>, 4. 12. 2015). Vse vrste glin vsebujejo veliko silicija, železo, kalcij, magnezij, natrij, včasih tudi aluminij, količina posameznega minerala ali kovine pa se od vrste do vrste razlikuje (<http://www.bodieko.si/glina-zdravje>, 4. 12. 2015). Za glino je značilno, da je nepropustna za vodo, jo pa zelo rada vpija, zato je zelo primerna za oblikovanje (http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_201203_nina_federnsberg.pdf, 14. 12. 2015).

2.3 UPORABA GLINE

Keramika je vse, kar je oblikovano v glineni masi in podvrženo žganju. To so predmeti za vsakdanjo uporabo, od raznega posodja do arhitekturnih členov in industrijske keramike, okrasni predmeti ter umetniški izdelki iz različnih obdobj in civilizacij. Najbolj je znano, da glino uporabljamo v lončarstvu. Ko glino zmešajo z vodo, postane plastična, z žganjem pa jo nepovrnljivo utrdijo. Za izdelavo različnih keramičnih izdelkov moramo iz glin in dodatkov pripraviti ustrezne mase (<http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/2-3.pdf>, 4. 12. 2015)

Glina zdravi in deluje razstrupljevalno na naše telo. Glino odlikujejo številne zdravilne lastnosti (<http://www.bodieko.si/glina-zdravje>, 4. 12. 2015).

2.4 KAJ SE DOGAJA V OPUŠČENEM GLINOKOPU

Kot sva že omenila, se opuščeni glinokop počasi zarašča od gozda proti notranjosti glinokopa. To se imenuje ekološka sukcesija, kar pomeni razvoj ekosistema od gole podlage do stabilne združbe. Procese sukcesije na začetku usmerjajo zgolj neživi

dejavniki okolja, kot so toplota, mraz, voda, veter, sonce in drugi dejavniki. Šele za njimi se naselijo na ta prostor živi dejavniki okolja. Prvi organizmi, ki poselijo prostor, so zelo nezahtevni, kratkoživi, se hitro razmnožujejo in tako prvi nekoliko izboljšajo razmere za naselitev zahtevnejših vrst organizmov (Javoršek, 2013, str. 113).

Sukcesija je v ekologiji usmerjeno spreminjanje združbe organizmov v času na nekem prostoru, ki jo povzroča vpliv rastlinstva na okolje. Je usmerjen proces, ki vodi iz združbe z malo medvrstnimi povezavami v kompleksno združbo, kakršna je značilna za neko okolje - t.i. zrelo združbo, ki se ob stabilnih razmerah spreminja samo še ciklično in v manjši meri. Ločimo primarno in sekundarno sukcesijo: do primarne sukcesije pride na popolnoma sterilnih območjih, kakršni so novonastali ognjeniški otoki, območja, ki jih je prekrila magma po izbruhu ognjenika, ali ozemlju, razkrite po umiku ledenika. Mnogo pogostejša je sekundarna, ki se prične po motnji, kakršna je požar, ki odstrani rastlinstvo s prizadetega območja. V obeh primerih je začetna kolonizacija bliskovita, ko veter in živali занesejo na očiščeno območje semena rastlin. Sprva so okoljske razmere ostre - vladata suša in pomanjkanje hranilnih snovi, močna je tudi erozija. Preživijo jih le redke vrste rastlin, ki jim pravimo pionirske. Sčasoma te rastline spremenijo ekološke razmere, kar omogoči naselitev novih, občutljivejših vrst organizmov. Kasnejše stopnje sukcesije vodi predvsem tekmovanje za prostor in svetlobo, pri čemer so pionirske vrste manj uspešne. Sukcesijo lahko umetno sproži tudi človek, na primer z izsekavanjem gozdov. V območjih zmernega podnebne pasu, kakršno je v večjem delu Slovenije, je zrela (klimaksna) združba gozd. Večino travnikov (z izjemo visokogorskih travnikov nad gozdno mejo, močvirnih travnikov ipd.) umetno vzdržuje človek z obdelovanjem. Če obdelovanje opusti, jih kmalu zarastejo grmičaste trajnice, katerim sledijo drevesne vrste in sčasoma se na območje vrne gozd. Ta proces je potrebno upoštevati tudi pri okoljevarstvenih posegih. Če se na primer zaščiti kulturna krajina s travniki in mejicami ter se prepovejo vsakršni posegi v zavarovano območje, se bo območje kmalu zaraslo in bo izginil sam predmet zaščite (https://sl.wikipedia.org/wiki/Ekolo%C5%A1ka_sukcesija, 12. 12. 2015).



SLIKA 4: Pionirske vrste rastlin

3 PRAKTIČNO DELO IN REZULTATI POPISA RASTLIN V GLINOKOPU

3.1 OPIS LOKACIJE

Popis rastlin sva izvedla na glinokopu na Ljubečni, ki je umeščen med naselji Šmiklavž in Ljubečno. Obdaja ga gozd, zato se je pričela iz gozda proti glinokopu širiti vegetacija. Proces je počasen. Na sliki 4 sva prikazala satelitski posnetek glinokopa. V neposredni bližini na levi strani slike se vidijo poslopja nekoč delujoče opekarne.



SLIKA 5: Glinokop, gozd in okolica

Na sliki 6, ki prikazuje zaraščanje glinokopa, lahko vidimo manjša drevesa, ki so našla svoj življenjski prostor na skromnih tleh glinokopa.



SLIKA 6: Glinokop

3.2 POPIS RASTLINSKIH VRST, ŠTEVILO RASTLIN ISTE VRSTE ALI OCENA POKRITOSTI KVADRATA

Terensko delo popisa rastlin sva opravila v mesecu septembru, in sicer v soboto, 12. in 19. septembra 2015 v dopoldanskem času. Glinokop se zaradi nalivov dežja vseskozi spreminja in glina polzi od gozda navzdol proti osrednjemu delu glinokopa. Opazila sva, da je najprimernejše mesto za opazovanje ekološke sukcesije južna stran glinokopa, ki je v senci gozda, ki glinokop obdaja z južne strani. Na tem mestu sva izbrala dve omejeni lokaciji popisa rastlin. Prvi kvadrat popisa je bil usmerjen proti notranjosti glinokopa, vsak naslednji kvadrat pa proti gozdu na južni strani glinokopa. Že na prvi pogled se je videlo, da so v prvem kvadratu vrste rastlin, ki prve poselijo gola tla, v kvadratih proti gozdu pa uspevajo tudi zahtevnejše vrste rastlin.

Na sliki 7 sva prikazala, kako sva začela z delom. Na južni strani glinokopa, kjer je senčna lega, sva si s palicami in vrvico omejila prostor velikosti 2m x10m. Ta pas sva razdelila na 5 kvadratov. Vsak kvadrat je meril 2m x 2m. Na takšnem omejenem prostoru sva preštela rastlinske vrste in število predstavnikov posameznih vrst. Če je bilo predstavnikov iste vrste preveč, sva ocenila pokritost kvadrata s to vrsto.



SLIKA 7: Označevanje teritorija

Najprej sva v popis zajela mahove in lišaje, ki so najmanj zahtevni glede rodovitnosti tal. Za določanje vrst rastlin sva uporabljala različno literaturo, s pomočjo katere sva preko slikovnih ključev poskušala prepoznati rastlinske vrste. Tako sva uporabila knjige Rastlinski vodnik, Rastlinski svet Evrope in Kaj neki tu cvete? Mahove in lišaje sva sprva poskuša določiti po slikah v knjigi Rastlinski svet Evrope, vendar neuspešno. Zato sva mahove fotografirala, poimenovala pa sva jih kar z mah 1, mah 2 in mah 3. Podobno sva označila tudi lišaje, ki jih zaradi pomanjkanja izkušenj nisva vrstno prepoznala. Ostalim rastlinam sva določila vsaj ime rodu, ime vrste pa sva dodala le tedaj, ko sva bila o pravilnosti imena povsem prepričana.

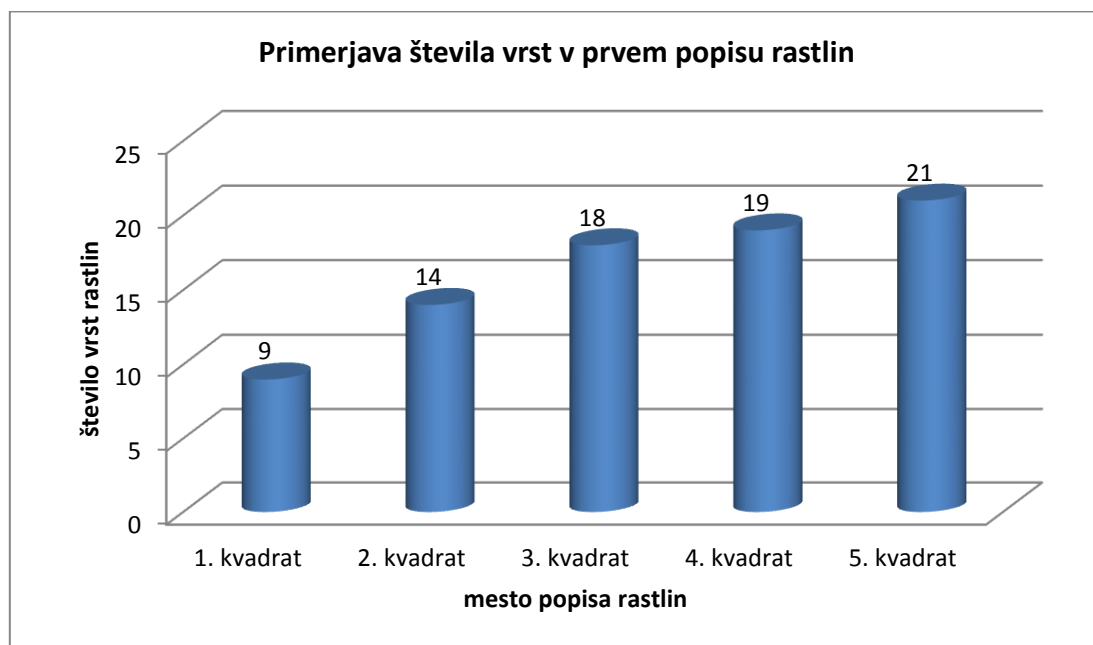
Popis rastlin sva prikazala v tabelah 2 in 4. Prva tabela vsebuje vrste iz prvega popisa rastlin, druga tabela pa vrste rastlin iz drugega popisa.

Tabela 2: Popis rastlinskih vrst na prvem opazovanem območju

vrste rastlin:	Število posameznih rastlin ali ocena pokritosti				
	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
mah 1	1/2 kvadrata	2/3 kvadrata	1/2 kvadrata	1/2 kvadrata	1/2 kvadrata
mah 2		100 cm ²	1/8 kvadrata	1/4 kvadrata	1/10 kvadrata
mah3					1 dm ²
lišaji	1/8 kvadrata	60 cm ²	7 cm ²	120 cm ²	30 cm ²
trava šašulica	20	20	9	10	15
enoletna suholetnica	2	1			
jesenski otavčič	10	1		25	mного
vrba	1			1	3
breza	1	4	2	1	
beli gaber	1		1		
relika	3	13	16	3	1
navadni črnilec		2	1	10	10
navadna črnoglavka		2			3
škržolica		9	35		
hrast		1			
smreka		3	1	3	1
rdeči bor		2	3	5	1
mali jarinec			15	30	
plazeča detelja			2		
navadna peščenka			7		
kobulasta škržolica			1	6	7
navadni regrat			2		
navadna bilnica			1		
bekica			10	20	4
navadni lapuh				1	1
trava volk				2	
trepetlika				3	1
javor				1	
topol				1	1
dlakava škržolica					30
jagodnjak					5
navadni vrednik					1
toga zajčja deteljica					mного

TABELA 3: Skupno število vrst na prvem opazovanem območju

	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
skupno število vrst	9	14	18	19	21



GRAF 1: Primerjava števila vrst rastlin na prvem opazovanem območju

Po analizi podatkov v tabeli 2 in grafu 1 lahko ugotoviva, da se od 1. kvadrata proti 5. kvadratu število vrst povečuje. V 1. kvadratu sva popisala 9, v 2. kvadratu 14, v 3. kvadratu 18, v 4. kvadratu 19 in v 5. kvadratu 21 vrst rastlin.

Prvi kvadrat je bil najbolj oddaljen od gozda in najmanj zaraščen. Polovico kvadrata je zaraščal mah 1, osmino kvadrata pa lišaji. Med zelišči sta prevladovala trava šašulica in jesenski otavčič, našla pa sva še reliko. Uspevala so tudi manjša drevesa, ki so bila na začetku svojega razvoja, in sicer 1 vrba, 1 breza in 1 beli gaber.

V drugem kvadratu so prav tako prevladovali mahovi. Prva vrsta, mah 1, je zavzemal 2/3 kvadrata, druga vrsta, mah 2, pa je zavzemal okoli 100 cm². Na območju, velikem okoli 60 cm², so uspevali lišaji. Med zelišči je prevladovala trava šašulica, relika in škržolica. Uspevala sta še navadni črnilec in navadna črnoglavka. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 4 breze, 1 mali hrast, 3 majhne smrečice in 2 rdeča bora.

V tretjem kvadratu so ponovno prevladovali mahovi. Mah 1 je zavzemal 1/2, mah 2 pa 1/8 kvadrata. Na območju, velikem okoli 7 cm², so uspevali lišaji. Med zelišči so prevladovali škržolica, relika, mali jarinec in bekica. Rastle so še trava šašulica, navadna peščenka, v manjšem številu pa so uspevale še navadni regrat, plazeča detelja, kobulasta škržolica, navadna bilnica in navadni črnilec. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja sva našla 3 rdeče bore, 2 brezi, 1 beli gaber in 1 smreko. Vsa drevesa so bila še zelo majhna, razen 1 breze, ki je v višino merila 2m.

V četrtem kvadratu so ponovno prevladovali mahovi. Mah 1 je zavzemal $\frac{1}{2}$, mah 2 pa $\frac{1}{4}$ kvadrata. Na 4. kvadratu so na območju 120 cm^2 uspevali lišaji. Med zelišči so prevladovali navadni črnilec, jesenski otavčič, trava šašulica, mali jarinec in bekica. Uspevale so še kobulasta škržolica, relika, v manjšem številu pa so uspevali še lapuh in trava volk. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 5 rdečih borov, 1 brezo, 3 trepetlike, 1 javor, 1 vrbo, 1 topol in 3 majhne smreke. Vsa drevesa so bila še majhna, razen 1 bora, ki je v višino meril 3m.

V petem kvadratu so ponovno prevladovali mahovi. Mah 1 je zavzemal $\frac{1}{2}$, mah 2 pa $\frac{1}{10}$ kvadrata. Našla sva še 3. vrsto maha, ki je rasel na površini 1 dm^2 . Na območju, velikem okoli 30 cm^2 , so uspevali lišaji. Med zelišči so prevladovali toga zajčja detelja, navadna črnohlavka, dlakava škržolica, navadni črnilec, jesenski otavčič, trava šašulica, navadni jagodnjak, kobulasta škržolica in bekica. V manjšem številu pa so uspevale še relika, lapuh in navadni vrednik. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 1 trepetliko, 3 vrbe, 1 topol in 1 smreko. Vsa drevesa so bila še majhna, razen 1 bora, ki je v višino meril 6m.

Prvemu popisu rastlin je sledil drugi popis. Rezultate drugega popisa rastlin sva zbrala v tabeli 4. Popis sva izvedla na enaki površini kot v prvem primeru, le da je bila lokacija pomaknjena za nekaj metrov vzhodno od prve lokacije.



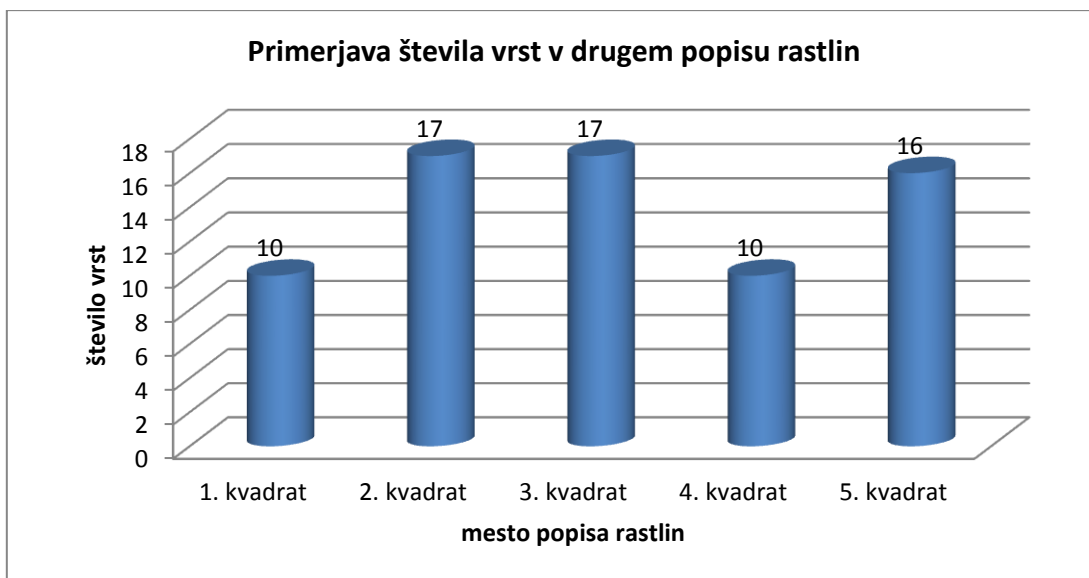
SLIKA 8: Omejitev mesta drugega popisa rastlin

TABELA 4: Popis rastlinskih vrst na drugem opazovanem območju

vrste rastlin	Število posameznih rastlin ali ocena pokritosti				
	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
mah 1	1/10 kvadrata	1/3 kvadrata			
mah 2	3 dm ²	7 dm ²	1/10 kvadrata	malo	1/10 kvadrata
mah3		6 dm ²			
lišaji 1		9	1/5 kvadrata	4	7
lišaji 2	4 dm ²	3			
lišaji 3		1			
glive 1					4
glive 2					1
trava šašulica	20	30	10	11	10
enoletna suholetnica		1			
jesenski otavčič	6		10		2
vrba iva			1		
navadna breza	5	3	1	1	2
relika	2	10			1
navadni črnilec			1		2
navadna črnoglavka					1
hrast	1			3	
smreka	1	2	5	4	4
rdeči bor	1	1	4	2	4
mali jarinec			10		
plazeča detelja		1	1/10 kvadrata		
kobulasta škržolica		2	1		
trava bekica			3	4	1
trava volk			1	3	
trepetlika		3	1		1
dlakava škržolica					20
jagodnjak					4
toga zajčja deteljica		20			
navadna krčnica		1			
navadna tavžentroža			1		
črnobina			1		
navadna vijolica				3	

TABELA 5: Skupno število vrst na drugem opazovanem območju

	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
Skupno število vrst	10	17	17	10	16



GRAF 2: Primerjava števila vrst rastlin na drugem opazovanem območju

Po analizi podatkov v tabeli 4 in grafu 2 lahko ugotovimo, da se od 1. kvadrata proti 5. kvadratu število vrst ne povečuje enakomerno. V 1. kvadratu sva popisala 10 vrst, v 2. in 3. kvadratu 17, v 4. kvadratu le 10 vrst in v 5. kvadratu 16 vrst rastlin.

Prvi kvadrat je bil najbolj oddaljen od gozda in najmanj zaraščen. Desetino kvadrata je zaraščal mah 1, le na območju 3 dm² je uspeval mah 2. Na območju, velikem okoli 4 dm², so uspevali lišaji. Med zelišči je prevladovala trava šašulica, našla pa sva še jesenski otavčič in reliko. Uspevala so tudi manjša drevesa, ki so bila na začetku svojega razvoja, in sicer 5 brez, 1 smreka, 1 hrast in 1 rdeči bor.



SLIKA 9: Zelo razvejani lišaji neznane vrste

V drugem kvadratu so prav tako prevladovali mahovi. Prva vrsta, mah 1, je zavzemal 1/3 kvadrata, druga vrsta, mah 2, pa je zavzemal okoli 7dm², mah 3 je zavzemal 6 dm². Na 2. kvadratu so uspevale tri vrste lišajev, ki so bili razporejeni po manjših kupčkih. Med

zelišči so prevladovali trava šašulica, relika in toga zajčja deteljica. Uspevali so še enoletna suholetnica, plazeča detelja, škržolica in navadna krčnica. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 3 breze, 2 mali smrečici, 1 večji rdeči bor in 3 trepetlike.

V tretjem kvadratu sva našla le eno vrsto mahov, in sicer mah 2, ki je zavzemal 1/10 kvadrata. Na 3. kvadratu so na območju 1/5 kvadrata uspevali lišaji 1. Med zelišči so prevladovali plazeča detelja, trava šašulica, jesenski otavčič in mali jarinec. Uspevale so še kobulasta škržolica, navadni črnilec, bekica, trava volk in črnobina. Našla sva celo zdravilno rastlino tavžentrožo. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 4 rdeče bore, 1 brezo, 1 vrbo ivo, 1 trepetliko in 5 malih smrečic.

V četrtem kvadratu je bilo malo mahov in tudi zelo malo lišajev. Med zelišči je prevladovala trava šašulica. Uspevale so še navadna vijolica, bekica, navadni lapuh in trava volk. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 2 rdeča bora, 1 brezo, 3 male hraste in 4 smreke. Vsa drevesa so bila še majhna, razen obeh rdečih borov, ki stamerila v višino 5m in 2,5 m. Tudi ena smreka je bila višja in je merila v višino 1m.

V petem kvadratu so ponovno prisotni mahovi. Mah 2 se je razraščal na 1/10 kvadrata. Na manjšem območju so uspevali lišaji. Našla sva tudi 2 vrsti gob. Med zelišči sta prevladovali dlakava škržolica in trava šašulica. V manjšem številu pa so uspevali še jesenski otavčič, relika, navadni črnilec, navadna črnoglavka, navadni jagodnjak in bekica. Med drevesi, ki so bila na začetku svojega razvoja, sva našla 4 rdeče bore, 1 trepetliko, 2 brezi in 4 smreke. Vsa drevesa so bila še majhna.

3.2.1 POKRITOST KVADRATOV Z MAHOVI

Mahovi so preproste in nezahtevne rastline. Naselijo se lahko na gola tla. Na glinokopu sva to njihovo nezahtevnost opazovala skoraj na vsakem koraku. Edina težava je bila ta, da jih vrstno nisva znala določiti. Slike 10, 11 in 12 prikazujejo tri vrste mahov, ki so uspevale na obeh mestih popisa.

V tabeli 6 sva zbrala podatke o razširjenosti posamezne vrste mahov na prvem opazovanem območju pri prvem popisu. Iz podatkov, ki prikazujejo, koliko m² metrov posameznega kvadrata so prekrivale tri vrste mahov, lahko razberemo zanimive podatke. Najbolj razširjen je bil mah 1, kar veliko manjšo površino pa sta zavzemala mah 2 in mah 3. Pokritost kvadratov z mahovi rahlo pada od prvega proti petemu kvadratu.

Pri drugem popisu mahov je ponovno prevladovala vrsta mah 1, vrsti mah 2 in 3 pa sta bili veliko manj pogosti. Tudi v tem primeru sva lahko opazila, da se pokritost z mahovi zmanjšuje od prvega do petega kvadrata. V obratnem vrstnem redu narašča število dreves in njihova višina.



SLIKA 10: Mah 1



SLIKA 11: Mah 2



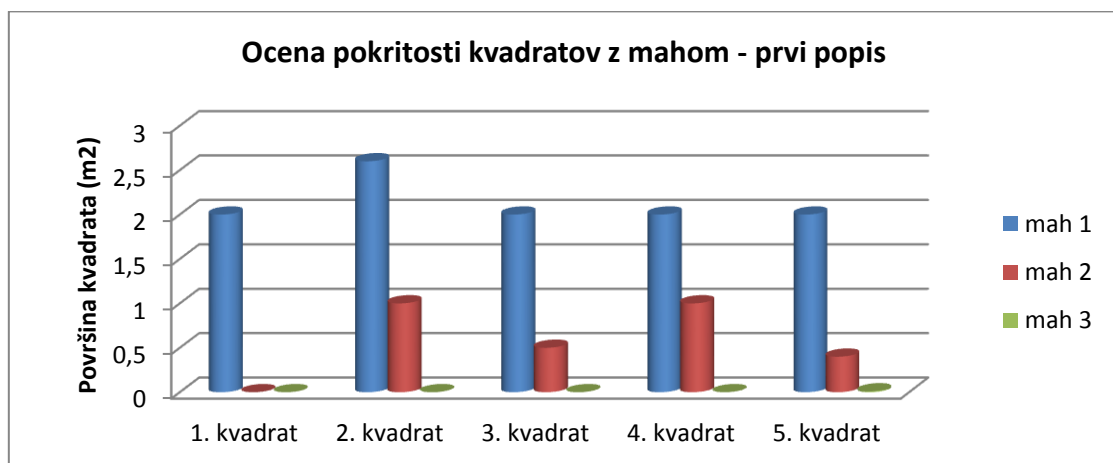
SLIKA 12: Mah 3

TABELA 6: Ocena pokritosti kvadrata z mahom pri prvem popisu

	Pokritost kvadrata z mahom (m ²) – prvi popis				
vrste rastlin	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
mah 1	2	2,6	2	2	2
mah 2	0	1	0,5	1	0,4
mah 3	0	0	0	0	0,01

TABELA 7: Ocena pokritosti kvadrata z mahom pri drugem popisu

	Pokritost kvadrata z mahom (m ²) – drugi popis				
vrste rastlin	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat
mah 1	0,4	1,3	0	0	0
mah 2	0,03	0,07	0,4	0,01	0,04
mah 3	0	0,06	0	0	0



GRAF 3: Ocena pokritosti kvadrata z mahom pri prvem popisu



GRAF 4: Ocena pokritosti kvadrata z mahom pri drugem popisu

3.2.2 DREVESNE VRSTE

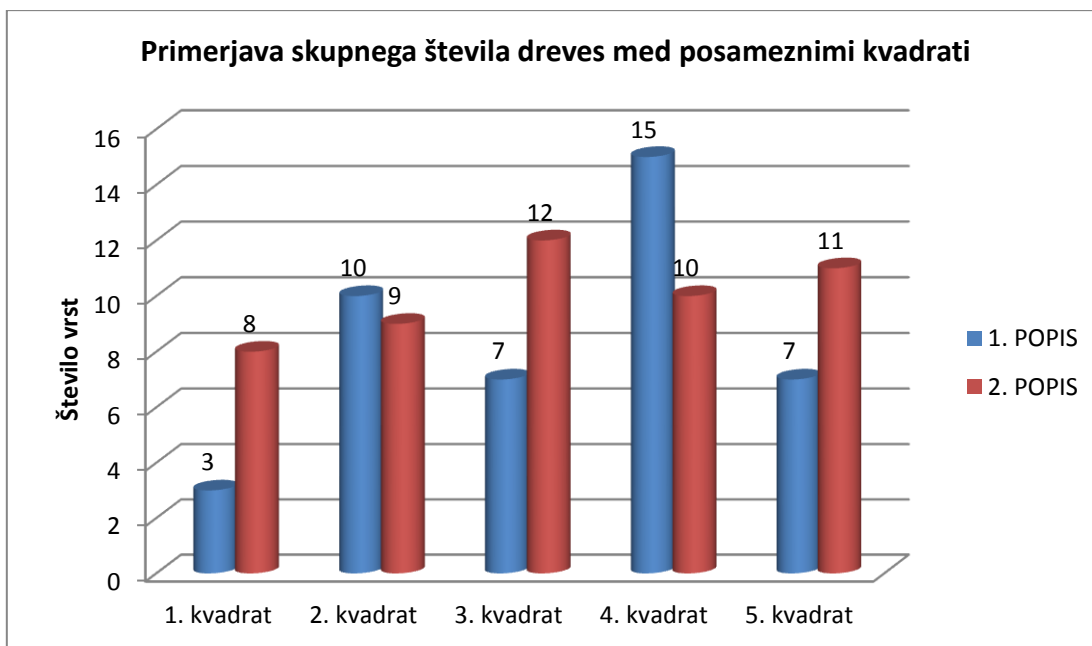
Opazila sva, da je bilo uspevanje mahov na opazovanih območjih povezano z drevesnimi vrstami in tudi višino dreves. Zato sva podatke o številu drevesnih vrst in o številu posameznih dreves zbrala v tabeli 8 in 9. Na prvem opazovanem območju je bilo skupno 9 drevesnih vrst, na drugem pa le 6. Število drevesnih vrst se je na prvem opazovanem območju od 1. do 5. kvadrata rahlo zviševalo, na drugem opazovanem območju pa se med kvadrati skoraj ni spreminjalo. Tudi v primerjavi skupnega števila dreves nisva opazila posebne zakonitosti. Morda le to, da kjer sta bili eno ali dve večji drevesi, ni bilo toliko mahov. Tam, kjer so bila drevesa še majhna, je bilo več drevesnih vrst.

TABELA 8: Drevesne vrste na prvem opazovanem območju

vrste rastlin	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat	Skupaj
vrba	1			1	3	5
breza	1	4	2	1		8
beli gaber	1		1			2
hrast		1				1
smreka		3	1	3	1	8
rdeči bor		2	3	5	1	11
trepetlika				3	1	4
javor				1		1
topol				1	1	2
SKUPNO ŠTEVILO DREVES	3	10	7	15	7	42
ŠTEVILO VRST DREVES	3	4	4	7	5	9

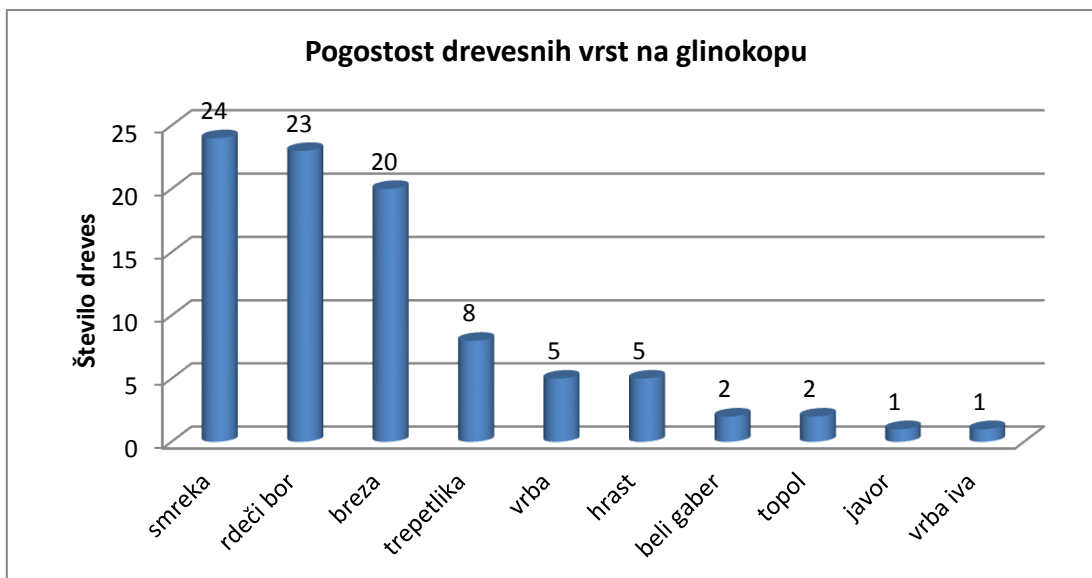
TABELA 9: Drevesne vrste na drugem opazovanem območju

vrste rastlin	1. kvadrat	2. kvadrat	3. kvadrat	4. kvadrat	5. kvadrat	Skupaj
vrba iva			1			1
breza	5	3	1	1	2	12
hrast	1			3		4
smreka	1	2	5	4	4	16
rdeči bor	1	1	4	2	4	12
trepetlika		3	1		1	4
SKUPNO ŠTEVILO DREVES	8	9	12	10	11	50
ŠTEVILO VRST DREVES	4	4	5	4	4	6



GRAF 5: Primerjava drevesnih vrst pri prvem in drugem opazovanju

V grafu 6 sva prikazala, katere drevesne vrste so bile na glinokopu najpogostejše. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da sva na 40 m² površine našla največ smrek. Drugo najpogostejše drevo je bilo rdeči bor, sledijo breza, trepetlika, vrba in hrast. Manj pogosti so bili beli gaber, topol, javor in vrba iva. Na obeh mestih popisa sva v popis zajela 10 drevesnih vrst.



GRAF 6: Pogostost drevesnih vrst na glinokopu

4 RAZPRAVA IN POTRDITEV HIPOTEZ

Glinokop na Ljubečni je zelo zanimivo območje, ki ga domačini radi obiščemo. V suhem vremenu mladi tekmujejo po njem s kolesi ali se igramo skrivalnice. Zanimiv je tudi z naravoslovnega vidika, saj je v njem stoječa voda, ki spomladi oživi od številnih dvoživk, okolica z gozdom pa od ptičjega petja. Ko sva v mesecu septembru z višje točke opazovala glinokop, nisva mogla verjeti, kako je južni del glinokopa ozelenel. Vprašala sva se, kako je to mogoče. Ugotovila sva, da se z južne strani gozda po strmem terenu počasi izpira humus in glina polzi proti najnižji točki glinokopa. Na gola glinena tla v glinokopu se najprej naselijo nezahtevne vrste rastlin. V literaturi sva prebrala, da se takšne rastline imenujejo pionirske. To so seveda na prvem mestu mahovi in lišaji. Teh sva našla na glinokopu zelo veliko. Kot sva preučila v literaturi, pionirske vrste rahlo izboljšajo nerodovitna tla, da se lahko naselijo zahtevnejše vrste rastlin. Presenetilo naju je, koliko travniških rastlin je našlo svoj življenjski prostor na skromnih tleh glinokopa. Domnevala sva, da so njihova semena na glinokop zanesli voda, vetrovi in živali iz bližnjih travnikov ali gozdov. Sklepava, da večina zelišč, ki rastejo na glinokopu, ne potrebuje zelo rodovitnih tal. Tako sva prebrala, da je enoletna suholetnica dobila ime po tem, ker raste v pusti zemlji, ki slabo rodi. Če so ljudje na njivi opazili veliko suholetnic, so vedeli, da ne bo dobre letine, zato ime suholetnica. Ker je rastlina nezahtevna, uspeva res vsepovsod ob poteh, cestah, nasipih, kjer je prst skromna, in tudi v glinokopu ni redka. V gozdu na južni strani glinokopa je precej pogost navadni črnilec. Iz gozda se je razširil tudi na glinokop. V drugem in tretjem kvadratu sva v popis zajela le posamezne primerke te vrste, v 4. in 5. kvadratu, ki je bližje gozda, jih je bilo že več (10). Mestoma je bila precej pogosta plazeča detelja, nekoliko redkejša pa je bila črna detelja. Če poveževa njuno najdbo z naravoslovjem, morava poudariti, da kot metuljnici močno prispevata k nastajanju rodovitne prsti. Naučili smo se, da imajo metuljnice na koreninah posebne gomoljčke, v katerih v sožitju z njimi živijo posebne bakterije. Te bakterije lahko zračni dušik spreminjajo v minerale, ki izboljšajo kakovost prsti.



SLIKA 13: Metuljnica črna detelja

Najbolj naju je presenetilo, da v glinokopu uspevajo nekatere zdravilne rastline. Med njimi je bil zelo pogost lapuh, manj pogoste pa so bile navadna krčnica, tavžentroža in navadni vrednik. Pogostejša vrsta je bila tudi navadni jagodnjak, saj se razmnožuje tudi nespolno z živicami. Morda bomo lahko kdaj v glinokopu nabirali gozdne jagode.

V vlažnem okolju v senci večjih dreves in gozda na južni strani glinokopa so uspevale različne gobe. Gobe uvrščamo med glive. Nekatere glive imajo skupaj z nekaterimi bakterijami v naravi vlogo razkrojevalcev. Pravimo, da so glede načina prehranjevanja gniloživke. Njihova pomembna vloga v naravi je, da odmrle organske snovi spreminjajo v anorganske ali mineralne snovi. Tako tudi zaradi njihove prisotnosti postaja prst v glinokopu rodovitnejša.



SLIKA 14: Gobe v vlogi razkrojevalcev organskih snovi

Material za organske snovi, ki jih potrebujejo gniloživke, pride od dreves, ki v jeseni odvržejo liste. Odmirajo tudi nadzemni deli zelnatih rastlin, ki se v jeseni zaradi poslabšanja življenjskih razmer sušijo in gnijejo. Gotovo si najdejo med skromnim rastlinjem mesto kakšne manjše živali. Tudi odmrle živali so lahko vir organskih snovi za gniloživke.

Zaradi vsega naštetega se zelo počasi spreminja rodovitnost glinene prsti v glinokopu. Zelo veliko časa je bilo potrebnega, da so na glinokopu začele uspevati rastline. Prvi otoček iz rdečega bora na sredini glinokopa je bil zasajen umetno. Glavni namen te zasaditve je bil, da bi se nezahtevni rdeči bor širil na vse strani po glinokopu. Sprva je kazalo, da se prvotni namen ne bo uresničil. Po mnogih letih pa domačini prvič opažajo, da je vsaj na določenih delih glinokopa prisotno zaraščanje.



SLIKA 15: Zaraščanje glinokopa na Ljubečni

4.1 KATERE HIPOTEZE SO PRAVILNE

V raziskovalni nalogi sva imela za prvič le dve hipotezi.

Predvidevala sva, da v glinokopu prevladuje majhno število vrst, proti gozdu pa se število vrst rastlin povečuje. Število vrst rastlin sva popisala v dveh pasovih iz notranjosti glinokopa navzven proti gozdu. V prvem pasu se je število vrst rastlin povečevalo, kot sva napovedala v hipotezi, v drugem pasu pa ni bilo povsem tako. To hipotezo zato le delno potrjujeva. Včasih je kakšno večje drevo v kvadratu, ki je bil osnovna enota popisa, tako senčilo tla, da v senci drevesa ni uspevalo veliko vrst rastlin.

Predpostavljala sva, da bo število rastlin posamezne vrste upadalo od gozda proti notranjosti glinokopa. Ta hipoteza ni potrjena. Če pogledamo število rastlin posameznih vrst v tabeli 2 in 4, podatki te hipoteze ne podpirajo.

5 ZAKLJUČEK

Ljubečna je bila od nekdaj povezana z glino in opekarnami, ki so izdelovale zelo kvalitetno opeko. V naših krajih so še marsikje vidni ostanki poljskih opekarn in opuščeni privatnih glinokopov, ki so pogosto prerasli v mokrišča. Nazadnje je na Ljubečni izkoriščalo glino podjetje Ljubečna klinker. Po propadu jugoslovanskega trga se je industrija za izdelovanje opeke znašla v težavah, zato je po krajšem životarjenju propadla. Sedaj je že več kot deset let od prenehanja delovanja podjetja, za njim so ostale le še posledice na okolju. Od opekarniške dejavnosti sta ostala dva velika glinokopa. Prvi je med Ljubečno in Šmiklavžem, drugi pa med Ljubečno in Zadobrovo. Znano je, da je severovzhodni del Celjske kotline bogato nahajališče gline. Že vso svojo mladost rada obiskujeva opuščeni glinokop na Ljubečni. Tukaj je vedno zanimivo. Za to raziskovalno nalogo sva se odločila, ker stanujeva v bližini glinokopa in ga pogosto obiskujeva. Vso otroštvo opazujeva, kakšen ekološki tujek je zapuščeni glinokop na Ljubečni. Videti je, da se bo zaraščal več desetletij. Zelo naju je zanimalo, kako prihaja do zaraščanja glinokopa. Prve informacije o tem sva dobila pri gospe učiteljici mentorici. Tako sva lahko naredila načrt za popisa rastlin v glinokopu. Terensko delo je bilo zelo zanimivo in poučno. Trudila sva se biti zavzeta, vztrajna in natančna. Spoznavanje novih rastlinskih vrst nama je celo pomagalo pri pripravah na šolsko botanično tekmovanje. Res je, da sva bila na terenskem delu le dvakrat, vendar sva takrat pri delu vztrajala celih pet ur, da sva svojo nalogo natančno opravila. Morda bi lahko opravila še tretji popis rastlin, katerega rezultati bi morda podpirali tudi drugo hipotezo. Gotovo sva pri delu naredila tudi kaj pomanjkljivo, saj sva takšno raziskavo na terenu opravljala prvič. Zelo dobro bi bilo, da bi začela že na začetku septembra ali celo poleti, ko so zelišča in druge rastline na višku razvoja in bi jih bilo lažje vrstno prepoznavati. Pri zapisu raziskovalne naloge sva si pomagala in dobro sodelovala. Zelo sva si prizadevala, da bi bilo raziskovalno poročilo dobro napisano. Meniva, da je učenje ob raziskovalnem delu lahko zelo zabavno, zato sva se odločila, da bova spomladi začela delati in pisati novo raziskovalno nalogo o živalih in njihovem življenjskem prostoru na glinokopu. Pričakujeva, da bo ta raziskovalna naloga zelo zanimiva, saj je v glinokopu in ob njem veliko zanimivih živalskih vrst.

LITERATURA

Bodi eko, Glina ima številne zdravilne učinke na naše telo. Najdeno dne 4. 12. 2015 na spletnem naslovu <http://www.bodieko.si/glina-zdravje>.

Federnsberg, N., 2012, Učna pot po Ljubecni, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Najdeno dne 4. 12. 2015 na spletnem naslovu http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_201203_nina_federnsberg.pdf.

Javoršek, L., 2013, Razišči skrivnost živega, učbenik za biologijo v 9. razredu, Podsmreka, Pipinova knjiga.

Mikula, M., 2006, Logotipi celjskih industrijskih podjetij, Zgodovinski arhiv. Najdeno dne 4. 12. 2015 na spletnem naslovu <http://www.zac.si/wp-content/uploads/2014/07/Logotipi-celjskih-industrijskih-podjetij-screen.pdf>.

Šorgo, A., Čeh, B., Slavinec, M., 2013, Aktivno v naravoslovje 2, Učbenik za naravoslovje v 7. razredu osnovne šole, Ljubljana, DZS.

Šubic, Prislán, J., Keramika, Skupnost muzejev Slovenije. Najdeno dne 4. 12. 2015 na spletnem naslovu <http://www.sms-muzeji.si/udatoteke/publikacija/netpdf/2-3.pdf>.

Wikipedija, Ekološka sukcesija. Najdeno dne 12. 12. 2015 na spletnem naslovu https://sl.wikipedia.org/wiki/Ekolo%C5%A1ka_sukcesija,