

# Floristička i stanišna raznolikost Hrastovičke gore (područje grada Petrinje)

---

**Bučar, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:927059>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-04**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Marija Bučar

**Floristička i stanišna raznolikost  
Hrastovičke gore (područje grada Petrinje)**

Diplomski rad

Zagreb, 2021.

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Marija Bučar

**Floristic and habitat diversity of  
Hrastovička gora (Petrinja city area)**

Master thesis

Zagreb, 2021.

Ovaj rad je izrađen na Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod voditeljstvom prof. dr. sc. Svena Jelaske. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra eksperimentalne biologije.

*Zahvaljujem se ponajprije svom mentoru prof. dr. sc. Svenu Jelaski na svom trudu, strpljivosti i njegovoj uobičajenoj pristupačnosti prilikom izrade ovog diplomskog rada, kao i prilikom drugih suradnji za vrijeme mog studiranja.*

*Veliku zahvalu dugujem i svojim roditeljima koji su za vrijeme terenskih izlazaka bili uz mene, kako podrškom, tako i fizički, bilo u službi pratnje ili prijevoznika/ce.*

*Hvala također prof. Antunu Alegru, Vedranu Šegoti, Anji Rimac i Nini Vuković na usmjeravanju kroz uvijek zanimljivu, ali kompliciranu determinaciju biljnih vrsta.*

*Hvala mojim kolegicama Marti Justić, Petri Vizec i Ani Vukres bez kojih botaničarska iskustva ne bi bila ista.*

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

## Floristička i stanišna raznolikost Hrastovičke gore (područje grada Petrinje)

Marija Bučar

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Hrastovička gora najsjeverniji je dio brežuljkastog područja Zrinske gore u Banovini (Sisačko-moslavačka županija). Dosad nije napravljen sustavni popis flore Hrastovičke gore. Tokom 2020. godine provedena su terenska istraživanja flore 31 plohe na 13 stanišnih tipova na tom području kako bi se usporedila stanišna raznolikost ovog kraja. Determinirano je 418 biljnih vrsta iz 85 porodica, među kojima 15 ugroženih, 14 strogo zaštićenih, 18 invazivnih, te jedna endemska vrsta. Na temelju florističke raznolikosti te ekoloških svojstava biljnih svojiti (florni elementi, životni oblici, ekološki indikatorski faktori, životna strategija, podrijetlo) provedena je usporedba grupa ploha koje pripadaju istom ili sličnom stanišnom tipu. Analizom je uočen značaj šuma kao staništa za rijetke i ugrožene biljne svojite, te termofilnih travnjaka za orhideje.

(33 stranice, 13 slika, 3 tablice, 49 literaturnih navoda, 11 priloga, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: flora, bioraznolikost, Petrinja, stanište, središnja Hrvatska

Voditelj: Prof. dr. sc. Sven Jelaska

Ocjenitelji:

Prof. dr. sc. Sven Jelaska

Prof. dr. sc. Ivana Maguire

Doc. dr. sc. Marin Ježić

Rad prihvaćen: 4. veljače 2021.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Master Thesis

### Floristic and habitat diversity of Hrastovička gora (Petrinja city area)

Marija Bučar

Rooseveltovej trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Hrastovička gora is the northernmost part of the hilly area of Zrinska gora in Banovina (Sisak-Moslavina County). No systematic research on flora of this region was ever done. Fieldwork focusing on 31 sample sites across 13 different habitat types was carried out during 2020 in order to compare different habitat types. 418 plant taxa belonging to 85 plant families were found, of which 15 taxa are endangered, 14 are strictly protected, 18 are invasive and one is an endemic species. Based on the floristic diversity of these sample sites, accompanied by ecological data on found taxa (chorological types, life forms, ecological indicator values, life strategies, origin), a comparison of sample sites was made. Forests have proved to be an important habitat type for endangered and strictly protected plant taxa, as well as thermophilous grasslands, where many *Orchidaceae* species were found.

(33 pages, 13 figures, 3 tables, 49 references, 11 appendices, original in: croatian)

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Keywords: flora, biodiversity, Petrinja, habitat, central Croatia

Supervisor: dr. sc. Sven Jelaska, Assoc. Prof.

Reviewers:

Dr. sc. Sven Jelaska, Prof.

Dr. sc. Ivana Maguire, Prof.

Dr. sc. Marin Ježić, Asist. Prof.

Thesis accepted: 4<sup>th</sup> February 2021

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Biološka raznolikost .....	1
1.2. Značaj staništa u zaštiti prirode .....	1
1.3. Očuvanje staništa .....	1
1.4. Floristička analiza.....	3
1.4.1. Ugroženost i zaštićenost biljne svojte.....	3
1.4.2. Endemizam .....	4
1.4.3. Podrijetlo biljne svojte .....	4
1.4.4. Životni oblici.....	5
1.4.5. Florni elementi .....	5
1.4.6. Životna strategija .....	5
1.4.7. Ekološke indikatorske vrijednosti.....	6
1.5. Cilj istraživanja.....	7
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA .....	7
2.1. Dosadašnja botanička istraživanja.....	8
3. MATERIJALI I METODE .....	9
3.1. Terensko istraživanje.....	9
3.2. Prikupljanje i određivanje biljnog materijala .....	11
3.3. Pridruživanje podataka florističkih značajki .....	12
3.3.1. Taksonomska pripadnost, status endemizma i invazivnost .....	12
3.3.2. Status ugroženosti i zaštićenosti .....	12
3.3.3. Florni elementi, podrijetlo i životni oblici .....	12
3.3.4. Životna strategija i ekološke indikatorske vrijednosti .....	13
3.4. Floristička usporedba staništa.....	13
4. REZULTATI.....	13
4.1. Rezultati analize ukupne flore Hrastovičke gore.....	13
4.2. Rezultati usporedbe grupa ploha .....	17
4.2.1. Rezultati analize ekoloških indikatorskih vrijednosti .....	18
4.2.2. Rezultati analize životnih strategija .....	19
4.2.3. Rezultati analize životnih oblika.....	20
4.2.4. Rezultati analize flornih elemenata.....	21
4.2.5. Rezultati analize podrijetla.....	22
5. RASPRAVA.....	23
5.1. Analiza ukupne flore .....	23



5.2. Usporedba grupa ploha.....	24
5.2.1. Zaštićene i ugrožene vrste.....	24
5.2.2. Ekološke indikatorske vrijednosti.....	25
5.2.3. Životne strategije .....	26
5.2.4. Životni oblici.....	27
5.2.5. Florni elementi .....	27
5.2.6. Podrijetlo i invazivnost .....	28
6. ZAKLJUČCI.....	28
7. LITERATURA.....	29
8. PRILOZI.....	33
ŽIVOTOPIS .....	XXXIII

# 1. UVOD

## 1.1. Biološka raznolikost

Biološka raznolikost ili kraće, bioraznolikost, pojam je koji obuhvaća sva živa bića, kako dosad opisanih, tako i još neotkrivenih, neopisanih vrsta. Neke definicije pod bioraznolikost podrazumijevaju i sve moguće genetske varijacije unutar vrsta, a neke u nju svrstavaju i za život neophodna staništa koja živi organizmi naseljavaju. Kako bismo uvidjeli važnost očuvanja staništa u očuvanju bioraznolikosti potrebno je krenuti od samih organizama i njihovih životnih potreba koje pronalaze upravo na njima (Barry Cox i sur. 2016).

## 1.2. Značaj staništa u zaštiti prirode

Jedan od najčešće spominjanih pojmova u eksperimentalnoj biologiji, pogotovo granama kao što su zoologija ili botanika, je pojam biološka vrsta. Dugo vremena definirana kao skup organizama koji žive na istom području i mogu se razmnožavati, vrsta kao tako definiran pojam gubi na važnosti činjenicom da se u prirodi često događaju hibridizacije s drugim, evolucijski i genetski dovoljno bliskim jedinkama drugih, srodnih vrsta. Stoga na vrstu prije treba gledati kao praktičnu jedinicu taksonomije (klasifikacija organizama) koja označava organizme često vrlo sličnog fenotipa, strukture, fiziologije i ponašanja, ali također treba imati na umu da se novim otkrićima u polju genetike otkriva potreba za drugačijim shvaćanjem vrste.

S obzirom na to da populacije određenih vrsta ne žive same u vremenu i prostoru, na njihov opstanak utječu također i međudnosi s drugim populacijama drugih organizama. Tako skup svih živih bića koja žive na nekom staništu nazivamo zajednicom. Stanište kao prostor na kojem organizmi žive predstavljeno je skupnim djelovanjem svih ekoloških uvjeta koji na njemu bitno utječu, ne samo na preživljavanje organizama i njihovo razmnožavanje, već i na međudnose i interakcije svih pripadnih organizama zajednice (Barry Cox i sur. 2016).

U očuvanju bioraznolikosti, dakle, važnu ulogu imaju staništa, njihova raznolikost, obujam i kvaliteta. S obzirom na to da najčešću degradaciju staništa vrši čovjek svojom djelatnošću, lako je zaključiti kako je za očuvanje bioraznolikosti bitno na pravilan i učinkovit način zaštititi staništa koja tu bioraznolikost donekle uvjetuju.

## 1.3. Očuvanje staništa

Važnost očuvanja bioraznolikosti prepoznata je na razini Europske unije koja je 1979. donijela Direktivu o očuvanju divljih ptica, a zatim 1992. Direktivu o očuvanju prirodnih staništa i divlje

faune i flore. Sukladno tim dvjema direktivama članice su dužne proglašavati područja posebne zaštite, te na njima osposobiti zakonske mehanizme za regulaciju aktivnosti koje se vrše na njima s ciljem zaštite određenih vrsta ili samih staništa. Područja obuhvaćena tim dvjema direktivama u svim članicama zajedno čine ekološku mrežu koju nazivamo Natura 2000. Članice su također dužne izvještavati Europsku komisiju o stanju i uvedenim mjerama na Natura 2000 područjima ([www.haop.hr](http://www.haop.hr)). Dva takva Natura 2000 područja nalaze se i na širem petrinjskom području. Kotar-Stari Gaj pripada kategoriji zaštite “značajni krajobraz“, a zaštićen je na temelju Direktive o pticama. Velik dio Zrinske gore zaštićen je na temelju Direktive o staništima, dok je Hrastovička gora neposredno izvan obuhvata tog područja (<http://www.bioportal.hr>).

Razlog uvođenja ovakvih direktiva na razini cijele Europske unije je taj što je kroz posljednjih par desetljeća uočen nagli pad bioraznolikosti. Prostor Europe obiluje različitim stanišnim tipovima koji su ugroženi zbog pretjeranog i neodrživog iskorištavanja resursa. Nestankom staništa više nisu samo rijetke i endemične vrste u opasnosti od izumiranja, već i druge koje prebivaju na ugroženim staništima.

Iako se na prvu pomisao glavnom antropogenom ugrozom čini prekomjerno iskorištavanje staništa, jedan čest problem u očuvanju staništa predstavlja napuštanje tradicionalnog načina života i bavljenja poljoprivredom, najčešće usred iseljavanja stanovništva. Jedan od takvih primjera u Hrvatskoj je otok Molat čiji su nekada floristički vrlo raznoliki travnjaci tokom 60 godina prerasli u vegetacijski stadij makije što je bitno izmijenilo vaskularnu floru otoka. Makija kao stanište biljkama nudi bitno drukčije ekološke uvjete od travnjaka pa one sukcesijom nestaju (Sedlar i sur. 2015). Ovaj trend često se ponavlja na našim otocima, a zabrinjavajuć je jer se hrvatski otoci zahvaljujući mediteranskoj klimi smještaju u svjetski vrh po biljnoj raznolikosti (Kovačić i sur. 2008).

No, kako ne bismo čovjeka predstavili kao glavnog krivca za smanjenje bioraznolikosti, spomenimo i primjer patogene vrste gljive *Chryphonectria parasitica* (Murrill) Barr. koja ugrožava sastojine pitomog kestena (*Castanea sativa* L.) kojih u Hrvatskoj najviše ima na području Banovine (Novak Agbaba i sur. 2011). *Chryphonectria parasitica* invazivna je, kozmopolitska vrsta koja potječe iz Azije, a Europom se proširila u ranom 20. stoljeću (Robin i Heiniger, 2001). Ova gljiva uzrokuje rak kore i sušenje biljke, a zaražena stabla teško se oporavljaju od nje i često se moraju posjeći. Proteklih godina intenzivno se radi na učinkovitijim metodama zaštite kestena od ove bolesti. Jedna od njih je i uspostava biološke kontrole ove gljive na način da je se zarazi *Cryphonectria hypovirusom 1*, koji atenuira

virulentnost zaražene gljive. On trajno inficira gljivu, smanjuje joj rast, ograničava razmnožavanje, i njenu virulenciju (Mlinarec i sur. 2018), čime se donekle štite kestenove sastojine. Gubitak kestenovih stabala negativno utječe na stanište tako što otvara ekološku nišu za invazivne biljke kao što je bagrem. Srećom, Hrvatske šume već dugi niz godina provode aktivnosti zaštite kestenovih šuma kako bi sprječili devastaciju ovih sastojina.

#### 1.4. Floristička analiza

Jedan od češćih načina karakterizacije i pregleda stanja staništa je vršenje florističkih analiza na temelju zabilježene flore.

##### 1.4.1. Ugroženost i zaštićenost biljne svojte

S obzirom na sve intenzivniji ljudski utjecaj na okoliš javlja se negativan trend u bioraznolikosti. Naime, sve više divljih vrsta podliježe tom negativnom antropogenom utjecaju te dolazi u opasnost od izumiranja. Najčešći razlozi ugroze biljaka su antropogeni, to jest uzrokovani ljudskim djelovanjem koje kao posljedicu često ima smanjenje površine, nestanak staništa ili smanjenje kvalitete staništa. Ugroženost biljnih svojti procjenjuje se na temelju kriterija postavljenih od strane Međunarodne unije za očuvanje prirode (International Union for Conservation of Nature – IUCN), a kategorije ugroženosti opisuju stupanj ugroženosti te važnost zaštite ugrožene svojte (Nikolić i Topić 2005). Kategorije ugroženosti koje se koriste u Hrvatskoj, a opisane su u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić 2005) su: NE – neobrađene svojte (eng. *not evaluated*), DD – nedovoljno poznate svojte (eng. *data deficient*), LC – najmanje zabrinjavajuće svojte (eng. *least concern*), NT – gotovo ugrožene svojte (eng. *near threatened*), VU – osjetljive svojte (eng. *vulnerable*), EN – ugrožene svojte (eng. *endangered*), CR – kritično ugrožene svojte (eng. *critically endangered*), EW – svojte izumrle u prirodnim staništima (eng. *extinct in the wild*), EX – izumrle svojte (eng. *extinct*).

Rizik od izumiranja povećava se od kategorije LC prema kategoriji EX. Na popisu Crvene knjige nalazi se 760 biljnih svojti od kojih je 420 pred ozbiljnom opasnošću od izumiranja (Nikolić i Topić 2005). Uzevši u obzir kako flora Hrvatske broji 5738 svojti (Nikolić 2021), dolazimo do zaključka kako je preko 13% flore ugroženo.

Kako bi se maksimalno smanjio rizik od izumiranja vrsta, ali i spriječila pojava ugroze uopće, uvodi se stroga zaštita različitih vrsta prema skupinama. Osim ugroženih, zaštićenima se proglašavaju i usko rasprostranjeni endemi, divlje vrste koje su strogo zaštićene na razini Europske unije ili međunarodnih ugovora u kojima sudjeluje i Hrvatska. Tako je prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) zaštićeno čak 983 biljnih svojti.

Zaštićene vrste zabranjeno je ubirati ili uništavati na bilo koji drugi način osim u slučaju dozvole od strane Ministarstva nadležnog za zaštitu prirode i to u svrhu koja je u interesu održavanja bioraznolikosti, očuvanja te vrste, edukacije i slično ([www.haop.hr](http://www.haop.hr)).

#### 1.4.2. Endemizam

Endemizam je svojstvo nekih svojiti da se pojavljuju samo na određenom, ograničenom arealu čiji je geografski obuhvat jasno definiran. Predstavljaju posebnu florističku vrijednost jer su takve svojite često krajnji dio evolucijskih linija te imaju posebna genetička svojstva koja ih čine jedinstvenima, ali i podložnima vrlo malim promjenama ekoloških čimbenika kojima su prilagođene (Nikolić i sur. 2015). Danas u Hrvatskoj pronalazimo čak 392 endemske biljne svojite (Nikolić 2021), pa se tako Hrvatska sa udjelom endemske flore od gotovo 7% smješta među neke od endemima najbogatijih područja na svijetu (Nikolić i sur. 2015).

#### 1.4.3. Podrijetlo biljne svojite

Biljke se prirodno rasprostiru unutar svojih areala na različite načine – vjetrom, životinjama, vodom, itd. Inteziviranjem ljudske djelatnosti u prirodi i čovjek postaje jedan od bitnih vektora u rasprostranjivanju biljaka. Antropogenim rasprostranjivanjem mnoge biljne vrste lako dođu do areala u kojem se do tada nisu nalazile. Ukoliko im ekološki uvjeti u novom arealu odgovaraju one će se tamo i nastaviti razmnožavati što nazivamo naturalizacijom vrste. Tako prema podrijetlu biljke nekog područja dijelimo na autohtone (zavičajne) koje su prisutne na promatranom području bez posredovanja čovjeka, te alohtone (strane) koje su unesene na mjesta na kojima prirodno nisu bile rasprostranjene. Ukoliko stranoj biljnoj svojiti ne znamo podrijetlo nazivamo ju kriptogenom, a osim slučajno, može biti namjerno unesena (kultivirana vrsta). Alohtone vrste unesene prije 1500. godine nazivamo arheofitima, a one unesene nakon 1500. godine nazivamo neofitima (Nikolić i sur. 2014).

Naturalizirana strana vrsta izvan kulture u novom arealu može pokazivati invazivne karakteristike, odnosno može se razmnožavati i širiti vrlo brzo na velika područja. Takvim širenjem stvaraju jak negativan utjecaj na autohtone vrste postupno ih istiskujući sa staništa zahvaljujući većoj kompetitivnosti, rastom u gustim sastojinama, hibridizacijom s njima i slično. Osim takvog izravnog negativnog utjecaja na raznolikost flore, stvaraju i niz drugih problema. Prenosjenje biljnih i životinjskih štetnika, iscrpljivanje vodnih resursa, smanjivanje uroda biljaka u kulturi i štetan utjecaj na ljudsko zdravlje samo su neki od njih, a njihova kontrola i suzbijanje financijski su iscrpljujući (Nikolić i sur. 2014). Prema podacima iz

internetske baze podataka *Flora Croatica Database* (kratica FCD) (Nikolić 2021) danas u Hrvatskoj ima 77 invazivnih biljnih svojti.

#### 1.4.4. Životni oblici

Životni oblici kategoriziraju biljke prema načinu na koji one preživljavaju nepovoljan dio godine. Ovu podjelu osmislio je danski botaničar Christen Raunkiaer 1905. godine smatrajući da je najosjetljiviji dio biljke u vrijeme nepovoljnih uvjeta, bilo zime ili suše, mirujući pup, odnosno sjemenke. Biljke je klasificirao prema položaju mirujućeg pupa, odnosno njegove udaljenosti od tla u pet osnovnih kategorija: hamefiti – biljke s pupovima nad površinom zemlje, hemikriptofiti – biljke s poluskrivenim pupovima, kriptofiti – biljke sa skrivenim pupovima, fanerofiti – biljke s pupovima u zraku i terofiti – jednogodišnje biljke koje preživljavaju u obliku sjemenke (Horvat 1949). Raunkiaer je osnovne tipove dodatno podijelio u podtipove (Raunkiaer 1934.), pa je tako jedan od podtipova kriptofita kategorija geofit – trajnica koja preživljava pomoću gomolja, lukovice, rizoma ili korijenja (Horvat 1949).

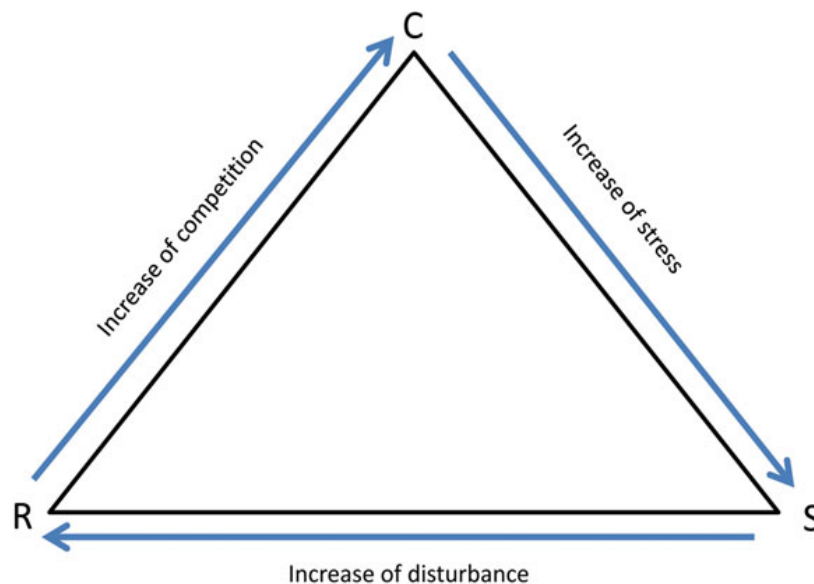
#### 1.4.5. Florni elementi

Iako se pod pojmom flornog elementa u geobotanici biljke mogu grupirati prema različitim načelima, u florističkim analizama najčešće se koriste geografski florni elementi (geoelementi) gdje istom flornom elementu pripadaju svojite istog ili sličnog rasprostranjenja (Hršak 2017).

#### 1.4.6. Životna strategija

Životna strategija predstavlja skup morfoloških i funkcionalnih prilagodbi zahvaljujući kojima organizmi uspijevaju na staništu optimalnim iskorištavanjem resursa te efikasnim razmnožavanjem. Jednu od najčešćih podjela životnih strategija predstavili su MacArthur i Wilson (1967) uspostavivši dvije nasuprotne kategorije: r – selekcija i K – selekcija. Primjenom ove podjele na biljke možemo ih okarakterizirati na idući način: biljke r – selekcije kratko su živeće, brzo rastu, najčešće su niskog i slabog habitusa, te se razmnožavaju velikom produkcijom sjemenki koje se lako i daleko rasprostiru. S obzirom na ove značajke biljke r – selekcije su dobre pionirske vrste, dominantne u početnim stadijima razvoja vegetacije. Nasuprot njima, biljke K – selekcije žive duže, rastu sporije, ali često narastu veće, proizvode manju količinu sjemenki i bolji su kompetitori u smislu da imaju prilagodbe za bolje iskorištavanje okolišnih resursa pa su time i dominantnije u zrelijim stadijima sukcesije. Donekle slijedeći načela ove kategorizacije, često upotrebljavana je i CSR kategorizacija prema Grimeu (1979) čije kategorija R – ruderalne biljke blisko prati opis r – selektivnih organizama. Druge dvije kategorije možemo donekle povezati s K – selekcijom. Stres-tolerantne biljke (S)

naseljuju staništa vrlo stresnih uvjeta za koje posjeduju odgovarajuće prilagodbe koje im omogućuju uspješnost u preživljavanju, no često ne narastu vrlo velike. Treća kategorija je C – kompetitori čija se strategija očituje u prilagodbama kojima su prilagođene na uvjete dobre dostupnosti nutrijenata i vode uz malo prirodnih poremećaja gdje je najbitniji čimbenik preživljavanja dobra kompetencija u odnosu na druge vrste što se često ispoljava velikim i snažnim rastom. Pripadnost tim trima kategorijama i njihovim kombinacijama prikazujemo smještanjem vrsta unutar trokuta u koordinatnom sustavu u kojem se udaljavanjem po jednoj osi povećavaju vanjski čimbenici koji uništavaju biljnu produkciju (eng. *disturbance*), a na drugoj oni koji ograničavaju biljnu produkciju (eng. *stress*) što uvjetuje određenu životnu strategiju kako je prikazano na slici 1. (Loidi, 2017).



Slika 1. Prikaz kategorija CSR životnih strategija: C – kompetitor, S – stres-tolerantna biljka, R – ruderalna biljka (preuzeto iz Loidi, 2017).

#### 1.4.7. Ekološke indikatorske vrijednosti

Ekološke indikatorske vrijednosti (EIK) dodijeljene biljnim svojstama označavaju optimalne uvjete ekoloških čimbenika za tu biljku na njenom staništu, u kompeticiji s ostalim prisutnim vrstama. Na taj način EIK procjenjuju sinekološke uvjete koji vladaju na nekom staništu, a promjene u sastavu flore mogu ukazivati i na promjenu uvjeta staništa. Sustav indikatorskih vrijednosti prema Ellenbergu (1992.) numerički je sustav koji klasificira ekološku nišu vrste, to jest svakoj vrsti za određeni čimbenik pridružuje brojku kojom opisuje njen relativan položaj na gradijentu. Čimbenici koji se najčešće koriste su svjetlost (L – eng. *light*), temperatura (T –

eng. *temperature*), vlažnost tla (M – eng. *moisture*), kontinentalnost (K – eng. *continentality*), reakcija tla (R – eng. *soil reaction*), hranjivost tla (N – eng. *nutrients*) i salinitet (S – eng. *salinity*).

### 1.5. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je dokumentirati floru Hrastovičke gore (grad Petrinja, Sisačko-moslavačka županija), te ustanoviti u kojoj mjeri su pojedini floristički elementi uvjetovani prisutnošću različitih stanišnih tipova koji se nalaze u tom području.

## 2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Zrinska gora prostire se južnim dijelom Sisačko-moslavačke županije dijeleći tako Banovinu na dva dijela. Najviši vrh njena razvedena reljefa je Piramida na središnjem pobrđu zvanom Šamarica, a nalazi se na 616 metara nadmorske visine. Većinom je građena od fliša i magmatsko-sedimentnih stijena, a ponegdje se na njoj pronalaze i fosilni ostaci biljaka i životinja starosti od preko 65 milijuna godina. Prema podacima iz 2010. godine, oko dvije trećine gorja prekriveno je šumom, dok ostatak čine travnjaci, pašnjaci, livade, voćnjaci, itd. Vode Zrinske gore, rijeke Sunja, Petrinjčica, Utinja, Maja i Žirovac, porječja su Kupe, Save i Une, pa tako pripadaju dunavskom slivu. Klima je umjereno vlažna topla, kao i na većem dijelu nizinske Hrvatske, uz prosječnu godišnju temperaturu na vršnim dijelovima Zrinske gore 7-8 °C, te godišnjom količinom padalina 1000-1400 mm. Mikroklimu većeg dijela gorja uvjetuje dobra pošumljenost. S obzirom na povoljan geografski položaj Zrinske gore, ne čudi kako najstariji arheološki nalazi potječu iz vremena bakrenog doba i pripadaju kasnoj fazi vučedolske kulture (2500.-2000. godine p.n.e.). Također i nešto kasniji značaj ovog gorja vidljiv je u današnjim ruševinama nekadašnje srednjevjekovne utvrde Zrin, poznate plemićke obitelji Zrinski po kojoj je gora i dobila ime (Bučar 2010).

Samo istraživano područje nalazi se na središnjem dijelu Hrastovičke gore koja je najsjeverniji dio obronaka Zrinske gore u neposrednoj blizini grada Petrinje (slika 2.). Proteže se otprilike 38 km u smjeru sjeverozapad-jugoistok, od sela Vratečko na meandru rijeke Kupe do sela Mečenčani blizu Hrvatske Kostajnice. Njen najviši vrh, također nazvan Piramida, iznosi 415 metara, a nalazi se na najvišem dijelu tog pobrđa zapadno od sela prikladnog toponima Hrastovice. Područje pripada u Eurosibirsku-sjevernoameričku regiju koja čini 60% vegetacije Hrvatske (Alegro 2015), a sama Hrastovička gora dio je brežuljkastog pojasa kojeg obilježavaju pretežito listopadne šume hrasta kitnjaka s pojavljivanjem pitomog kestena, bukve i običnog



graba. Prema Karti kopnenih nešumskih staništa iz 2016. godine, na širem području Hrastovičke gore nalazimo više od 10 stanišnih tipova (voćnjaci, vinogradi, mozaici kultiviranih površina, zapuštene poljoprivredne površine, mezofilne livade košanice srednje Europe, mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva; te manje zastupljene bujadnice, zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa, periodički vlažne livade, te tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi).



Slika 2. Geografski položaj područja istraživanja (izradila: M. Bučar)

## 2.1. Dosadašnja botanička istraživanja

Neka od botaničkih istraživanja provedena na području Zrinske gore obuhvaćaju pregled specifične vegetacije određenih mjesta koja sadržavaju ofiolite (specifične stijenske sekvencije često u obliku zmijske) kao bitan i završni dio balkanske ofiolitne zone koja počinje na Egejskim otocima. Ta su istraživanja prvenstveno usmjerena na jugozapadni dio Banovine, točnije na masiv Anđelina na kojem su rašireni bazični feromagnezijski ofioliti (Bučar 2010).

Prvim florističkim radom s ukupnim popisom flore Zrinske gore (Šegulja i sur. 1997) zabilježene su 682 vrste vaskularnih biljaka, a rezultat je terenskih istraživanja provedenih od 1985. do 1987. Također je napravljena analiza flornih elemenata i životnih oblika. Drugi

sveobuhvatan floristički rad objavljen je prije devet godina (Šapić 2012) i također se odnosi na šire područje Zrinske gore, no za razliku od prethodnog rada koji proučava i šumska i nešumska staništa (Šegulja i sur. 1997), ovaj se odnosi isključivo na šumska staništa. Zabilježeno je 321 svojta vaskularne flore i 44 vrste mahovina.

### 3. MATERIJALI I METODE

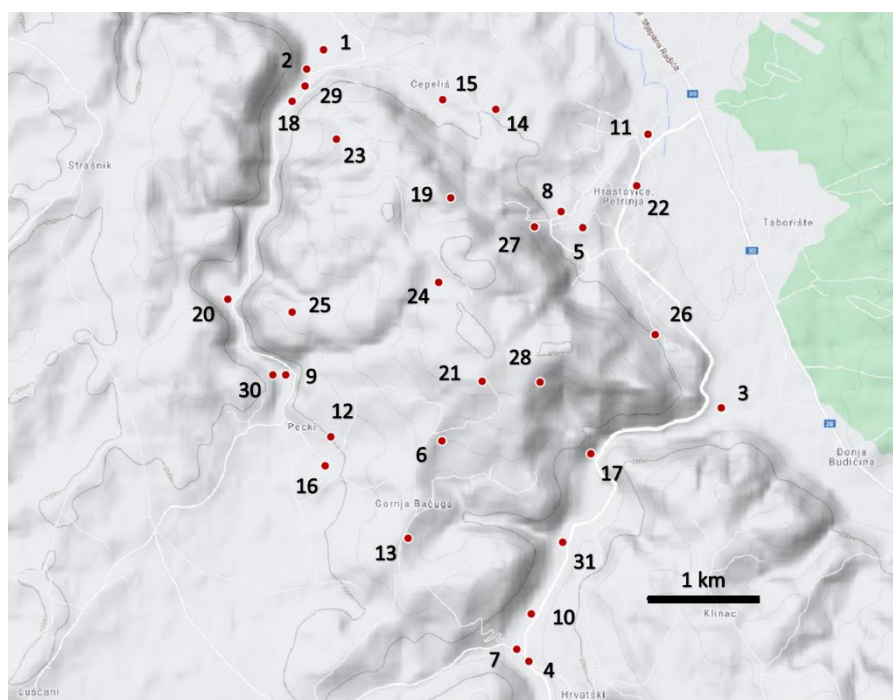
#### 3.1. Terensko istraživanje

Terenski izlasci provedeni su od 21. ožujka do 19. listopada 2020. godine kako bi se obuhvatila cijela vegetacijska sezona. Na istraživanom području prvotno je odabrano 30 ploha unutar 13 stanišnih tipova Karte kopnenih nešumskih staništa iz 2016. godine. Broj ploha promijenjen je izbacivanjem dviju ploha i dodavanjem jedne nove. Od prvotno odabrane tri plohe na stanišnom tipu – voćnjak, jedna (oznaka 13) je izbačena iz istraživanja zbog toga što je tokom cijelog kasnog ljeta i rane jeseni bila nisko pokošena i time neprikladna za uzorkovanje. Također, ploha oznake 30 – stalni vodotok uklonjena je iz analize zbog radova na koritu rijeke Utinje što je u potpunosti zaustavilo tok neposredno kraj plohe. Njoj u zamjenu dodana je ploha oznake 31.

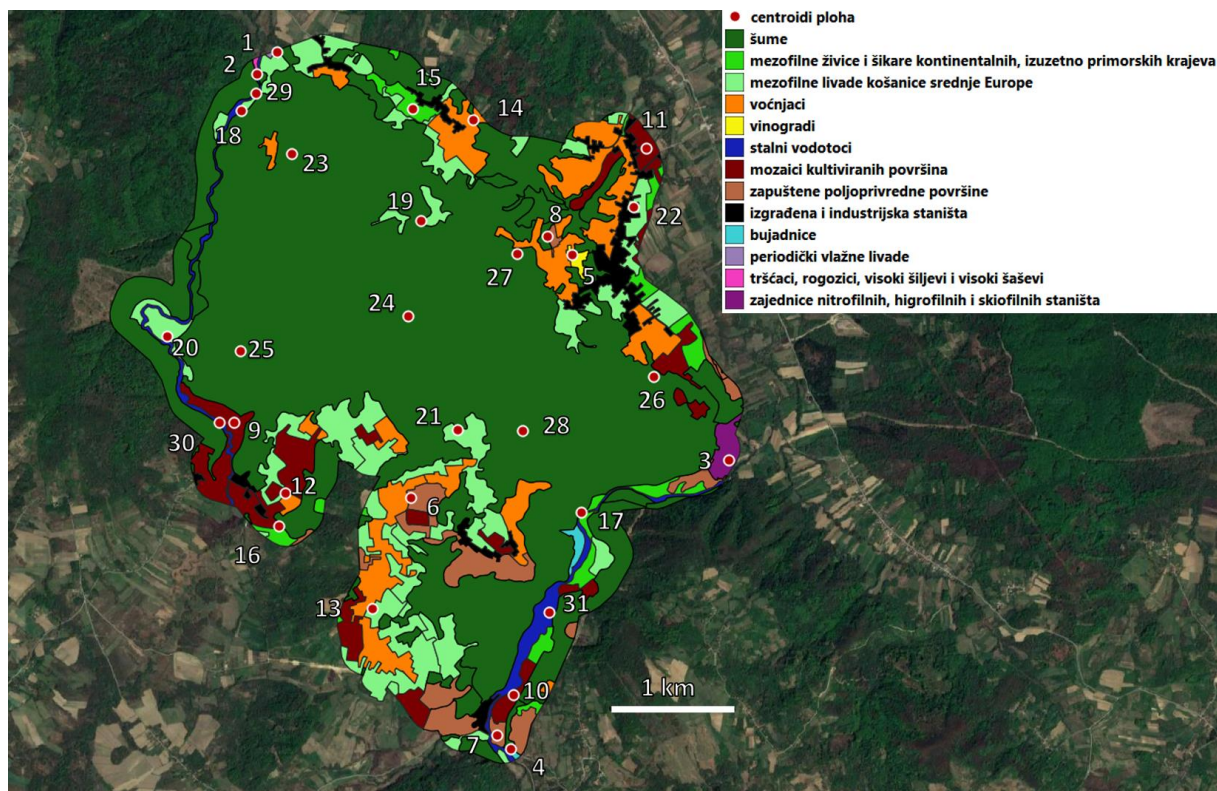
Broj postavljenih ploha u određenom stanišnom tipu okvirno je određen zastupljenošću tog stanišnog tipa unutar odabranog područja. Plohe su označene brojevima od 1-31 kao što je prikazano u tablici 1. koja prikazuje pripadajuću kategoriju NKS klasifikacije, nazive stanišnih tipova i datume obilaska, dok su koordinate i nadmorske visine njihovih centroida prikazane u prilogu 1. Položaj ploha i područja istraživanja prikazani su kartama izrađenim u programu QGIS na slikama 3. i 4. Šumske plohe (oznake 23 – 28) uzorkovane su triput tokom terenskih izlazaka i veličine su 20x20 metara, dok su sve ostale (oznaka 1-22, 29 i 31) uzorkovane po dva puta. Plohe stalnih vodotoka veličine su 10x1 metar, a sve ostale 5x5 metara.

Tablica 1. Oznake ploha s pridruženim pripadajućim kategorijama NKS klasifikacije, nazivima stanišnih tipova i datumima terenskih izlazaka

Oznaka plohe	NKS klasifikacija	Stanišni tip	Datumi terenskih izlazaka		
1	C.2.2.4.	periodički vlažna livada	6.5.	31.7.	
2	A.4.1.	tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi	10.4.	31.7.	
3	I.1.7.	zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa	24.5.	14.8.	
4	C.3.4.3.4.	bujadnice	7.6.	2.9.	
5	I.5.3.	vinogradi	24.5.	29.7.	
6	I.1.8.	zapuštene poljoprivredne površine	23.5.	24.8.	
7			31.5.	14.8.	
8			24.5.	19.8.	
9	I.2.1.	mozaici kultiviranih površina	3.5.	10.7.	
10			31.5.	25.9.	
11			6.6.	3.9.	
12	I.5.1.	voćnjaci	23.5.	19.8.	
13			23.5.	-	
14			15.4.	21.7.	
15	D.1.2.1.	mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	15.4.	21.7.	
16			6.5.	23.7.	
17			7.6.	2.9.	
18	C.2.3.2.	mezofilne livade košanice srednje Europe	9.5.	7.7.	
19			31.5.	28.7.	
20			9.5.	10.7.	
21			6.5.	12.8.	
22			6.6.	3.9.	
24	E.3.2.1.	šuma hrasta kitnjaka i pitomog kestena	21.3.	28.7.	6.10.
25			9.4.	30.7.	9.10.
26			8.4.	29.7.	18.10.
23	E.3.1.6.	šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom	21.3.	28.7.	6.10.
27			8.4.	29.7.	18.10.
28			8.4.	30.7.	17.10.
29	A.2.3.	stalni vodotok	10.4.	19.10.	
30			3.5.	-	
31			24.8.	19.10.	



Slika 3. Prikaz položaja ploha na karti terena (izradila: M. Bučar)



Slika 4. Prikaz položaja ploha na tipovima staništa (izradila: M. Bučar)

Unutar ukupnog broja stanišnih tipova, šume predstavljaju dva različita stanišna tipa: šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom (plohe 23, 27 i 28), te šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (plohe 24, 25, 26). Ova razdioba napravljena je na temelju Fitocenološke karte koja je izrađena na Odjelu za uređivanje šuma u Upravi šuma Podružnice Sisak Hrvatskih Šuma.

### 3.2. Prikupljanje i određivanje biljnog materijala

Terenski izlasci podrazumijevali su popisivanje biljnih vrsta unutar ploha, kao i izvan njih s ciljem obuhvaćanja što detaljnije flore cijelog područja. Biljke koje nisu determinirane na samom terenu skupljane su te herbarizirane, a kasnije određivane pomoću lupe i determinacijskih ključeva i ikonografija (Alegro i sur. 2003, Domac 1994, Javorka i Csapody 1991, Rothmaler 2007, Nikolić 2019), te priručnika (Nikolić i Kovačić 2008, Kovačić i sur. 2008, Eggenberg i Möhl 2007, Lauber i Wagner 2001, Franjić i Škvorc 2010., 2014). Za određivanje nomenklature i sistematike biljnih vrsta korištena je internetska baza podataka *Flora Croatica Database* (Nikolić 2021).

### 3.3. Pridruživanje podataka florističkih značajki

#### 3.3.1. Taksonomska pripadnost, status endemizma i invazivnost

Svojtama je pridružena taksonomska pripadnost na razini porodice te status endemizma slijedeći podatke s internetske baze FCD (*Flora Croatica Database*), a podaci o invazivnosti pojedinih vrsta iz ukupnog popisa flore uzeti su s modula 'Invazivne biljke' iz iste baze podataka.

#### 3.3.2. Status ugroženosti i zaštićenosti

Status i kategorija ugroženosti dodijeljeni su na temelju Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske ((Nikolić i Topić 2005) prema već navedenim kategorijama (poglavlje 1.4.1.). Za pridruživanje podataka o zaštićenosti u Hrvatskoj korišten je Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

#### 3.3.3. Florni elementi, podrijetlo i životni oblici

Svojtama iz ukupnog popisa flore također su pridruženi podaci o flornim elementima, životnim oblicima te podrijetlu.

Florni elementi uzeti su i prilagođeni većinom iz Pignattija (1982), dok su neki prilagođeni iz radova Alegro i sur. (2006), Zima i sur. (2019), te knjige Flora Indiativa (Landolt i sur. 2010). Korištena je iduća klasifikacija flornih elemenata: euroazijski (europ-asiat), europski (europ), mediteranski (medit), cirkumholarktički (circ-holarct), srednjeeuropski (C-europ), južnoeuropski (S-europ), jugoistočnoeuropski (SE-europ), atlantski (atlant), ilirsko-balkanski (illyr-balc), kozmopoliti (cosmop) i adventivne biljke (adv).

Podrijetlo biljaka dodijeljeno je na temelju informacija s internetske baze Biolflor (Klotz i sur. 2002) i knjige Flora Indiativa (Landolt i sur. 2010) prilagođeno prema kategorizaciji s Biolflora na I-autohtone (eng. *indigenous*), A-arheofiti i N-neofiti.

Životni oblici pridruženi su prema Landoltu i sur. (2010), radova Alegro i sur. (2006), Zima i sur. (2019) i FCD. Kategorije životnih oblika prilagođene su na sljedeći način: c - hamefiti (njem. *Chamaephyt*), g - geofiti (njem. *Geophyt*), h - hemikriptofiti (njem. *Hemikryptophyt*), li - penjačice (njem. *Liane*), p - fanerofiti (njem. *Phanerophyt*), t - terofiti (njem. *Therophyt*) i vp - paraziti (njem. *Vollparasit*).

### 3.3.4. Životna strategija i ekološke indikatorske vrijednosti

Popisu biljaka uzorkovanih s istraživanih ploha dodani su podaci o životnim strategijama i ekološkim indikatorskim vrijednostima.

Podaci o životnim strategijama uzeti su iz baza podataka Bioflor (Klotz i sur. 2002) i Landolt i sur. (2010). Životne strategije dodijeljene su kao kategorije prema Grime (1979): C – kompetitor, S – stres-tolerantna, R – ruderalna, kao i međusobne kombinacije CS, CR, SR i CSR. Položaj ploha unutar CSR trokuta prikazala sam pomoću programa C-S-R Signature COMPARATOR from UCPE Sheffield (v1.2) (Hodgson i sur. 1999).

Ekološke indikatorske vrijednosti uzete su iz Ellenberga (1991), Pignattija (2005) i Borhidija (1995) za iduće čimbenike: L – svjetlost, T – temperatura, M – vlažnost tla, R – reakcija tla, N – hranjivost tla i S – salinitet. Tumač ekoloških indikatorskih vrijednosti za navedene čimbenike nalazi se u prilogu 4. Za svaku grupu ploha izračunate su aritmetičke sredine i najučestalije vrijednosti svakog čimbenika, te je provedena analiza glavnih komponenata (eng. *principal components analysis* - PCA) u programu Canoco 5.0 (ter Braak i Šmilauer 2012) radi prikaza rezultata.

### 3.4. Floristička usporedba staništa

Kako bih usporedila tipove staništa na temelju florističkih značajki, podijelila sam ih na temelju podataka o kategorizaciji stanišnih tipova iz NKS, i to u 11 grupa: 1. periodički vlažna livada (ploha 1), 2. trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (ploha 2), 3. bujadnice (ploha 4), 4. zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa te zapuštene poljoprivredne površine (plohe 3,6,7,8,), 5. mozaici kultiviranih površina (plohe 9,10,11), 6. vinogradi i voćnjaci (plohe 5,12,14,), 7. mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (plohe 15,16,17,), 8. mezofilne livade košanice srednje Europe (plohe 18, 19,20,21,22,), 9. šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (plohe 24,25,26), 10. šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom (plohe 23,27,28) i 11. stalni vodotoci (plohe 29 i 31).

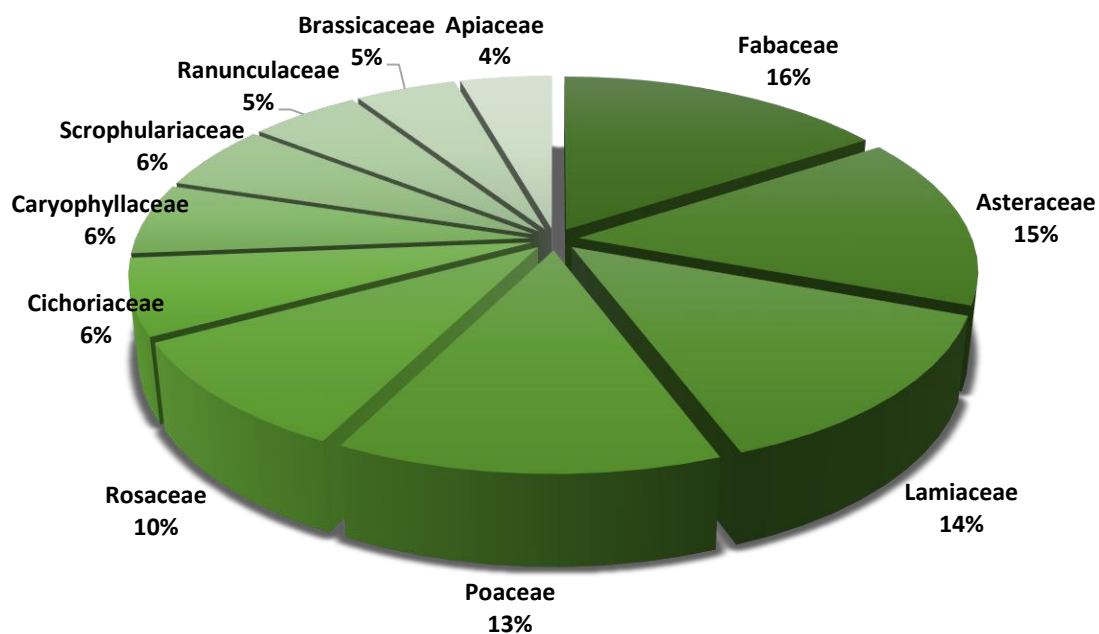
## 4. REZULTATI

### 4.1. Rezultati analize ukupne flore Hrastovičke gore

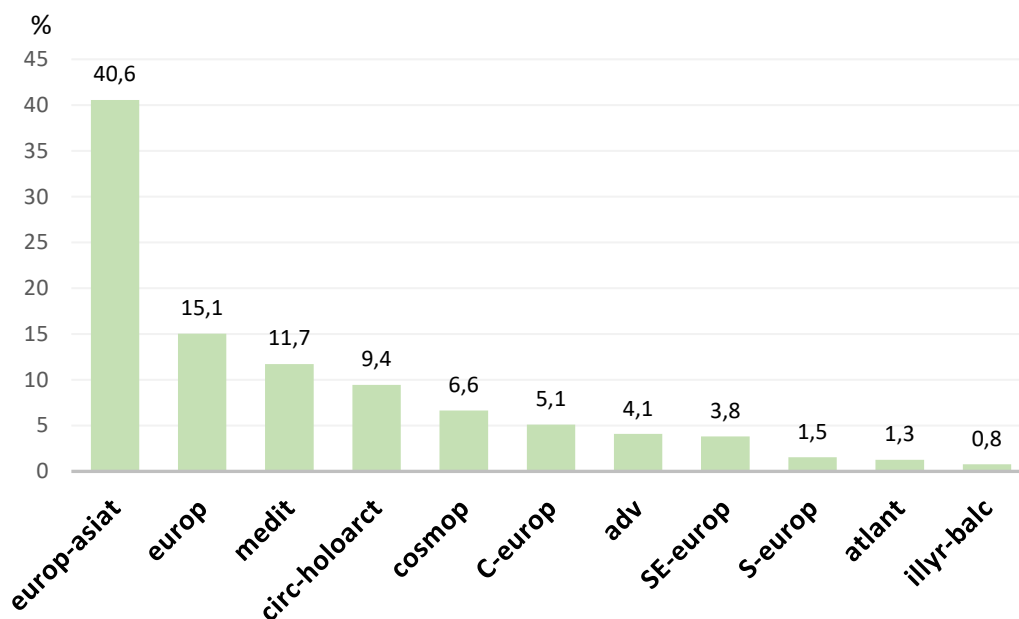
Tokom istraživanja zabilježeno je ukupno 418 biljnih svojti koje pripadaju u 85 različitih porodica. Grafički prikaz najzastupljenijih porodica je na slici 5. Tri najzastupljenije porodice su *Fabaceae* (16%), *Asteraceae* (15%) i *Lamiaceae* (14%). Od ukupno 11 kategorija flornih



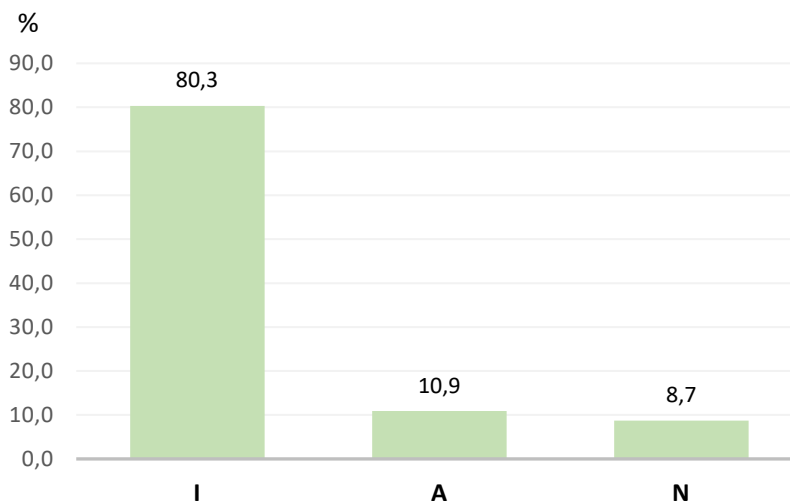
elemenata daleko najzastupljeniji je euroazijski florni element s 40.6%, a s obzirom na podrijetlo najviše je autohtonih biljaka (80.3%), zatim arheofita (10.9%) i najmanje neofita (8.7%). Prema životnom obliku, najviše ima svojiti koje su hemikriptofiti (44.9%), a zatim onih koje su geofiti (20.1%). Samo je jedna biljka parazit - *Cuscuta epithymum* (L.) L. Udjeli pojedinih flornih elemenata prikazani su grafom na slici 6., zastupljenost biljaka određenog podrijetla prikazana je grafom na slici 7., a udjeli pojedinih životnih oblika prikazani su grafom na slici 8. Ukupan popis svojiti s podacima o pripadnosti porodici, flornom elementu, životnom obliku i podrijetlu nalazi se u prilogu (Prilog 2.), dok se popis svojiti pronađenih samo na istraživanim plohama nalazi u prilogu 3.



Slika 5. Grafički prikaz udjela pojedinih porodica u ukupnom popisu flore.

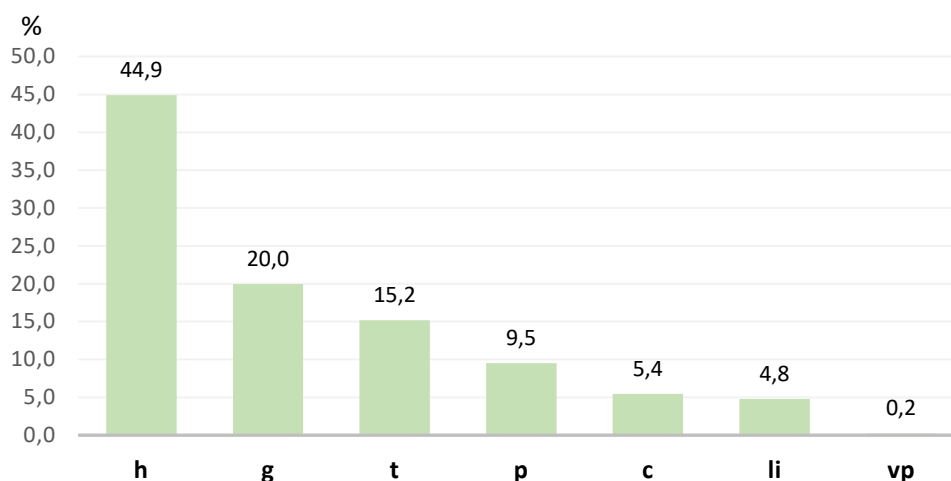


Slika 6. Grafički prikaz udjela flornih elemenata u ukupnom popisu flore. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski.



Slika 7. Grafički prikaz udjela svojiti određenog podrijetla u ukupnom popisu flore. Podrijetlo: I – autohtone biljke, A – arheofiti, N – neofiti.





Slika 8. Udjeli životnih oblika u ukupnom popisu flore u postotcima. h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačice, vp - parazit

Zabilježeno je 15 ugroženih biljaka, 14 strogo zaštićenih, 18 invazivnih, te jedan endem - *Helleborus atrorubens*. Popis ugroženih i strogo zaštićenih biljaka nalazi se u tablici 2., a popis invazivnih u tablici 3.

Tablica 2. Popis ugroženih i strogo zaštićenih vrsta u ukupnom popisu flore. Kategorije ugroženosti: NT – gotovo ugrožena, LC – najmanje zabrinjavajuća, VU – ranjiva, EN – ugrožena.

Ime vrste	Kategorija ugroženosti	Status zaštićenosti
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich	NT	+
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	NT	+
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	NT	
<i>Daphne mezereum</i> L.	NT	
<i>Dianthus armeria</i> L.		+
<i>Dianthus barbatus</i> L.		+
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		+
<i>Epipactis purpurata</i> Sm.		+
<i>Galanthus nivalis</i> L.	LC	
<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit.	LC	+
<i>Iris pseudacorus</i> L.		+
<i>Lilium martagon</i> L.	VU	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	NT	
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	EN	+
<i>Ophrys fuciflora</i> (F. W. Schmidt) Moench	VU	+
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	VU	+
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	VU	+
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	VU	+
<i>Poa palustris</i> L.	NT	
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	NT	

Tablica 3. Popis invazivnih vrsta iz popisa ukupne flore.

<b>Invazivne vrste</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
<i>Amorpha fruticosa</i> L.
<i>Asclepias syriaca</i> L.
<i>Bidens frondosus</i> L.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
<i>Helianthus tuberosus</i> L.
<i>Panicum capillare</i> L.
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
<i>Solidago canadensis</i> L.
<i>Solidago gigantea</i> Aiton
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
<i>Veronica persica</i> Poir.

Od 18 invazivnih vrsta biljaka, najučestalija na ispitivanim plohama bila je *Erigeron annuus* (L.) Desf koja se pojavila na njih čak 14, a nakon nje slijede *Ambrosia artemisiifolia* L. na šest ploha i *Solidago canadensis* L. na njih pet. Ploha koja je sadržavala najviše invazivnih vrsta je ploha 31 koja pripada stanišnom tipu stalni vodotok.

#### 4.2. Rezultati usporedbe grupa ploha

Bitno je napomenuti kako dvije grupe šumskih ploha (23-28) ukupno sadrže čak pet od 12 zabilježenih ugroženih vrsta, polovicu zaštićenih, te samo tri od ukupno 44 slučaja pojave invazivne vrste. U sva tri slučaja radilo se o vrsti *Robinia pseudoacacia* L. Ove se dvije grupe šumskih ploha razlikuju po sastavu ugroženih i zaštićenih vrsta. Na grupi ploha šume hrasta kitnjaka s pitomim kestenom (24, 25, 26) nalazili su se *Platanthera bifolia* (L.) Rich. i *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit., a na grupi ploha šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom (23, 27, 28) nalazili su se *Ruscus hypoglossum* L., *Lilium martagon* L., *Cyclamen purpurascens* Mill. i *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

Grupe ploha koje također sadrže ugrožene i zaštićene vrste su vlažne livade (1), mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (15, 16, 17), mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22) i stalni vodotoci (29, 31).

Najveći broj invazivnih vrsta sadrže grupa ploha mozaici kultiviranih površina (9, 10, 11) – njih sedam, te grupa ploha stalni vodotoci (29, 31) – njih šest. Također, po četiri invazivne vrste nađene su na grupama ploha vinogradi i voćnjaci (5, 12, 14) i zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3, 6, 7, 8).

#### 4.2.1. Rezultati analize ekoloških indikatorskih vrijednosti

Rezultati analize ekoloških indikatorskih vrijednosti prikazani su u tablici u prilogu 5., a grafički prikaz je na slici 9. Vrijednosti aritmetičkih sredina poklapale su se s najučestalijim vrijednostima. Zbog prirode intervalne skale koja se koristi za izražavanje ovih vrijednosti kao rezultate prikazujem najučestalije vrijednosti po grupama ploha.

Svjetlost kao čimbenik ima vrijednost 7 na svih grupama ploha, osim na dvjema grupama šumskih ploha (23, 27, 28 i 24, 25, 26) gdje iznosi 4 te na plohama stalnih vodotoka (29, 31) gdje iznosi 5.

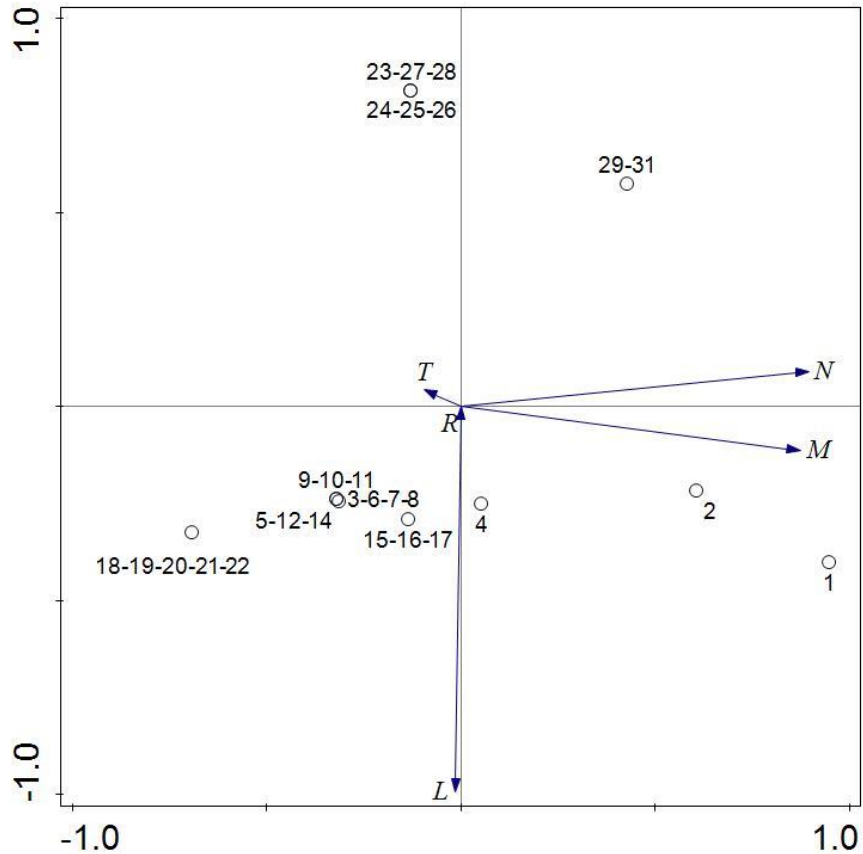
Temperatura ima vrijednost 5 u svim grupama, osim na grupama koje čine plohe stalnih vodotoka (29, 31), mozaika poljoprivrednih površina (9, 10, 11), zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3, 6, 7, 8) koje imaju vrijednost 6.

Vrijednosti za vlažnost tla iznose 4 ili 5 u većini grupa, osim na plohama tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) gdje iznosi 6 i na plohi vlažne livade (1) gdje iznosi 9.

Hranjivost tla najveća je na grupama ploha stalni vodotoci (29, 31) i tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) gdje iznosi 8, te na plohi vlažne livade (1) gdje iznosi 7. Najmanju vrijednost hranjivosti tla pokazuje grupa ploha mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22), a ona iznosi 3.

Reakcija tla iznosi 7 za sve grupe ploha.

Prilikom izrade PCA analize izbačen je čimbenik S – salinitet jer iznosi 0 za sve grupe ploha i ukazuje na nepodnošenje zaslanjenja.



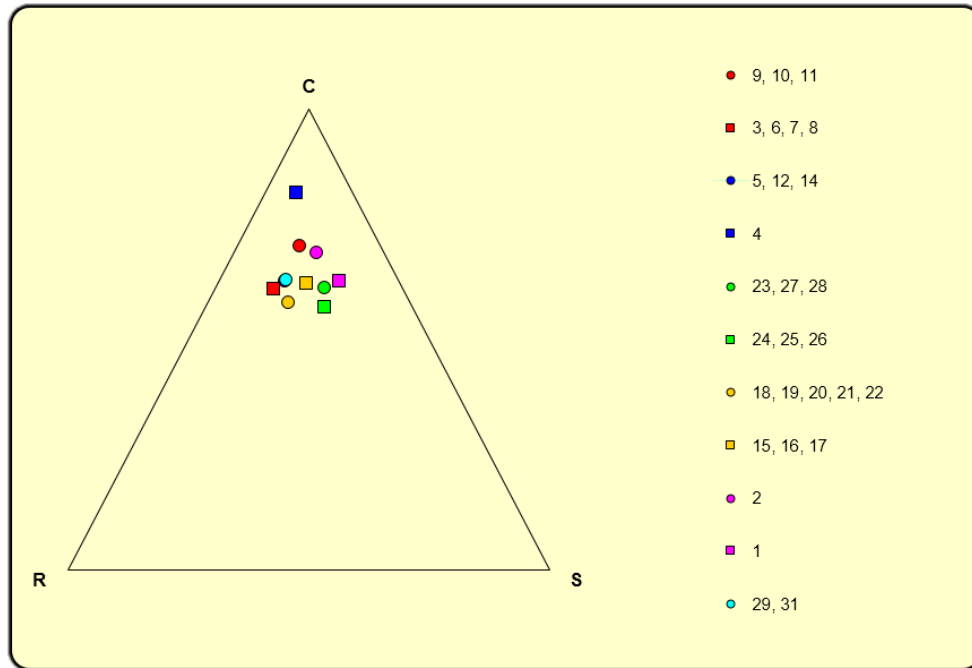
Slika 9. Prikaz rezultata analize ekoloških indikatorskih vrijednosti s prve dvije ordinacijske osi (1. os apscisa, 2. os ordinata) PCA analize. Oznake Ellenbergovih indikatorskih vrijednosti: L – svjetlost, T – temperatura, M – vlažnost tla, R – reakcija tla, N – hranjivost tla.

#### 4.2.2. Rezultati analize životnih strategija

S obzirom na kategorizaciju životnih strategija, prema udjelima svake kategorije u svakoj grupi ploha (prikazano na tablici u prilogu 6.) vidimo da u svima prevladavaju kategorija C – kompetitor, i CSR – kombinacija sviju strategija, osim na plohi vlažna livada (1) gdje najveći udio dijele strategija C i CS. Kategorija S najmanje je zastupljena u svim grupama ploha. Nalazimo ju u udjelu manjem od 2% u sljedećim grupama ploha: šuma hrasta kitnjaka s pitomim kestenom (24, 25, 26), šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom (23, 27, 28), mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22), i mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (15, 16, 17). Kategorija R nije zastupljena u grupama ploha šuma (23, 27, 28 i 24, 25, 26), te na plohama bujadnice (4), tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) i vlažne livade (1), dok je u ostalim grupama zastupljena s maksimalno 11.5%. Kategorije CS i CR nalazimo u gotovo svim plohama, osim na bujadnici (4) gdje izostaje kategorija CS. Kategorija SR ne nalazi se na dvama grupama šumskih ploha (23-28), u grupi stalni vodotoci (29, 31), u grupi ploha mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih

krajeva (15, 16, 17), te na plohama bujadnice (4) i tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2). Njen najveći udio po grupi nalazi se na plohi vlažne livade (1) gdje iznosi samo 5%.

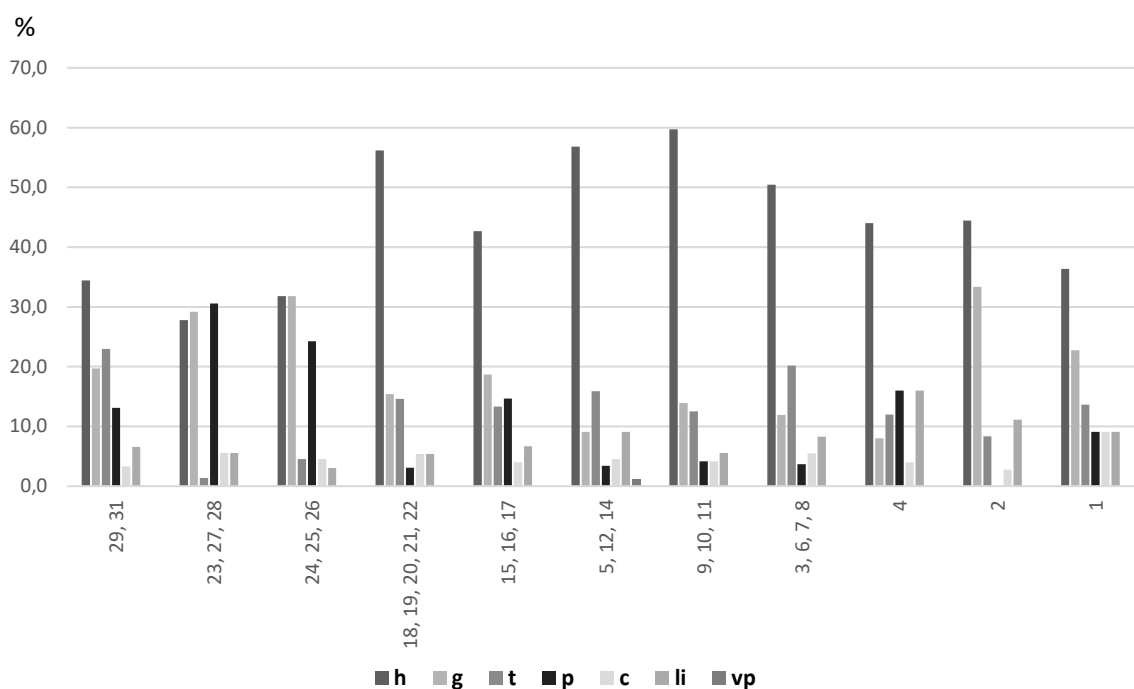
Na grafičkom prikazu zastupljenosti kategorija životnih strategija u grupama ploha (slika 10.) uočavamo veliku zastupljenost kategorije C u kombinacijama strategija. Ploha bujadnice (4) najviše se približava gornjem kutu trokuta koji označava udio kategorije C jer ona u njoj iznosi čak 70% što je više nego u ostalim grupama.



Slika 10. Grafički prikaz zastupljenosti kategorija životnih strategija u grupama ploha. C – kompetitor, S – stres-tolerantna biljka, R – ruderalna biljka. (za objašnjenje grupiranja ploha vidi na strani 13 – 3.4. Floristička usporedba staništa)

#### 4.2.3. Rezultati analize životnih oblika

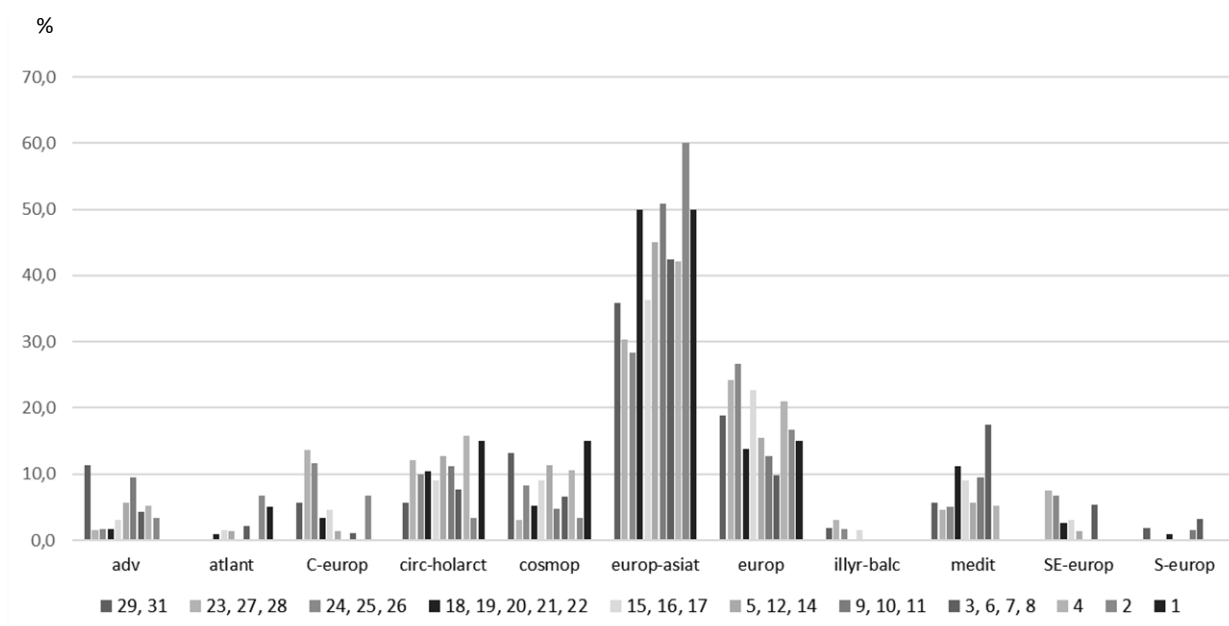
Udjeli životnih oblika u grupama ploha prikazani su tablicom u prilogu 7., a grafički prikaz na slici 11. Daleko najučestaliji životni oblik je hemikriptofit i to na svim osim dvije grupe ploha, a to su grupe šumskih ploha (23, 27, 28 i 24, 25, 26). Na njima ima jednak ili veći broj geofita. Također, te dvije grupe ploha sadrže najveće udjele fanerofita među grupama. Jedina ploha koja ne sadrži fanerofite je ploha tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2). Jedina parazitska biljka nalazi se u grupi vinogradi i voćnjaci (5, 12, 14).



Slika 11. Grafički prikaz udjela životnih oblika u grupama ploha u postotcima. h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačica, vp – parazit. (za objašnjenje grupiranja ploha vidi na strani 13 – 3.4. Floristička usporedba staništa)

#### 4.2.4. Rezultati analize flornih elemenata

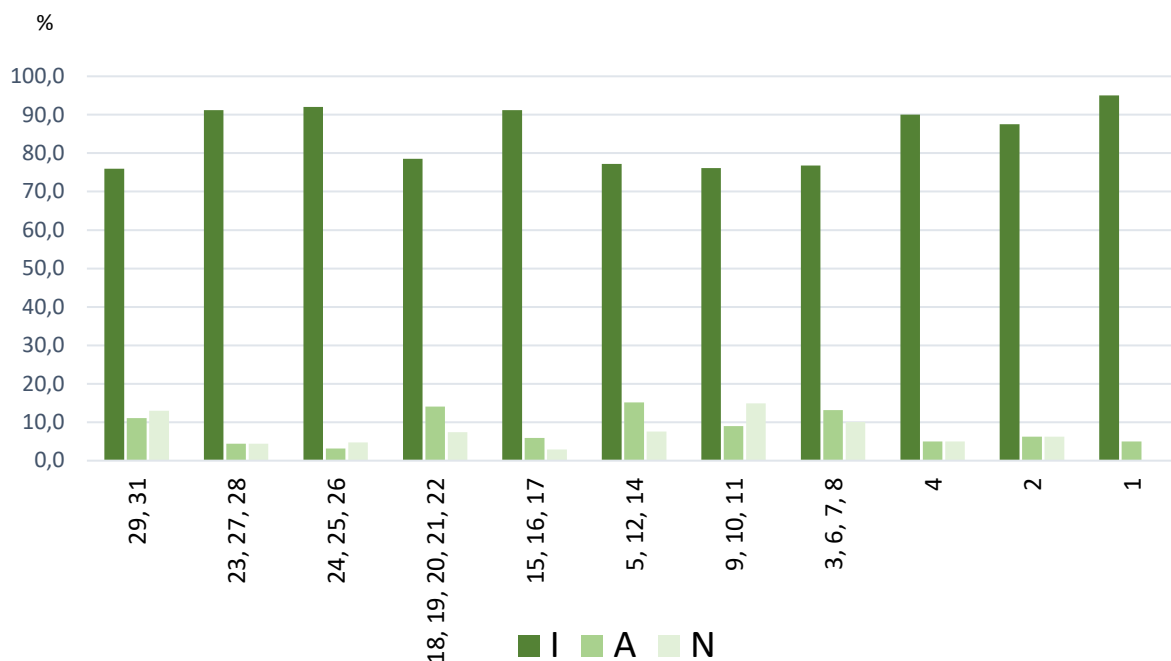
Udjeli kategorija flornih elemenata u grupama ploha prikazani su tablicom u prilogu 8. Na grafu na slici 12. vidimo da je daleko najzastupljeniji florni element u svim grupama euroazijski. Drugi najzastupljeniji florni element je europski u svim grupama ploha osim u grupi zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3,6,7,8) gdje je drugi najzastupljeniji florni element mediteranski. Najveći udio adventivnih vrsta nalazimo na grupi ploha stalni vodotoci (29, 31) gdje on iznosi 11.3%, a zatim i na grupama ploha mozaici kultiviranih površina (9, 10, 11) gdje iznosi 9.5%. Najmanje zastupljen florni element je ilirsko-balkanski kojeg nalazimo na četirima grupa ploha - stalni vodotoci (29, 31), šume (23, 27, 28 i 24, 25, 26) i mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (15, 16, 17), a njegov udio ne prelazi 3%.



Slika 12. Grafički prikaz udjela flornih elemenata u grupama ploha u postotcima. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski. (za objašnjenje grupiranja ploha vidi na strani 13 – 3.4. Floristička usporedba staništa)

#### 4.2.5. Rezultati analize podrijetla

Najveći udio (preko 75%) svojiti u svim grupama pripada autohtonim biljkama što je prikazano tablicom u prilogu 9. i grafom na slici 13. Gledajući samo alohtone biljke i njihovu podjelu na arheofite i neofite, više arheofita ima u sljedećim grupama: mezofilne livade košalice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22), mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (15, 16, 17), vinogradi i voćnjaci (5, 12, 14) i zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3, 6, 7, 8). Grupe ploha stalni vodotoci (29, 31), šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (24, 25, 26) i mozaici poljoprivrednih površina (9, 10, 11) imaju veći udio neofita u odnosu na arheofite. Preostale grupe ploha imaju jednak broj arheofita i neofita.



Slika 13. Grafički prikaz udjela svojiti s obzirom na podrijetlo u grupama ploha u postocima. I – autohtona biljka, A – arheofit, N – neofit. (za objašnjenje grupiranja ploha vidi na strani 13 – 3.4. Floristička usporedba staništa)

## 5. RASPRAVA

### 5.1. Analiza ukupne flore

Rezultate analize ukupne flore usporedit ću s već objavljenim radovima s područja Zrinske gore, te sa florističkim radovima čije je područje istraživanja također u središnjoj Hrvatskoj.

Zabilježeno je manje ukupnih svojiti (njih 418) u odnosu na Šegulja i sur. (1997) - 682 svojiti, no rezultati tog istraživanja bilježeni su kroz dvije godine i obuhvaćaju veće područje. Najučestaliji florni element u oba rada je euroazijski čiji je udio u odnosu na Šegulja i sur. (1997) sa 32.1% porastao na 40.6%. Ovo istraživanje pokazuje i bitno smanjenje udjela kozmopolita, južnoeuropskog i ilirsko-balkanskog flornog elementa, dok istočnoeuropsko-pontski nije uopće zabilježen. Svi ostali florni elementi imaju blago povećan udio, dok mediteranski florni element pokazuje rast udjela sa 0.6% na 11.7%. Na ovakav trend povećanja udjela mediteranskog flornog elementa na području središnje Hrvatske mogao je utjecati rast godišnjeg prosjeka temperature usred globalnog zatopljenja ([www.climate.gov](http://www.climate.gov)). S obzirom na životne oblike, ovi radovi se poklapaju po prednjačenju hemikriptofita s gotovo 50%, te velikim udjelima terofita i geofita. Pronašla sam 10 invazivnih vrsta koje nisu u popisu Šegulja i sur.



(1997) što može ukazivati na povećanje rasprostranjenosti invazivnih vrsta na prirodnim staništima.

Uspoređujući sa Šapić (2012) pronašla sam više svojiti na manjem području, no uzorkovala sam i nešumska staništa pa je to očekivano. Oba rada pokazuju prednačenje hemikriptofita, no Šapić pronalazi mnogo veće udjele fanerofita i geofita koji su češći oblici na šumskim staništima. Florni elementi poklapaju se u dominaciji euroazijskog i europskog, a također se javlja smanjenje udjela kozmopolita u odnosu na Šegulja i sur. (1997), te se poklapa s mojim rezultatima. Šapić (2012) navodi jednu zaštićenu vrstu više i jednu ugroženu vrstu manje. Taj se popis preklapa s deset vrsta u oba rada.

Alegro i sur. (2006) u analizi flore, prostorno bliskog i klimatski sličnog područja Vukove gorice pokazuju dominaciju porodica *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* i *Lamiaceae*, što je u skladu s mojim nalazima.

U radu Mihelić i Alegro (2018) koji istražuje floru područja Bregane zabilježen je također najveći udio euroazijskog flornog elementa, dominacija hemikriptofita i geofita, a zabilježeno je nešto manje invazivnih vrsta, dok se osam invazivnih vrsta poklapa. *Helleborus atrorubens* također je jedini endem kojega su našli Mihelić i Alegro (2018).

## 5.2. Usporedba grupa ploha

### 5.2.1. Zaštićene i ugrožene vrste

Najveći broj zaštićenih i ugroženih vrsta pronađen je na grupama ploha šuma hrasta kitnjaka s pitomim kestenom (24, 25, 26) i šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom (23, 27, 28) prvenstveno zbog toga što se radi o nekoliko vrsta koje preferiraju šumska staništa, ali i zbog činjenice da je uzorkovano čak šest šumskih ploha. Također, s obzirom na ljudsku djelatnost, šume bismo mogli svrstati u staništa koja su manje dotaknuta negativnim ljudskim utjecajem u odnosu na npr. zapuštene poljoprivredne površine ili mozaike poljoprivrednih površina koje kao staništa postoje zahvaljujući čovjeku. Unatoč rezultatima koji pokazuju pronalazak samo jedne ugrožene i zaštićene vrste (*Orchis tridentata* Scop.) na grupama ploha mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22), treba napomenuti da se velik broj zaštićenih i ugroženih vrsta našao na izvan istraživanih ploha, no na staništima koja pripadaju upravo u ovaj tip staništa. Primjer za to su orhideje roda *Ophrys* i orhideja *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. Dvije ugrožene i zaštićene vrste (*Galanthus nivalis* L. i *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit.) zabilježene su i na staništima mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih

krajeva (15, 16, 17) iz sličnih razloga izostanka antropogenih poremećaja uslijed teške prohodnosti koja je često karakteristika takvih staništa. Dvije ugrožene i zaštićene vrste iz grupe ploha stalni vodotoci, *Galanthus nivalis* L. i *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit. pronašle su svoje stanište na plohi 29 koja se od plohe 31 razlikuje skoro dvostruko užim koritom, te položajem na rubu šume što ju čini povoljnim staništem za ove vrste.

### 5.2.2. Ekološke indikatorske vrijednosti

Analiza ekoloških indikatorskih vrijednosti pokazuje takav sastav flore (biljke polusvjetla) koji upućuje na dobru osvjetljenost staništa na većini grupa ploha. Šumama je pripala procjena sjenovitih do polusjenovitih staništa zbog prisutnosti krošnji drveća koje zasjenjuju niže dijelove vegetacije. Plohe stalnih vodotoka smještaju se u polusjenovita staništa zbog već navedenog razloga – ploha 29 se nalazi na rubu šume.

S obzirom na temperaturu, većina staništa se s vrijednošću 5 procjenjuju kao umjereno topla staništa, a umjereno toplim do toplim staništima pridružuju se grupe ploha stalnih vodotoka (29, 31), mozaika poljoprivrednih površina (9, 10, 11), zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3, 6, 7, 8) s vrijednošću 6. S obzirom na to da se istraživano područje nalazi u zoni umjereno tople klime, ovo je očekivan rezultat, a razlika između vrijednosti 5 i 6 nije značajna.

Prema vlažnosti tla gotovo se sve grupe ploha smještaju u staništa suhih do svježih ili svježih tala. Ploha tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) predstavlja stanište svježeg do vlažnog tla, a ploha vlažne livade (1) predstavlja stanište mokrog tla. Ove dvije plohe nalaze se podno usjeka Hrastovičke gore, blizu jedna drugoj, a dijeli ih rječica Utinja. Vodostaj Utinje ljeti je vrlo nizak, ponekad i presušen, no u hladnijem dijelu godine Utinja se ponekad i izljeva iz svog plitkog korita. To se često događa upravo u blizini ovih dviju ploha, pa u kombinaciji s visokim podzemnim vodama na ovom području ne čudi što ova staništa naseljavaju biljke koje preferiraju tla zasićenija vodom poput *Lycopus europaeus* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. i *Mentha aquatica* L.

Hranjivošću tla ističu se grupe ploha stalni vodotoci (29, 31) i tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) jer ih naseljavaju biljke kojima pogoduju tla bogata dušikom poput *Lunaria rediviva* L. i *Angelica archangelica* L., a česte su i na plohi vlažna livada (1). Hranjivost tla na grupi ploha stalni vodotoci velika je zbog plohe 31 koja se nalazi neposredno uz pješčani prilaz rijeki Petrinjčici u njenom donjem toku gdje joj je korito šire. Nažalost, okolno područje često pati od zagađivanja odlaganjem otpada, a na samo dvadesetak metara od obale se nalazi i cesta.

Većina ostalih ploha pokazuje umjerenu zasićenost dušikom, a najmanje hranjivo tlo, tlo siromašno dušikom, pokazuje grupa ploha mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22). Ove livade za razliku od poljoprivrednih površina nikad nisu bile dohranjivane, a za razliku od šuma imaju manju biomasu. Očekivan rezultat procjene hranjivosti tla na bujadnici bila bi malo manja vrijednost od dobivene jer su to kiselija tla s manje nutrijenata. Bujad, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, je biljka s vrijednošću 3 za kiselost i hranjivost tla te je pokrovnošću dominantna vrsta u bujadnicama. No, kako je ova procjena izrađena kao prosjek vrijednosti svih vrsta s plohe, hranjivost tla ispala je nešto veća (6), kao i reakcija tla (7). Uzorkovana ploha bujadi bila je nešto rjeđa od uobičajenog izgleda takvog staništa, pa se time otvorila i niša za biljke nešto manjih preferencija za kiselo tlo.

Analiza ekoloških indikatorskih vrijednosti za reakciju tla pokazala je kako sve grupe ploha imaju slabo kisela do slabo bazična tla. Ovakav rezultat, osim za bujadnice, neočekivan je i za grupu ploha šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (24, 25, 26) jer je jedna od karakteristika tih šuma kiselije tlo (Alegro 2015). Promatrajući sastav flore tih ploha i njihovih vrijednosti za reakciju tla primjećujem da nema puno popisanih svojti koje su indikatori kiselih tla, a i sama brojnost pronađenih vrsta ne bi bila tolika da je tlo zapravo kiselo. Moguće je da je jedna ploha ili više njih nehotice postavljeno u dio šume koji predstavlja prijelazni dio između šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena i šume hrasta kitnjaka i običnog graba s bukvom, a na karti staništa je označen kao ona prva. Ovo nepodudaranje s očekivanim rezultatom možda se moglo izbjeći postavljanjem puno više šumskih ploha na poligonu gdje bi se ovakve slučajnosti istisnule u analizi brojnošću podataka s točno položenih ploha.

Niti jedan od istraživanih stanišnih tipova ne sadrži tla zasićena solima, što je florni sastav, u kojem nisu pronađene biljke koje podnose visoku salinitet, i potvrdio.

Analize ovog tipa na području Hrvatske su rijetke, ove rezultate možemo usporediti s istraživanjem provedenim na Medvednici. Terlević (2018) dobiva slične rezultate mjerenja ekoloških indikatorskih vrijednosti temperature, svjetlosti, hranjivosti, reakciji i vlažnosti tla, te saliniteta za šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena što odgovara grupi ploha 24, 25, 26.

### 5.2.3. Životne strategije

Prevladavanje strategije C i češće pojavljivanje njenih kombinacija u odnosu na druge u svim je grupama staništa očekivan rezultat jer su svi prisutni stanišni tipovi već ustanovljeni i egzistiraju već duže vrijeme s više manje jednakim ekološkim uvjetima koje pružaju biljkama pa kompetitori na njima dominiraju. To objašnjava malenu zastupljenost strategije R. To su

biljke koje rastu najčešće na gradskim površinama i u neposrednoj blizini naselja. One nisu prisutne na šumskim plohama jer je to vrlo kompetitivan okoliš s malenom dozom disturbancije. Na plohama tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) i vlažne livade (1) također nisu pronađene biljke strategije R, pošto se na njima javlja stres u obliku jakog zasićenja tla vodom. Malen udio strategije ruderalnih biljaka nalazi se na vlažnim livadama u obliku kombinacije SR jer takve biljke ipak podnose određenu razinu stresa. Strategija SR se pak ne javlja na šumskim plohama i u grupi mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (15, 16, 17) zbog prejake kompeticije na njima. S obzirom na to da nijedna od istraživanih ploha ne predstavlja neki ekološki ekstreman tip staništa, već su uobičajeni za ova područja, strategija S kao zasebna se javlja vrlo rijetko što je u skladu s CSR teorijom kako ju je postavio Grime (1979).

Preračunavanjem svih kombinacija strategija u zastupljenost pojedinih tipova C, S i R dolazimo do zaključka kako se ove vrijednosti također poklapaju s Terlević (2018) za grupu ploha šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena (24, 25, 26).

#### 5.2.4. Životni oblici

Kao što je već navedeno u poglavlju 5.1., hemikriptofiti su najčešći oblik i u ukupnoj flori, a šume kao staništa posjeduju najveće udjele fanerofita (drveća) u odnosu na druge tipove staništa što ih čini vertikalno raslojenijim tipom staništa. Na otvorenim travnjačkim staništima nema odraslih jedinki drvenastih vrsta zbog košnje, no mladice su prisutne zbog spontanog zasijavanja pa se tako nađu i u popisu flore. Ploha tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (2) koja jedina ne sadrži fanerofite predstavlja prestresno stanište za njihov razvitak. Povećan udio geofita na šumskim plohama očekivan je zbog toga što su mnoge proljetnice geofiti.

#### 5.2.5. Florni elementi

Florni elementi kroz sve grupe ploha prate trend gdje su najzastupljeniji euroazijski i europski, kao i u ukupnom popisu flore. Izdvojila bih grupu ploha zapuštenih poljoprivrednih površina i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3,6,7,8) gdje je drugi najzastupljeniji florni element mediteranski. Pretpostavljam da na to ima utjecaj činjenica kako su tri od četiri plohe južno eksponirane što na njima stvara blago termofilne uvjete koji pogoduju biljkama mediteranskog flornog elementa (Hruševac i sur. 2014). Slično objašnjenje vrijedi i za grupu ploha mezofilne livade košanice srednje Europe (18, 19, 20, 21, 22) od kojih su plohe 19 i 21 pokazivale slične uvjete. Malen udio biljaka ilirsko-balkanskog flornog elementa nalazimo na plohama šuma (23, 27, 28 i 24, 25, 26), grupi mezofilne živice i šikare kontinentalnih, iznimno

primorskih krajeva (15, 16, 17) i plohi 29 grupe stalnih vodotoka (29, 31), a radi se o biljkama karakterističnim za naše kontinentalne šume kao što je *Lamium orvala* L. (Alegro 2015.). Veći udio adventivnih svojti na grupama ploha stalni vodotoci (29, 31) i mozaici kultiviranih površina (9, 10, 11) očekivan je zbog već spominjanog antropogenog utjecaja na njih.

#### 5.2.6. Podrijetlo i invazivnost

Sve grupe ploha pokazuju daleko veći udio autohtonih svojti u odnosu na alohtone. Međutim, na određenim grupama ploha na kojima je udio autohtonih manji od 78% primjećujem korelaciju s većim brojem invazivnih svojti. Tako grupa ploha mozaici kultiviranih površina (9, 10, 11) s udjelom alohtone flore od skoro 25% sadrži čak sedam invazivnih svojti. Grupa ploha stalni vodotoci (29, 31) sa otprilike 24% alohtone flore sadrži šest invazivnih svojti. Grupe ploha vinogradi i voćnjaci (5, 12, 14) i zapuštene poljoprivredne površine i zajednica nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (3, 6, 7, 8) s udjelima alohtone flore od oko 23% sadrže svaka po četiri invazivne svojte (Prilog 9.). U sva četiri slučaja radi se o antropogeno uvjetovanim staništima pa stoga ne čudi velik udio alohtone flore, kao ni velik broj invazivnih svojti.

## 6. ZAKLJUČCI

- Hrastovička gora, s obzirom na svoju površinu, floristički je, i stanišno vrlo raznolika.
- Dok na Hrastovičkoj gori uglavnom nalazimo vrste euroazijskog flornog elementa, karakteristične za središnju Hrvatsku, ona sadrži i termofilne tipove staništa koji omogućavaju život vrstama karakterističnim za područje Mediterana.
- Šume kao staništa izdvajaju se od otvorenijih tipova staništa ekološkim uvjetima kao što je osvjetljenost i manji utjecaj antropogenih poremećaja, što pogoduje rjeđim i osjetljivijim vrstama, koje nalazimo upravo na tim staništima.
- Pojavnost invazivnih vrsta uvjetovana je ljudskim utjecajem pa su tako antropogena staništa, ali i staništa na bilo koji način antropogeno utjecana, najbogatija takvim vrstama.
- Invazivne vrste pronađene su na svim tipovima staništa u ovom istraživanju pa stoga treba staviti važnost na suzbijanje njihovog negativnog utjecaja na bioraznolikost.

## 7. LITERATURA

- Alegro A. (2015): Vegetacija Hrvatske, interna skripta, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
- Alegro A., Bogdanović S., Nikolić T. (2003): Ključevi za određivanje svojiti kritičnih skupina, Botanički zavod PMF-a, Interna verzija, Zagreb.
- Alegro A., Marković Lj., Antonić O., Bogdanović S. (2006): Historical and functional aspects of plant biodiversity – an example on the flora of the Vukova Gorica region (Central Croatia), *Journal international de botanique systématique, Candollea* 61: 135-166.
- Barry Cox C., Moore P.D., Ladle R.J. (2016): Biogeography – An Ecological and Evolutionary Approach. 9th Edition. John Wiley & Sons, Ltd. Chapter 1, 3, 4.
- Borhidi, A. 1995. Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora, *Acta Botanica Hungarica* 39: 97-181.
- Bučar M., ur. (2010): Zrinska gora regionalni park prirode. Grad Petrinja, Matica hrvatska ogranak Petrinja, Sisačko-moslavačka županija, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet – Odsjek Petrinja, Petrinja.
- Domac R. (1994): Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja, Školska knjiga, Zagreb.
- Eggenberg, S., Möhl, A. (2007): Flora Vegetativa – Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand, Haupt Verlag, Bern; Stuttgart; Wien.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. (1992): Zeigwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica* 18: 1-258.
- Franjić J., Škvorc Ž. (2010): Šumsko drveće i grmlje Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, Zagreb.
- Franjić J., Škvorc Ž. (2014): Šumsko zeljasto bilje Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, Zagreb.
- Grime J.P. (1979): Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties, John Wiley and Sons Ltd.
- Hodgson J.G., Wilson P.J., Hunt R., Grime J.P., Thompson K. (1999): Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem. *Oikos* 85 (2): 282-294.

- Horvat I. (1949): *Nauka o biljnim zajednicama*, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Hršak V. (2017): *Geobotanika, Interni priručnik za predmet Geobotanika*, Ur. Šoštarić R., 2018. Zagreb
- Hruševar, D., Mitić, B., Sandev, D., Alegro, A. (2014): New records of vascular plants on the Mt Medvednica. *Nat. Croat.*, Vol. 23, No. 2, 275–286, Zagreb.
- Javorka S., Csapody V. (1991): *Iconographia florum partis austro-orientalis Europae centralis*, Akademiai Kiado, Budapest.
- Klotz, S., Kühn, I., Durka, W. [Hrsg.] (2002): *BIOLFLOR- Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland*, Schriftenreihe für Vegetationskunde 38, Bonn: Bundesamt für Naturschutz, ISBN-13 978-3-7843-3508-7.
- Kovačić S., Nikolić T., Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jasprica N., Bogdanović S., Topić J. (2008): *Flora jadranske obale i otoka – 250 najčešćih vrsta*, Školska knjiga, Zagreb.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F. H., Theurillat J., Urmi E., Vust M., Wohlgemuth T. (2010): *Flora indicativa - Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*, Haupt Verlag, Bern; Stuttgart; Wien.
- Lauber K., Wagner G. (2001): *Flora Helvetica - 3000 Blüten- und Farnpflanzen der Schweiz, Artbeschreibungen und Bestimmungsschlüssel*, 3. Auflage, Haupt Verlag, Bern; Stuttgart; Wien.
- Loidi J. (ed.) (2017): *Dynamism in Vegetation. Vegetation Changes on a Short Time Scale - The Vegetation of the Iberian Peninsula*, *Plant and Vegetation* 12, Chapter 3
- MacArthur R.H., Wilson E.O. (1967): *The Theory of Island Biogeography*, Princeton University Press, 203 str.
- Mihelić P., Alegro A. (2018): *Fitogeografske značajke naselja Bregane*. *Acta Geogr. Croatica*, vol. 43/44 (2016./2017.), 21-36, 2018. Zagreb
- Mlinarec J., Nuskern L., Ježić M., Rigling D., Ćurković-Perica M. (2018): *Molecular evolution and invasion pattern of Cryphonectria hypovirus 1 in Europe: Mutation rate, and selection pressure differ between genome domains*, *Virology*, Volume 514, 156-164

- Nikolić T. (2019): Flora Croatica – Vaskularna flora Republike Hrvatske, Vol. 4., Alfa d.d., Zagreb.
- Nikolić T. (2021): Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Nikolić T., Kovačić S. (2008): Flora Medvednice, Školska knjiga, Zagreb.
- Nikolić T., Milović M., Bogdanović S., Jaspirica N. (2015): Endemi u hrvatskoj flori, Alfa, Zagreb.
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014): Flora Hrvatske – Invazivne biljke, Alfa d.d., Zagreb
- Nikolić T., Topić J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Novak Agbaba S., Čelepirović N., Čurković Perica M. (2011): Zaštita šuma pitomog kestena, Šumarski list – Posebni broj (2011), 202-210
- Pignatti S., ed. (1982). Flora D'Italia 1-3. Edagricole, Bologna
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/2014): [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_07\\_88\\_1782.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_88_1782.html)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013): ([http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_12\\_144\\_3086.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_144_3086.html))
- Raunkiaer C. (1934): The life forms of plants and their bearing on geography, U: Gram K., Hansen Molholm H., Paulsen O., Grøntved J., Ostenfeld C. H. (ur.), Life forms of plants and statistical plant geography, Clarendon Press, Oxford.
- Robin C., Heiniger U. (2001): Chestnut blight in Europe: Diversity of *Cryphonectria parasitica*, hypovirulence and biocontrol. Forest Snow and Landscape Research 76(3):361-367
- Rothmaler W. (2007): Exkursionsflora von Deutschland 3 – Gefasspflanzen: Atlasband. Elsevier GmbH, Munchen.
- Sedlar, Z., Alegro, A., Šoštarić, R., Šegota, V., Hršak, V. (2015): Changes in vascular flora on the island of Molat (northern Dalmatia) during 60 years period caused by land



abandonment. Bogdanović, S. & Jogan, N. (ur.) Book of abstracts – 6th Balkan Botanical Congress.

Šapić, I. (2012): Šumska vegetacija Zrinske gore, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Zagreb.

Šegulja N., Ilijanić Lj., Marković Lj. (1997): Prikaz i analiza flore Zrinske gore, Acta Botanica Croatica, Vol. 55-56, No. 1. Zagreb.

ter Braak C.J.F., Šmilauer P. (2012): CANOCO Reference Manual and User's Guide Software for Ordination (version 5.0). Microcomputer Powe (Ithaca, NY, USA). 496 str.

Terlević A. (2018): Analiza šumske flore središnjeg dijela Medvednice u 20-godišnjem razdoblju, diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Zima D., Štefanić E., Kovačević V. (2019): Florni sastav suhog travnjaka na području Rudine, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 7 (2019), No. 1, pp. 411-424

[https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/index_en.htm) (datum pristupanja: 1.2.2021.)

[https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm) (datum pristupanja: 1.2.2021.)

<http://www.bioportal.hr> (datum pristupanja: 15.1.2021.)

<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature> (datum pristupanja 15.1. 2021.)

<http://www.haop.hr/> (datum pristupanja: 27.12.2020.)

## 8. PRILOZI

**Prilog 1.** Koordinate WGS84 projekcije i nadmorska visina centroida ploha u metrima (temeljeno na podacima preuzetim iz programa Google Earth).

**Prilog 2.** Ukupan popis zabilježenih svojti, sa sistematskom pripadnošću, flornim elementima, životnim oblicima i podrijetlom. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski. Životni oblici: h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačica, vp – parazit. Podrijetlo: I – autohtona, A – arheofit, N – neofit.

**Prilog 3.** Tablica prisutnosti svojti na plohama.

**Prilog 4.** Tumač ekoloških indikatorskih vrijednosti (<http://hirc.botanic.hr/fcd>).

**Prilog 5.** Prikaz najučestalijih ekoloških indikatorskih vrijednosti za grupe ploha. L – svjetlost, T – temperatura, M – vlažnost tla, R – reakcija tla, S – salinitet.

**Prilog 6.** Prikaz udjela kategorija životnih strategija u grupama ploha u postotcima. C – kompetitor, S – stres-tolerantna biljka, R – ruderalna biljka.

**Prilog 7.** Udjeli životnih oblika u grupama ploha u postotcima. Životni oblici: h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačica, vp – parazit.

**Prilog 8.** Udio flornih elemenata u grupama ploha u postotcima. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski.

**Prilog 9.** Prikaz udjela kategorija podrijetla svojti po grupama ploha u postotcima. I – autohtona, A – arheofit, N – neofit.

**Prilog 10.** Fotografije uzorkovanih tipova staništa na istraživanom području Hrastovičke gore: A) periodički vlažna livada, B) travnjaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, C) zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa, D) bujadnice, E) vinogradi, F) zapuštene poljoprivredne površine, G) mozaici kultiviranih površina, H) voćnjaci, I) mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, J) mezofilne livade košanice srednje Europe, K) šuma, L) stalni vodotok.

**Prilog 11.** Fotografije nekih svojti zabilježenih na istraživanom području Hrastovičke gore: A) *Daphne mezereum* L., B) *Orchis purpurea* Huds., C) *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit., D) *Reynoutria japonica* Houtt., E) *Carex hirta* L., F) *Briza media* L., G) *Ajuga reptans* L., H) *Centaurea nigrescens* Willd., I) *Ophrys apifera* Huds., J) *Orchis tridentata* Scop., K) *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich, L) *Ophrys fuciflora* (F. W. Schmidt) Moench.

**Prilog 1.** Koordinate WGS84 projekcije i nadmorska visina centroida ploha u metrima (temeljeno na podacima preuzetim iz programa Google Earth).

<b>Centroid plohe</b>	<b>Geografska dužina</b>	<b>Geografska širina</b>	<b>Nadmorska visina</b>
1	16°15'10"I	45°24'53"S	145m
2	16°15'02"I	45°24'47"S	145m
3	16°18'01"I	45°23'05"S	126m
4	16°16'39"I	45°21'48"S	148m
5	16°17'02"I	45°24'00"S	181m
6	16°16'01"I	45°22'55"S	287m
7	16°16'34"I	45°21'51"S	142m
8	16°16'52"I	45°24'04"S	183m
9	16°14'54"I	45°23'15"S	171m
10	16°16'40"I	45°22'02"S	139m
11	16°17'30"I	45°24'28"S	115m
12	16°15'14"I	45°22'56"S	204m
13	16°15'47"I	45°22'25"S	265m
14	16°16'24"I	45°24'35"S	195m
15	16°16'01"I	45°24'38"S	188m
16	16°14'55"I	45°22'59"S	185m
17	16°17'06"I	45°22'51"S	151m
18	16°14'56"I	45°24'38"S	155m
19	16°16'05"I	45°24'08"S	349m
20	16°14'29"I	45°23'37"S	163m
21	16°16'19"I	45°23'13"S	381m
22	16°17'25"I	45°24'12"S	123m
23	16°15'16"I	45°24'26"S	278m
24	16°16'00"I	45°23'43"S	379m
25	16°14'56"I	45°23'33"S	293m
26	16°17'33"I	45°23'27"S	192m
27	16°16'41"I	45°24'00"S	244m
28	16°16'43"I	45°23'13"S	359m
29	16°15'02"I	45°24'42"S	150m
30	16°14'48"I	45°23'15"S	175m
31	16°16'53"I	45°22'24"S	137m

**Prilog 2.** Ukupan popis zabilježenih svojti, sa sistematskom pripadnošću, flornim elementima, životnim oblicima i podrijetlom. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski. Životni oblici: h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačica, vp – parazit. Podrijetlo: I – autohtona, A – arheofit, N – neofit.

Porodica	Svojta	Florni element	Životni oblik	Podrijetlo
Aceraceae	<i>Acer campestre</i> L.	europ	p	I
	<i>Acer obtusatum</i> Willd.	SE-europ	p	I
	<i>Acer platanoides</i> L.	europ	p	I
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	europ	p	I
Adoxaceae	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	circ-holarct	g	I
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	cosmop	g	I
Amaryllidaceae	<i>Galanthus nivalis</i> L.	europ	g	I
	<i>Leucojum aestivum</i> L.	europ	g	N
	<i>Allium carinatum</i> L.	atlant	g	I
	<i>Allium ursinum</i> L.	europ-asiat	g	I
Apiaceae	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Sanicula europaea</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	cosmop	t	A
	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Aethusa cynapium</i> L.	europ-asiat	t	A
	<i>Angelica archangelica</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Daucus carota</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Pastinaca sativa</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	europ	h	I
	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	europ	h	I
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.	C-europ	g	I
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	medit	p, li	I
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia pallida</i> Willd.	medit	g	I
	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	medit	g	A
	<i>Asarum europaeum</i> L.	europ-asiat	g	I
Asclepiadaceae	<i>Asclepias syriaca</i> L.	atlant	g	N
	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	europ-asiat	g, li	I
Asparagaceae	<i>Ornithogalum pyramidale</i> L.	europ-asiat	g	N
	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	medit	g	I

	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	europ-asiat	g	I
	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	circ-holarct	g	I
	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	medit	c	I
	<i>Scilla bifolia</i> L.	europ	g	I
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	cosmop	h	I
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	medit	h	I
	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	europ-asiat	h	A
	<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	europ-asiat	h	
	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert		t	A
	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	europ-asiat	h	I
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf	adv	t	N
	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	adv	t	N
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	adv	g	N
	<i>Inula helenium</i> L.	SE-europ	h	N
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	europ-asiat	h	I
	<i>Petasites hybridus</i> (L.) P. Gaertn. , B. Mey. et Schreb.	europ-asiat	g	I
	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	medit	g	I
	<i>Senecio aquaticus</i> Hill	C-europ	h	I
	<i>Senecio jacobaea</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Solidago canadensis</i> L.	adv	h	N
	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	adv	h	N
	<i>Solidago virgaurea</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	adv	t	I
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	adv	t	N
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	medit	t	A
	<i>Arctium lappa</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	circ-holarct	c	I
	<i>Bellis perennis</i> L.	europ	h	A
	<i>Bidens frondosus</i> L.	adv	t	N
	<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	SE-europ	h	I
<i>Centaurea jacea</i> L.	europ-asiat	h	I	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	S-europ	h	N	

	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	europ-asiat	g	I
	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	europ-asiat	h	I
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	europ-asiat	h	I
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	adv	t	N
Berberidaceae	<i>Epimedium alpinum</i> L.	SE-europ	g	N
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	europ-asiat	p	I
	<i>Echium vulgare</i> L.	europ	h	A
	<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> L.		h	I
	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	europ	h	A
	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	europ	h	I
Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	europ-asiat	h	I
	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	C-europ	h	I
	<i>Symphytum officinale</i> L.	europ	h	I
	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	SE-europ	g	I
	<i>Cerintho minor</i> L. ssp. <i>minor</i>	SE-europ	h	I
	<i>Brassica rapa</i> L.	medit	t	N
	<i>Cardamine trifolia</i> L.	illyr-balc	g	I
	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek	europ	h	I
	<i>Hesperis sylvestris</i> Crantz		h	I
	<i>Lunaria rediviva</i> L.	europ	h	I
Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	europ-asiat	h	I
	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande	europ-asiat	h	I
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	cosmop	h	I
	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	C-europ	g	I
	<i>Cardamine impatiens</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Cardamine pratensis</i> L.	europ	h	I
	<i>Campanula bononiensis</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Campanula latifolia</i> L.	europ	h	I
	<i>Campanula persicifolia</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Campanula trachelium</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Campanula patula</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	europ	g	I
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.	europ	h, li	I
	<i>Sambucus ebulus</i> L.	medit	g	I
Caprifoliaceae	<i>Viburnum lantana</i> L.	C-europ	p	I

	<i>Viburnum opulus</i> L.	europ-asiat	p	I
Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	medit	t	I
	<i>Dianthus armeria</i> L.	europ	h	I
	<i>Dianthus barbatus</i> L.	S-europ	h	N
	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Saponaria officinalis</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Silene latifolia</i> Poir.	medit	h, t	I
	<i>Silene latifolia</i> Poir. ssp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter et Bourdet	medit	h	I
	<i>Silene nutans</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	europ-asiat	h	I
	<i>Stellaria holostea</i> L.	europ	c	I
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	cosmop	t	I
	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	cosmop	t	I
	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	medit	t	A
	<i>Cucubalus baccifer</i> L.	europ-asiat	g	I
	Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.	europ-asiat	p
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	cosmop	t	A
Cichoriaceae	<i>Hieracium pilosella</i> L.	europ	h	I
	<i>Hieracium sabaudum</i> L.	europ	h	I
	<i>Hieracium</i> sp.			
	<i>Lactuca sativa</i> L.	adv	t	A
	<i>Leontodon hispidus</i> L.	europ	h	I
	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	europ	h	I
	<i>Picris hieracioides</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Sonchus arvensis</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	europ-asiat	t	I
	<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	circ-holarct	h	I
	<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>pratensis</i>	europ-asiat	h	I
	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	SE-europ	h	I
	<i>Cichorium intybus</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Crepis biennis</i> L.	C-europ	h	A
<i>Crepis nicaeensis</i> Pers.	europ-asiat	h	N	
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	europ	c	I
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. ssp. <i>glabrum</i> (W. D. J. Koch) Wilczek	europ	c	I
Clusiaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	europ-asiat	h	I

Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	europ-asiat	g, li	I
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	europ-asiat	g, li	I
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	europ-asiat	p	I
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	europ-asiat	p	I
Corylaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.	europ	p	I
	<i>Corylus avellana</i> L.	europ	p	I
Crassulaceae	<i>Sedum sexangulare</i> L.	C-europ	c	I
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	medit	h, li	I
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	circ-holarct	p	I
Cuscutaceae	<i>Cuscuta epithimum</i> (L.) L.	europ-asiat	t, li, vp	I
Cyperaceae	<i>Carex pendula</i> Huds.	europ-asiat	h	I
	<i>Carex distans</i> L.	medit	h	I
	<i>Carex divulsa</i> Stokes	medit	h	I
	<i>Carex flacca</i> Schreb. ssp. <i>flacca</i>	europ	g	I
	<i>Carex hirta</i> L.	europ	h	I
	<i>Carex muricata</i> L.		h	I
	<i>Carex spicata</i> Huds.		h	I
	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	europ	h	I
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> L.	medit	g, li	I
Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	SE-europ	h	N
	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	europ-asiat	h	I
	<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	SE-europ	h	I
	<i>Knautia drymeia</i> Heuff. ssp. <i>drymeia</i>	SE-europ	h	I
	<i>Knautia drymeia</i> Heuff. ssp. <i>intermedia</i> (Pernh. et Wettst.) Ehrend.	SE-europ	h	I
	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	medit	h	A
	<i>Dipsacus pilosus</i> L.	europ-asiat	h	I
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	cosmop	h	I
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	europ-asiat	h	I
	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woyen.	circ-holarct	h	I
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	circ-holarct	g	I
	<i>Equisetum palustre</i> L.	circ-holarct	g	I
	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	circ-holarct	g	I
	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	circ-holarct	g	I
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	europ	c	I
	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	C-europ	h	I



	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	C-europ	g	I
	<i>Euphorbia epithymoides</i> L.		h	I
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	cosmop	t	A
	<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	medit	t	I
	<i>Euphorbia verrucosa</i> L.		h	I
	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.		h	N
	<i>Mercurialis perennis</i> L.	europ	g	I
Fabaceae	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Chamaecytisus supinus</i> (L.) Link		c	I
	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	medit	p	I
	<i>Genista germanica</i> L.	C-europ	c	I
	<i>Genista tinctoria</i> L.	europ-asiat	c	I
	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	medit	t, li	A
	<i>Lathyrus latifolius</i> L.	europ-asiat	g, li	N
	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	europ-asiat	g, li	I
	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	europ-asiat	g	I
	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	europ-asiat	g	I
	<i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Griseb. ssp. <i>nigricans</i>	europ-asiat	p	I
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Medicago falcata</i> L.		h	I
	<i>Medicago lupulina</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Medicago sativa</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Melilotus albus</i> Medik.	europ-asiat	h	A
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	europ-asiat	t	A
	<i>Melittis melissophyllum</i> L.	C-europ	h	I
	<i>Ononis arvensis</i> L.	europ-asiat	h	N
	<i>Ononis spinosa</i> L.	medit	c	I
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	adv	p	N
	<i>Trifolium arvense</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	europ-asiat	t	I
	<i>Trifolium hybridum</i> L.	medit	h	I
	<i>Trifolium medium</i> L.	europ	h	I
	<i>Trifolium pratense</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Trifolium repens</i> L.	europ-asiat	h	I
<i>Vicia cracca</i> L.	europ-asiat	h, li	I	

	<i>Vicia pannonica</i> Crantz	medit	t, li	N
	<i>Vicia sativa</i> L.	medit	t, li	A
	<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>cordata</i> (Hoppe) Batt.	medit	t, li	I
	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	adv	p	N
	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	medit	h	
	<i>Coronilla varia</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.		c	I
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i> L.	C-europ	p	I
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	europ	p	I
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	SE-europ	p	I
	<i>Quercus robur</i> L.	europ	p	I
	<i>Castanea sativa</i> Mill.	SE-europ	p	A
Fumariaceae	<i>Corydalis bulbosa</i> (L.) DC.	europ	g	I
	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	C-europ	g	I
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	europ-asiat	t	I
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i> L.	europ-asiat	t	A
	<i>Geranium molle</i> L.	europ-asiat	t	A
	<i>Geranium phaeum</i> L.	S-europ	h	I
	<i>Geranium robertianum</i> L.	cosmop	t	I
Globulariaceae	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	europ-asiat	h	I
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	cosmop	g	I
Iridaceae	<i>Crocus vernus</i> (L.) Hill		g	I
	<i>Iris pseudacorus</i> L.	europ-asiat	h	I
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> L.	cosmop	h	I
	<i>Juncus inflexus</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	europ	h	I
	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	circ-holarct	h	I
Lamiaceae	<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	S-europ	g	I
	<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	C-europ	t	I
	<i>Galeopsis segetum</i> Neck.	atlant	t	I
	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	europ-asiat	t	I
	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Glechoma hederacea</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. et Kit.	SE-europ	h	I
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Crantz	europ	c	I
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	europ-asiat	h	I	

	<i>Lamium orvala</i> L.	illyr-balc	h	I
	<i>Lamium purpureum</i> L.	europ-asiat	t	A
	<i>Lycopus europaeus</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Marrubium incanum</i> Desr.	medit	c	
	<i>Melissa officinalis</i> L.	medit	h	A
	<i>Mentha aquatica</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Mentha arvensis</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	europ-asiat	h	I
	<i>Mentha spicata</i> L.	medit	g	N
	<i>Origanum vulgare</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Salvia glutinosa</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Salvia pratensis</i> L.	medit	h	I
	<i>Salvia verticillata</i> L.	S-europ	h	N
	<i>Stachys palustris</i> L.	circ-holarct	g	I
	<i>Stachys recta</i> L.	S-europ	c	I
	<i>Stachys sylvatica</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	medit	c	I
	<i>Thymus pulegioides</i> L.	europ-asiat	c	I
	<i>Ajuga reptans</i> L.	europ	h	I
	<i>Betonica officinalis</i> L.		h	I
	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	circ-holarct	g	I
Liliaceae	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	europ-asiat	g	I
	<i>Lilium martagon</i> L.	europ-asiat	g	I
Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Linum usitatissimum</i> L.	adv	t	A
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	cosmop	h	I
Malvaceae	<i>Malva alcea</i> L.	C-europ	h	A
	<i>Malva sylvestris</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Althaea cannabina</i> L.	europ-asiat	h	N
Melanthiaceae	<i>Paris quadrifolia</i> L.	europ-asiat	g	I
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L.	europ-asiat	p	N
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	europ	p	I
Onagraceae	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	europ-asiat	h	I
	<i>Circaea lutetiana</i> L.	circ-holarct	g	I
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	circ-holarct	g	I

Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich	medit	g	I
	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	medit	g	I
	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	europ-asiat	g	I
	<i>Epipactis purpurata</i> Sm.		g	I
	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	medit	g	I
	<i>Ophrys fuciflora</i> (F. W. Schmidt) Moench	medit	g	
	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	europ-asiat	g	I
	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	medit	g	I
Orobanchaceae	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	europ-asiat	g	I
	<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	europ	g	I
	<i>Oxalis corniculata</i> L	medit	h	N
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	cosmop	t	A
Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	medit	p	N
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Plantago major</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Plantago media</i> L.	europ-asiat	h	I
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.		h	I
	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	circ-holarct	h	I
	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	europ-asiat	h	I
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	europ-asiat	h	I
	<i>Briza media</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Bromus erectus</i> Huds.	europ-asiat	h	I
	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	cosmop	t	I
	<i>Bromus sterilis</i> L.	medit	t	A
	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	europ-asiat	g	I
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	europ	h	I
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty		h	I
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	cosmop	t	A
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	cosmop	t	A
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	cosmop	t	N
	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould		g	I
	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	europ-asiat	h	I
	<i>Holcus lanatus</i> L.	circ-holarct	h	I

	<i>Lolium perenne</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Melica nutans</i> L.	europ	h	I
	<i>Panicum capillare</i> L.	adv	t	N
	<i>Phleum pratense</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Poa palustris</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Poa pratensis</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Poa trivialis</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.		t	A
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	cosmop	g	N
	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	europ-asiat	h	I
Polygalaceae	<i>Polygala vulgaris</i> L.	europ-asiat	h	I
Polygonaceae	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	circ-holarct	t, li	A
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	cosmop	t	I
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	cosmop	t	I
	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		g	N
	<i>Rumex acetosa</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Rumex acetosella</i> L.	cosmop	h	I
	<i>Rumex sanguineus</i> L.	europ	h	I
Primulaceae	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	europ	h	I
	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Primula veris</i> L.	C-europ	h	I
	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	europ	h	I
	<i>Anagallis arvensis</i> L.	medit	t	A
	<i>Anagallis coerulea</i> Schreb.		t	I
	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	illyr-balc	g	I
Ranunculaceae	<i>Aconitum lycoctonum</i> L. ssp. <i>vulparia</i> (Rchb.) Nyman	europ-asiat	h	I
	<i>Actaea spicata</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit.		g	
	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Ranunculus acris</i> L.	cosmop	h	I
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Ranunculus repens</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Anemone nemorosa</i> L.	circ-holarct	g	I
	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	europ	g	I
	<i>Caltha palustris</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Clematis vitalba</i> L.	europ	p, li	I

	<i>Consolida regalis</i> Gray	medit	t	A
	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	europ-asiat	h	I
	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	C-europ	h	I
	<i>Fragaria vesca</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Geum urbanum</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Potentilla micrantha</i> DC.	medit	h	I
	<i>Potentilla recta</i> L.	europ-asiat	h	A
	<i>Potentilla reptans</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	C-europ	p	I
	<i>Prunus padus</i> L.	europ-asiat	p	I
	<i>Prunus spinosa</i> L.	europ	p	I
Rosaceae	<i>Pyrus pyraster</i> (L.) Burgsd.		p	I
	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	C-europ	p, li	I
	<i>Rosa canina</i> L.	europ-asiat	p	I
	<i>Rubus caesius</i> L.	europ-asiat	c	I
	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.		c	I
	<i>Rubus idaeus</i> L.	circ-holarct	c	I
	<i>Rubus plicatus</i> Weihe et Nees		c	I
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	europ-asiat	h	I
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	europ-asiat	p	I
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	cosmop	h	I
	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.		p	I
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	europ-asiat	p	A
	<i>Galium aparine</i> L.	europ-asiat	t, li	I
	<i>Galium mollugo</i> L.	medit	h, li	I
	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	europ	g	I
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.	europ	h	I
	<i>Sherardia arvensis</i> L.	medit	t	A
	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	europ-asiat	g	I
	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	europ-asiat	g	I
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L.	europ-asiat	p	I
Santalaceae	<i>Thesium linophyllum</i> L.	SE-europ	g	I
Saxifragaceae	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	circ-holarct	h	I
	<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne	circ-holarct	t	I
Scrophulariaceae	<i>Gratiola officinalis</i> L.	circ-holarct	g	I
	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	europ-asiat	g	I

	<i>Melampyrum arvense</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Melampyrum pratense</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Rhinanthus minor</i> L.	circ-holarct	t	I
	<i>Verbascum nigrum</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Verbascum thapsus</i> L.	europ	h	I
	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	europ-asiat	c	I
	<i>Veronica hederifolia</i> L.	europ-asiat	t	I
	<i>Veronica officinalis</i> L.	europ-asiat	c	I
	<i>Veronica persica</i> Poir.	adv	t	N
	<i>Veronica teucrium</i> L.	C-europ	h	I
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	adv	p	N
Solanaceae	<i>Physalis alkekengi</i> L.	europ-asiat	g	I
	<i>Solanum dulcamara</i> L.	europ-asiat	c, li	I
Sparganiaceae	<i>Sparganium erectum</i> L. ssp. <i>neglectum</i> (Beeby) Schinz et Thell.	europ-asiat	g	I
Staphyleaceae	<i>Staphylea pinnata</i> L.	europ-asiat	p	I
Thymelaeaceae	<i>Daphne mezereum</i> L.	europ-asiat	p	I
Tiliaceae	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	europ	p	I
Ulmaceae	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	europ	p	I
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.	europ	h	A
	<i>Urtica dioica</i> L.	cosmop	h	I
Valerianaceae	<i>Valeriana dioica</i> L.	atlant	g	I
	<i>Valeriana officinalis</i> L.	europ	h	I
	<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	atlant	t	I
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	europ-asiat	h, t	A
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray	europ-asiat	t	A
	<i>Viola canina</i> L.	europ-asiat	h	I
	<i>Viola hirta</i> L.	europ	h	I
	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	europ-asiat	h	I
Woodsiaceae	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	cosmop	h	I

**Prilog 3.** Tablica prisutnosti svojiti na plohama.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	
<i>Acer campestre</i> L.				+				+		+				+		+				+		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Acer obtusatum</i> Willd.																						+					+	+		
<i>Acer platanoides</i> L.																						+	+							
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.																							+			+	+	+		
<i>Achillea millefolium</i> L.		+	+		+		+	+		+	+		+				+	+		+										
<i>Aconitum lycoctonum</i> L. ssp. <i>vulparia</i> (Rchb.) Nyman		+																												
<i>Actaea spicata</i> L.																							+							
<i>Adoxa moschatellina</i> L.																							+	+		+			+	
<i>Aegopodium podagraria</i> L.								+							+	+													+	
<i>Aethusa cynapium</i> L.	+																													
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.						+		+					+																	
<i>Agrostis gigantea</i> Roth																		+												
<i>Ajuga reptans</i> L.									+			+	+	+			+													
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande														+											+				+	
<i>Allium carinatum</i> L.		+					+						+																	
<i>Allium ursinum</i> L.		+																												
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	+															+													+	+
<i>Alopecurus pratensis</i> L.		+					+		+	+							+			+										
<i>Althaea cannabina</i> L.						+																								
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.							+			+	+	+									+								+	
<i>Amorpha fruticosa</i> L.				+						+																				
<i>Anagallis arvensis</i> L.																					+									
<i>Anagallis coerulea</i> Schreb.						+																								
<i>Anemone nemorosa</i> L.																							+	+						
<i>Anemone ranunculoides</i> L.		+																										+		
<i>Angelica archangelica</i> L.	+																													
<i>Anthemis arvensis</i> L.			+			+																								









<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	+	+		+				+	+	+	+					+		+										
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	+																							+				
<i>Epimedium alpinum</i> L.																						+		+	+			
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz																								+				
<i>Equisetum arvense</i> L.				+						+	+							+		+								
<i>Equisetum palustre</i> L.	+																											
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.							+											+										
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf	+	+		+		+	+	+	+	+								+	+	+	+							
<i>Euonymus europaeus</i> L.																								+				
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.					+		+											+										
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.					+													+		+	+							
<i>Euphorbia dulcis</i> L.																						+		+				
<i>Euphorbia epithymoides</i> L.											+																	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.						+																		+				
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.			+																									
<i>Euphorbia verrucosa</i> L.											+																	
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.						+	+															+						
<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne																												
<i>Fagus sylvatica</i> L.																							+		+	+	+	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve					+						+															+		
<i>Festuca pratensis</i> Huds.																								+				
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.							+																			+		
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench												+																
<i>Fragaria vesca</i> L.												+														+		
<i>Fraxinus ornus</i> L.										+															+		+	+
<i>Galanthus nivalis</i> L.																								+			+	
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser																											+	
<i>Galeopsis segetum</i> Neck.																											+	

<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	+																				
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.				+																	
<i>Galium aparine</i> L.	+	+			+				+												+
<i>Galium mollugo</i> L.						+	+		+				+	+	+			+			
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.										+								+	+		
<i>Galium verum</i> L.									+									+			
<i>Genista tinctoria</i> L.									+												+
<i>Geranium columbinum</i> L.																+					
<i>Geranium molle</i> L.				+																	
<i>Geranium phaeum</i> L.																					+
<i>Geranium robertianum</i> L.										+										+	
<i>Geum urbanum</i> L.										+	+									+	
<i>Glechoma hederacea</i> L.						+			+	+								+			+
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.																				+	
<i>Gratiola officinalis</i> L.																				+	
<i>Hedera helix</i> L.										+	+							+		+	+
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.																				+	
<i>Helianthus tuberosus</i> L.						+					+										
<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit.										+	+									+	+
<i>Heracleum sphondylium</i> L.											+										
<i>Hieracium sabaudum</i> L.									+	+											
<i>Hieracium</i> sp.						+															
<i>Holcus lanatus</i> L.		+	+	+			+		+	+										+	
<i>Humulus lupulus</i> L.	+	+		+																	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.									+	+					+	+					
<i>Inula helenium</i> L.							+			+											
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.																					+
<i>Juncus effusus</i> L.	+																				
<i>Juncus inflexus</i> L.																					+
<i>Juniperus communis</i> L.																				+	
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.							+		+						+						













<i>Valeriana dioica</i> L.	+	+																					
<i>Valeriana officinalis</i> L.								+	+														
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich			+																				
<i>Verbena officinalis</i> L.																							+
<i>Veronica chamaedrys</i> L.																							
<i>Veronica hederifolia</i> L.																							+
<i>Veronica persica</i> Poir.			+																				
<i>Veronica teucrium</i> L.																							
<i>Viburnum lantana</i> L.																							
<i>Viburnum opulus</i> L.																							
<i>Vicia cracca</i> L.			+																				
<i>Vicia pannonica</i> Crantz																							
<i>Vicia sativa</i> L.			+																				
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>cordata</i> (Hoppe) Batt.																							
<i>Viola arvensis</i> Murray			+																				
<i>Viola canina</i> L.																							
<i>Viola hirta</i> L.																							
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau																							
<i>Xanthium strumarium</i> L.																							

**Prilog 4.** Tumač ekoloških indikatorskih vrijednosti (<http://hirc.botanic.hr/fcd>).

<b>Svjetlost (L)</b>	<p>1 biljka duboke sjene</p> <p>2 između 1 i 3</p> <p>3 biljka sjene</p> <p>4 između 3 i 5</p> <p>5 biljka polusjene</p> <p>6 između 5 i 7</p> <p>7 biljka polusvjetla</p> <p>8 biljka svjetla</p> <p>9 biljka punog svjetla</p>
<b>Vlažnost tla (M)</b>	<p>1 pokazatelj jako suhih tala</p> <p>2 između 1 i 3</p> <p>3 pokazatelj suhih tala</p> <p>4 između 3 i 5</p> <p>5 pokazatelj svježih tala</p> <p>6 između 5 i 7</p> <p>7 pokazatelj vlažnih tala</p> <p>8 između 7 i 9</p> <p>9 pokazatelj mokrih tala</p> <p>10 pokazatelj izmjenične vlažnosti</p> <p>11 vodene svojte</p> <p>12 submerzne svojte</p>
<b>Reakcija tla (R)</b>	<p>1 pokazatelj jako kiselih tala (nikada ne dolazi na slabo kiselim do bazičnim tlima)</p> <p>2 između 1 i 3</p> <p>3 pokazatelj kiselih tala (težište na kiselim tlima, iznimno dolazi i na neutralnim tlima)</p> <p>4 između 3 i 5</p> <p>5 pokazatelj umjereno kiselih tala (rijetko na jako kiselim, neutralnim i bazičnim tlima)</p> <p>6 između 5 i 7</p> <p>7 pokazatelj slabo kiselih do slabo bazičnih tala (nikada na jako kiselim tlima)</p> <p>8 između 7 i 9 (najčešće prisutne na tlima s kalcijem)</p> <p>9 pokazatelj bazičnih i tala bogatih kalcijem (isključivo)</p>

<b>Hranjivost tla (N)</b>	<p>1 pokazatelj staništa najsiromašnijih dušikom</p> <p>2 između 1 i 3</p> <p>3 pokazatelj staništa siromašnih dušikom</p> <p>4 između 3 i 5</p> <p>5 pokazatelj staništa umjereno bogatih dušikom</p> <p>6 između 5 i 7</p> <p>7 česta na staništima bogatim dušikom (iznimno na umjerenim ili siromašnim staništima)</p> <p>8 pokazatelj staništa bogatim dušikom (izraziti)</p> <p>9 pokazatelj staništa bogatim dušikom</p>
<b>Salinitet (S)</b>	<p>0 svojta ne podnosi zaslanjenje</p> <p>1 svojta podnosi zaslanjenje</p> <p>2 češće na tlima s vrlo niskim sadržajem klorida</p> <p>3 uglavnom na tlima s niskim sadržajem klorida</p> <p>4 uglavnom na tlima s niskim do umjerenim sadržajem klorida</p> <p>5 uglavnom na tlima s umjerenim sadržajem klorida</p> <p>6 na tlima s umjereno visokim sadržajem klorida</p> <p>7 na tlima s visokim sadržajem klorida (1.2 - 1.6 % Cl-)</p> <p>8 na tlima s visokim sadržajem klorida (1.6 - 2.3 % Cl-)</p> <p>9 na tlima s vrlo visokim sadržajem klorida, ekstremna slanost u sušnom razdoblju</p>
<b>Temperatura (T)</b>	<p>1 pokazatelj hladnoće</p> <p>2 između 1 i 3</p> <p>3 pokazatelj prohladnosti</p> <p>4 između 3 i 5</p> <p>5 pokazatelj umjereno toplih staništa</p> <p>6 između 5 i 7</p> <p>7 pokazatelj topline</p> <p>8 između 7 i 9</p> <p>9 pokazatelj ekstremne topline</p>

**Prilog 5.** Prikaz najučestalijih ekoloških indikatorskih vrijednosti za grupe ploha. L – svjetlost, T – temperatura, M – vlažnost tla, R – reakcija tla, N – hranjivost tla, S – salinitet.

	L	T	M	R	N	S
29, 31	5	6	5	7	8	0
23, 27, 28,	4	5	5	7	5	0
24, 25, 26,	4	5	5	7	5	0
18, 19, 20, 21, 22,	7	5	4	7	3	0
15, 16, 17,	7	5	5	7	5	0
5, 12, 14,	7	5	4	7	5	0
9, 10, 11,	7	6	4	7	5	0
3, 6, 7, 8,	7	6	4	7	5	0
4	7	5	5	7	6	0
2	7	5	6	7	8	0
1	7	5	9	7	7	0

**Prilog 6.** Prikaz udjela kategorija životnih strategija u grupama ploha u postotcima. C – kompetitor, S – stres-tolerantna biljka, R – ruderalna biljka.

	C	S	R	CS	CR	SR	CSR
29, 31,	36,5	0,0	3,8	13,5	25,0	0,0	21,2
23, 27, 28	37,9	1,5	0,0	13,6	3,0	0,0	43,9
24, 25, 26	31,7	1,7	0,0	13,3	3,3	0,0	50,0
18, 19, 20, 21, 22	37,8	1,7	9,2	8,4	10,1	0,8	31,9
15, 16, 17	40,9	1,5	4,5	12,1	7,6	0,0	33,3
5, 12, 14	42,1	0,0	6,6	7,9	14,5	1,3	27,6
9, 10, 11	53,1	0,0	1,6	4,7	9,4	1,6	29,7
3, 6, 7, 8	43,8	0,0	11,5	6,3	12,5	3,1	22,9
4	70,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	20,0
2	46,9	0,0	0,0	15,6	9,4	0,0	28,1
1	35,0	0,0	0,0	35,0	10,0	5,0	15,0

**Prilog 7.** Udjeli životnih oblika u grupama ploha u postotcima. h – hemikriptofit, g – geofit, t – terofit, p – fanerofit, c – hamefit, li – penjačica, vp – parazit.

	h	g	t	p	c	li	vp
29, 31	34,4	19,7	23,0	13,1	3,3	6,6	0,0
23, 27, 28	27,8	29,2	1,4	30,6	5,6	5,6	0,0
24, 25, 26	31,8	31,8	4,5	24,2	4,5	3,0	0,0
18, 19, 20, 21, 22	56,2	15,4	14,6	3,1	5,4	5,4	0,0
15, 16, 17	42,7	18,7	13,3	14,7	4,0	6,7	0,0
5, 12, 14	56,8	9,1	15,9	3,4	4,5	9,1	1,1
9, 10, 11	59,7	13,9	12,5	4,2	4,2	5,6	0,0
3, 6, 7, 8	50,5	11,9	20,2	3,7	5,5	8,3	0,0

4	44,0	8,0	12,0	16,0	4,0	16,0	0,0
2	44,4	33,3	8,3	0,0	2,8	11,1	0,0
1	36,4	22,7	13,6	9,1	9,1	9,1	0,0

**Prilog 8.** Udio flornih elemenata u grupama ploha u postotcima. Florni elementi: adv – adventivna biljka, atlant – atlantski, C-europ – srednjeeuropski, circ-holarct – cirkumholarktički, cosmop – kozmopolit, europ-asiat – euroazijski, europ – europski, illyr-balc – ilirsko-balkanski, medit – mediteranski, S-europ – južnoeuropski, SE-europ – jugoistočnoeuropski.

	adv	atlant	C-europ	circ-holarct	cosmop	europ-asiat	europ	illyr-balc	medit	SE-europ	S-europ
29, 31	11,3	0,0	5,7	5,7	13,2	35,8	18,9	1,9	5,7	0,0	1,9
23, 27, 28	1,5	0,0	13,6	12,1	3,0	30,3	24,2	3,0	4,5	7,6	0,0
24, 25, 26	1,7	0,0	11,7	10,0	8,3	28,3	26,7	1,7	5,0	6,7	0,0
18, 19, 20, 21, 22	1,7	0,9	3,4	10,3	5,2	50,0	13,8	0,0	11,2	2,6	0,9
15, 16, 17	3,0	1,5	4,5	9,1	9,1	36,4	22,7	1,5	9,1	3,0	0,0
5, 12, 14	5,6	1,4	1,4	12,7	11,3	45,1	15,5	0,0	5,6	1,4	0,0
9, 10, 11	9,5	0,0	0,0	11,1	4,8	50,8	12,7	0,0	9,5	0,0	1,6
3, 6, 7, 8	4,3	2,2	1,1	7,6	6,5	42,4	9,8	0,0	17,4	5,4	3,3
4	5,3	0,0	0,0	15,8	10,5	42,1	21,1	0,0	5,3	0,0	0,0
2	3,3	6,7	6,7	3,3	3,3	60,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	5,0	0,0	15,0	15,0	50,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Prilog 9.** Prikaz udjela kategorija podrijetla svojiti po grupama ploha u postotcima. I – autohtona biljka, A – arheofit, N – neofit.

	I	A	N
29, 31	75,9	11,1	13,0
23, 27, 28	91,2	4,4	4,4
24, 25, 26	92,1	3,2	4,8
18, 19, 20, 21, 22	78,5	14,0	7,4
15, 16, 17	91,2	5,9	2,9
5, 12, 14	77,2	15,2	7,6
9, 10, 11	76,1	9,0	14,9
3, 6, 7, 8	76,8	13,1	10,1
4	90,0	5,0	5,0
2	87,5	6,3	6,3
1	95,0	5,0	0,0



**Prilog 10.** Fotografije uzorkovanih tipova staništa na istraživanom području Hrastovičke gore: A) periodički vlažna livada, B) travnjaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, C) zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa, D) bujadnice, E) vinogradi, F) zapuštene poljoprivredne površine, G) mozaici kultiviranih površina, H) voćnjaci, I) mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, J) mezofilne livade košanice srednje Europe, K) šuma, L) stalni vodotok.



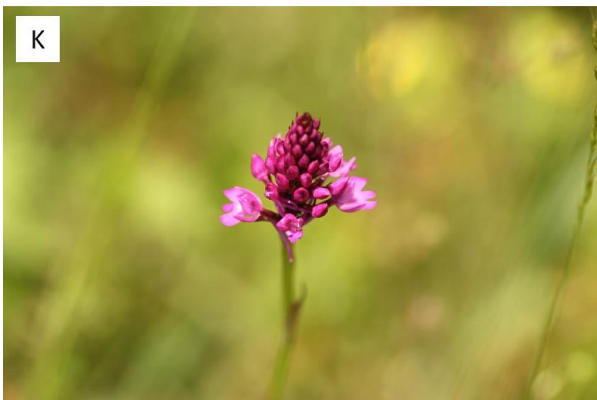




**Prilog 11.** Fotografije nekih svojiti zabilježenih na istraživanom području Hrastovičke gore: A) *Daphne mezereum* L., B) *Orchis purpurea* Huds., C) *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit., D) *Reynoutria japonica* Houtt., E) *Carex hirta* L., F) *Briza media* L., G) *Ajuga reptans* L., H) *Centaurea nigrescens* Willd., I) *Ophrys apifera* Huds., J) *Orchis tridentata* Scop., K) *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich, L) *Ophrys fuciflora* (F. W. Schmidt) Moench.







## ŽIVOTOPIS

Marija Bučar rođena je 27. studenog 1996. godine u Zagrebu. Odrasla je u Petrinji gdje je završila osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje. Maturirala je 2015. godine u Srednjoj školi Petrinja, smjer opća gimnazija, te u Srednjoj glazbenoj školi Frana Lhotke u Sisku, smjer glazbenica-gitaristica nakon čega upisuje preddiplomski studij biologije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Preddiplomski studij završava 2018. godine predajom završnog rada naslovljenog „Hrastove šume u Hrvatskoj“, te upisuje diplomski studij eksperimentalne biologije, modul botanika. Tokom studija sudjeluje u Udruzi studenata biologije – BIUS, prvotno kao članica, a kasnije i kao suvoditeljica Sekcije za botaniku. Pasivno sudjeluje na Petom simpoziju studenata bioloških usmjerenja — SiSB5 2019. godine, a kao član tehničke ekipe i na 6. Hrvatskom botaničkom simpoziju. Iste godine radi kao volonterka u Nacionalnom parku Sjeverni Velebit kao njegovateljica planinskog bilja. Tokom druge godine diplomskog studija, kroz školsku godinu 2019./2020., radi kao nastavnica gitare u Glazbenoj školi Frana Lhotke Sisak, u područnom odjelu u Petrinji. U kolovozu 2020. godine sudjeluje kao član tehničke ekipe u organizaciji 11. Međunarodne konferencije o invazivnim vrstama (11th International Conference on Biological Invasions), te u rujnu uspješno završava Ljetnu školu biologije u organizaciji Sveučilišta u Daugavpilsu (Latvija). Koautorica je nekoliko znanstvenih i stručnih priloga:

1. Pereković Bučar, V., Franić, Z., Bučar, M. (2020): Poučna staza medonosnoga i ljekovitoga bilja u selu Klinac. U: Bučar, M. (ur.) Zrinska gora regionalni park prirode. Petrinja, Udruga "Zrinska gora", str. 414-436.
2. Justić, M., Bučar, M., Vizec, P., Vukres, A., Šegota, V. (2020): Vascular flora of Jelenovac Forest Park (Zagreb, Croatia). Prihvaćen za objavljivanje u *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*. [Preprint].
3. Justić, M., Bučar, M., Vizec, P., Vukres, A., Šegota, V., Vuković, N. (2020): Rare and endangered orchid *Cypripedium calceolus* L. refound in Gorski Kotar (W Croatia) after 126 years. *Natura Croatica : periodicum Musei historiae naturalis Croatici*, 29 (1), 55-62.
4. Vizec, P., Šegota, V., Vuković, N., Bučar, M., Justić, M., Vukres, A., Valjak, N., Levačić, D., Flanjak, L., Matijević, V., Dragun, D. (2019): Floristic mapping of the island of Zlarin (Northern Dalmatia). U: Jasprica, N., Car, A. (ur.) *Book of Abstracts*

*Sixth Croatian Botanical Symposium with International Participation*. Zagreb, Croatian Botanical Society, str. 32-32.

5. Bučar, M., Justić, M., Vizec, P., Vukres, A., Šegota, V. (2019): Contribution to the knowledge of the vascular flora of Zagreb: Forest park Jelenovac. U: Jasprica, N., Car, A. (ur.) *Book of Abstracts Sixth Croatian Botanical Symposium with International Participation*. Zagreb, Croatian Botanical Society, str. 42-42.
6. Bučar, M., Justić, M., Rajčić, L., Rešetnik, I. (2019): Analysis and digitalisation of the Herbarium of count Franjo Vojković-Vojkffy Klokočki. U: Jasprica, N., Car, A. (ur.) *BOOK OF ABSTRACTS Sixth Croatian Botanical Symposium with international participation*. Zagreb, Hrvatska, Hrvatsko botaničko društvo, str. 41-41.