

Šumski stanišni tipovi Zrinske gore prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i europskim klasifikacijama

Pintarić, Leonarda

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:854113>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

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



ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

LEONARDA PINTARIĆ

**ŠUMSKI STANIŠNI TIPOVI ZRINSKE GORE PREMA
NACIONALNOJ KLASIFIKACIJI STANIŠTA I EUROPSKIM
KLASIFIKACIJAMA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, srpanj 2020.

**ŠUMARSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

ŠUMARSKI ODSJEK

**ŠUMSKI STANIŠNI TIPOVI ZRINSKE GORE PREMA NACIONALNOJ
KLASIFIKACIJI STANIŠTA I EUROPSKIM KLASIFIKACIJAMA**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Poznavanje vegetacije

Ispitno povjerenstvo: 1. prof. dr. sc. Joso Vukelić

2. prof. dr. sc. Dario Baričević

3. dr. sc. Irena Šapić

Student: Leonarda Pintarić

JMBAG: 0068224422

Broj indeksa: 950/18

Datum odobrenja teme: 17. 4. 2020.

Datum predaje rada: 09.07. 2020.

Datum obrane rada: 10. 07. 2020.

ZAGREB, srpanj 2020.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov	Šumski stanišni tipovi Zrinske gore prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i europskim klasifikacijama
Title	Forests of Zrinska Gora Mt. according to National Habitat Classification and European Classifications
Autor	Leonarda Pintarić
Adresa autora	Škalinova 32, 10 090 Zagreb
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	prof. dr. sc. Joso Vukelić
Komentor	dr. sc. Irena Šapić
Godina objave	2020.
Obujam	53 stranice, 72 slike, 2 tablice
Ključne riječi	Zrinska gora, prirodni šumski stanišni tipovi, Natura 2000, NKS, EUNIS
Key words	Zrinska Gora Mt., natural forest habitat types, Natura 2000, NHC, EUNIS
Sažetak	Tipološke klasifikacije sintetiziraju vegetacijske oblike i stanišne tipove u odgovarajuće cjeline prema kriterijima i namjeni. Najpoznatije europske klasifikacije su Natura 2000 i EUNIS-ova klasifikacija. U Hrvatskoj se uz njih primjenjuje Nacionalna klasifikacija staništa (NKS). Temelji se na fitocenološkim principima, gdje jedan tip u pravilu predstavlja jednu istraženu i opisanu biljnu zajednicu. U radu su definirani prirodni šumski stanišni tipovi Zrinske gore. Za njihovo definiranje analizirano je 10 prethodno utvrđenih prirodnih šumskih zajednica (Šapić, 2012). Provedena je statistička analiza 133 fitocenološka snimka te je za svaki stanišni tip određen skup dijagnostičkih vrsta temeljen na fidelity vrijednostima, frekvencijama i pokrovnosti flornog sastava. Objasnjena je diferencijacija pojedinog stanišnog tipa u odnosu na ostale stanišne tipove Zrinske gore. Stanišni tipovi E. 2. 1. 8. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i> , E. 4. 4. 4. <i>Polysticho setiferi-Tilieturn tomentosae</i> , E. 3. 2. 2. <i>Potentillo micranthae-Quercetum petraeae</i> , E. 3. 2. 5. <i>Pteridio-Betuletum</i> jasno su diferencirani od ostalih stanišnih tipova svojim fizionomsko-ekološkim karakteristikama te velikim brojem vrsta dijagnostičke važnosti. Posebno niska diferencijacija je kod stanišnih tipova E. 4. 2. 3., E. 4. 3. 3. i E. 3. 2. 1., s pitomim kestenom kao edifikatorskom vrstom.
Summary	Typological classifications synthesize vegetation forms and habitat types into appropriate units according to criteria and purpose. Most recognized European classifications are Natura 2000 and EUNIS. In Croatia, besides these two, National Habitat Classification (NHC) is also used. NHC is based on phytosociological principles, where one type, in general, presents one researched and described plant community. In this paper natural forest habitat types of

Zrinska gora are defined. For its defining 10 previously established natural forest communities (Šapić, 2012) were used. Statistical analysis of 133 relevés was conducted, and for each habitat type a diagnostic set of species based on fidelity values, frequencies and coverage of floristic composition was defined. Differentiation of each habitat type in relation to other habitat types of Zrinska gora is explained. Habitat types E. 2. 1. 8. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, E. 4. 4. 4. *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*, E. 3. 2. 2. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae*, E. 3. 2. 5. *Pteridio-Betuletum* are clearly differentiated from other habitat types by its physiognomic-ecological characteristic and by large number of species of diagnostic importance. Differentiation is particularly low in habitat types E. 4. 2. 3., E. 4. 3. 3. i E. 3. 2. 1. with sweet chestnut as an edificatory species.

	IZJAVA O IZVORNOSTI RADA	OB ŠF 05 07
Revizija: 1		
Datum: 28.6.2017.		

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

vlastoručni potpis

Leonarda Pintarić

U Zagrebu, 10.07.2020

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Josi Vukeliću na pomoći pri odabiru i oblikovanju teme diplomskoga, a prof. dr. sc. Dariu Baričeviću zahvaljujem na konstruktivnim sugestijama prilikom pisanja ovoga rada.

Zahvaljujem komentorici dr. sc. Ireni Šapić na savjetima i stručnoj pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.

Posebno hvala mojim roditeljima, Jasni i Zlatku, bratu Danijelu i sestri Karli na podršci i pomoći tijekom studiranja.

Veliko hvala mom partneru Ivanu na razumijevanju i konstantnoj podršci tijekom studiranja.

I za kraj, hvala mojim prijateljicama Pauli i Luciji te ostalim kolegama i prijateljima što su mi uljepšali studentske dane.

SADRŽAJ

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA.....	1
1.1. Ekološka mreža Natura 2000.....	1
1.2. Ekološka mreža Natura 2000 u Republici Hrvatskoj i istraživanom području.....	2
1.3. Nacionalna klasifikacija staništa (NKS).....	4
1.4. Ostale europske klasifikacije.....	6
2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....	8
2.1. Općenito o Zrinskoj gori.....	8
2.2. Pedološke značajke Zrinske gore.....	9
3.3. Klima Zrinske gore.....	10
2.4. Šume i šumarstvo.....	10
2.5. Šumska vegetacija istraživanog područja.....	11
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....	13
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	14
5. ZAKLJUČAK.....	50
LITERATURA	

Popis slika

Slika 1. Biogeografske regije Republike Hrvatske.....	2
Slika 2. Karta područja Natura 2000 u Republici Hrvatskoj.....	3
Slika 3. Natura 2000 na području Zrinske gore.....	4
Slika 4. Položaj Zrinske gore.....	9
Slika 5. E.2.1.8. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i>	22
Slika 6. <i>Alnus glutinosa</i>	23
Slika 7. <i>Stellaria nemorum</i>	23
Slika 8. <i>Ranunculus repens</i>	23
Slika 9. <i>Caltha palustris</i>	23
Slika 10. <i>Urtica dioica</i>	23
Slika 11. <i>Lamium orvala</i>	23
Slika 12. E.3.1.6. <i>Festuco drymejae-Carpinetum</i>	25
Slika 13. <i>Carpinus betulus</i>	26
Slika 14. <i>Festuca drymeja</i>	26
Slika 15. <i>Scilla bifolia</i>	26
Slika 16. <i>Cyclamen purpurascens</i>	26
Slika 17. <i>Carex pilosa</i>	26
Slika 18. <i>Anemone nemorosa</i>	26
Slika 19. E.4.2.1. <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i>	27
Slika 20. <i>Fagus sylvatica</i>	28
Slika 21. <i>Dicranella heteromalla</i>	28
Slika 22. <i>Genista tinctoria</i>	28
Slika 23. <i>Pteridium aquilinum</i>	28
Slika 24. <i>Polystichum formesum</i>	28
Slika 25. <i>Luzula luzuloides</i>	28
Slika 26. E. 4.2.3. <i>Castaneo sativae-Fagetum</i>	30
Slika 27. <i>Castanea sativa</i>	30
Slika 28. <i>Lathyrus vernus</i>	30
Slika 29. <i>Lamium galeobdolon</i>	30
Slika 30. E. 4.1.2. <i>Cephalanthero longifoliae-Fagetum</i>	32
Slika 31. <i>Polystichum setiferum</i>	33
Slika 32. <i>Athyrium filix-femina</i>	33
Slika 33. <i>Circaeа lutetiana</i>	33
Slika 34. <i>Dryopteris filix-mas</i>	33
Slika 35. <i>Sambucus nigra</i>	33
Slika 36. <i>Cardamine bulbifera</i>	33
Slika 37. E.4.3.3. <i>Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae</i>	35
Slika 38. <i>Ligustrum vulgare</i>	36
Slika 39. <i>Crataegus laevigata</i>	36
Slika 40. <i>Rubus hirtus</i>	36
Slika 41. <i>Melampyrum pratense</i>	36
Slika 42. <i>Brachypodium sylvaticum</i>	36
Slika 43. <i>Luzula forsteri</i>	36

Slika 44. E.4.4.4. <i>Polysticho setiferi</i> - <i>Tilietum tomentosae</i>	37
Slika 45. <i>Tilia tomentosa</i>	38
Slika 46. <i>Cardamine waldsteinii</i>	38
Slika 47. <i>Aruncus dioicus</i>	38
Slika 48. <i>Doronicum austriacum</i>	39
Slika 49. <i>Actaea spicata</i>	39
Slika 50. <i>Phylittis scolopendrium</i>	39
Slika 51. E.3.2.1. <i>Querco-Castaneetum sativae</i>	40
Slika 52. <i>Corylus avellana</i>	41
Slika 53. <i>Fraxinus ornus</i>	41
Slika 54. <i>Stellaria holostea</i>	41
Slika 55. <i>Crataegus monogyna</i>	41
Slika 56. <i>Dryopteris carthusiana</i>	41
Slika 57. <i>Atrichum undulatum</i>	41
Slika 58. E.3.2.2. <i>Potentillo micranthe-Quercetum petraeae</i>	42
Slika 59. <i>Clinopodium vulgare</i>	43
Slika 60. <i>Dianthus barbatus</i>	43
Slika 61. <i>dactylis glomerata</i>	43
Slika 62. <i>Festuca heterophylla</i>	43
Slika 63. <i>Hypericum perforatum</i>	43
Slika 64. <i>Potentilla micrantha</i>	43
Slika 65. E.3.2.5. <i>Pteridio-Betuletum</i>	44
Slika 66. <i>Betula pendula</i>	45
Slika 67. <i>Frangula alnus</i>	45
Slika 68. <i>Populus tremula</i>	45
Sliks 69. <i>Salix caprea</i>	46
Slika 70. <i>Fragaria vesca</i>	46
Slika 71. <i>Hedera helix</i>	46
Slika 72. Dijagram PCoA.....	47
 Popis tablica	
Tablica 1.....	15
Tablica 2.....	47

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Tipološke klasifikacije koriste se za sintezu vegetacijskih oblika i stanišnih tipova u odgovarajuće cjeline prema kriterijima i namjeni. Određene fitocenološke kategorije svrstavaju se u međunarodni sintaksonomski sustav prema biljnogeografskim kriterijima, sociološkoj pripadnosti flornog sastava te jedinstvenosti ekoloških uvjeta. Klasifikacije mogu biti nacionalne i europske, a najčešće se koriste u svrhu zaštite i očuvanja prirode. Najpoznatije europske klasifikacije su Natura 2000 i EUNIS–ova klasifikacija (European Nature Information System). U Hrvatskoj se primjenjuje i Nacionalna klasifikacija staništa (NKS). Cilj ovog istraživanja je opis šumskih stanišnih tipova Zrinske gore prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i europskim klasifikacijama te određivanje skupa dijagnostičkih vrsta ključnih za definiranje i prepoznavanje određenog stanišnog tipa.

1.1. Ekološka mreža Natura 2000

Ekološka mreža Natura 2000 je osnovni program zaštite prirode u Europskoj uniji te je sastavljena od dvije različite vrste područja. Prvo područje su Posebna područja za očuvanje - SAC koja su klasificirana prema Direktivi o staništima koja se odnosi na očuvanje prirodnih staništa divlje flore i faune, dok su druga područja Posebna područja zaštite - SPA klasificirana prema Direktivi o pticama koja se odnosi na očuvanje divljih vrsta ptica. Njezin cilj je očuvati ili ponovno uspostaviti povoljno stanje više od tisuću ugroženih i rijetkih vrsta te oko 230 prirodnih i poluprirodnih stanišnih tipova. Ekološka mreža Europske unije obuhvaća mjere koje su važne za zaštitu prirodnih staništa, biljnih i životinjskih vrsta kroz uspostavljanje zaštićenih područja na nacionalnim razinama. Svaka zemlja koja je članica Europske unije doprinosi stvaranju mreže Natura 2000 određivanjem Posebnih područja zaštite u skladu s Direktivom o staništima i Posebno zaštićenih područja u skladu s Direktivom o pticama. Europa je bogata šumama, nekontroliranim rijeckama, jezerima/močvarama, livadama i pašnjacima. Da bi se ta prirodna bogatstva Europe očuvala i zaštitila propisane su mjere upravljanja i postupanja te su uspostavljene nacionalne klasifikacije staništa koje je odredila Natura 2000. Mnoga od ovih staništa rezultat su tradicionalnih načina korištenja prostora. U posljednjih 50 godina zbog antropogenog utjecaja i korištenja prirodnih resursa stanje biološke raznolikosti izrazito se pogoršalo. Zbog ljudskih aktivnosti, vrste izumiru 1000 puta brže nego u prirodnim okolnostima. Više od 700 vrsta, većinom ptica i sisavaca, upisano je u Crveni popis vrsta kojima prijeti izumiranje u Europi. Uz endemične

vrste i razna staništa, ugrožene su i vrste koje se u Europi još uvijek nalaze u velikom broju zbog nestanka njihovih prirodnih staništa što može dovesti do izumiranja. Natura 2000 je temeljni program kojim Europska unija pokušava zaustaviti negativne promjene ne području europskog kontinenta.

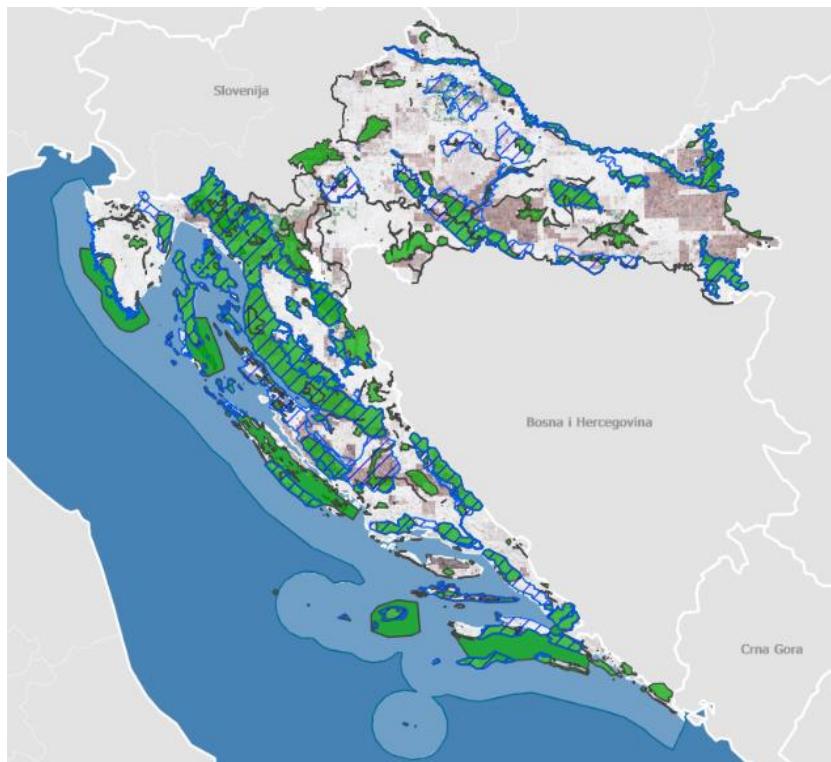
1.2. Ekološka mreža Natura 2000 u Republici Hrvatskoj i istraživanom području

Na području Republike Hrvatske nalazi se velik broj biljnih i životinjskih vrsta jer Hrvatska pripada skupini od nekoliko europskih zemalja koja se prostire na četiri biogeografske regije: sredozemna, kontinentalna, alpsko - dinarska i panonska (slika.1). Ovaj program svrstava šumska staništa u 71 kategoriju, od čega se čak 19 nalazi u Hrvatskoj.



Slika 1. Biogeografske regije u Republici Hrvatskoj (izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

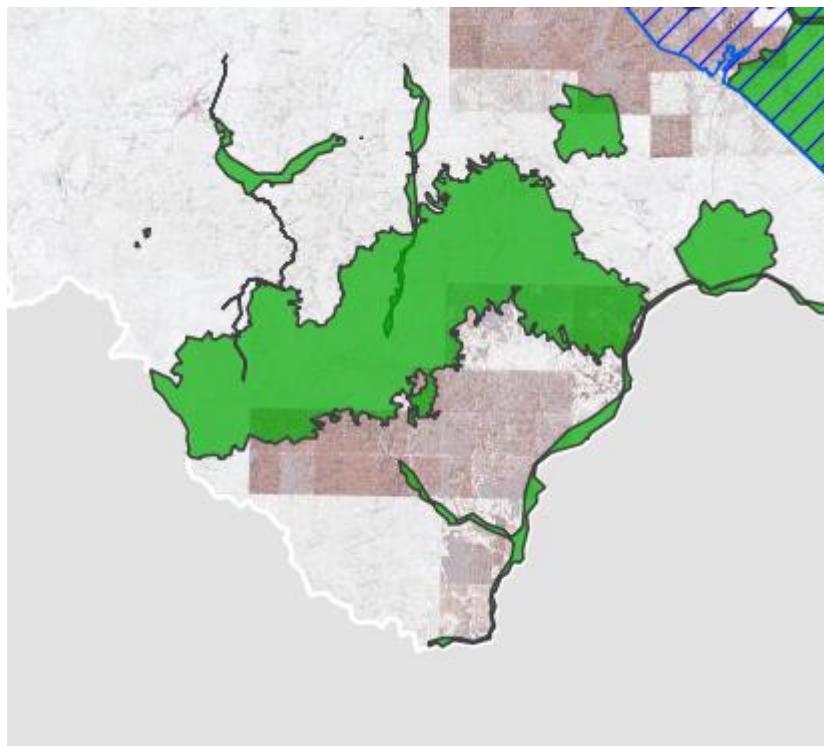
Natura 2000 u Republici Hrvatskoj prostire se na 36,7 % kopnene površine te na 16,3% vodenog teritorija, dok u Europskoj uniji zahvaća samo 19 % površine (slika 2).



Slika 2. Karta područja Natura 2000 u Republici Hrvatskoj (izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

Na širem području Zrinske gore Natura 2000 obuhvaća Park - šumu Brdo djed te značajni krajobraz Sunjsko polje (slika 3.). Park - šuma Brdo djed zaštićena je 2000. godine te se prostire na površini od oko 27 ha. Park šumu čini autohtona šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s pitomim kestenom. Na području Brdo djed cilj je očuvati njegove krajobrazne vrijednosti te rekreacijske funkcije. Značajni krajobraz Sunjsko polje obuhvaća područje uz rijeku Sunju te je površine 20 2070, 25 ha. Na ovom području izmjenjuju se poplavne šume hrasta lužnjaka, crne johe i poljskog jasena te travnjačka i livadna vegetacija. Sunjsko polje je od međunarodnog značaja te je njime potrebno pravilno gospodariti. Uz park prirode Lonjsko polje, Sunjsko polje čini ekološku cjelinu te je dio područja bitnog za ptice "Donja Posavina". Cilj Nature 2000 jest očuvati ptice močvarice, poplavne šume i travnjake.

Za prepoznavanje i kartiranje nekih šumskih staništa Natura 2000 u Hrvatskoj date su detaljne smjernice (Plišo Vusić i dr., 2019).



Slika 3. Natura 2000 na području Zrinske gore (izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>)

1.3. Nacionalna klasifikacija staništa (NKS)

Primjenom globalne europske klasifikacije nemoguće je definirati sve vegetacijske oblike i stanišne tipove jedne države, odnosno točno određenog područja te su se zbog toga razvile nacionalne klasifikacije. Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske izrađena je i ozakonjena kroz četiri faze. Prva faza koja je provedena od 2002. do 2006. godine sastojala se od izrade I verzije rukopisa, korekcije te izrade i objave II verzije NKS-a u prvom pravilniku. Prvi priručnik šumskih staništa uskladenih s Nacionalnom ekološkom mrežom izdan je 2008 godine (Vukelić i dr). Druga faza izrade nastupila je 2009. te su napravljene prve izmjene službene NKS i objava treće verzije NKS-a. Pet godina kasnije došlo je do druge izmjene i četvrte verzije NKS-a. U posljednjoj fazi, 2019. godine, izradila se peta verzija, ali pravilnik još nije usvojen.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, tipovi staništa su svrstani u 11 kategorija:

- A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa
- B. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine
- C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni
- D. Šikare
- E. Šume

- F. Morska obala
- G. More
- H. Podzemlje
- I. Kultivirane ne šumske površine i staništa s korovom i ruderalnom vegetacijom
- J. Izgrađena i industrijska staništa
- K. Kompleksi staništa

Na primjeru šikare možemo vidjeti da su sve kategorije, osim, šuma, ustanovljene na pet razina:

I.	Razina	D šikare
II.	Razina	D. 1. kontinentalne šikare
III.	Razina	D. 1. 1. Vrbici na sprudovima
IV.	Razina	D. 1. 1. 1. Vrbici šljunkovitih pjeskovitih riječnih sprudova
V.	Razina	D. 1. 1. 1. 1. Predalpski vrbici s kebračem

Šume prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa:

E. Šume

E. 1. Priobalne poplavne šume vrba i topola

- E. 1. 1. Poplavne šume vrba
- E. 1. 2. Poplavne šume topola
- E 1. 3. Šume bijele johe

E. 2. Poplavne šume hrasta lužnjaka, crne johe i poljskog jasena

- E. 2. 1. Poplavne šume crne johe i poljskog jasena
- E. 2. 2. Poplavne šume hrasta lužnjaka

E. 3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava

- E. 3. 1. Mješovite hrastovo–grabove i čiste grabove šume
- E. 3. 2. Srednjoeuropske acidofilne šume hrasta kitnjaka, te obične breze
- E. 3. 3. Mezijske šume hrasta sladuna
- E. 3. 4. Srednjoeuropske termofilne hrastove šume
- E. 3. 5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca

E. 4. Brdske bukove šume

- E. 4. 1. Srednjoeuropske neutrofilne do slaboacidofilne, mezofilne bukove šume
- E. 4. 2. Srednjoeuropske, acidofilne bukove šume
- E. 4. 3. Mezofilne bukove šume predalpskog prostora
- E. 4. 4. Šume bukve i plemenitih listača uvala i klanaca
- E. 4. 5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume

E. 4. 6. Jugoistočnoalpsko - ilirske, termofilne bukove šume

E. 5. Bukovo - jelove šume

E. 5. 1. Panonske bukovo - jelove šume

E. 5. 2. Dinarske bukovo - jelove šume

E. 6. Pretplaninske bukove šume

E. 6. 1. Pretplaninske bukove šume

E. 7. Kontinentalne crnogorične šume

E. 7. 1. Kalcifilne jelove šume

E. 7. 2. Acidofilne jelove šume

E. 7. 3. Smrekove šume

E. 7. 4. Šume običnog i crnog bora na dolomitima

E. 8. Primorske vazdazelene šume i makije

E. 8. 1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštike

E. 8. 2. Stenomediteranske čiste vazdazelene šume i makija crnike

E. 9. Antropogene šumske sastojine

E. 9. 1. Šume i šikare alohtonih vrsta drveća

E. 9. 2. Nasadi četinjača

E. 9. 3. Nasadi širokolistnog drveća

E. 9. 4. Mješoviti nasadi četinjača i širokolistnog drveća

E. 9. 5. Šumski nasadi s prirodnom šumskom vegetacijom

1. 4. Ostale europske klasifikacije (CORINE i EUNIS)

1.4.1. CORINE (CooRdination of INformation on the Environment)

CORINE je program za koordinaciju informacija o prirodnim resursima i okolišu. Navedeni program prihvaćen je od strane Europske unije te je odobren kao temeljni referentni set informacija za prostorne i teritorijalne analize. Iz njega je proizašla baza podataka o stanju i promjenama zemljишnog pokrova i namjeni korištenja zemljišta Republike Hrvatske od 1980. do 2006. godine pod nazivom CORINE Land Cover (CLC) Hrvatske.

CLC baza u Republici Hrvatskoj provedena je kroz dvije faze. Prva faza je CLC 2000 Hrvatska. Izrada te faze započela je 2002. godine u sklopu projekta Life III kojeg je provelo Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. 2005. godine završio je projekt te je Agencija za zaštitu okoliša postala referentna ustanova za Corine Land Cover u

Republici Hrvatskoj prema odluci Ministarstva (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018).

Druga faza je CLC 2006. Ona je izrađena od 2007. do 2008. godine kroz projekt CARDs čiji je cilj bio ažuriranje podataka iz baze CLC 2000 te identifikacija promjena zemljišta nastalih u razdoblju između dvije navedene faze. Nakon što je izvedena druga faza Republika Hrvatska postala je 17. zemlja u Europi čija je baza i službeno odobrena.

Definirana CLC nomenklatura uključuje 44 klase koje se raspoređene u 3 razine koje opisuju specifičan pokrov zemljišta.

Pet klase prve razine su:

1. Umjetne površine
2. Poljodjelska područja
3. Šume i poluprirodna područja
4. Vlažna područja
5. Vodene površine

Prilikom izrade baze na području Republike Hrvatske od 44 definiranih klasa detektirano je 39 klasa za CLC 2000, tj. 40 klasa za CLC 2006.

1.4.2. EUNIS (European Nature Information System)

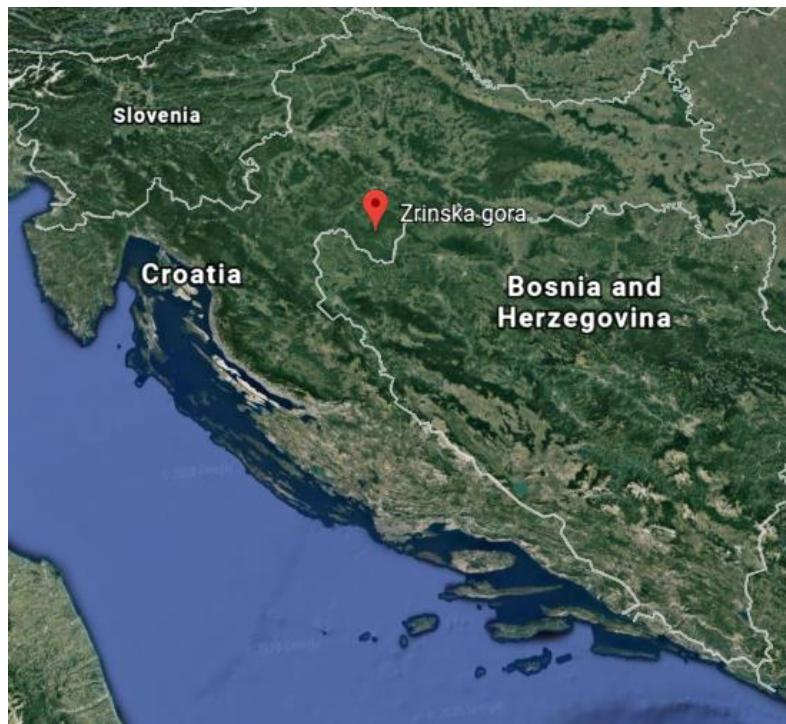
EUNIS klasifikacija staništa je sveobuhvatan sustav identifikacije staništa (European Environment Agency, 2018). Klasifikacija sadrži sve vrste staništa od prirodnih do umjetnih, od kopnenih do vodenih. Vrste staništa identificiraju se posebnim kodovima, imenima i opisima. Što se tiče šumskih staništa, EUNIS klasifikacija detaljnije opisuje šumske stanišne tipove u odnosu na Natura 2000. Obuhvaća više od 1 500 šumskih stanišnih tipova koji su razvrstani od 4. do 7. razine. Sustav je nastao 2002. godine od strane Europske agencije za okoliš. EUNIS najviše koristi Europska agencija za okoliš pri izradi redovitih izvješća određenih članica Europske unije. Također je vrlo važna za pronalaženje i dobivanje podataka iz raznih europskih vegetacijskih baza. Njenim nastankom druge klasifikacije kao što su CORINE, PHYSIS i PALAEARCTIC se sve manje koriste.

2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

2. 1. Općenito o Zrinskoj gori

Zrinska gora dobila je ime po srednjovjekovnoj utvrdi Zrin u kojoj je živjela hrvatska plemićka obitelj Zrinski. Obitelj Zrinski vladala je na tom području u 14. stoljeću. Zrinska gora ima brojne sinonime kao što su Zrin, Zrinska planina, Zrinsko polje koji su bili upisani na raznim kartama iz 17.- 19. stoljeća. Napad Osmanlija u 16. stoljeću uvelike je promijenio krajobraz i utjecao na područje današnje Zrinske gore. Na tom području u 16. stoljeću nastala je Vojna krajina koja je uz Osmansko carstvo i razne bitke koje su se događale na tom području izrazito utjecala na područje utvrde Zrin, ali i same Zrinske gore (izvor: <https://www.dinarskogorje.com/zrinska-gora.html>). U današnje vrijeme područje Zrinske gore karakterizira siromaštvo, opustošenost te velike površine koje nisu obrađivane.

Zrinska gora predstavlja brežuljkasto-brdsko područje središnjeg dijela Republike Hrvatske. Smještena je u južnom dijelu Sisačko - moslavačke županije, između gradova Gline, Dvora na Uni, Petrinje i Hrvatske Kostajnice te se prostire na 30 000 ha površine (slika 4.). Uže područje Zrinske gore čine gospodarske jedinice Zrinska brda, Šamarica I i Šamarica II, ukupne površine 15 035, 34 ha. Zrinska brda je najveća gospodarska jedinica čija površina iznosi 6 343, 32 ha te njome upravlja šumarija Dvor, dok je gospodarska jedinica s najmanjom površinom od 2 893, 32 ha Šamarica II. Šumarija Kostajnica upravlja trećom gospodarskom jedinicom na ovom području, Šamaricom I, čija je površina 5 798, 70 ha. Zrinsko gorje u širem smislu obuhvaća i Hrastovičku goru koja se nalazi sjeveroistočno od Zrinske gore te Trgovsku goru koja je smještena jugozapadno. Šamarica predstavlja uže područje Zrinske gore. Na sjeveru je okružuju tri rijeke: Kupa, Glina i Sava, dok rijeka Una, koja čini prirodnu granicu između Hrvatske i Bosne i Hercegovine, predstavlja južnu granicu Zrinske gore. Općenito, Zrinska gora nalazi se na rubnom dijelu Panonske nizine, na nju utječu dinarski i alpski masivi.



Slika 4. Položaj Zrinske gore (izvor: <https://bit.ly/3f7oqTt>)

2. 2. Pedološke značajke Zrinske gore

Prema litološkom sastavu Zrinska gora je heterogena te se isprepliću konglomerati, škriljavci, vapnenci, lapori, pješčenjaci, kameni pijesci i šljunci koji su tercijarne starosti. Heterogenost istraživanog područja utječe na horizontalnu varijabilnost tla „Karbonske stijene se sastoje od uškriljenih šejlova i pješčenjaka, uložaka konglomerata, vapnenaca, dolomita i dolomitičnih vapnenaca, a nalaze se uglavnom na južnom djelu Zrinske gore“ (Novosel, S., 2018: Nalazi školjkaša u miocenu Zrinske gore. str. 2).

Prema Martinoviću (1979) na Zrinskoj gori pojavljuju se razni tipovi tla. Njegova istraživanja dokazala su da prevladava distrični kambisol sa svim svojim podtipovima, formama i varijetetima. Distrični kambisol dolazi na kvarcno - silikatnim supstratima, pješčenjacima, škriljcima i konglomeratima. Profil tla je O - A- (B)- C- R ili O- A - (B)- R. Pripada skupini kambičnih tala te se dijeli na tipično, ilimelizirano, humusno, pseudoglejno i podzolirano tlo. Tla su najčešće prema teksturi glinaste ilovače ili pjeskovito ilovasta tla. Karakterizira ga veliki udio humusa, dobra opskrbljenost dušikom, dok je fosforom i kalijem slabo opskrbljeno, kiselost (pH je ispod 5), udjel glinovite frakcije je vrlo nizak - svega 20 - 25% unutar cijelog profila tla, sadrži malo bazičnih kationa. Tla na kojima se razvijaju crna

joha i plemenite listače imaju najvišu pH vrijednost. Na distričnom kambisolu rastu zajednice bukve, hrasta kitnjaka i pitomog kestena.

2. 3. Klima Zrinske gore

Klima predstavlja dugoročni oblik vremena i prosječno stanje vremena za duže vremensko razdoblje. Klima, tlo i vegetacija su izravno povezani. Naime, klima izravno utječe na tlo i vegetaciju, dok su tlo i klima najvažniji ekološki čimbenici koji uvjetuju razvitak, sastav i raspored pojedinih oblika šumske vegetacije. Zbog nedostatka meteoroloških postaja na Zrinskoj gori, podaci o količini oborina i temperaturi zraka u razdoblju 1981.- 2011. godine uzeti su s meteoroloških postaja Kostajnica, Topusko i Petrinja. Karakteristike klime u tri gospodarske jedinice u dizertaciji obrađuje Šapić te utvrđuje da klima ovog područja prema Köppenovoj klasifikaciji ima oznaku Cfwbx“, odnosno ovo područje ima umjерено toplu kišnu klimu. Ovaj tip klime karakteriziraju male količine oborina tijekom zime, ali bez sušnog razdoblja tijekom godine. Prema Thornthwaitheovoj klasifikaciji istraživano područje pripada području vlažne (humidne) klime.

Tijekom razdoblja od 1981. do 2011. godine srednja godišnja temperatura zraka na Zrinskoj gori iznosi oko 11 °C. Središnja godišnja temperatura zraka mjerila se na postajama Kostajnica gdje je iznosila 10, 4 °C, Topusko 10, 7 °C, dok je u Petrinji iznosila 10, 2 °C. Najniža središnja temperatura zraka je tijekom siječnja, dok je najviša tijekom srpnja. Od travnja do rujna, za vrijeme trajanja vegetacijskog razdoblja, temperature zraka bile su otprilike jednake u Topuskom i Petrinji te su iznosile 17 °C i 17, 7 °C, dok je u Kostajnici iznosila 16,8 °C.

Podaci uzeti s meteoroloških postaja pokazuju da srednja godišnja količina padalina iznosi otprilike 1000 mm te da su količine padalina podjednako raspoređene u svim postajama. Najsuši mjesec je veljača, dok najviše padalina padne tijekom jeseni, odnosno u rujnu i studenome.

2.4. Šume i šumarstvo

Najveći utjecaj na stanovništvo i šumarstvo područja Zrinske gore imali su brojni povijesni, politički i gospodarski događaji. Brežuljkasta područja koja su izrazito obrasla šumom u prošlosti su se krčila zbog prenamjene zemljišta u poljoprivredno ili zbog dobivanja

građevinskog materijala ili materijala za ogrijev. Tijekom prošlosti su šume ovog područja većim dijelom bile u privatnom vlasništvu, dok je danas vlasnik većine šuma Hrvatske šume d. o. o. Rubni dijelovi Zrinske gore u privatnom su vlasništvu te su u izrazitom lošem stanju. Na velikim površinama obradivih zemljišta kao što su pašnjaci, livade i oranice, zbog nedostatka stanovništva i napuštanja poljoprivredne proizvodnje razvila se prirodna sukcesija osnovnih oblika šumske vegetacije. Tim se područjima ne gospodari.

2. 5. Šumska vegetacija istraživanog područja

Prema Šapić (2012) šume Zrinske gore sastoje se od ukupno 10 različitih asocijacija koje su svrstane u 5 podsveza, 6 sveza te 2 reda unutar razreda *Querco-Fagetea*. Šume se izrazito razlikuju s obzirom na male visinske razlike na kojima dolaze. Na Istraživanom području je prvi put utvrđeno ili opisano 7 sintaksona na razini Republike Hrvatske. Šumske zajednice koje dolaze na Zrinskoj gori:

Querco-Fagetea Br.- Bl. et Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawl. in Pawl. et al. 1928

Alnion incanae Pawl. in Pawl. et al. 1928

Alnenion glutinoso-incanae Obred. 1953

Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohmayer 1957

Erythronio-Carpinion betuli (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer et al. 1993

Festuco drymejae-Crpinetum betuli Vukelić 1991 ex Mrinček 1994

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Luzulo luzuloidis-Fagenion (Lohm. et Tx. 1954) Obred. 1957

Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae Meusel 1937.

subas. *festucetosum drymejae* Hruška-Dell' Uomo 1974

Castaneo sative-Fagetum Marinček et Zupančić (1979) 1995

subas. *genistetosum tinctoriae* Medak 2009

Galio odorati-Fagenion (Tx. 1955) Th. Müller 1966

Cephalanthero longifoliae-Fagetum sylvaticae Vukelić, Baričević et Šapić 2012

subas. *typicum* Šapić 2012

subas. *circaetosum lutetianae* Šapić 2012

var. *polystichum setiferum* Šapić 2012

Aremonio-Fagenion (Horvat 1938) Borhidi in Törek, Podani et Borhidi 1989

Epimedio-Fagenion (Borhidi 1963) Marinček et al. 1993

Aposeridi foetidae-Castaneetum Medak 2011

subas. *typicum* Medak 2011

Tilio platyphyllei-Acerion pseudoplatani Klika 1955

Lamio orvalae-Acerenion pseudoplatani Košir et al. 2008

Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae Šapić 2012

Quercetalia robori-petraeae Tx. (1931) 19355

Quercionn robori-petraeae Br.- Bl. 1932

Querco-Castaneetum sativae Horvat 1938

subas. *carpinetosum betuli* Medak 2009

Potentillo micranthae-Ouerchetum petraeae (Vukelić 1991) Vukelić, Baričević et Šapić 2010

subas. *festucetosum drymejae* Šapić 2012

fac. *melicosum uniflorae* Šapić 2012

Pteridio-Betuletum pendulae (Rauš i Vukelić 1986) Trinajstić 2004

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Doktorski rad Šumska vegetacija Zrinske gore (Šapić, 2012) poslužio je kao osnovni izvor materijala za izradu ovog rada. Istraživanja šumske vegetacije Zrinske gore provedena su standardnom srednjoeuropskom ili ciriško-monpelješkom školom (Braun-Blanquet 1964, Westhoff i van der Maarel, 1973). Za analizu stanišnih tipova korištena su 133 fitocenološka snimka prethodno raspoređena unutar 10 asocijacija prirodne šumske vegetacije.

U svrhu određivanja skupa dijagnostičkih vrsta za pojedini stanišni tip snimci su preuzeti iz baze podataka TURBOVEG (Hennekens i Schaminée, 2001). U programu JUICE (Tichý) snimci su kategorizirani prema Šapić (2012) u 10 asocijacija te je određen skup dijagnostičkih vrsta koji zajedno čine dijagnostičke (Dg), konstantne (C) i dominantne vrste (Dm). Vrste koje za samo jednu zajednicu imaju *fidelity indeks* veći od 40 određene su kao dijagnostičke. Konstantne vrste definirane su na temelju frekvencije s graničnom vrijednošću 80, a dominantne vrste određuje pokrovnost veća od 25.

Kako bi se utvrdila međusobna povezanost svih stanišnih tipova koji dolaze na Zrinskoj gori provedena je ordinatna analiza (PCoA) izrađena u programu PRIMER 6 (Clarke i Gorley 2001).

Za svaki stanišni tip kataloški su prikazane najznačajnije vrste koje ga karakteriziraju, a fotografije su preuzete iz Flora Croatica Database (FCD), Flora Italiana Database (FID) te drugih izvora.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Kao rezultat ovog diplomskog rada kataloški je prikazano 10 stanišnih tipova prisutnih na Zrinskoj gori. Za svaki stanišni tip navedena je oznaka i naziv prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, poveznica s drugim europskim klasifikacijama, ekološko-florna karakterizacija, reprezentativni lokaliteti te skup dijagnostičkih vrsta ključnih za prepoznavanje određenog stanišnog tipa.

Šumski stanišni tipovi razlikuju se prema biljnim vrstama koje čine njihovu vegetaciju u sloju drveća (1), sloju grmlja (4), sloju prizmenog rašća (6) te u sloju mahovina (9). Za svaki stanišni tip određen je skup dijagnostičkih vrsta koji sadrži dijagnostičke, dominantne i konstante vrste. Za određivanje vrsta pojedinog šumskog tipa korištena je sinoptička tablica 1. koja prikazuje frekvencije i *fidelity* koeficijent vrste.

Tablica 1. Sinoptička tablica frkvencije (%) i fidelity koeficijenta za vrste koje se pojavljuju u stanišnim tipovima Zrinske gore. 1. *Stellario nemorum-alnetum glutinosae*, 2. *Festuco drymeiae-Carpinetum*, 3. *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, 4. *Castaneo sativae-Fagetum*, 5. *Cephalanthero longifoliae-Fagetum*, 6. *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae*, 7. *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*, 8. *Querco-Castaneetum sativae*, 9. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae*, 10. *Pteridio-Betuletum*

Synoptic table with percentage frequency and modified fidelity index phi coefficient (10 columns)

Group No. No. of relevés	1 17..	2 10	3 7	4 6	5 50	6 5	7 10	8 6	9 17	10 5
<i>Alnus glutinosa</i>	100	80.4	---	---	---	---	10	---	17	1.9
<i>Myosoton aquaticum</i>	65	78.9	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Festuca gigantea</i>	59	75.0	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Ranunculus repens</i>	53	70.9	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Stellaria nemorum agg.</i>	53	70.9	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Caltha palustris</i>	53	70.9	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	53	70.9	.	---	---	---	.	---	---	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	53	69.4	.	---	---	2	---	---	---	.
<i>Alnus glutinosa</i>	47	66.7	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	47	66.7	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	47	66.7	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Stellaria media</i>	88	66.2	10	---	---	28	11.1	---	---	12
<i>Urtica dioica</i>	94	63.9	10	---	---	17	22	2.6	---	20
<i>Lamium maculatum</i>	41	62.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Lamium orvala</i>	82	61.2	20	4.0	---	4	---	40	22.4	10
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	65	59.0	.	---	---	---	40	32.1	---	.
<i>Carex pendula</i>	82	58.8	.	---	---	34	15.5	20	3.0	30
<i>Persicaria hydropiper</i>	35	57.4	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Peucedanum palustre</i>	35	57.4	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	94	57.3	.	---	---	---	40	14.1	30	6.1
<i>Stachys sylvatica</i>	59	54.7	10	---	---	10	---	---	---	20
<i>Humulus lupulus</i>	59	54.7	.	---	---	---	---	---	---	40
<i>Glechoma hederacea</i>	59	54.0	.	---	---	2	---	20	11.0	20
<i>Geum urbanum</i>	59	53.1	.	---	---	2	---	---	17	6.9
<i>Salix fragilis</i>	29	52.2	.	---	---	---	---	---	6	20
<i>Plagiomnium affine</i>	29	52.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Petasites hybridus</i>	29	52.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Stellaria holostea</i>	71	51.0	10	---	---	---	---	20	4.3	33
<i>Carex remota</i>	65	47.6	.	---	---	10	20	5.2	10	---
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	94	47.6	10	---	---	2	60	22.6	---	29
<i>Rubus idaeus</i>	24	46.6	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Solanum dulcamara</i>	24	46.6	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Knautia drymeia</i>	24	46.6	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Bidens frondosus</i>	24	46.6	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Acer campestre</i>	24	46.6	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Cardamine chelidonia</i>	41	41.8	.	---	---	6	---	30	27.8	---
<i>Euonymus europaeus</i>	47	41.1	.	---	---	---	---	33	25.8	20
<i>Galanthus nivalis</i>	41	40.3	40	38.9	---	---	---	---	---	11.0
<i>Heracleum sphondylium</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Persicaria dubia</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Torilis arvensis</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Alnus incana</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Amblystegium serpens</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Lamium purpureum</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	18	40.2	.	---	---	---	---	---	---	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	6	---	70	50.9	14	---	30	13.7	20	4.5
<i>Anemone nemorosa</i>	59	32.2	80	49.9	.	---	22	1.6	40	16.6
<i>Scilla bifolia agg.</i>	18	17.0	40	49.0	.	---	4	1.1	---	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	---	30	48.9	.	---	4	1.1	---	---	.
<i>Adoxa moschatellina</i>	29	29.5	40	43.4	.	---	---	---	---	.
<i>Corydalis solida</i>	12	12.6	30	43.0	.	---	---	---	---	.
<i>Helleborus atrorubens</i>	---	20	42.9	.	---	---	---	---	---	.

<i>Carex pilosa</i>	.	---	70	40.0	14	---	50	23.7	36	12.2	.	---	.	---	17	---	24	2.0	.	---				
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	---	20	---	86	55.0	17	---	22	1.8	20	---	.	---	17	---	18	---	.	---				
<i>Ligustrum vulgare</i>	6	---	.	---	.	---	.	---	.	80	68.9	.	---	17	4.5	.	---	20	7.9	.	---			
<i>Melampyrum pratense</i>	.	---	10	---	29	6.0	.	---	.	100	64.2	.	---	50	23.5	24	1.9	.	---	.	---			
<i>Juniperus communis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	60	63.9	.	---	---	.	---	.	---	20	14.7	.	---		
<i>Crataegus laevigata</i>	12	3.4	.	---	.	---	.	---	.	60	60.1	.	---	17	9.2	.	---	.	---	.	---			
<i>Quercus petraea</i>	.	---	10	---	.	---	.	---	10	---	80	56.0	.	---	17	---	53	32.0	.	---				
<i>Prunus avium</i>	6	---	10	---	.	---	17	---	8	---	100	53.9	20	---	50	16.7	6	---	60	24.1	.	---		
<i>Sorbus torminalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	40	52.4	.	---	12	9.9	.	---	.	---	.	---			
<i>Luzula forsteri</i>	.	---	10	---	57	20.8	.	---	2	---	100	52.4	.	---	17	---	82	39.4	20	---	.	---		
<i>Crataegus monogyna</i>	29	---	10	---	.	---	33	2.4	4	---	100	50.9	.	---	83	38.8	.	---	40	7.3	.	---		
<i>Viola hirta</i>	12	---	.	---	.	---	33	9.4	26	3.5	80	47.1	.	---	6	---	60	31.0	.	---	.	---		
<i>Sorbus domestica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Galeopsis pubescens</i>	29	3.0	.	---	.	---	33	6.0	.	80	41.6	.	---	67	31.4	6	---	40	11.1	.	---			
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	---	10	---	.	---	.	---	.	100	94.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Hylocomium splendens</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	70	82.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Fissidens dubius</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	60	75.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Aruncus dioicus</i>	24	14.1	.	---	.	---	.	---	2	---	80	75.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Rhizomnium punctatum</i>	18	10.1	.	---	.	---	.	---	2	---	70	71.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	50	68.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Polypodium vulgare</i>	.	---	10	3.6	.	---	.	---	2	---	60	68.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Asplenium scolopendrium</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	12	6.2	60	68.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Oxalis acetosella</i>	41	23.0	20	3.7	.	---	.	8	---	.	90	67.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Tilia tomentosa</i>	.	---	20	3.4	.	---	17	30	12.4	.	90	66.6	.	6	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Doronicum austriacum</i>	29	16.4	10	---	.	---	.	10	---	.	80	66.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Asplenium trichomanes</i>	6	---	.	---	.	---	.	6	---	.	50	64.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	24	9.2	30	15.4	.	---	.	6	---	.	80	63.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Metzgeria conjugata</i>	.	---	.	---	.	---	.	2	---	.	40	61.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Senecio ovatus</i>	.	---	10	5.3	.	---	.	2	---	.	50	60.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Silene dioica</i>	6	---	.	---	14	9.5	.	---	.	50	56.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Petasites albus</i>	12	5.9	10	3.6	.	---	.	8	---	.	50	55.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Cardamine wadsteinii</i>	59	30.0	60	31.0	.	---	.	8	---	.	90	55.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	.	---	10	7.6	.	---	.	40	53.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Ulmus glabra</i>	18	12.7	.	---	.	---	.	8	---	.	50	53.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Moehringia trinervia</i>	24	9.0	20	5.6	.	---	.	22	7.5	.	70	53.4	.	6	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Plagiomnium undulatum</i>	47	39.2	.	---	.	---	.	60	53.1	.	30	52.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	---	.	---	.	---	.	30	52.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Cardamine polyphylla</i>	18	6.3	20	8.8	.	---	.	18	6.7	.	60	50.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	---	20	19.7	.	---	.	40	47.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Cardamine impatiens</i>	41	35.4	.	---	.	---	.	6	---	.	50	45.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Actaea spicata</i>	.	---	10	---	.	---	48	25.8	20	1.6	70	44.9	33	13.2	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Plagiochila asplenoides</i>	.	---	10	10.2	.	---	.	30	44.2	.	20	42.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Hylocomium brevirostre</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9	.	20	42.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Acer platanoides</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9	.	20	42.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Equisetum species</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9	.	20	42.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	24	7.9	.	---	.	---	.	10	---	.	60	42.0	17	1.5	.	40	23.3	.	---	.	---	---	---	
<i>Isothecium alopecuroides</i>	41	17.7	20	---	29	7.2	.	2	---	20	70	41.8	.	18	---	.	---	.	---	.	---	---		
<i>Veronica urticifolia</i>	.	---	20	16.0	14	8.7	.	40	41.4	.	20	42.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Galeobdolon luteum</i>	71	21.2	50	7.2	.	---	67	18.6	74	23.6	.	100	41.3	33	---	.	67	46.7	6	---	.	---		
<i>Castanea sativa</i>	.	---	10	---	14	---	50	31.5	10	---	---	---	---	---	---	67	45.1	.	40	21.2	.	---		
<i>Viburnum opulus</i>	6	---	10	---	.	---	2	---	40	21.2	.	67	40.5	.	67	40.5	.	40	21.2	.	34.8	.	---	
<i>Cornus sanguinea</i>	24	3.8	.	---	.	---	.	40	17.8	.	67	40.5	.	67	40.5	.	60	34.8	.	---	.	---		
<i>Dactylis glomerata</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	16.3	.	53	58.5	.	41	62.2	.	41	62.2	.	---	.	---		
<i>Dianthus barbatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	6	2.0	.	41	57.3	.	29	52.2	.	53	59.2	.	---	.	---		
<i>Festuca heterophylla</i>	.	---	10	---	43	18.6	17	12.3	2	---	20	16.3	.	53	58.5	.	41	57.3	.	29	52.2	.	---	
<i>Lathyrus niger</i>	.	---	.	---	.	---	17	12.3	2	---	20	16.3	.	41	57.3	.	29	52.2	.	29	52.2	.	---	
<i>Chamaecytisus supinus</i>	.	---	.	---	.	---	.	6	2.0	.	41	57.3	.	53	58.5	.	53	58.5	.	29	52.2	.	---	
<i>Viola alba</i>	.	---	.	---	.	---	.	6	2.0	.	41	57.3	.	29	52.2	.	29	52.2	.	29	52.2	.	---	
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	16.3	.	41	57.3	.	53	58.5	.	53	58.5	.	29	52.2	.	---	
<i>Hypericum perforatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	20	16.3	.	41	57.3	.	29	52.2	.	29	52.2	.	29	52.2	.	---	
<i>Hieracium murorum</i>	.	---	.	---	57	29.6	33	10.1	.	20	16.3	.	17	---	82	50.3	.	24	46.6	.	24	46.6	.	---
<i>Sedum cepaea</i>	.	---	.	---	29	---	67	23.8	8	---	80	33.3	.	33	---	94	43.3	20	---	94	43.3	20	5.2	
<i>Potentilla micrantha</i>	.	---	.	---	29	---	50	33.5	.	---	17	2.0	.	17	2.0	59	41.9	20	5.2	59	41.9	20	5.2	
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	40.2	.	18	40.2	.	18	40.2	.	18	40.2	.	---	
<i>Molinia caerulea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---	---	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---		

<i>Galium mollugo</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	40.2	---				
<i>Populus tremula</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	100	90.3					
<i>Deschampsia cespitosa</i>	6	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	80	85.0					
<i>Solidago gigantea</i>	6	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	80	85.0					
<i>Frangula alnus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	20	11.1	.	---	.	---	80	77.8					
<i>Oxalis stricta</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	60	75.8					
<i>Frangula alnus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	60	75.8					
<i>Betula pendula</i>	.	---	10	---	.	---	17	---	.	40	20.9	.	---	.	---	100	74.5				
<i>Erigeron annuus</i>	24	12.8	.	---	.	---	.	4	---	.	---	.	---	6	---	80	72.2				
<i>Fragaria vesca</i>	6	---	20	---	.	---	.	6	---	20	---	.	33	12.1	6	---	100	68.6			
<i>Carex hirta</i>	6	---	.	---	.	---	.	40	26.4	.	---	.	6	---	80	65.9					
<i>Lysimachia nummularia</i>	12	4.4	.	---	.	---	.	.	---	10	2.2	.	---	.	60	63.0					
<i>Galium lucidum</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	24	18.3	60	62.2					
<i>Carex brizoides</i>	24	17.9	.	---	.	---	.	2	---	.	---	.	---	.	60	61.3					
<i>Salix caprea</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Holcus lanatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Luzula campestris</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Salix caprea</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Juncus effusus</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Chaerophyllum hirsutum agg.</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Potentilla erecta</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Betonica officinalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	61.2					
<i>Solidago virgaurea</i>	.	---	20	---	29	7.2	33	11.2	.	20	---	.	18	---	80	50.1					
<i>Silene vulgaris</i>	.	---	.	---	.	---	17	15.9	.	20	---	.	.	40	49.5						
<i>Poa trivialis</i>	18	17.0	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	40	49.0							
<i>Eupatorium cannabinum</i>	18	15.9	.	---	.	---	.	4	---	.	---	.	40	46.9							
<i>Veronica officinalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	6	---	40	26.8	.	24	10.5	60	46.7					
<i>Hedera helix</i>	41	4.5	60	17.6	14	---	17	---	16	---	80	31.6	20	---	100	45.6					
<i>Cucubalus baccifer</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Juncus bufonius agg.</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Populus tremula</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Populus tremula</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Pimpinella major</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Quercus robur</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Rosa canina s.lat.</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Acer tataricum</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	42.9					
<i>Lunaria rediviva</i>	76	59.3	.	---	.	---	.	6	---	.	60	43.6	.	---	---	---					
<i>Rubus caesius</i>	76	51.4	.	---	.	---	.	.	20	2.1	.	---	.	---	80	54.5					
<i>Conocleatum conicum</i>	71	49.5	.	---	.	---	.	.	90	67.1	.	---	.	---	---	---					
<i>Polystichum setiferum</i>	41	5.0	30	---	14	---	17	---	96	43.6	20	---	100	46.4	17	---	6	---			
<i>Pyrus pyraster</i>	6	---	.	---	.	---	17	---	2	---	80	54.4	.	67	42.7	6	---	---			
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	29	26.5	10	2.5	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	40	39.5					
<i>Tilia cordata</i>	.	---	10	2.0	.	---	.	.	---	.	---	.	33	30.2	.	40	38.2				
<i>Tamus communis</i>	.	---	10	---	.	---	33	13.9	22	3.9	40	19.7	10	---	.	60	37.2				
<i>Cornus sanguinea</i>	6	6.9	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	36.6					
<i>Equisetum arvense</i>	6	6.9	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	36.6					
<i>Lysimachia vulgaris</i>	6	6.9	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	36.6					
<i>Galium aparine</i>	6	6.9	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	---	.	20	36.6					
<i>Prunella vulgaris</i>	18	---	.	---	.	---	17	---	2	---	40	18.9	.	33	13.1	12	---	60	36.2		
<i>Vicia species</i>	.	---	.	---	.	---	.	2	---	.	---	.	6	6.3	20	34.8					
<i>Ajuga reptans</i>	12	---	.	---	.	---	17	---	18	---	60	34.1	.	17	---	12	---	60	34.1		
<i>Vinca minor</i>	.	---	10	13.7	.	---	.	.	---	.	---	.	17	---	12	---	20	33.2			
<i>Campanula patula</i>	6	---	.	---	29	19.5	.	8	---	.	---	.	24	14.0	40	31.8					
<i>Hypnum cupressiforme</i>	88	22.9	40	---	43	---	50	---	20	---	60	4.0	67	8.5	12	---	100	30.8			
<i>Chamaecytisus supinus</i>	.	---	.	---	14	19.9	.	.	---	.	---	.	---	.	20	30.4					
<i>Carpinus betulus</i>	65	6.3	90	23.2	14	---	33	---	24	---	100	29.9	30	---	50	---	47	---	100	29.9	
<i>Serratula tinctoria</i>	.	---	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	18	24.3	20	28.4					
<i>Anthriscus sylvestris</i>	18	24.3	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	12	13.3	20	28.4					
<i>Dicranum scoparium</i>	.	---	.	---	.	---	.	8	6.9	.	---	.	12	13.3	20	27.3					
<i>Atrichum undulatum</i>	59	---	50	---	71	6.3	83	14.5	36	---	80	12.2	30	---	83	14.5	29	---	100	26.0	
<i>Corylus avellana</i>	24	31.3	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	14	---	30	14.2	.	12	---	20	25.6
<i>Galeopsis speciosa</i>	53	35.7	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	14	---	30	14.2	.	12	---	40	23.5
<i>Calluna vulgaris</i>	.	---	.	---	14	13.9	17	17.5	.	---	.	---	14	---	30	14.2	.	12	---	20	22.6
<i>Cornus mas</i>	12	9.9	.	---	.	---	.	.	---	.	---	.	20	22.3	.	---	.	---	20	22.3	

<i>Veronica chamaedrys</i>	6	---	10	---	43	9.7	33	2.8	18	---	40	7.6	10	---	17	---	59	21.4	60	22.2		
<i>Cruciata glabra</i>	6	---	30	12.5	14	---	17	---	---	---	20	3.4	---	---	17	---	35	17.3	40	21.5		
<i>Pteridium aquilinum</i>	53	---	80	3.2	86	7.7	100	18.8	46	---	100	18.8	.	---	100	18.8	94	14.2	100	18.8		
<i>Quercus petraea</i>	---	50	26.6	43	20.5	.	20	1.0	---	---	---	.	---	---	---	35	14.1	40	18.1			
<i>Prunus spinosa</i>	12	6.5	---	---	---	---	---	---	20	17.4	.	---	17	13.0	.	---	20	17.4	.	---		
<i>Robinia pseudacacia</i>	12	6.5	---	---	---	17	13.0	.	---	20	17.4	.	---	17	13.0	.	---	20	17.4	.	---	
<i>Robinia pseudacacia</i>	12	6.2	10	3.9	---	---	2	---	---	10	3.9	17	12.5	.	---	20	16.9	.	---			
<i>Corylus avellana</i>	82	32.2	50	9.7	---	---	14	---	40	2.8	30	---	83	32.9	.	---	60	16.7	.	---		
<i>Castanea sativa</i>	6	---	20	---	86	20.1	100	29.7	18	---	60	2.8	.	---	100	29.7	88	21.8	80	16.3		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	29	7.3	---	---	---	33	10.6	26	4.5	20	---	40	16.1	17	---	40	16.1	.	---			
<i>Acer campestre</i>	53	19.7	30	2.5	---	17	---	16	---	40	10.0	10	---	50	17.5	12	---	40	10.0	.	---	
<i>Scrophularia nodosa</i>	18	5.1	20	7.4	---	---	34	21.5	.	---	17	4.1	18	5.1	20	7.4	.	---	20	7.4	.	---
<i>Salvia glutinosa</i>	24	10.4	10	---	---	17	3.6	30	16.8	20	6.9	10	---	---	---	---	20	6.9	.	---		
<i>Carpinus betulus</i>	53	1.8	100	33.2	14	---	17	---	24	---	60	6.5	90	26.5	67	11.0	18	---	60	6.5	.	---
<i>Ulmus glabra</i>	6	---	---	---	---	24	9.6	---	40	25.0	50	34.6	.	---	20	5.8	.	---	20	5.8	.	---
<i>Hieracium racemosum</i>	---	---	71	27.9	50	12.6	---	80	34.0	.	---	17	---	65	23.1	40	5.5	.	---			
<i>Viola reichenbachiana</i>	24	---	50	11.3	---	33	---	46	8.5	60	18.3	70	25.4	17	---	40	4.3	.	---			
<i>Campanula persicifolia</i>	---	10	---	43	22.9	.	2	---	20	2.6	17	---	59	37.1	20	2.6	.	---				
<i>Prunus avium</i>	6	---	30	8.9	---	50	25.8	30	8.9	20	---	10	---	17	---	12	---	20	---	.	---	
<i>Cephalanthera longifolia</i>	---	10	---	---	67	37.7	24	2.7	40	15.8	---	47	21.6	20	---	.	---	20	---	.	---	
<i>Fraxinus ornus</i>	---	30	---	29	---	67	17.2	16	---	60	12.7	.	83	28.5	88	31.8	40	---	.	---		
<i>Plagiothecium laetum</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Carex species</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Ilex aquifolium</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Quercus cerris</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Melica nutans</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Luzula luzulina</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Euonymus latifolius</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Cirsium species</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Carex elongata</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Helleborus species</i>	---	---	---	---	---	2	13.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Bromus ramosus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	
<i>Calamintha grandiflora</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	
<i>Torilis japonica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Fraxinus ornus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Pinus nigra</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Cytisus nigricans</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Rosa arvensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Verbascum species</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Convolvulus arvensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Genista germanica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Polytrichum species</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Melampyrum nemorosum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Silene viridiflora</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Poa nemoralis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6	23.1	.	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Cardamine flexuosa</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Sambucus nigra</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Homomallium incurvatum</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Rhamnus cathartica</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Juglans regia</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Rosa canina agg.</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Plantago major</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Salix alba</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Bryum capillare group</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Quercus robur</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Tilia cordata</i>	6	23.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Myosotis sylvatica</i>	---	---	---	---	---	2	4.6	---	---	---	---	---	6	19.2	.	---	---	---	---	---	---	
<i>Paris quadrifolia</i>	6	19.2	---	---	---	2	4.6	---	---	---	10	30.2	.	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Ctenidium molluscum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	30.2	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Neckera complanata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	10	30.2	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Phegopteris species</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	10	30.2	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Bartramia pomiformis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	30.2	.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

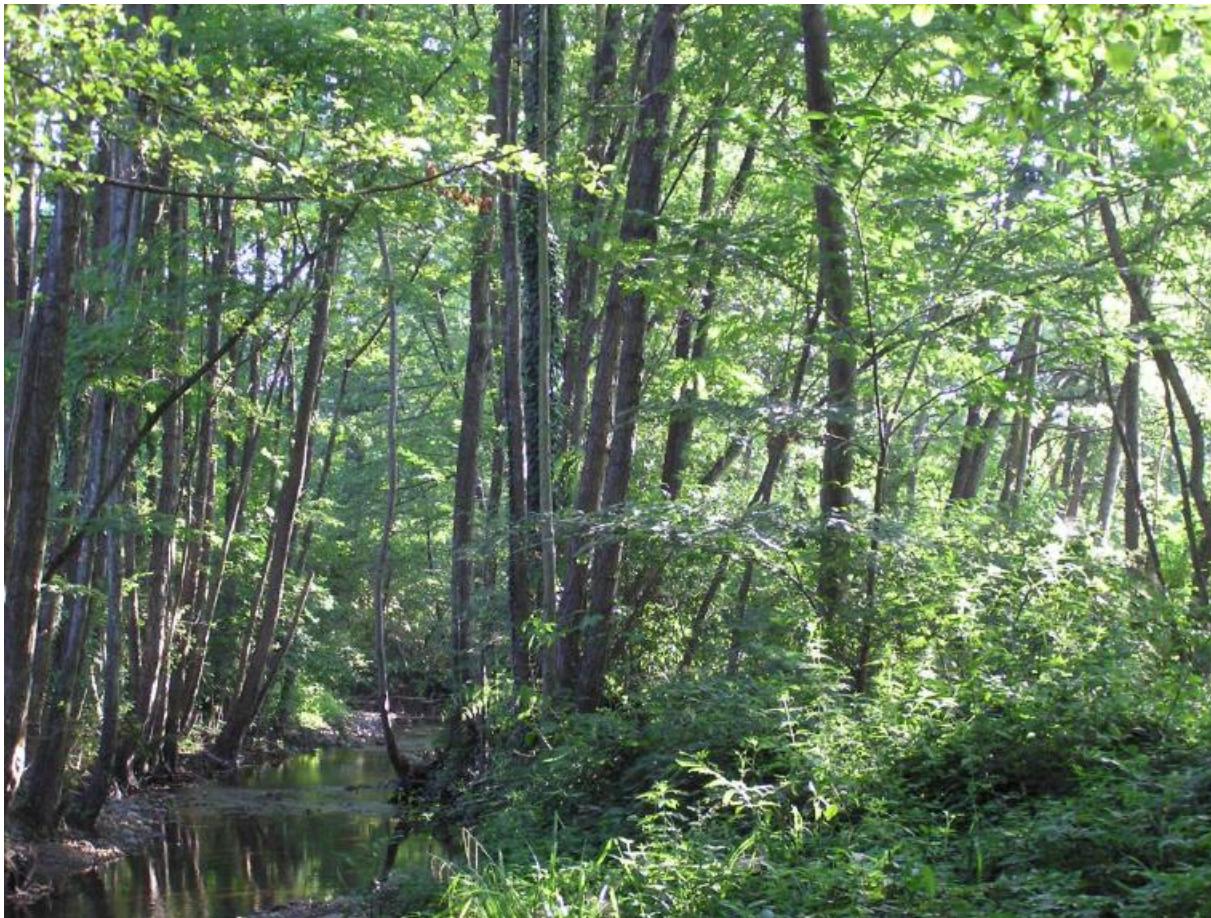
<i>Helleborus dumetorum</i>	24	33.1	---	---	---	---	---	---	17	21.5	---	---	---					
<i>Corydalis cava</i>	18	20.2	30	39.5	.	---	---	20	22.3	20	22.3	---	---	---				
<i>Veronica montana</i>	12	9.9	.	---	---	---	2	---	30	37.2	.	---	---					
<i>Brachythecium rivulare</i>	6	1.0	.	14	13.6	.	2	---	30	35.6	.	---	---					
<i>Mercurialis perennis</i>	24	26.2	.	---	---	2	---	20	19.5	.	---	---	---					
<i>Fraxinus ornus</i>	.	---	10	5.5	29	31.5	2	---	20	19.5	.	---	---					
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	---	20	18.4	.	17	13.9	22	21.1	.	---	6	---					
<i>Convallaria majalis</i>	.	---	.	---	14	10.5	17	13.7	.	---	17	13.7	18	15.0				
<i>Glechoma hirsuta</i>	12	6.9	---	3.4	.	17	13.4	8	1.8	.	30	31.3	---	---				
<i>Cephalanthera damasonium</i>	.	---	10	26.0	.	17	12.0	18	13.7	.	---	17	12.0	12	5.7			
<i>Tilia tomentosa</i>	.	---	70	26.0	.	33	---	58	17.5	40	4.8	70	26.0	41	5.6			
<i>Gentiana asclepiadea</i>	6	---	10	3.2	14	8.6	.	2	---	20	15.9	17	11.7	6	---			
<i>Campanula trachelium</i>	12	5.2	---	14	8.3	17	11.3	2	---	20	15.5	.	---	12	5.2			
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	---	20	15.3	.	---	12	5.3	.	10	2.8	.	35	34.4	---			
<i>Carex divulsa</i>	.	---	.	---	33	30.9	4	---	20	14.6	.	---	24	18.9	---			
<i>Alliaria petiolata</i>	29	26.0	10	2.3	.	---	30	26.7	.	---	---	.	12	4.5	---			
<i>Cardamine trifolia</i>	29	25.4	20	14.1	.	4	---	.	30	26.1	.	---	.	---	---			
<i>Arenaria agrimonoides</i>	.	---	30	24.4	.	17	8.9	6	---	20	12.8	.	---	18	10.0			
<i>Platanthera bifolia</i>	.	---	.	---	29	22.7	33	28.2	6	---	.	17	8.9	6	---			
<i>Carex digitata</i>	.	---	.	---	29	16.5	17	4.4	26	13.9	.	40	28.1	12	---			
<i>Geranium robertianum</i>	24	10.4	10	---	.	17	3.6	28	14.9	.	40	26.8	12	---	---			
<i>Primula vulgaris</i>	12	---	30	16.0	.	17	3.0	8	---	20	6.3	10	---	33	19.2			
<i>Genista tinctoria</i>	.	---	20	---	86	31.1	83	29.4	4	---	60	13.6	33	---	6			
<i>Sanicula europaea</i>	6	---	20	5.1	.	17	2.0	20	5.1	40	24.0	10	---	33	17.7			
<i>Dryopteris carthusiana</i>	53	33.8	10	---	.	---	6	---	20	3.7	20	3.7	50	31.1	---			
<i>Aposeris foetida</i>	29	12.2	20	3.6	.	33	15.7	4	---	40	21.8	.	33	15.7	---			
<i>Asarum europaeum</i>	29	12.1	---	---	.	---	8	---	40	21.7	50	30.8	33	15.7	---			
<i>Symphytum tuberosum agg.</i>	29	11.5	30	12.0	.	17	---	30	12.0	.	60	38.9	.	---	---			
<i>Luzula pilosa</i>	.	---	30	10.8	57	34.6	.	---	20	2.1	30	10.8	33	13.7	6			
<i>Brachythecium velutinum</i>	12	---	30	9.3	29	8.1	50	26.3	12	---	40	17.8	.	18	---			
<i>Polygonatum multiflorum</i>	24	3.3	30	8.8	.	17	---	22	2.1	40	17.2	30	8.8	33	11.6			
<i>Ruscus hypoglossum</i>	.	---	50	23.5	14	---	33	9.9	36	12.1	40	15.3	10	---	17			
<i>Brachythecium rutabulum</i>	59	28.1	20	---	14	---	17	---	6	---	40	13.2	60	29.0	17			
<i>Galium sylvaticum</i>	.	---	20	---	71	36.5	50	19.9	2	---	30	4.3	.	71	35.8			
<i>Mycelis muralis</i>	35	7.6	30	3.6	.	17	---	54	21.9	40	11.2	60	26.5	.	18	---		
<i>Lathyrus vernus</i>	.	---	30	3.4	14	---	67	31.4	32	4.9	20	---	40	11.0	53	20.9		
<i>Sorbus torminalis</i>	.	---	30	---	14	---	67	27.8	4	---	60	22.9	.	67	27.8	47	13.4	
<i>Galium odoratum</i>	24	---	60	21.3	.	67	26.1	82	37.2	20	---	30	---	24	---	---		
<i>Circæa lutetiana</i>	94	27.1	20	---	.	67	8.7	78	16.3	60	4.2	80	17.6	100	31.0	18	---	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	53	15.3	50	13.2	.	50	13.2	60	20.4	40	6.1	40	6.1	17	---	6	---	
<i>Cardamine bulbifera</i>	29	---	40	3.8	.	50	10.8	76	29.0	20	---	90	38.9	17	---	24	---	
<i>Sambucus nigra</i>	82	29.7	30	---	.	33	---	80	28.1	60	14.4	70	21.3	33	---	.	---	
<i>Luzula luzuloides</i>	.	---	30	---	100	40.0	67	17.4	26	---	40	---	60	12.9	17	---	71	20.1
<i>Festuca drymeia</i>	12	---	90	29.3	86	26.4	67	13.7	64	11.9	.	50	2.5	.	94	32.0	---	
<i>Athyrium filix-femina</i>	88	25.7	80	20.2	.	33	---	82	21.5	40	---	90	26.9	83	22.4	---	---	
<i>Rubus hirtus s.lat.</i>	47	---	70	11.3	29	---	67	9.0	42	---	100	31.3	30	---	100	31.3	47	---
<i>Dryopteris filix-mas</i>	71	9.4	70	9.0	29	---	67	6.7	88	21.1	80	15.7	90	22.4	67	6.7	6	---
<i>Polytrichum attenuatum</i>	41	---	90	21.4	100	28.1	83	16.9	44	---	100	28.1	40	---	50	---	35	---
<i>Fagus sylvatica</i>	6	---	100	25.1	100	25.1	100	25.1	100	25.1	.	100	25.1	67	2.0	65	---	---
<i>Fagus sylvatica</i>	24	---	100	23.5	100	23.5	100	23.5	100	23.5	60	---	80	9.3	17	---	88	15.1

E.2.1.8. Šuma crne johe s gajskom mišjakinjom (As. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmayer 1957)

Natura 2000: 91E0

EUNIS: G1.211

Asocijacija *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* pripada podsvezi *Alnenion glutinoso-incanae* i svezi *Alnion incanae*. Njoj pripadaju sastojine crne johe koje se na Zrinskoj gori nalaze na obalama i uskim terasama uz vodotoke. Prema Šapić (2012) zajednica je po prvi puta utvrđena za Republiku Hrvatsku na području Zrinske gore. U srednjoj Europi zajednica se razvija na bogatim i eutrofnim tlima uz vodu, dok se na području Zrinske gore razvija na aluvijalno- deluvijalnim tlima. Stanište ove zajednice pod velikim je utjecajem poplavne vode i sedimentacijskih materijala iz gornjih tokova. Zbog čestih poplava na ovom području nema sušnog razdoblja. Na širem području Zrinske gore zajednica je rasprostranjena na povremeno poplavljениm terasama uz vodotoke koje mogu biti širine od nekoliko metara pa sve do i više metara. Dok se u Europi zajednica razvija na nadmorskoj visini od 150 do 900 metra, na Zrinskoj se gori rasprostire na 160 do 360 metara nadmorske visine. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* razvija se uz potoke Lovča, Volinja, Ljeskovac, Badušnica, Petrinjčica i Plavićevica. Florni sastav ove zajednice najbogatiji je u odnosu na druge zajednice koje dolaze na području Zrinske gore. Šuma crne johe s gajskom mišjakinjom izrazito je bitna zbog očuvanja bioraznolikosti. Najveći neprijatelji bioraznolikosti i staništa ove zajednice su melioracijski radovi i promjene vodnog režima koji dovode do izostanka velikog broja vrsta.



Slika 5. E.2.1.8. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Acer campestre* [1] 46.6, *Alnus glutinosa* (C, Dm) [1] 80.4, *Alnus incana* [1] 40.2, *Salix fragilis* [1] 52.2; *Alnus glutinosa* [4] 66.7, *Euonymus europaeus* [4] 41.1; *Aegopodium podagraria* (C) [6] 57.3, *Anemone ranunculoides* [6] 66.7, *Bidens frondosus* [6] 46.6, *Brachypodium sylvaticum* (C) [6] 47.6, *Caltha palustris* [6] 70.9, *Cardamine chelidonia* [6] 41.8, *Carex pendula* (C) [6] 58.8, *Carex remota* [6] 47.6, *Chaerophyllum hirsutum* [6] 40.2, *Festuca gigantea* [6] 75.0, *Galanthus nivalis* [6] 40.3, *Geum urbanum* [6] 53.1, *Glechoma hederacea* [6] 54.0, *Heracleum sphondylium* [6] 40.2, *Humulus lupulus* [6] 54.7, *Impatiens glandulifera* [6] 40.2, *Impatiens noli-tangere* [6] 70.9, *Knautia drymeja* [6] 46.6, *Lamium maculatum* (Dm) [6] 62.2, *Lamium orvala* (C) [6] 61.2, *Lamium purpureum* (Dm) [6] 40.2, *Lunaria rediviva* [6] 59.3, *Matteuccia struthiopteris* (Dm) [6] 66.7, *Myosoton aquaticum* (Dm) [6] 78.9, *Persicaria dubia* [6] 40.2, *Persicaria hydropiper* [6] 57.4, *Petasites hybridus* [6] 52.2, *Peucedanum palustre* [6] 57.4, *Ranunculus ficaria* [6] 69.4, *Ranunculus repens* [6] 70.9, *Rubus caesius* [6] 51.4, *Rubus fruticosus* agg. (Dm) [6] 59.0, *Rubus idaeus* [6] 46.6, *Solanum dulcamara* [6] 46.6, *Stachys sylvatica* [6] 54.7, *Stellaria holostea* [6] 51.0, *Stellaria media* (C, Dm) [6] 66.2, *Stellaria nemorum* (Dm)

[6] 70.9, *Torilis arvensis* [6] 40.2, *Urtica dioica* (C) [6] 63.9; *Amblystegium serpens* [9] 40.2, *Conocephalum conicum* [9] 49.5, *Plagiomnium affine* [9] 52.2

Konstante vrste (C): *Alnus glutinosa* (Dg, Dm) [1] 100; *Corylus avellana* [4] 82, *Sambucus nigra* (Dm) [4] 82; *Aegopodium podagraria* (Dg) [6] 94, *Athyrium filix-femina* (Dm) [6] 88, *Brachypodium sylvaticum* (Dg) [6] 94, *Carex pendula* (Dg) [6] 82, *Carex sylvatica* [6] 88, *Circaea lutetiana* [6] 94, *Lamium orvala* (Dg) [6] 82, *Stellaria media* (Dg, Dm) [6] 88, *Urtica dioica* (Dg) [6] 94; *Hypnum cupressiforme* [9] 88

Dominantne vrste (Dm): *Alnus glutinosa* (Dg, C) [1] 100; *Sambucus nigra* (C) [4] 6; *Athyrium filix-femina* (C) [6] 6, *Carex brizoides* [6] 6, *Lamium maculatum* (Dg) [6] 6, *Lamium purpureum* (Dg) [6] 6, *Matteuccia struthiopteris* (Dg) [6] 6, *Myosoton aquaticum* (Dg) [6] 6, *Rubus fruticosus* agg. (Dg) [6] 18, *Stellaria media* (Dg, C) [6] 6, *Stellaria nemorum* agg. (Dg) [6] 18



Slika 6. *Alnus glutinosa*
(izvor: FID)



Slika 7. *Stellaria nemorum*
(izvor: <https://bit.ly/2BAi8gX>)



Slika 8. *Ranunculus repens*
(izvor: <https://bit.ly/31LH0Nk>)



Slika 9. *Caltha palustris*
(izvor: <https://bit.ly/31QLwu3>)



Slika 10. *Urtica dioica*
(izvor: FCD)



Slika 11. *Lamium orvala*
(izvor: FCD)

Diferencijacija stanišnog tipa

U odnosu na druge stanišne tipove ovaj stanišni tip se vrlo dobro razlikuje svojom fizionomijom i ekološko-flornim karakteristikama. Obilježava ga dominacija crne johe u sloju drveća i grmlja te velik broj higrofilnih i mezofilnih vrsta.

E.3.1.6. Mješovita šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s vlasuljom (As. *Festuco drymeiae-Carpinetum* Vukelić 1991 ex Marinček 1994)

Natura 2000: 91L0

EUNIS: G1.A1A1

Zajednicu *Festuco drymeiae-Carpinetum* obuhvaća sveza *Erythronio-Carpinion betuli*. U Republici Hrvatskoj mješovita šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s vlasuljom rasprostire se, osim na području Zrinske gore, na istočnim obroncima Kalnika, u Slavoniji na Požeškoj gori, Dilju, Krndiji, Papuku i Babjoj gori. Razvija se na blagim i širokim hrptovima te na gornjim padinama do 400 metara nadmorske visine, dok se na Zrinskoj gori pojavljuje na području sve tri gospodarske jedinice, na nižim gorskim padinama, uvalama i jarcima od 150 do 400 metara nadmorske visine. Tla na kojima dolazi najčešće su luvisoli i pseudogleji. Zajednicu karakterizira acidofilnost (pH je manji od 5) zbog koje je postotak ilirskih vrsta na ovom području izrazito malen, a mahovina velik. Klima je umjereno humidna klima sa srednjom količinom oborina 800 - 900 mm i temperaturom zraka oko 10,5 °C. Asocijacija tvori prijelazni oblik šume iznad kojeg se nalaze brdske bukove šume, dok niže slojeve zauzimaju sastojine crne johe. Zbog degradacije sastojine su ponegdje pretvorene u čiste grabike, bez obične bukve i hrasta kitnjaka.



Slika 12. E.3.1.6. *Festuco drymejae-Carpinetum* (Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Adoxa moschatellina* [6] 43.4, *Anemone nemorosa* (Dm) [6] 49.9, *Carex pilosa* (Dm) [6] 40.0, *Corydalis solida* [6] 43.0, *Cyclamen purpurascens* [6] 50.9, *Euphorbia amygdaloides* [6] 48.9, *Helleborus atrorubens* [6] 42.9, *Scilla bifolia* agg. [6] 49.0

Konstantne vrste (C): *Carpinus betulus* (Dm) [1] 100, *Fagus sylvatica* (Dm) [1] 100; *Carpinus betulus* [4] 90, *Fagus sylvatica* [4] 100; *Festuca drymeja* (Dm) [6] 90; *Polytrichum attenuatum* (Dm) [9] 90

Dominantne vrste (Dm): *Carpinus betulus* (C) [1] 70, *Fagus sylvatica* (C) [1] 20, *Quercus petraea* [1] 20; *Anemone nemorosa* (Dg) [6] 10, *Athyrium filix-femina* [6] 10, *Carex pilosa* (Dg) [6] 10, *Festuca drymeja* (C) [6] 20; *Polytrichum formosum* (C) [9] 10



Slika 13. *Carpinus betulus*
(izvor: FCD)



Slika 14. *Festuca drymeja*
(izvor: FCD)



Slika 15. *Scilla bifolia*
(izvor: <https://bit.ly/2BJo4UL>)



Slika 16. *Cyclamen purpurascens*
(izvor: <https://bit.ly/301ejJV>)



Slika 17. *Carex pilosa*
(izvor: <https://bit.ly/31XKZ9q>)



Slika 18. *Anemone nemorosa*
(izvor: <https://bit.ly/38wlk96>)

Diferencijacija stanišnog tipa

Stanišni tip karakterizira mala pokrovnost sloja prizemnog rašća. Ponegdje se javlja dominacija vrste *Festuca drymeja*. Slojem drveća prevladava obični grab i hrast kitnjak, što ga diferencira od stanišnih tipova E. 4. 2. 1. *Luzulo luzuloididis-Fagetum*, E. 4. 1. 2. *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* te E. 4. 2.3. *Castaneo-Fagetum*.

E. 4. 2. 1. Bukova šuma s bjelkastom bekicom (As. *Luzulo luzuloidis-Fagetum* Meusel 1937)

Natura 2000: 9110

EUNIS: G1.6C1

Asocijacija *Luzulo luzuloides-Fagetum* pripada podsvezi *Luzulo luzuloidis-Fagenion* te svezi *Fagion sylvaticae*. Bukova šuma s bjelkastom bekicom pridolazi u zemljama srednje

Europe pa tako i u Republici Hrvatskoj. Sastojine koje dolaze u srednjoeuropskim zemljama kao što su Austrija, Njemačka i Slovenija razlikuju se od sastojina koje se nalaze u Hrvatskoj prema flornom sastavu. Florni sastav ove zajednice u srednjoeuropskim zemljama obuhvaća smreku i jelu koje su tipične za navedena područja, dok one u Hrvatskoj izostaju te je veći udio pitomog kestena, običnog graba i hrasta kitnjaka. U Republici Hrvatskoj rasprostranjena je na području savsko-dravskog međuriječja te se najbitnije sastojine rasprostiru na Macelju, Samoborskom gorju, Medvednici, Kalniku, Zrinskoj i Petrovoj gori, Psunj, Papuku i Moslavačkoj gori. Općenito se zajednica razvija na strmim, sjevernim padinama gdje prevladava distrični kambisol na nadmorskim visinama od 250 do 800 metara, dok se na Zrinskoj gori pojavljuje u fragmentima na 270 - 410 metara nadmorske visine pri nagibu od 25° do 40° . Sastojine ove zajednice su najsiromašnije sastojine po flornom sastavu te su najlošije kvalitete na ovom području pa im je zbog toga osnovna funkcija zaštita. Najljepše sastojine bukove šume s bjelkastom bekicom nalaze u središnjoj gospodarskoj jedinici Šumarica I, odnosno na lokalitetima Delić kosa, Lađačka kosa, Bukova kosa, Prisjeka i Prevrška. U sloju drveća, koji je izrazito homogen, izmjenjuje se bukva s hrastom kitnjakom, pitomim kestenom i običnim grabom.



Slika 19. E. 4. 2. 1. *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (izvor:Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Dicranella heteromalla* (C) [9] 55.0

Konstantne vrste (C): *Fagus sylvatica* (Dm) [1] 100; *Castanea sativa* [4] 86, *Fagus sylvatica* [4] 100, *Genista tinctoria* [4] 86; *Festuca drymeja* (Dm) [6] 86, *Luzula luzuloides* (Dm) [6] 100, *Pteridium aquilinum* [6] 86; *Dicranella heteromalla* (Dg) [9] 86, *Polytrichum formosum* (Dm) [9] 100

Dominantne vrste (Dm): *Fagus sylvatica* (C) [1] 100; *Festuca drymeja* (C) [6] 43, *Luzula luzuloides* (C) [6] 57; *Polytrichum formosum* (C) [9] 100



Slika 20. *Fagus sylvatica*
(izvor:FCD)



Slika 21. *Dicranella heteromalla*
(izvor:<https://bit.ly/3gB06tx>)



Slika 22. *Genista tinctoria*
(izvor FCD)



Slika 23. *Pteridium aquilinum*
(izvor: FCD)



Slika 24. *Polytrichum formosum*
(izvor: <https://bit.ly/3gsP0GU>)



Slika 25. *Luzula luzuloides*
(izvor:FCD)

Diferencijacija stanišnog tipa

Veliki nagibi terena, ogoljeno tlo, izražen sloj mahovina, acidofilne vrste u sloju prizemnoga rašća i dominacija bukve u sloju drveća razlikuju ovaj stanišni tip od vrlo sličnih E. 4. 2. 3. *Castaneo-Fagetum* i E. 4. 1. 2. *Cephalanthero longifoliae-Fagetum*.

E. 4. 2. 3. Šume bukve i pitomog kestena (*Castaneo sativae-Fagetum*) Marinček et Zupančić (1987) 1995

Natura 2000: 9110

EUNIS: G1.6C1

Zajednica je otkrivena 1979. godine te su je Mrinček i Zupančić nazvali *Querco-Luzulo Fagetum*, da bi 1995. godine promijenili dotadašnji naziv zajednice u sadašnji, *Castaneo sativae-Fagetum*. Zajednica zajedno sa svojim subasocijacijama, *abietetosum* i *genistetosum*, pripada podsvezi *Luzulo luzuloidis-Fagenion* te svezi *Fagion sylvaticae*. U Republici Hrvatskoj sastojine ove zajednice rasprostranjene su na Macelju, Samoborskom gorju, sjevernoj strani Medvednice, Trakošćanu, Zrinskoj gori te na Papuku gdje raste subasocijacija *abietetosum* i na Petrovoj gori gdje raste subasocijacija *genistetosum*. Općenito, sastojine se rasprostiru pri različitim nagibima na 250 - 600 metara nadmorske visine, dok na istraživanom području rastu od 220 do 465 metara nadmorske visine pri nagibu od 10° do 20°. Na nadmorskim visinama većim od 500 metara ekspozicije su najčešće zapadne i južne, dok su na visinama manjim od 400 metara ekspozicije sjeverne. Na Zrinskoj se gori najčešće javlja na sjeverozapadnim, zapadnim i jugozapadnim ekspozicijama. Pretežno raste na distričnom kambisolu na glinenim škriljcima i pješčenjacima čija su tla acidofilna pa im je raspon pH vrijednosti od 3,8 do 5,0. Na lokalitetima Jasenova kosa i Vranova glava nalaze se najljepše sastojine. Najveći udio u flornom sastavu sastojina zauzimaju obična bukva i pitomi kesten uz koje pridolaze hrast kitnjak, obični grab i srebrnolisna lipa. Zajednica *Castaneo sativae-Fagetum* na istraživanom području predstavlja izrazito posebno stanište koje obuhvaća neutrofilne, acidofilne i termofilne vrste koje pripadaju raznim kategorijama zaštite.



Slika 26. E. 4. 2. 3. *Castaneo sativae-Fagetum* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg):

Konstante vrste (C): *Castanea sativa* (Dm) [1] 100, *Fagus sylvatica* (Dm) [1] 100, *Quercus petraea* [1] 83; *Castanea sativa* (Dm) [4] 100, *Fagus sylvatica* [4] 100, *Genista tinctoria* [4] 83; *Pteridium aquilinum* (Dm) [6] 100; *Atrichum undulatum* [9] 83, *Polytrichum formosum* (Dm) [9] 83

Dominatne vrste (Dm): *Castanea sativa* (C) [1] 83, *Fagus sylvatica* (C) [1] 83; *Castanea sativa* (C) [4] 17; *Pteridium aquilinum* (C) [6] 17; *Polytrichum formosum* (C) [9] 33



Slika 27. *Castanea sativa*
(izvor: FID)



Slika 28. *Lathyrus vernus*
(izvor: <https://bit.ly/2VTDb4W>)



29. *Lamium galeobdolon*
(izvor: FCD)

Diferencijacija stanišnog tipa

E. 4. 2. 3. je najslabije diferenciran stanišni tip Zrinske gore. Slojem drveća podjednako dominiraju bukva i pitomi kesten te se po tome razlikuje od stanišnih tipova bukve E. 4. 2. 3. *Castaneo-Fagetum* i E. 4. 2. 1. *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Od stanišnih tipova kestena E. 4. 3. 3. *Aposeridi foae-tidae-Castaneetum sativae* i E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum* razlikuju ga *Lamium galeobdolon*, *Carex pilosa*, *Lathyrus vernus*, *Festuca drymeja*, vrste reda *Fagetalia* (tablica 2.).

E. 4. 1. 2. Bukova šuma s dugolisnom naglavicom (*Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Vukelić, Baričević, Šapić 2012)

Natura 2000: 9130

EUNIS: G1.635

Sveza *Fagion sylvaticae* obuhvaća podsvezu *Galio odorati-Fagenion* pa tako i asocijaciju *Cephalanthero longifoliae-Fagetum*. Asocijacija se prema flornom sastavu dijeli na dvije subasocijacije: *typicum* i *circaetosum lutetianae*, koje se neprestano izmjenjuju zbog orografije terena. U Republici Hrvatskoj se rasprostire na području panonskog gorja, odnosno na Kalničkom gorju, Krndiji, Papuku, Psunj, Moslavačkoj gori, Bilogori, Zrinskoj gori, Dilju te dijelom na Požeškoj gori. Prekriva veliku površinu od oko 40 000 ha, dok na Zrinskoj gori prekriva čak 80 % šumske površine. Općenito se pojavljuje na nadmorskim visinama od 200 do 500 metara pri nagibima od 10° do 20°. Na istraživanom području razvija se u svim gospodarskim jedinicama pri nadmorskoj visini od 150 do 570 metra te pri nagibima do 35°. Na većem dijelu površine Zrinske gore, koju prekriva zajednica bukove šume s dugolisnom naglavicom, rasprostire se subasocijacija *typicum*. Ona se pojavljuje na padinama raznih nagiba čije su vrijednosti pH u rasponu od 4,2 do 4,9. Druga subasocijacija, koja čini ovu zajednicu, *circaetosum lutetianae* razvija se na terasama, zaravnjenim terenima, udubinama i jarcima koje opisuje dublje, organsko tlo čiji je raspon pH vrijednosti 4,4 - 5,8. Iako bukova šuma s dugolisnom naglavicom ima pretežno gospodarski značaj, ova šuma je izrazito važna za očuvanje bioraznolikosti jer je stanište brojnih ugroženih vrsta, posebice vrsta iz porodice *Orkidaceae*.



Slika 30. E. 4. 1. 2. *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* (foto: Šapić, I)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Polystichum setiferum* (C, Dm) [6] 43.6

Konstantne vrste (C): *Fagus sylvatica* (Dm) [1] 100; *Fagus sylvatica* (Dm) [4] 100; *Athyrium filix-femina* (Dm) [6] 82, *Dryopteris filix-mas* [6] 88, *Galium odoratum* (Dm) [6] 82, *Polystichum setiferum* (Dg, Dm) [6] 96

Dominatne vrste (Dm): *Fagus sylvatica* (C) [1] 98, *Tilia tomentosa* [1] 2; *Fagus sylvatica* (C) [4] 8, *Sambucus nigra* [4] 4, *Tilia tomentosa* [4] 4; *Athyrium filix-femina* (C) [6] 2, *Carex pilosa* [6] 2, *Circaeae lutetiana* [6] 4, *Cardamine bulbifera* [6] 16, *Cardamine polyphylla* [6] 6, *Cardamine waldsteinii* [6] 2, *Festuca drymeja* [6] 8, *Galeobdolon luteum* [6] 2, *Galium odoratum* (C) [6] 10, *Glechoma hirsuta* [6] 2, *Polystichum setiferum* (Dg, C) [6] 16, *Rubus hirtus s.lat.* [6] 2



Slika 31. *Polystichum setiferum*
(izvor: FCD)



Slika 32. *Athyrium filix-femina*
(izvor: FCD)



Slika 33. *Circaeae lutetiana*
(izvor: <https://bit.ly/3e8q325>)



Slika 34. *Dryopteris filix-mas*
(izvor: FCD)



Slika 35. *Sambucus nigra*
(izvor: <https://bit.ly/2O2Hw1f>)



Slika 36. *Cardamine bulbifera*
(izvor: <https://bit.ly/2O2xtcq>)

Diferencijacija stanišnog tipa

Slojem drveća izrazito dominira obična bukva, što ga razlikuje od E. 4. 2. 3. *Castaneo sativae-Fagetum*, E. 3. 1. 6. *Festuco drymejae-Carpinetum*, E. 4. 4. 4. *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*. Od stanišnog tipa E. 4. 2. 1. *Luzulo luzuloides-Fagetum* razlikuje ga pojavnost neutrofilnih vrsta, na jačim nagibima pojavnost vrste *Polystichum setiferum* i izostanak sloja mahovina.

E. 4. 3. 3. Šuma pitomog kestena s prasećim zeljem (*Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae* Medak 2011)

Natura 2000: 91K0

EUNIS: G1.6C2

Asocijacija *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae* koja pripada svezi *Aremonio-Fagenion* te podsvezi *Epimedio-Fagenion* rasprostire se u području kolinskog i montanskog pojasa Republike Hrvatske (Medak, 2011). Šuma pitomog kestena s prasećim zeljem razvija se na kopnenom dijelu Hrvatske te zauzima veće površine na području Zrinske i Petrove gore, zatim oko Karlovca, Bosiljeva, Zagreba odnosno na Medvednici i Markuševačkoj gori. Uz sve navedene lokalitete, šumu pitomog kestena s prasećim zeljem možemo pronaći i na Ivanščici, Žumberku, Strahinščici, Samoborskom gorju, Moslavačkoj gori, Požeškoj gori te na Psunjtu gdje se pojavljuju u obliku manjih površina. Nadmorske visine na kojima se ova zajednica rasprostire sežu od 150 do 400 metara, a ponegdje i 600, dok se na Zrinskoj gori rasprostire na nadmorskim visinama od 230 do 300 metara pri nagibu od 5° do 10°. U kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske, pa tako i na istraživanom području, ona zauzima sjeverne i istočne ekspozicije na terenima koji su blago nagnuti ili zaravnjeni. Tlo na kojem dolazi je u pravilu umjereni acidofilni duboki luvisol čija je pH vrijednost od 4,8 do 6,6. *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae* pojavljuje se u svim gospodarskim jedinicama, ali najljepši lokaliteti nalaze se u gospodarskoj jedinici Šamarica I koji su vezani uz selo Babina Rijeka. Ova zajednica ima jednu subasocijaciju, *typicum*. Uz pitomi kesten kao najvažniju vrstu ove zajednice, pojavljuju se i obični grab, trešnja te hrast kitnjak.



Slika 37. E. 4. 3. 3. *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Sorbus torminalis* [1] 52.4; *Crataegus laevigata* [4] 60.1, *Crataegus monogyna* (C) [4] 50.9, *Juniperus communis* [4] 63.9, *Ligustrum vulgare* [4] 68.9, *Prunus avium* (C) [4] 53.9, *Pyrus pyraster* [4] 54.4, *Quercus petraea* [4] 56.0, *Sorbus domestica* [4] 42.9; *Galeopsis pubescens* [6] 41.6, *Luzula forsteri* (C) [6] 52.4, *Melampyrum pratense* (C) [6] 64.2, *Viola hirta* [6] 47.1

Konstantne vrste (C): *Castanea sativa* (Dm) [1] 100; *Carpinus betulus* [4] 100, *Crataegus monogyna* (Dg) [4] 100, *Prunus avium* (Dg) [4] 100; *Luzula forsteri* (Dg) [6] 100, *Melampyrum pratense* (Dg) [6] 100, *Pteridium aquilinum* [6] 100, *Rubus hirtus s.lat.* [6] 100; *Polytrichum attenuatum* [9] 100

Dominatne vrste (C): *Castanea sativa* (C) [1] 100, *Quercus petraea* [1] 20



Slika 38. *Ligustrum vulgare*
(izvor: FCD)



Slika 39. *Crataegus laevigata*
(izvor: FID)



Slika 40. *Rubus hirtus*
(izvor: <https://bit.ly/3gyFpym>)



Slika 41. *Melampyrum pratense*
(izvor: <https://bit.ly/3gBvKqK>)



Slika 42. *Brachypodium sylvaticum*
(izvor: <https://bit.ly/2AAAsG2>)



Slika 43. *Luzula forsteri*
(izvor: <https://bit.ly/2BLS6qP>)

Diferencijacija stanišnog tipa

Vrste *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium sylvaticum*, *Crataegus laevigata* i *Luzula forsteri* razlikuju ovaj stanišni tip od stanišnih tipova s pitomim kestenom E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum* i E. 4. 2. 3. *Castaneo-Fagetum* (tablica 2.).

E. 4. 4. 4. Šuma srebrnolisne lipe s čekinjavom papratnjačom (*Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae* Šapić 2012)

Natura 2000: *9180

EUNIS: G1.A46

Sveza *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani* obuhvaća podsvezu *Lamio orvalae-Acerenion pseudoplatani* čija je asocijacija *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*. Iako su u svijetu zajednice plemenitih listača izrazito dobro istražene, u Republici Hrvatskoj pripadaju u najslabije istražene vegetacijske zajednice. Zajednice plemenitih listača u Hrvatskoj su opisane makroasocijacijom *Chrysanthemo macrophylli-Aceretum pseudoplatani* te asocijacijom reliktog karaktera *Tilio platyphyllo-Taxetum*. Istraživanjima na Zrinskoj gori dokazalo se da postoji još jedna asocijacija u svezi *Tilio-Acerion* koja joj odgovara prema

flornom sastavu i sinekološkim uvjetima. Šuma srebrnolisne lipe s čekinjavom papratnjačom je reliktna zajednica plemenitih listača čija je glavna vrsta srebrnolisna lipa „Srebrnolisna lipa na rubu svoga areala zauzima ekstremna staništa, tako na području Zrinske gore svoj optimum doživljava u brojnim usjecima i jarcima gdje tvori prvi puta opisanu asocijaciju plemenitih listača *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*. Zajednica je opredjeljena unutar sveze *Tilio-Acerion* i njene podsveze *Lamio orvalae-Acerenion*“ (Šapić, I., Šumska flora i vegetacija Zrinske gore. Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb, str. 56). Rasprostire se na nadmorskim visinama od 270 do 360 metara, u uskim jarcima Zrinske gore koje se nalaze ispod strmih (nagib je 20° - 40°) i stjenovitih padina koje većinom tvori karbonatni fliš ili vapnenačke naslage. Količina mahovina, koja je od izrazite važnosti za opis ove zajednice, povećava se postotkom stjenovitosti. Tlo na kojem pridolazi ova zajednica je koluvijalno i duboko te ima slabije izražene slojeve. pH tla na kojem se razvija zajednica je nešto veći od pH tla na kojima se razvijaju okolne zajednice jer se na dnu jarka nagomilava organska tvar. Najljepši lokalitet na kojem se pojavljuje *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae* je područje Plavićevice. Stanište šume srebrnolisne lipe s čekinjavom papratnjačom izrazito je važno očuvati zbog održavanja biološke raznolikosti.



Slika 44. E. 4. 4. 4. *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Acer platanoides* [1] 42.9, *Acer pseudoplatanus* [1] 42.0, *Fraxinus excelsior* [1] 52.8, *Tilia tomentosa* (C, Dm) [1] 66.6, *Ulmus glabra* (Dm) [1] 53.5; *Actaea spicata* [6] 44.9, *Aruncus dioicus* [6] 75.3, *Asplenium scolopendrium* [6] 68.1, *Asplenium trichomanes* [6] 64.5, *Cardamine impatiens* [6] 45.3, *Chrysosplenium alternifolium* [6] 63.5, *Cardamine polyphylla* [6] 50.5, *Cardamine waldsteinii* (C) [6] 55.3, *Doronicum austriacum* [6] 66.6, *Equisetum species* [6] 42.9, *Galeobdolon luteum* (C) [6] 41.3, *Lunaria rediviva* [6] 43.6, *Moehringia trinervia* [6] 53.4, *Oxalis acetosella* (C) [6] 67.5, *Petasites albus* [6] 55.3, *Polypodium vulgare* [6] 68.1, *Polystichum setiferum* (C, Dm) [6] 46.4, *Senecio ovatus* [6] 60.5, *Silene dioica* [6] 56.1, *Veronica urticifolia* [6] 41.4; *Conocephalum conicum* (C) [9] 67.1, *Eurhynchium angustirete* [9] 47.7, *Fissidens dubius* [9] 75.8, *Hylocomium brevirostre* [9] 42.9, *Hylocomium splendens* [9] 82.3, *Isothecium alopecuroides* [9] 41.8, *Metzgeria conjugata* [9] 61.2, *Plagiochila asplenoides* [9] 44.2, *Plagiochila porelloides* (C) [9] 94.8, *Plagiomnium undulatum* [9] 53.1, *Plagiothecium cavifolium* [9] 53.5, *Plagiothecium undulatum* [9] 52.8, *Rhizomnium punctatum* [9] 71.2, *Thamnobryum alopecurum* [9] 68.8

Konstantne vrste (C): *Carpinus betulus* [1] 90, *Fagus sylvatica* (Dm) [1] 100, *Tilia tomentosa* (Dg, Dm) [1] 90; *Athyrium filix-femina* [6] 90, *Cardamine bulbifera* [6] 90, *Cardamine waldsteinii* (Dg) [6] 90, *Dryopteris filix-mas* [6] 90, *Galeobdolon luteum* (Dg) [6] 100, *Oxalis acetosella* (Dg) [6] 90, *Polystichum setiferum* (Dg, Dm) [6] 100; *Conocephalum conicum* (Dg) [9] 90, *Plagiochila porelloides* (Dg) [9] 100

Dominatne vrste (Dm): *Fagus sylvatica* (C) [1] 30, *Tilia tomentosa* (Dg, C) [1] 50, *Ulmus glabra* (Dg) [1] 10; *Polystichum setiferum* (Dg, C) [6] 50



Slika 45. *Tilia tomentosa*
(izvor: FCD)



Slika 46. *Cardamine waldsteinii*
(izvor: FCD)



Slika 47. *Aruncus dioicus*
(izvor: FCD)



Slika 48. *Doronicum austriacum*
(izvor: FCD)



Slika 49. *Actaea spicata*
(izvor: FCD)



Slika 50. *Phyllitis scolopendrium*
(izvor: <https://bit.ly/3f7UQxp>)

Diferencijacija stanišnog tipa

Stanišni tip kanjona s dominacijom srebrnolisne lipe i ostalih vrsta plemenitih listača u sloju drveća jasno je diferenciran fizionomijom i flornim sastavom od drugih stanišnih tipova.

E. 3. 2. 1. Acidofilna šuma pitomog kestena (*Querco-Castaneetum sativae* Horvat 1938)

Natura 2000: 9260

EUNIS: G1.8733

Prema sistematici zajednica *Querco-Castaneetum sativae* pripada podsvezi *Quercion robori-petraeae* koju obuhvaća sveza *Ouerctalia robori-petraeae*. Acidofilna šuma pitomog kestena rasprostire se na kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske. Najveće površine zajednica zauzima na Zrinskoj i Petrovoj gori te Medvednici, dok se u manjim površinama pojavljuje na Žumberku, Samoborskom gorju, Ivanšići, Trakošćanu, Strahinšćici, Moslavačkoj gori, Kozjači te na Slavonskom gorju. Razvija se na nadmorskim visinama od 200 do 600 metara i to podjednako na svim ekspozicijama pri nagibu do 35°, dok se na istraživanom području pojavljuje na nadmorskoj visini od 215 do 335 metara pri nagibu od 3° do 15°. Češće dolazi na distričnom kambisolu, a rjeđe na eutričnom kambisolu, laporu i laporastom vagnencu. Istraživanjem pedoloških profila (Medak, 2009) utvrđena su dva tipa tla u acidofilnoj šumi pitomog kestena, distrično smeđe duboko tlo i luvisol povrh silikatnog matičnog supstrata. Tla su izrazito acidofilna te im je pH u rasponu od 3,3 do 4,1. Na Zrinskoj gori šumska zajednica acidofilne šume pitomog kestena većim dijelom zastupljena je subasocijacijom *crpinetosum betuli* čiji je pH tla viši u odnosu na ostale lokalitete te mu je

vrijednost u rasponu od 4,5 do 5,2. Najbolji primjeri ove zajednice razvijaju se na području gospodarske jedinice Šamarica I, posebice na lokalitetima Palež i Čukurska kosa.



Slika 51. E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum sativae* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Cornus sanguinea* [4] 40.5, *Pyrus pyraster* [4] 42.7, *Viburnum opulus* [4] 45.1; *Castanea sativa* [6] 46.7

Konstantne vrste (C): *Castanea sativa* (Dm) [1] 100; *Castanea sativa* [4] 100, *Corylus avellana* [4] 83, *Crataegus monogyna* [4] 83, *Fraxinus ornus* [4] 83; *Athyrium filix-femina* [6] 83, *Circaeа lutetiana* [6] 100, *Pteridium aquilinum* (Dm) [6] 100, *Rubus hirtus s.lat.* [6] 100; *Atrichum undulatum* [9] 83

Dominantne vrste (Dm): *Castanea sativa* (C) [1] 100; *Pteridium aquilinum* (C) [6] 17



Slika 52. *Corylus avellana*
(izvor: FCD)



Slika 53. *Fraxinus ornus*
(izvor : FCD)



Slika 54. *Stellaria holostea*
(izvor: FCD)



Slika 55. *Crataegus monogyna*
(izvor: FCD)



Slika 56. *Dryopteris carthusiana*
(izvor: FID)



Slika 57. *Atrichum undulatum*
(izvor: <https://bit.ly/3gqYzGy>)

Diferencijacija stanišnog tipa

Od ostalih stanišnih tipova s kestenom ovaj stanišni tip razlikuje veća pojavnost vrsta kao što su *Ulmus glabra*, *Corylus avellana*, *Stellaria holostea*, *Dryopteris carthusiana*, *Euonymus europaeus*. Od srodnog stanišnog tipa E. 4. 4. 4. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* razlikuje ga dominacija pitomoga kestena u sloju drveća i veća pojavnost mezofilnih vrsta.

E. 3. 2. 2. Acidotermofilna šuma hrasta kitnjaka s petoprstom (As. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* Vukelić et al. 2010)

Natura 2000: -

EUNIS: G1.8733

Sistematskim pregledom asocijacija *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* pripada u podsvezu *Qercion robori-petraeae* te u svezu *Quercetalia robori-petraeae*. Rasprostire se na sjeverozapadnom gorju Republike Hrvatske te na jugozapadnom dijelu panonske nizine, točnije na Medvednici, Macelju, Ivnaščici, Zrinskoj gori, Psunj, Papuku,

Požeškom gorju. Kako i na navedenim lokalitetima tako i na Zrinskoj gori zauzima južne, jugoistočne i jugozapadne padine. Acidofilna šuma hrasta kitnjaka s petoprstom inače se rasprostire u rasponu od 300 do 750 metara nadmorske visine, dok se na istraživanom području razvija od 315 do 590 metara nadmorske visine pri nagibima od 7° do 35°. Tlo je najčešće distrično smeđe čija je pH vrijednost humusno-akumulativnog horizonta u vodi 4,5 - 5,0. Najljepše sastojine nalaze se u gospodarskoj jedinici Šamarica I i u gospodarskoj jedinici Zrinska brda te zauzimaju lokalitete Mirna kosa, Lađačka kosa i Kamenik. U višim dijelovima je obavijena acidofilnim bukovim šumama, dok u nižim završava zajednicom hrasta kitnjaka s pitomim kestenom ili grabom. Na istraživanom području utvrđena je subasocijacija ove zajednice - *festucetosum drymeiae* koja je s obzirom na ostale šume sjeverozapadnog dijela Hrvatske blaže acidofilna i termofilnija. U sloju drveća prevladava hrast kitnjak uz kojeg pridolaze bukva, pitomi kesten, obični grab, trešnja i srebrnolisna lipa. Na područjima koja su izrazito strma, primarno značenje asocijacije je zaštitno, dok u optimalnim uvjetima dobiva karakter gospodarske šume.



Slika 58. E. 3. 2. 2. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Chamaecytisus hirsutus* [4] 52.2, *Chamaecytisus supinus* [4] 58.5; *Clinopodium vulgare* [6] 41.9, *Dactylis glomerata* [6] 78.9, *Dianthus barbatus* [6] 62.2, *Festuca heterophylla* (C, Dm) [6] 61.0, *Galium mollugo* [6] 40.2, *Hieracium murorum* (C)

[6] 50.3, *Hypericum perforatum* [6] 52.2, *Lathyrus niger* [6] 59.2, *Molinia caerulea* (Dm) [6] 40.2, *Potentilla micrantha* (C) [6] 43.3, *Sedum cepaea* [6] 46.6, *Viola alba* [6] 57.3

Konstantne vrste (C): *Quercus petraea* (Dm) [1] 100; *Castanea sativa* [4] 88, *Fagus sylvatica* [4] 88, *Fraxinus ornus* (Dm) [4] 88, *Genista tinctoria* [4] 94; *Festuca drymeja* (Dm) [6] 94, *Festuca heterophylla* (Dg, Dm) [6] 94, *Hieracium murorum* (Dg) [6] 82, *Luzula forsteri* [6] 82, *Potentilla micrantha* (Dg) [6] 94, *Pteridium aquilinum* (Dm) [6] 94

Dominantne vrste (Dm): *Quercus petraea* (C) [1] 100; *Fraxinus ornus* (C) [4] 6; *Carex pilosa* [6] 6, *Festuca drymeja* (C) [6] 24, *Festuca heterophylla* (Dg, C) [6] 41, *Luzula luzuloides* [6] 6, *Melica uniflora* [6] 12, *Molinia caerulea* (Dg) [6] 6, *Pteridium aquilinum* (C) [6] 18



Slika 59. *Clinopodium vulgare*
(izvor: <https://bit.ly/2O4wIQi>)



Slika 60. *Dianthus barbatus*
(izvor: FCD)



Slika 61. *Dactylis glomerata*
(izvor: <https://bit.ly/2Z5vQ49>)



Slika 62. *Festuca heterophylla*
(izvor: FID)



Slika 63. *Hypericum perforatum*
(izvor: FCD)



Slika 64. *Potentilla micrantha*
(izvor: FCD)

Diferencijacija stanišnog tipa

Izrazita dominacija hrasta kitnjaka u sloju drveća na kosama južnih ekspozicija jasno diferencira ovaj stanišni tip.

E. 3. 2. 5. Brezova šuma s bujadi (As. *Pteridio-Betuletum* (Rauš et Vukelić 1986) Trinajstić 2004)

Natura 2000: -

EUNIS: G1.9117

Zajednica *Pteridio-Betuletum*, zajedno s prethodno opisanim zajednicama, obuhvaćena je podsvezom *Quercion robori-petraeae* i svezom *Queretalia robori-petraeae*. Šuma breze s bujadi razvija se na vrištinama, degradiranim šumskim staništima koje breza kroz sukcesiju osvaja te na zapuštenim poljoprivrednim zemljištima diljem Hrvatske. Ipak, najviše se rasprostire na lokalitetima kod Bosiljeva, Vukove Gorice te Severine na Kupi, na Pusnju, Papuku, Zrinskoj i Petrovoj gori, Kordunu, Vukomeričkim goricama i Strahinjšćici. Najčešće se pojavljuje na nadmorskim visinama od 150 do 600 metara, dok se na Zrinskoj gori rasprostire na njenim rubnim dijelovima uz naselja na nadmorskim visinama od 175 do 365 metara pri nagibu do 5°. Najljepše šume ove zajednice javljaju se uz lokalitete Lovča, Prevršac, Babina Rijeka te Velešnja. Progresija zajednice *Pteridio-Betuletum* teče sporo na plitkim i strmim terenima. Kako je breza vrsta pionirskog karaktera njene biološke osobine pozitivno djeluju na tlo te svojim djelovanjem omogućuje razvitak svih slojeva u sastojini.



Slika 65. E. 3. 2. 5. *Pteridio-Betuletum* (izvor: Šapić, 2012)

Dijagnostičke vrste (Dg): *Betula pendula* (C, Dm) [1] 74.5, *Frangula alnus* [1] 75.8, *Populus tremula* (C, Dm) [1] 90.3, *Salix caprea* [1] 61.2; *Acer tataricum* [4] 42.9, *Frangula alnus* [4] 77.8, *Populus tremula* [4] 42.9, *Quercus robur* [4] 42.9, *Rosa canina* s.lat. [4] 42.9, *Salix caprea* [4] 61.2; *Ambrosia artemisiifolia* [6] 42.9, *Betonica officinalis* [6] 61.2, *Carex brizoides* [6] 61.3, *Carex hirta* [6] 65.9, *Chaerophyllum hirsutum* agg. [6] 61.2, *Cucubalus baccifer* [6] 42.9, *Deschampsia cespitosa* [6] 85.0, *Erigeron annuus* [6] 72.2, *Eupatorium cannabinum* [6] 46.9, *Fragaria vesca* (C) [6] 68.6, *Galium lucidum* [6] 62.2, *Hedera helix* (C) [6] 45.6, *Holcus lanatus* [6] 61.2, *Juncus bufonius* agg. [6] 42.9, *Juncus effusus* [6] 61.2, *Luzula campestris* [6] 61.2, *Lysimachia nummularia* [6] 63.0, *Oxalis stricta* [6] 75.8, *Peucedanum cervaria* [6] 42.9, *Pimpinella major* [6] 42.9, *Poa trivialis* [6] 49.0, *Populus tremula* [6] 42.9, *Potentilla erecta* [6] 61.2, *Rubus caesius* [6] 54.5, *Silene vulgaris* [6] 49.5, *Solidago gigantea* [6] 85.0, *Solidago virgaurea* [6] 50.1, *Veronica officinalis* [6] 46.7

Konstantne vrste (C): *Betula pendula* (Dg, Dm) [1] 100, *Populus tremula* (Dg, Dm) [1] 100; *Carpinus betulus* [4] 100; *Fragaria vesca* (Dg) [6] 100, *Hedera helix* (Dg) [6] 100, *Pteridium aquilinum* (Dm) [6] 100; *Atrichum undulatum* [9] 100, *Hypnum cupressiforme* [9] 100

Dominantne vrste (Dm): *Betula pendula* (Dg, C) [1] 100, *Castanea sativa* [1] 20, *Populus tremula* (Dg, C) [1] 20; *Cornus sanguinea* [4] 20; *Pteridium aquilinum* (C) [6] 60, *Vinca minor* [6] 20



Slika 66. *Betula pendula*
(Izvor: FCD)



Slika 67. *Frangula alnus*
(izvor: FCD)



Slika 68. *Populus tremula*
(izvor: FID)



Slika 69. *Salix caprea*
(izvor: FID)



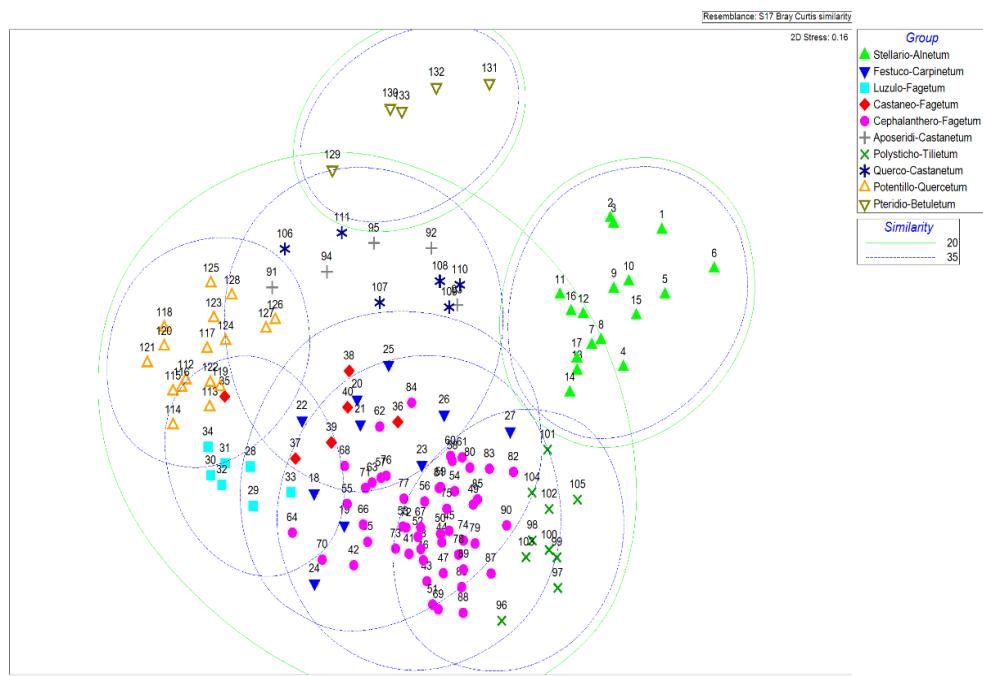
Slika 70. *Fragaria vesca*
(izvor: FCD)



Slika 71. *Hedera helix*
(izvor: FID)

Diferencijacija stanišnog tipa

Stanišni tip se od ostalih jasno diferencira dominacijom breze u sloju drveća. Sličnost je sa stanišnim tipom E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum* budući da se sukcesivno nastavlja na ovaj stanišni tip. Za ovaj stanišni tip karakteristična je veća pojavnost pionirskih vrsta, uz brezu to su trušljika, vrbe i topole te veća pojavnost vrsta otvorenih staništa (npr. *Ambrosia artemisiifolia*, *Betonica officinalis*, *Erigeron annuus*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium lucidum*, *Holcus lanatus* i dr.).



Slika 72. Dijagram PCoA

Stanišni tipovi E. 2. 1. 8. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, E. 4. 4. 4. *Polysticho setiferi-Tiliatum tomentosae*, E. 3. 2. 2. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae*, E. 3. 2. 5. *Pteridio-Betuletum* jasno su razlučivi od ostalih stanišnih tipova. Stanišni tipovi E. 3. 1. 6. *Festuco drymejae-Carpinetum*, E. 4. 2. 1. *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, E. 4 . 2. 3. *Castaneo-Fagetum*, E. 4. 1. 2. *Cephalanthero-Fagetum*, E. 4. 3. 3. *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae*, E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum sativae* su slabije diferencirani radi velikog preklapanja vrsta koje pridolaze u sloju drveća kao i sličnih ekoloških uvjeta u kojima pridolaze (slika 72.).

Posebno slaba diferenciranost je kod zajednica s kestenom. Iz tog razloga napravljena je dodatna analiza vrsta koje razlikuju tri stanišna tipa (tablica 2.).

Tablica 2. Sinoptička tablica frekvencije (%) i fideliteta koeficijenta za stanišne tipove pitomog kestena koji se razvijaju na Zrinskoj gori. 1. *Castaneo sativae-Fagetum*, 2. *Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae*, 3. *Querco-Castaneetum sativae*

Group No. No. of relevés	1	2	3	
	6	5	6	
<i>Carpinus betulus</i>	17	---	60	17.3
<i>Dicranella heteromalla</i>	17	---	20	4.1
<i>Galium sylvaticum</i>	50	63.2	---	---
<i>Luzula luzuloides</i>	67	36.7	40	---
<i>Campanula persicifolia</i>	.	---	---	17
<i>Clinopodium vulgare</i>	50	47.2	---	34.3
<i>Cephalanthera longifolia</i>	67	46.0	40	6.6
<i>Polystichum setiferum</i>	17	---	20	4.1
<i>Galium odoratum</i>	67	58.9	20	---
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	---	80	72.3

<i>Juniperus communis</i>	.	---	60	70.7	.	---
<i>Quercus petraea</i>	.	---	80	72.3	17	---
<i>Prunus avium</i>	17	---	100	63.2	50	---
<i>Luzula forsteri</i>	.	---	100	88.6	17	---
<i>Melampyrum pratense</i>	.	---	100	70.7	50	---
<i>Crataegus laevigata</i>	.	---	60	55.8	17	---
<i>Viola hirta</i>	33	---	80	61.6	.	---
<i>Sorbus torminalis</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Carex hirta</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	17	---	60	55.8	.	---
<i>Veronica officinalis</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Pyrus pyraster</i>	17	---	80	36.3	67	17.4
<i>Galeopsis pubescens</i>	33	---	80	28.9	67	9.6
<i>Ajuga reptans</i>	17	---	60	44.1	17	---
<i>Hedera helix</i>	17	---	80	72.3	.	---
<i>Carpinus betulus</i>	33	---	100	56.4	50	---
<i>Lamium orvala</i>	.	---	40	55.5	.	---
<i>Frangula alnus</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Rubus caesius</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Sorbus domestica</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Rosa species</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Veronica montana</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Rumex sanguineus</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Cornus mas</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Chamaecytisus supinus</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Populus tremula</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Betula pendula</i>	17	---	40	38.1	.	---
<i>Potentilla micrantha</i>	67	9.6	80	28.9	33	---
<i>Hieracium racemosum</i>	50	1.6	80	44.0	17	---
<i>Cornus sanguinea</i>	.	---	40	6.6	67	46.0
<i>Euonymus europaeus</i>	.	---	.	---	33	50.0
<i>Viburnum opulus</i>	.	---	40	6.6	67	46.0
<i>Ulmus glabra</i>	.	---	.	---	50	63.2
<i>Corylus avellana</i>	.	---	40	---	83	60.7
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	---	20	---	50	44.6
<i>Stellaria holostea</i>	.	---	.	---	33	50.0
<i>Tilia cordata</i>	.	---	.	---	33	50.0
<i>Castanea sativa</i>	50	16.1	.	---	67	40.3
<i>Circarea lutetiana</i>	67	---	60	---	100	40.2
<i>Crataegus monogyna</i>	33	---	100	43.9	83	17.5
<i>Helleborus dumetorum</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Alnus glutinosa</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Ulmus glabra</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Geum urbanum</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Daphne mezereum</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Castanea sativa</i>	100	27.7	60	---	100	27.7
<i>Castanea sativa</i>	100	---	100	---	100	---
<i>Fraxinus ornus</i>	67	---	60	---	83	20.6
<i>Rubus hirtus s.lat.</i>	67	---	100	25.0	100	25.0
<i>Athyrium filix-femina</i>	33	---	40	---	83	44.0
<i>Fragaria vesca</i>	.	---	20	4.1	33	28.8
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Asarum europaeum</i>	.	---	40	25.6	33	14.6
<i>Acer campestre</i>	17	---	40	6.6	50	21.3
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Sorbus torminalis</i>	67	3.3	60	---	67	3.3
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Prunella vulgaris</i>	17	---	40	15.4	33	5.1
<i>Prunus spinosa</i>	.	---	20	16.8	17	9.6
<i>Pteridium aquilinum</i>	100	---	100	---	100	---
<i>Hypnum cupressiforme</i>	50	---	60	1.6	67	11.2
<i>Primula vulgaris</i>	17	---	20	---	33	16.7
<i>Actaea spicata</i>	.	---	20	4.1	33	28.8
<i>Carex sylvatica</i>	50	---	60	1.6	67	11.2
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Astrichum undulatum</i>	83	2.1	80	---	83	2.1
<i>Convallaria majalis</i>	17	12.5	.	---	17	12.5
<i>Sanicula europaea</i>	17	---	40	15.4	33	5.1
<i>Aposeris foetida</i>	33	---	40	6.6	33	---
<i>Luzula pilosa</i>	.	---	20	4.1	33	28.8
<i>Polygonatum multiflorum</i>	17	---	40	15.4	33	5.1
<i>Cephalanthera damasonium</i>	17	12.5	.	---	17	12.5
<i>Urtica dioica</i>	17	12.5	.	---	17	12.5
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	---	.	---	17	34.3
<i>Platanthera bifolia</i>	33	31.6	.	---	17	---
<i>Acer pseudoplatanus</i>	33	16.7	20	---	17	---
<i>Dryopteris filix-mas</i>	67	---	80	13.9	67	---
<i>Brachythecium rutabulum</i>	17	---	40	25.6	17	---
<i>Galeobdolon luteum</i>	67	50.0	.	---	33	---
<i>Hieracium murorum</i>	33	16.7	20	---	17	---
<i>Sambucus nigra</i>	33	---	60	25.5	33	---
<i>Robinia pseudacacia</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Silene vulgaris</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Fragaria species</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Digitalis grandiflora</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Lathyrus niger</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Prunus avium</i>	50	32.9	20	---	17	---
<i>Epipactis helleborine</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Glechoma hederacea</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Clematis vitalba</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Glechoma hirsuta</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	33	5.1	40	15.4	17	---
<i>Carex remota</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Calluna vulgaris</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Campanula trachelium</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Fagus sylvatica</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Leucobryum glaucum</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Hypnum andoi</i>	17	34.3	.	---	.	---

<i>Fagus sylvatica</i>	100	63.2	.	---	67	15.8
<i>Genista tinctoria</i>	83	35.1	60	1.6	33	---
<i>Carex pilosa</i>	50	47.2	.	---	17	---
<i>Carex pendula</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Geranium robertianum</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Ruscus hypoglossum</i>	33	5.1	40	15.4	17	---
<i>Carex divulsa</i>	33	28.8	20	4.1	.	---
<i>Galeopsis tetrahit</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Fraxinus ornus</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Tilia tomentosa</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Cardamine bulbifera</i>	50	32.9	20	---	17	---
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	---	20	37.8	.	---
<i>Carex digitata</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Arenaria agrimonoides</i>	17	9.6	20	16.8	.	---
<i>Viola reichenbachiana</i>	33	---	60	34.2	17	---
<i>Sympyrum tuberosum agg.</i>	17	34.3	.	---	.	---
<i>Salvia glutinosa</i>	17	9.6	20	16.8	.	---
<i>Cruciata glabra</i>	17	9.6	20	16.8	.	---
<i>Pulmonaria officinalis</i>	50	21.3	40	6.6	17	---
<i>Festuca heterophylla</i>	17	9.6	20	16.8	.	---
<i>Solidago virgaurea</i>	33	28.8	20	4.1	.	---
<i>Tamus communis</i>	33	14.6	40	25.6	.	---
<i>Quercus petraea</i>	83	44.0	40	---	33	---
<i>Mycelis muralis</i>	17	---	40	38.1	.	---
<i>Brachythecium velutinum</i>	50	30.9	40	15.4	.	---
<i>Lathyrus vernus</i>	67	58.9	20	---	.	---
<i>Polytrichum attenuatum</i>	83	9.4	100	37.8	50	---
<i>Tilia tomentosa</i>	33	14.6	40	25.6	.	---
<i>Festuca drymeia</i>	67	75.6	.	---	.	---
<i>Fagus sylvatica</i>	100	59.1	60	1.6	17	---

Stanišni tip E. 4. 2. 3. razlikuju vrste *Lamium galeobdolon*, *Carex pilosa*, *Lathyrus vernus*, *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*, *Galium sylvaticum* te vrste reda Fagetalia od ostala dva stanišna tipa. Vrste *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium sylvaticum*, *Crataegus laevigata*, *Luzula forsteri*, *Prunus avium*, *Hedera helix*, *Sambucus nigra* karakteristične su za stanišni tip E. 4. 3. 3. te ga razlikuju od ostalih stanišnih tipova s pitomim kestenom. *Ulmus glabra*, *Corylus avellana*, *Stellaria holostea*, *Dryopteris carthusiana*, *Euonymus europaeus*, *Circaea lutetiana* diferenciraju stanišni tip E. 3. 2. 1 *Querco-Castaneetum* od stanišnih tipova E. 4. 3. 3. *Aposeridi foetide-Castaneetum sativae* te E. 4. 2. 3. *Castaneo-Fagetum*.

Nižu diferencijaciju kestenovih šuma na Medvednici napominje i Plišo Vusić (2019), što upućuje na potrebu za sveouhvatnom i detaljnog analizom takvih stanišnih tipova radi bolje mogućnosti prepoznavanja pojedinog stanišnog tipa.

5. ZAKLJUČAK

U radu su definirani šumski stanišni tipovi Zrinske gore. Obuhvaćene su gospodarske jedinice Šamarica I, Šamarica II i Zrinska brda, ukupne površine oko 15 000 ha, uključeno u ekološku mrežu Natura 2000.

Za definiranje stanišnih tipova analizirano je 10 prethodno utvrđenih prirodnih šumskih zajednica (Šapić 2012). Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske iz 2014 svrstane su u 10 prirodnih šumskih stanišnih tipova. To su:

- E. 2. 1. 8. Šuma crne johe s gajskom mišjakinjom
 - (As. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmayer 1957)
- E. 3. 6. 1. Mješovita šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s vlasuljom
 - (As. *Festuco drymeiae-Carpinetum* Vukelić 1991 ex Marinček 1994)
- E. 4. 2. 1. Bukova šuma s bjelkastom bekicom
 - (As. *Luzulo luzuloidis-Fagetum* Meusel 1937)
- E. 4. 2. 3. Šume bukve i pitomog kestena
 - (As. *Castaneo sativae-Fagetum* Marinček et Zupančić (1987) 1995)
- E. 4. 1. 2. Bukova šuma s dugolisnom naglavicom
 - (As. *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Vukelić, Baričević, Šapić 2012)
- E. 4. 3. 3. Šuma pitomog kestena s prasećim zeljem
 - (As. *Aposeridi foetidae-Castaneetum* Medak 2011)
- E. 4. 4. 4. Šuma srebrnolisne lipe sa čekinjavom papratnjačom
 - (As. *Polysticho setiferi-Tiletum tomentosae* Šapić 2012)
- E. 3. 2. 1. Acidofilna šuma pitomog kestena
 - (As. *Querco-Castaneetum sativae* Horvat 1938)
- E. 3. 2. 2. Acidotermofilna šuma hrasta kitnjaka s petoprstom
 - (As. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* Vukelić et al. 2010)
- E. 3. 2. 5. Brezova šuma s bujadi
 - (As. *Pteridio-Betuletum* (Rauš et Vukelić 1986) Trinajstić 2004)

Provedena je statistička analiza 133 fitocenološka snimka te je za svaki stanišni tip određen skup dijagnostičkih vrsta temeljen na *fidelity* vrijednostima, frekvencijama i pokrovnosti flornog sastava.

Objašnjena je diferencijacija pojedinog stanišnog tipa u odnosu na ostale stanišne tipove Zrinske gore. Stanišni tipovi E. 2. 1. 8. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, E. 4. 4.

4. *Polysticho setiferi-Tilietum tomentosae*, E. 3. 2. 2. *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae*, E. 3. 2. 5. *Pteridio-Betuletum* jasno su diferencirani od ostalih stanišnih tipova svojim fizonomsko-ekološkim karakteristikama te velikim brojem vrsta dijagnostičke važnosti.

Stanišni tipovi E. 3. 1. 6. *Festuco-Carpinetum*, E. 4. 2. 1. *Luzulo-Fagetum*, E. 4 . 2. 3. *Castaneo-Fagetum*, E. 4. 1. 2. *Cephalanthero-Fagetum*, E. 4. 3. 3. *Aposeridi foetidae-Castaneeum sativae*, E. 3. 2. 1. *Querco-Castaneetum sativae* slabije su diferencirani zbog velikog broja zajedničkih vrsta i generalno siromašnog flornog sastava.

Posebno slaba diferencijacija je kod stanišnih tipova E. 4. 2. 3., E. 4. 3. 3. i E. 3. 2. 1., s pitomim kestenom kao edifikatorskom vrstom. Stanišni tip E. 4. 2. 3. Šume bukve i pitomog kestena zadanom graničnom razinom *fidelity* indeksa 40 nema izraženu niti jednu dijagnostičku vrstu.

Na analizu može utjecati prethodno opredjeljenje snimaka unutar određenih zajednica.

LITERATURA

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien- New York.
- Clarke, K., R. N. Gorley, 2001: PRIMER v5. User manual/Tutorial. Primer-E Ltd, Plymouth.
- European Environment Agency: EUNIS habitat classification, 2018:
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification>
- Flora Croatica Database, <https://hirc.botanic.hr/fcd/>
- Flora Italiana Database, <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/floraindice.php>
- Hennekens S. M., J. H. J. Schaminée, 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci., 12: 589.-591.
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018: CORINE Land Cover Hrvatska (CLC Hrvatska) <http://www.haop.hr/hr/corine-land-cover-hrvatska-clc-hrvatska/corine-land-cover-hrvatska-clc-hrvatska>
- Medak, J., 2011: Šuma pitomog kestena s prasećim zeljem (*Aposeridi foetidae-Castaneetum sativae ass. nova*) u Hrvatskoj. Šumarski list- Posebni broj CXXXV (2011), 5-24, Zagreb.
- Nacionalna klasifikacija staništa RH (IV. verzija),
http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/03_prirodne/Nacionalna%20klasifikacija%20stanista_IVverzija.pdf, str. 60.- 76.
- Novosel, S., 2018: Nalazi školjkaša u miocenu Zrinske gore. Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 17 str.
- Plišo Vusić, I., 2019: Ekološko-vegetacijske značajke šumskih stanišnih tipova Grada Zagreba obuhvaćenih ekološkom mrežom Natura 2000. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 207 str.
- Plišo Vusić, I., I. Šapić, J. Vukelić, 2019: Prepoznavanje i kartiranje šumskih staništa Natura 2000 u Hrvatskoj (I)- 91E0*, aluvijalne šume s crnom johom *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Šumarski list, 5–6 (2019): 255–264, Zagreb.
- Šapić, I., 2012: Šumska vegetacija Zrinske gore. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 216 str.

Tichý, L., 2002: JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.

Vukelić, J., 2020: Evropske i Hrvatske klasifikacije u pregledu vegetacije (NKS, Natura 2000, EUNIS, CLC). Interna skrpta, Zagreb

Vukelić, J., D. Baričević, I. Šapić, 2012: Submontansko-subapanonske bukove šume sjeverne Hrvatske. Šumarski list, 9–10 (2012): 445–460, Zagreb

Vukelić, J., S. Mikac, D. Baričević, D. Bakšić, R. Rosavec, 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj-Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 263 str.

<https://www.dinarskogorje.com/zrinska-gora.html>