Fitocenološke karakteristike šuma bukve i jele ((Omphalodo-Fagetum (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993)) u Nacionalnom parku Risnjak

Rončević, Juraj

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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:108:564771

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

ŠUMARSTVO: UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM

JURAJ RONČEVIĆ

FITOCENOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠUME BUKVE I JELE ((*Omphalodo-Fagetum* (*Tregubov 1957*) *Marinček et al. 1993*)) U NACIONALNOM PARKU RISNJAK

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, srpanj 2017.

FITOCENOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠUME BUKVE I JELE(Omphalodo-Fagetum) U NACIONALNOM PARKU RISNJAK

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Šumarstvo: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem

Predmet: Šumska vegetacija

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

2. Prof. dr. sc. Dario Baričević

3. Doc.dr.sc. Damir Ugarković

Zamjenski član: Dr. sc. Ivan Perković

Student: Juraj Rončević

JMBAG: 0068214487

Broj indeksa: 672/2015

Datum odobrenja teme: 20.4.2017.

Datum predaje rada: 11.7.2017.

Datum obrane rada: 14.7.2017.

Zagreb, srpanj 2017.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Fitocenološke karakteristike šuma bukve i jele/Omphalodo-Fagetum(Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al. 1993/ u Nacionalnom parku Risnjak
Title	Phytocoenological characteristics of beech and fir forests/Omphalodo-Fagetum(Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al. 1993/in the National Park Risnjak
Autor	Juraj Rončević
Adresa autora	Deanovečka 19, 10040 Zagreb
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Prof. dr. sc. Joso Vukelić
Izradu rada pomogao	Dr.sc. Ivan Perković
Godina objave	2017.
Obujam	40 str.
Ključne riječi	Nacionalni park, bukovo-jelova šuma, florni sastav, dinarske bukovo-jelove sastojine, vegetacijska struktura
Key Words	National park, beech and fir forest, floral composition, beech and fir stand, vegetation structure
Sažetak	U radu su istražene fitocenološke karakteristike šuma bukve i jele (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993) u Nacionalnom parku Risanjak. Istraživanje, analiza i prikaz istraživanih sastojina provedeni su prema načelima ciriško – monpelješke fitocenološke škole (Braun-Blanquet, 1964). Na deset fitocenoloških ploha evidentirali smo 108 biljnih vrsta karakterističnih za dinarske bukovo-jelove šume. Među njima izdvajamo vrste ilirskoga flornoga geoelementa presudne za nonklaturnu i sintaksonomsku klasifikaciju ovih sastojina. To su *Aposeris foetida*, *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine kitaibelii*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne laureola*, *Euphorbia carniolica*, *Geranium nodosum*, *Hacquetia epipactis*, *Helleborus niger*, *Homogyne sylvestris*, *Lamium orvala*, *Lathraea squamaria*, *Omphalodes verna*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Ruscus hypoglossum*. Usporedba istraživanih šuma sa sastojinama iz istočnih i središnjih dijalova hrvatskih dinarida pokazuje da između njih nema značajnije razlike i mogu se svrstati u istu asocijaciju. Usporedba sa šumama bukve i jele panonskoga gorja pokazuje znatne ekološke i florne razlike i opravdava njihovo razdvajanje na razini dvije samostalne asocijacije. Fizionomija, neutjecanost, florni sastav i prisutnost zaštićenih biljnih vrsta u šumama bukve i jele Nacionalnog parka Risnjak ukazuje na njihovu raznoliku i stabilnu vegetacijsku strukturu i iznimnu prirodoznanstvenu vrijednost.

Summary

This paper deals with the phytocenological characteristics of beech and fir forest (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993) in National park Risnjak. The research, analysis and presentation of the researched stands were carried out according to the principles of the Zürich-Monpellier phytocenological school (Braun-Blanquet 1964). On ten phytocenological plots we recorded 108 plant species, which are characteristic for Dinaric beech-fir forests. Among them, the species of illyric floral geoelements which are important for nomenclature and syntaxonomic classification of these stands should be marked off. These are: *Aposeris foetida*, *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine kitaibelii*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne laureola*, *Euphorbia carniolica*, *Geranium nodosum*, *Hacquetia epipactis*, *Helleborus niger*, *Homogyne sylvestris*, *Lamium orvala*, *Lathraea squamaria*, *Omphalodes verna*, *Rhamnus alpinus* ssp. *Fallax* and *Ruscus hypoglossum*. Comparison of the forests researched in this work with the stands from the eastern and central parts of Croatian dinarides show that there are no significant differences between them and can be classified in the same association. On the other hand, comparison with beech and fir forests in Pannonian mountains shows significant ecological and floral differences and justifies their separation at the level of two independent associations. Physiognomy, non-influenceable character, floral composition as well as presence of the protected plant species in beech and fir forests in the National park Risnjak point to their diverse and stable vegetation structure and an extraordinary scientific value.

SADRŽAJ

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA.....1

2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....3

2.1. Zemljopisni položaj.....3

2.2. Geološka obilježja.....4

2.3. Klima.....5

2.4. Pedološke značajke istraživanog područja.....8

2.5. Prirodna rasprostranjenost bukovo-jelovih šuma.....10

2.6. Šumska vegetacija Nacionalnog parka Risnjak.....11

2.6.1. Sistematika šuma bukve i jele s mišjim uhom.....13

2.7. Morfološko-biološka svojstva obične bukve i obične jele.....16

2.8. Dosadašnja istraživanja.....18

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....20

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA.....21

4.1. Florni sastav i struktura istraženih sastojina.....21

4.2. Sociološka struktura.....25

4.3. Biološki oblik biljaka.....26

4.4. Usporedba s bukovo-jelovim šumama ostalog dijela Hrvatske.....27

5. ZAKLJUČAK.....35

6. LITERATURA.....37

PRILOG.....40

PREDGOVOR

Zaključujući jedno životno poglavlje, želio bih zahvaliti svima koji su mi pomogli pri izradi ovog rada. Posebno zahvaljujem svom mentoru profesoru dr. sc Josi Vukeliću na pomoći prilikom terenske izmjere, stalnoj pristupačnosti, srdačnosti, korisnim savjetima, strpljivosti i trudu uloženom u stvaranju ovog rada. Velika hvala na pomoći doc.dr.sc. Viboru Roji pri dotjerivanju i lektoriranju rada, te dr. sc. Ivanu Perkoviću koji je uvijek bio na raspolaganju. Hvala upravi i djelatnicima Nacionalnog parka Risnjak na odobrenju ovog istraživanja i lijepom dočeku. Zahvaljujem i svim profesorima i djelatnicima Šumarskog fakulteta koji su obogatili moje spoznaje i znanja te mi približili stvarne vrijednosti šumarske struke. Hvala svim prijateljima i kolegama koji su mi uljepšali ove studentske dane i poklonili mnogobrojne nezaboravne trenutke. Na kraju najljepše zahvaljujem na svemu pruženom, strpljivosti i potpori mojoj obitelji, posebno roditeljima Ivanu i Vesni, bratu Filipu, te djevojci Marini.

Lijepo je znati da vam se uvijek mogu obratiti.

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Tema ovoga diplomskoga rada su bukovo-jelove šume Nacionalnoga parka Risnjak. Nacionalni park Risnjak proglašen je 1953. godine na prijedlog botaničara i fitocenologa svjetskoga glasa, prof. dr. Ive Horvata. Horvat je nakon višegodišnjega istraživanja i kartiranja vegetacije risnjačkoga masiva i okolice spoznao njegove iznimne vrijednosti i rijetkost u europskim razmjerima. Zbog toga je u Obrazloženju prijedloga za proglašenje Risnjaka nacionalnim parkom (1953) istaknuo sve prirodoznanstvene, kulturne, ekološke, gospodarske i druge vrijednosti ovoga područja, zalažući se za njegovu jedinstvenu zaštitu i očuvanje.

Risnjak je proglašen nacionalnim parkom 1953. godine na površini nešto većoj od 3.000 ha, da bi 1997. godine površina bila povećana na današnjih 6.400 ha. Središnji masiv i okolica primjer su visinskog vegetacijskog raščlanjenja hrvatskih Dinarida, klimatska i vegetacijska pregrada između Hrvatskog primorja i kopnenih dijelova Hrvatske te prirodna veza Alpa i balkanskih planina. U njima se ističu brojni kraški fenomeni među kojima posebno mjesto zauzimaju ponikve, prirodno su stanište sve tri velike europske zvijeri (medvjed, vuk i ris), a bogata risnjačka flora broji 1148 vrsta i podvrsta.

Danas se gotovo polovica Nacionalnog parka vodi kao strogi rezervat. Tu se šume i ostala priroda prepuštaju slobodnoj sukcesiji, bez gospodarenja, bez utjecaja čovjeka. Znanstvena funkcija tu ima apsolutno prvenstvo i u tome je Risnjak pravi predstavnik nekadašnjeg pojma „europskoga nacionalnog parka“. Vegetacijska slika Risnjaka je ostala gotovo nepromjenjena, a ukoliko je bila izmjenjena, moći će se razmjerno brzo uspostaviti prvobitno stanje.

Temeljni šumski fenomen i snažno uporište u opstanku mnogih biljnih i životinjskih svojti ovoga dijela Europe su upravo šume bukve i jele. Najprošireniji su zajednica Gorskoga kotara, ali i cijeloga dinarskoga masiva. Odlikuju se prirodnim sastavom, fizionomijom s brojnim biljnim vrstama karakterističnima za najstarije europske bukove šume u koje svakako spadaju istraživane šume risnjačkoga masiva. U njihovom sastavu posebno se ističu vrste ilirskoga flornoga geoelementa koje izostaju u srednjoeuropskim i većini ostalih šumskih kompleksa. Te su šume u Nacionalnom parku Risnjak sačuvane u svojem izvornom sastavu pa predstavljaju veoma vrijedan objekt za znanstvena istraživanja.

Svi navedene činjenice bile su glavni razlog za izbor teme ovoga diplomskoga rada. On je imao za cilj upotpuniti poznavanje flornoga sastava risnjačkih bukovo-jelovih šuma i njihovu usporedbu sa srodnim sintaksonima ostaloga područja Republike Hrvatske. Upravo to

omogućuje korištena Braun-Blanquetova metoda fitocenoloških istraživanja, a dobivenim rezultatima upotpunit će se odgovarajuće baze novim važnim podacima.

Slika 1. *Omphalodo-fagetum* na analiziranoj plohi

2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOGA PODRUČJA

2.1 Zemljopisni položaj

Nacionalni park Risnjak nalazi se u Gorskom kotaru. To je planinsko i šumovito područje na zapadu Hrvatske, petnaestak kilometara zračnom linijom udaljeno od Rijeke u blizini Jadranskoga mora. Osnovu Parka čini masiv planine Risnjak s najmarkantnijom točkom vrhom Veliki Risnjak na 1528 metara smješten uz zapadnu granicu Parka, pa je najveći dio površine eksponiran prema istoku i jugoistoku. Pored Velikoga Risnjaka, visinom se ističu vrhovi Snježnik (1508 m), Sjeverni Mali Risnjak (1434 m), Južni Mali Risnjak od (1448 m), Obruč (1377 m), Tisovac (1172 m) i ostali. Dolina rijeke Kupe čini najnižu točku na nadmorskoj visini 290 metara. Nacionalni park Risnjak pripada Primorsko-goranskoj županiji, smješten je na području gradova Delnice, Čabar i Bakar, te na područjima općina Lokve i Čavle.

Zračna udaljenost od vrha Velikog Risnjaka (1528 m) do mora iznosi 15 km, a od izvora Kupe (321 m) 8 km. Dakle, na samo 23 km zračne udaljenosti vladaju izrazite klimatske razlike. To je ono po čemu se ističe Risnjak, planina koja nadvisuje sva područja između kopna i mora što su pripala Nacionalnom parku.

Područje Nacionalnog parka Risnjak pripada Dinarskom sustavu koji se pruža od istočnih Alpa pa do Šarsko-pindskog gorja, dio je područja koje spaja Alpe i Dinaride. Preko masiva Risnjaka i Snježnika prolazile su velike migracije alpskih, artičkih i borealnih vrsta u smjeru jugoistoka, ali se na ovim planinama sačuvala bitno različita vegetacija od okolnog područja.

Slika 2. Karta SZ Hrvatske
(https://www.google.hr/maps)

2.2. Geološka obilježja

U geomorfološkom pogledu NP Risnjak pripada sjeverozapadnim Dinaridima i veoma je bogat svojim morfološkim izgledom, osebujnošću i ljepotom. Velike površine dolomita i vapnenaca ističu se na gotovo cijelom području Nacionalnog parka sa jasno izraženim fenomenima krša kao što su uvale, ponikve, ponori, škrape, doline, polja te brojni usponi. Ove geomorfološke pojave bitno utječu na rasprostranjenost određene vegetacije, pridolazak pojedinih vrsta te na genezu i svojstva tla. Od svih spomenutih kraških fenomena svakako su najizrazitije i najznačajnije ponikve u kojima se javljaju poremećaji i obrati visnskih pojasa vegetacije.

U fizionomiji područja također se ističu stjenoviti predjeli i rudine – planinski pašnjaci prilagođeni kratkom vegetacijskom periodu, niskim temperaturama i jakom vjetru.

U geološko-litološkom pogledu jasno se ističu na području Parka dvije glavne vrste stijena koje su nastale u različito vrijeme i pod djelovanjem različitih procesa. Sam risnjački masiv je većinom sastavljen od vapnenačkih i dolomitnih stijena jurske starosti (lias, dogger, malm).

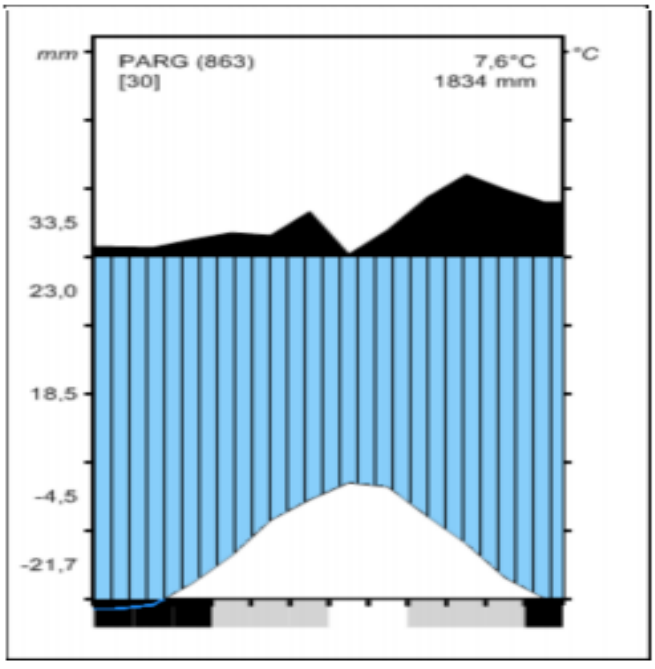
To su vrlo teško trošive stijene jakih korozivnih procesa. Oni su bitno utjecali na bogatstvo kraškog reljefa sa svim njegovim danas jasno izdiferenciranim oblicima. Hidrografska karakteristika tih stijena je kao i u svim vapnenačko-dolomitnim područjima oskudica vode i nerazvijenost. Osim tih teško trošivih i propusnih stijena u istočnom dijelu, te djelomice i u zapadnom dijelu Nacionalnog parka razvijene su starije, lako trošive, ali nepropusne stijene; perkarbonski pješčenjaci, škriljavci i konglomerati, a na rubovima blago prelaze u trijaske sedimente-rabeljske naslage, lapore i norički dolomit. To je područje normalno razvijene hidrografije, s izvorima i vodotocima, oblici reljefa mnogo su blaži i umjereniji za razliku od vapnenačko-dolomitnih stijena (Vukelić, 1985).

Slika 3. Kraški fenomeni u području istraživanja
(https://www.parkovihrvatske.hr/nacionalni-park-risnjak)

2.3. Klima

Klima je jedan od najznačajnijih ekoloških čimbenika koji utječe na rast i razvoj zajednica. Klimu Gorskog kotara određuju maritimni, ali u većoj mjeri kontinentalni utjecaji, posebice zbog visokog planinskog lanca koji se rasprostire neposredno iznad obale mora. Najveći dio Nacionalnoga parka Risnjak i okolice karakteriziraju duge i snježne zime, kratko vegetacijsko razdoblje, niska prosječna godišnja temperatura, velika zračna vlaga, obilje oborina s dosta jakim vjetrovima sa sjeveroistoka (bura) i jugozapada (jugo).

Prema Koppenovoj klasifikaciji područje Parka ima oznaku Cfsbx“. C označava umjereno toplu klimu sa srednjom temperaturom najhladnijeg mjeseca između −2 ˚C i 18 ˚C, fs upućuje da nema izrazitog suhog razdoblja, ali najsuši dio godine je ljeti, b označava da je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca niža je od 22 ˚C, a najmanje 4 mjeseca temperatura je viša od 10 ˚C. Oznaka a x“ nam pokazuje da se u godišnjem tijeku oborina pojavljuju dva maximuma – proljetni i jesenski. Za opis klime uzeti su podatci iz meteorološke postaje Parg premda je ona reprezentativna samo za niže površine NP Risnjak.



Slika 4. Klimadijagram po Waltheru

Sa slike 3 mogu se uočiti glavna obilježja klime istraživanog područja:

- oborina 1834 mm/god.
- prosječna godišnja temperatura 7,6 ˚C
- maksimalna temperatura 33,5 ˚C
- minimalna temperatura -21,7 ˚C
- visoka zračna vlaga od 77 do 89 %
- mjesečni prosjek oborina 94 – 180 mm
- broj kišnih dana u godini 120
- visoke naslage snijega koji se u proljeće dugo zadrava od 165 do 187 dana;
- vrlo česta pojava magle - nagle promjene vremenskih prilika
- česta pojava ranih i kasnih mrazeva između 15. i 26. listopada i 1. i 10. svibnja.

Oborine su jednoliko raspoređene kroz cijelu godinu. Najsuši dio godine je ljeto, dok je maksimum oborina na početku tople periode i u kasnoj jeseni. Na temelju Waltherovog klimadijagrama izračunat je Langov kišni faktor koji iznosi 241 što spada u perhumidnu klimu po Langu (više od 160).

Podaci iz 30-godišnjeg razdoblja (1931-1960, u Atlasu klime SFRJ) pokazuju mnoge zanimljivosti o srednjim mjesečnim, sezonskim i godišnjim temperaturnim i padalinskim osobitostima na meteorološkim postajama, koje obilježavaju orografske pojase, bioklimate i zonalna vegetacijska područja u šumarijii Rijeka (tablice 1 i 2). Kako se, uz ostalo, vidi u potpunom visinskom slojanju (zonaciji) od klekovine bora krivulja (Risnjak) do hrastovo-bjelograbovih šuma s lovorom (Rijeka), na oko 22 km zračne udaljenosti, razlika između godišnjih srednjaka temperature zraka iznosi samo 10,8 °C, a u količini padalina čak 2098 mm (Bertović i dr, 1997).

Tablica 1. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) i njihova godišnja kolebanja (amplitude) na meteorološkim postajama i lokalitetima iz različitih bioklimata u općini Rijeka i njezinom okolišu, za30-godišnje (1931 - 1960) razdoblje mjerenja (po Bertoviću 1997).

Meteorološka postaja ili lokalitet*	H_s m	φ° N	λ° E Gr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.	ampl.	Orografski pojasi i bioklimati
Risnjak*	1528	45° 26'	14° 37'	-4.7	-3.2	-2.5	0.6	6.1	9.5	11.8	12.2	9.4	4.8	0.2	-1.2	3.6	16.5	viši pretplaninski
Jesenovica*	1338	45° 26'	14° 33'	-3.9	-2.6	-1.2	2.1	7.3	10.9	13.2	13.2	10.3	5.7	1.1	-0.1	4.6	17.1	niži pretplaninski
Platak	1111	45° 25'	14° 34'	-3.0	-1.9	0.2	3.9	8.8	12.6	14.8	14.5	11.5	6.8	2.1	-0.4	5.8	17.8	visokogorski
Gomance	937	45° 30'	14° 26'	-2.3	-1.1	1.4	5.6	10.0	13.2	15.6	15.1	12.5	7.4	3.0	-0.1	6.7	17.9	visokogorski
Mrzla vodica	771	45° 22'	14° 41'	-2.2	-2.3	2.2	5.9	10.0	14.2	16.9	15.7	12.3	7.4	3.2	-0.1	6.9	19.1	visokogorski
Fužine-brana	721	45° 18'	14° 43'	-1.5	-0.7	2.7	7.0	11.3	15.5	17.6	16.7	13.5	8.7	3.9	1.0	8.0	19.1	visokogorski niskogorski
Plase*	600	45° 17'	14° 37'	0.0	0.8	4.1	8.7	12.6	16.9	18.9	18.1	15.1	10.4	5.4	2.4	9.4	18.9	brdski, viši submediteranski
Rijeka	104	45° 20'	14° 27'	5.4	6.2	9.0	13.1	17.5	21.3	23.8	23.5	20.0	14.8	10.3	7.3	14.4	18.4	brdski, niži submediteranski
Kraljevica	20	45° 16'	14° 34'	5.6	6.3	9.1	13.1	17.7	21.6	24.4	23.9	20.7	15.6	10.6	7.5	14.7	18.8	brdski, niži submediteranski
Mali Lošinj	53	44° 32'	14° 28'	6.9	7.6	9.6	13.3	17.9	21.6	24.4	24.1	20.9	16.2	12.0	9.1	15.3	17.5	brdski, eumediteranski

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje količine padalina (mm) na meteorološkim postajama i lokalitetima* iz različitih bioklimata u općini Rijeka i njezinom okolišu, za 30-godišnje (1931 - 1960) razdoblje mjerenja (po Bertoviću 1997).

Meteorološka postaja ili lokalitet*	H_s m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.	IV-IX	X-III	Orografski pojasi i bioklimati
Risnjak	1528	302	328	264	235	291	238	190	168	367	376	427	393	3579	1489	2090	viši pretplaninski niži pretplaninski
Platak	1111	308	295	251	246	253	285	172	158	310	399	435	383	3495	1424	2071	visokogorski
Gomance	937	262	237	212	198	192	182	142	116	224	331	375	321	2792	1054	1738	visokogorski
Mrzla Vodica	771	287	257	198	194	181	167	119	125	224	324	355	353	2784	1010	1774	visokogorski
Fužine – brana	721	297	244	207	190	184	166	111	108	198	308	352	365	2730	957	1773	visokogorski
Vela Učka (hotel)	922	195	181	183	153	47	154	104	100	169	228	296	266	2176	827	1349	niskogorski
Zlobin	772	209	171	145	163	47	125	93	95	182	281	265	269	2145	805	1340	niskogorski
Plase*	600	172	131	95	133	24	120	90	95	148	240	234	236	1818	710	1108	brdski, viši submediteranski
Hreljin	307	137	120	126	128	22	110	78	82	153	214	215	208	1693	673	1020	brdski, viši submediteranski
Rijeka - Trsat	130	124	114	106	106	11	112	84	82	160	179	183	172	1533	655	878	brdski, niži submediteranski
Rijeka	104	120	105	106	101	97	102	80	74	162	183	181	170	1481	616	865	brdski, niži submediteranski
Kraljevica	20	91	92	88	92	91	100	74	64	124	154	163	160	1293	545	748	brdski, niži submediteranski
Mali Lošinj	53	79	74	72	54	64	46	36	43	108	94	117	103	890	351	539	brdski, eumediteranski

2.4. Pedološke značajke istraživanog područja

Pedološka istraživanja risnjačkoga područja proveo je Martinović (1973), objavivši pedološke karte s odgovarajućim tumačom. Ovaj prikaz donosimo na temelju citiranih Martinovićevih istraživanja i na temelju opisa tala Parka u Planu upravljanja iz 2007. godine. Navest ćemo smo bitne značajke za glavne šumske zajednice NP Risnjak.

Prema Martinoviću (1973), na risnjačkom području ističu se ovi glavni razvojni pravci tla:

a) na dolomitima: organogena rendzina – organomineralna i posmeđena rendzina –smeđe tlo na dolomitu (kalkokambisol)
b) na čistim vapnencima: organogena crnica (kalkomelanosol) – organomineralna i posmeđena crnica – smeđe tlo (kalkokambisol) – ilimelizirano tlo (luvisol)
c) na klastičnim veznim sedimentima : humusno silikatno tlo (ranker) – kiselo smeđe tlo (distrični kambisol) – smeđe podzolasto tlo (brunipodzol) – podzol.

Najveće površine u Nacionalnom paku Risnjak zauzima smeđe tlo (kalcikambisol) sa šumama bukve i jele i dijelom pretplaninske bukove šume. Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalcikambisol) spada u klasu kambičnih tala. To su pretežno šumska tla, u višim predjelima nalazimo bukove i jelove šume a u nižim predjelima hrastove šume. Distrično smeđe tlo također spada u klasu kambičnih tala. Dolazi na nešto većim površinama u brdskim i planinskim područjima na pješčenjacima, škriljcima, granitu, gnajsu i sl. Tla su srednje bogata hranjivima i pretežno su šumska tla. To su propusna tla, zadržavaju osrednje količine vode, a na tim tlima jela, bukva i smreka postižu optimalan razvitak.

Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu (luvisol) spada u klasu eluvijalno-iluvijalnih tala kod kojeg je glavni pedogenetski proces ispiranje čestica gline iz E horizonta i njihovo akumuliranje u agriluvičnom B horizontu. Mehanički sastav mu je glinasto-ilovast. Ta tla vezana su za humidna područja, najčešće u krškim zaravnima i vrtačama. To su vrlo proizvodna šumska tla. U Np Risnjaku nalazimo lesivirana tla na lesu i pleistocenskim ilovinama, na tercijarnim jezerskim sedimentima lakše teksture, na starijim koluvijalnim i aluvijalnim nanosima. To su zaravnjene i blaže valovite reljefne forme, kao i u dnu većih vrtača s pretežno iskrčenom mezofilnom listopadnom šumskom vegetacijom. U višim planinskim predjelima prirodna vegetacija su bukove ili mješovite šume, a rijetko crnogorične. Crnica na vapnencu i dolomitu (kalcimelansol) je tip tla koji se formira isključivo na tvrdim i čistim mezozojskim vapnencima i dolomitima. Pojava tog tipa tla je

pretežno u planinskom području na reljefu koji izrazito pogoduje eroziji. Nalazimo ga najčešće u planinskoj zoni iznad 900 m.n.v., pa do 1600 m vapenanačko-dolomitnih planina, no može se naći i na nižim terenima posebno na strmim padinama i liticama. Tlo je nekarbonatno i bogato humusom uslijed čega ima tamnosmeđu do crnu boju. U NP Risnjak veći dio pretplaninske bukove šume nalazi se na ovom tipu tla. Osim ovih tipova tala, u NP Risnjak su na manjim površinama zastuljene rendzine, brunipodzol i ranker.

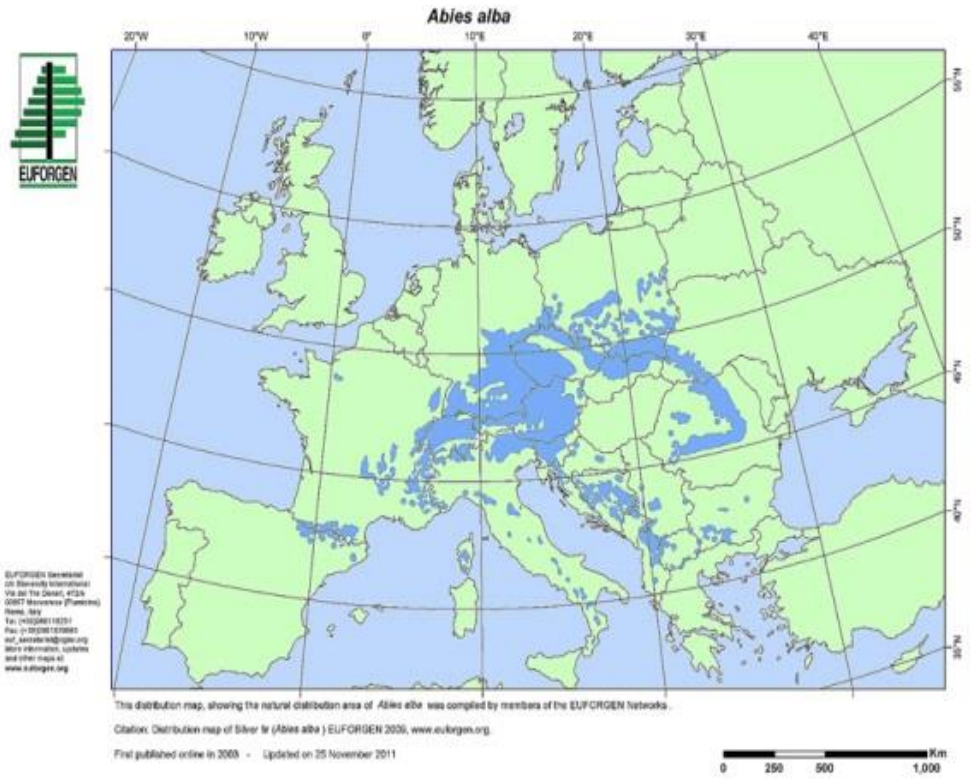
Zaključno, u NP Risnjak prevladavaju lesivirano smeđe tlo i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu. Oni se javljaju u raznim varijetetima formama i podformama.

Osim velikog značenja na rasprostranjenost i pridolazak vegetacije, brojna istraživanja su pokazala da tlo ima vrlo bitan utjecaj na kvantitativnu produkciju glavnih vrsta drveća, u ovom slučaju bukve i jele.

Istraživajući korelaciju proizvodnosti jele (Cestar i dr., 1973) i bukve (Bertović i dr., 1971) s dubinom i sastavom tla na području Gorskog kotara, došlo se do zaključka da je dubina tla jedan od glavnih faktora za proizvodnost navedenih vrsta. Manji prirast redovito prati manja dubina tla. Istraživanjima se također ustanovilo (Gračanin 1962; Martinović, 1973) da isto kao i u vegetacijskom smislu tako i u pedogenetskom smislu postoji vertikalna zonalnost. Dominacija kalkokambisola i luvisola u području gorskih šuma i dominacija crnice u pretplaninskom području Nacionalnog parka Risnjak to najbolje potvrđuju (Vukelić, 1985).

2.5. Prirodna rasprostranjenost bukovo-jelovih šuma

Šume bukve i jele rasprostiru se na oko 130 000 ha u dinarskom prostoru i na oko 15 000 ha u panonskom prostoru. Budući da se ta dva prostora bitno razlikuju klimatski, geološki i edafski, florni sastav tih šuma je također značajno različit. Za dinarske bukovo jelove šume značajan je velik udio ilirskih vrsta, dok su panonske srodne sa sličnim šumama srednjoeuropskog prostora. Ovu tematiku detaljnije ćemo obraditi u rezultatima istraživanja. Dinarske šume bukve i jele rasprostranjene su u Gorskom kotaru na Velebitu i Plješivici, Velikoj i Maloj kapeli, te u Lici. Očuvano je i više prašuma kao što su Čorkova uvala u sklopu NP Plitvička jezera, Devčića tavani na sjevernom Velebitu, Plješivička uvala u Ličkoj Plješivici, Klepina duliba pokraj Krasna. Zauzimaju pojas nadmorskih visina od 700-1200 m n.m. U odnosu na dinarske, bukovo-jelove šume panonskog područja rastu u uvjetima toplije klime, manje količine oborina na Strahinjčici, Ivančici, Ravnoj gori, Trakošćanu, na Maceljskoj gori, Medvednici, Papuku i Psunju. Nadmorske visine pridolaska su od 250-1000 m. Na male nadmorske visine jela se spušta po vlažnijim jarcima i udolinama na sjevernim padinama, posebno Medvednice. Ove šume imaju važnu hidrološku i protuerozijsku funkciju. Za razliku od dinarskih šuma udio ilirskih vrsta je malen.



Slika 5. Areal obične jele u Europi (http://www.euforgen.org/species/abies-alba/)

2.6. Šumska vegetacija Nacionalnog parka Risnjak

Vegetacija Risnjaka relativno je dobro poznata i opširno je opisivana u proteklom razdoblju od strane većeg broja autora (pr. Horvat, 1962). U Planu upravljanja iz 2007. godine navedeni su prisutni vegetacijski tipovi, a donosimo ih uz neke važne ispravke:

a) Dinarsko bukovo-jelove šume (*As. Omphalodo-Fagetum* (Marinček et al.1993)), E.5.2.1; dominantna u Nacionalnom parku i u Gorskom kotaru, jedna od najproduktivnijih šumskih zajednica, važna za komparativne studije gospodarenja i upravljanja šumama. Zbog njenoga značaja izabrana je i tema ovoga diplomskoga rada.

b) Termofilna šuma crnog graba s risjem *(As. Erico-Ostryetum* (Horvat, 1938)*)*, termofilna zajednica razvijena uglavnom na južnim padinama i kiselom tlu, velike bioraznolikosti.

c) Šuma bukve i crnog graba (*As. Ostryo-Fagetum* (M.Wraber ex Trinajstić)), E.4.6.1.; na obroncima sjeverne ekspozicije, strmih i stjenovitih padina, velike bioroznalikosti.

d) Šuma bukve s rebračom (*As. Blechno-Fagetum* (Horvat 1950, Tx et Oberd. 1958 corr. Rivas-Martinez)), E.4.2.2; zabilježena samo u području Hriba.

e) Šuma jele s rebračom (*As. Blechno-Abietetum* (Horvat, 1938; Horvat in Cestar 1967.)), E.7.2.1; raste u području Leske, rijetka šumska zajednica s karakterističnim načinom rasta i strukturom.

f) Šume bukve s velikom mrtvom koprivom (*As. Lamio orvale-Fagetum* (Horvat 1938; Borhidi 1963)*),* E.4.5.1; jedna je od dominatnih zajednica u regiji Gorskog kotara.

g) Pretplaninska šuma bukve i gorskog javora (*As. Polysticho lonchitis-Fagetum*(Horvat 1938; Marinček in Pooldini et Nsrdini 1993)), E.6.1.2; dominantna u najvišim dijelovima Parka gdje graniči s klakovinom bora krivulja.

h) Pretplaninska šuma smreke s alpskom pavitinom (*As. Clematido-Piceetum* (Trinajstić 1995)), E.7.3.4.; planinska šuma smreke na kamenitim padinama, raste na manjim fragmentarnim i stjenovitim površinama.

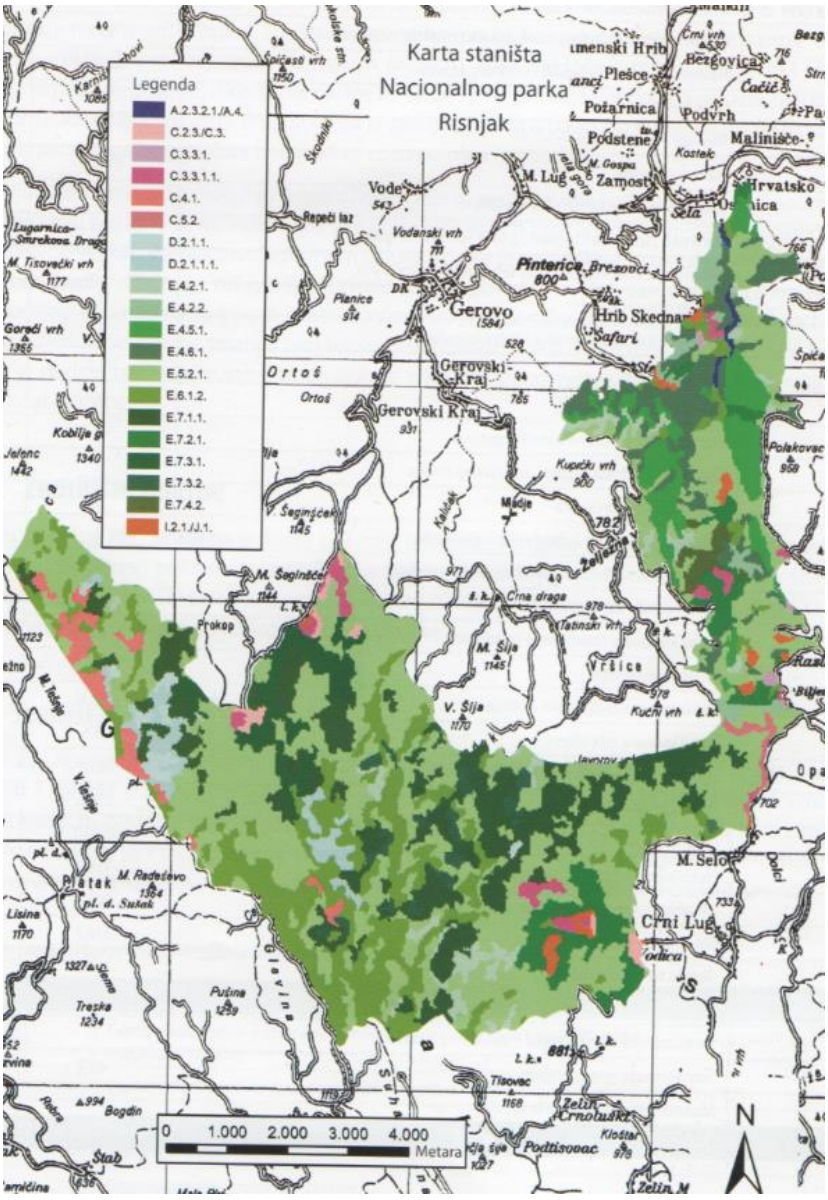
i) Gorska šuma smreke sa šumskim pavlovcem (*As. Aremonio- Piceetum* (Horvat 1938)), E.7.3.1.; u mrazišnim udolinama, posebno značajan lokalitet je Lazac.

j) Dinarska šuma jele na vapnenačkim blokovima (*As. Calamagrosti-Abietetum* (Horvat 1950; Horvat in Cestar 1967)), E.7.1.1.; visoke planinske šume na strmim stjenovitim padinama, male razbacane površine.

k) Šuma klekovine bora krivulja i borbaševe kozokrvine (*As. Lonicero borbasianae-Pinetum mugi* (Horvat 1938; ex T. Wraber, Zupančič et Žagar)*)* D.2.1.1.1.; najviši vrhovi, prije svega risnjačkoga i snježničkoga masiva.

l) Vrbci šljunkovitih i pjeskovitih rječnih sprudova (*Sveza Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958)), D.1.1.1.; zabilježena uz rijeku Kupu, značajna zbog zaštite riječne obale, uobičajena vegetacija rječnih dolina.

m) Šikare velelisne vrbe (*As. Salicetum appendiculate*(Oberd. 1957)) D.2.1.1.2.; u udolinima i obroncima najviših dijelova Parka.



Slika 6. Karta staništa Np Risnjak
(Plan upravljanja, 2007.)

2.6.1. Sistematika šuma bukve i jele s mišjim uhom

Sistematski položaj bukovo-jelovih šuma dinarskoga područja je relativno jasan, a mi ga, kao i opis pojedinih kategorija, donosimo prema Vukeliću (2012).

Razred: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937
Red: *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et. al. 1928
Sveza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Torok, Podani et Borhidi 1989
Podsveza: *Lamio orvale-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al. 1993
As.*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al 1993

Razred: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937

Europske šume obične bukve, listopadnih vrsta hrasta i plemenitih listača

Riječ je o najrasprostranjenijem razredu šumske vegetacije u Europi. Obuhvaća acidofilne do bazofilne, umjereno hladne do termofilne i vlažne do suhe listopadne šume nizinskih do pretplaninskih pojasa. U nižim su dijelovima glavne vrste poljski i gorski jasen, obični grab, hrast lužnjak i kitnjak, u sušim i toplijim staništima hrast medunac, sladun i cer, u višim dijelovima bukove i bukovo-jelove šume i sastojine plemenitih listača.

Svojstvene su vrste *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Corylus avellana*, *Taxus baccata*, *Lonicera xylosteum*, *Rosa arvensis*, *Hedera helix*, *Dactylis glomerata ssp.aschersoniana*, *Moehringia trinervia*, *Cephalanthera longifolia*, *C.damasonium*, *Carex digitata*, *Anemone nemorosa*, *Melica uniflora*, *Hepatica nobilis* i druge.

Red: *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et. al. 1928

Europske šume obične bukve, bukve i jele i pleminitih listača

Zajednice navedenog reda su mezofitske, bogate vrstama, čiste i mješovite europske bukove šume gorskog i pretplaninskog pojasa. Prostiru se na umjereno vlažnim do umjereno suhim staništima, različitih tipova tala, srednje do dobro opskrbljenih hranjivima.

Svojstvene vrste: *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Anemone nemorosa*, *Daphne mezereum*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Galium odoratum*,

Lamium galeobdolon, Lonicera alpigena, Merculiaris perennis, Millium effusum, Mycelis muralis, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria officinalis, Viola reichenbachiana, Symphytum tuberosum, Scrophularia nodosa, Stachys sylvatica i mnoge druge. Red obuhvaća 6 sveza od kojih je za ovo istraživanje najbitinija sveza *Aremonio-Fagion.*

Sveza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Torok, Podani et Borhidi 1989
ilirske bukove i bukovo-jelove šume

Sveza *Aremonio-Fagion* u širokom obliku postavljena je u prvim većim fitocenološkim istraživanjima I.Horvata (1938) pod nazivom Fagion illyiricum. Nakon Horvata svezu je detaljnije proučavao i analazirao fitocenolog iz Mađarske Attila Borhidi, koji je preciznije odredio dijagnostičke vrste i na temelju visinskih vegetacijskih pojasa raščlanio svezu na 4 podsveze. Bukove i ostale zajednice sveze *Aremonio-Fagion* u Hrvatskoj dolaze na trima većim područjima: dinarskom, preddinarskom i subpanonskom. Ta se područja razlikuju u ekološkim uvjetima, biogeografskim značajkama i posebno u broju i pokrovnosti ilirskih vrsta. Težište rasprostranjenosti asocijacija sveze Aremonio-Fagion leži u dinarskom području uglavnom iznad 600m. To je područje Gorskog kotara s risnjačkim masivom, Velike i Male Kapele, Velebita, Plitvičkih jezera s Plješivicom i masivom Dinare.

Podsveza: *Lamio orvale-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al. 1993
Ilirske montanske bukove i bukovo jelove šume

Šumske zajednice te podsveze su mezofilne sastojine od 600 do 1200 m . To je optimum za bukove i bukovo-jelove ilirske šume. U gorskom pojasu dinarskog područja zastuplejen su asocijacije *Lamio orvale-Fagetum,* na dolomitima Kapele *Helleboro nigri-Fagetum,* a na Papuku je ustanovljena enklava *Cardamine savensi-Fagetum* . Iznad njih su bukovo –jelove šume, u dinarskom području to je fitocenoza *Omphalodo- Fagetum,* a u panonskom području *Festuco drymeiae-Abietetum.* Sve spomenute asocijacije su dobro obiljezeno vrstama sveze *Aremonio-Fagion* reda *Fagetalia*.Jasno je da su asocijacije *Lamio orvale-Fagetum* i *Omphalodo- Fagetum* bogatije ilirsko-dinarskim vrstama jer na tom području pripada glavnina njihova areala.

As.*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al
Bukovo-jelove šume s mišjim uhom zapadnih Dinarida

Zapadnodinarska bukovo-jelova šuma s mišjim uhom jedna je od najrasprostranjenijih šumskih asocijacija u Hrvatskoj. I.Horvat ju je prvi definirao 1938. godine pod nazivom Fagetum montanum croaticum australe abietetosum, nakon njega opisuje ju Tregubov (1957) pod nazivom Abieti-Fagetum dinaricum, a današnji naziv *Omphalodo-Fagetum* dodjelio je Marinček i dr. 1993.godine. Šumska asocijacija Omphalodo-Fagetum proteže se od 600 do 1300 m nadmorske visine na risnjačkom masivu, zatim na Plješivici, Velebitu, Velikoj i Maloj Kapeli te na plitvičkom području.U obimu tako velikog prostranstva i širokog raspona nadmorske visine nalaze se na nešto manjim površinama i druge šumske zajednice, prilagođene na ekološke uvjete koji ih iz nekog razloga stavljaju ispred bukovo-jelove šume s mišjim uhom zapadnih Dinarida.

Slika 7. Bukovo-jelova prašuma u Javorovom kalu

2.7. Morfološko-biološka svojstva obične bukve i obične jele

Prikaz morfološko-bioloških svojstava bukve i jele donosimo prema Franjiću i Škvorcu (2010) i monografijjama „Obična bukva u Hrvatskoj“ (2003) i „Obična jela u Hrvatskoj“ (2005). Obična bukva (*Fagus sylvatica*) rasprostranjena je na području središnje, zapadne i južne Europe. Uspijeva na različitim geološkim podlogama i vrstama tala. Bolje uspijeva na dubokim, svježim i bogatim tlima, a izbjegava jedino poplavna područja. Optimum razvitka obične bukve kod nas je u predalpskom i gorskom pojasu, gdje čini mješovite sastojine najčešće sa običnom jelom. Visinska amplituda bukve je vrlo velika, na visokim planinama rasprostire se i do preko 2000 m nadmorske visine. Na tim lokalitetima najčešće ima zakržljali, iskrivljeni, često grmasti ili pri osnovi sabljasto povijeni habitus. Rijetko dolazi u dolinama i mrazištima.

Slika 8. Obična bukva (*Fagus sylvatica*) (http://www.naturespot.org.uk/species/beech)

Raste kao stablo do 40 m visine i do preko 1m prsnog promjera. Kora je pepeljasto sivkaste boje, debljine od 1 do 1,5 cm i glatka do u duboku starost.

Korijenski sustav je srednje dubok ili plitak i izrazito razvijen. Pupovi su svijetlosmeđi s ušiljenim ljuskama, a rubni dio tamniji i trepavičast. Listovi su sjajno zeleni dugački od 5 do 12 centimetara i široki od 3 do 8 centimetara sa 5 do 9 pari žila. Muški cvjetovi su su sakupljeni u kuglaste cvatove koji vise na končastoj i dlakavoj stapci duljine 5 cm. Ženski cvjetovi su na kraćim stapkama. Kupula je u zrelom stanju kožasto odrvenjela, otvara se sa 4 zaklopca. Plod je trobridni oraščić poznat pod imenom "bukvica", prosječno dug oko 16 milimetara.

Obična bukva je listopadna, jednodomna, jednospolna, anemofilna, skiofilna i mezofilna vrsta. Cvjeta tijekom listanja u travnju i svibnju, plod bukvica dozrijeva tijekom rujna i listopada. Razmnožava se sjemenom i vegetativno iz poleglih grana i korijenja.

Relativno je stabilna vrsta pa se do 1897. godine smatralo da na čitavom euroazijskom prostoru živi samo jedna vrsta obične bukve. Kasnije je ustanovljeno da je na jugoistočnom dijelu Balkanskog poluotoka zastupljena i takozvana balkanska ili mezijska bukva (*Fagus moesica*).

Obična se jela (*Abies alba*) rasprostire u planinama srednje, južne i djelomično zapadne Europe. U Hrvatskoj je rasprostranjena u dinarskom i panonskom području.
Raste na dubokim hranjivim i bogatim tlima. Zahtjeva postojanu relativnu vlažnost zraka s umjerenom temperaturom. U brdsko-planinskim predjelima izgrađuje mješovite sastojine, najčešće s bukvom. Još se javlja i smreka, obični bor, gorski javor i ostale vrste gorskog pojasa, a česte su i acidofilne šume jele. Prosječna visina zrelih stabala obične jele iznosi 40 m (60) s prsnim promjerom debla i preko 2m. Korjenski se sustav sastoji od kratkog centralnog korijena koji prodire relativno dosta duboko u tlo i od snažnog bočnog korijenja. Kora u starijoj dobi potamni i uzdužno ispuca dok je u mlađoj dobi sivkasta i glatka. Krošnja je piramidalna ili valjkasta, u starosti pri vrhu zaravnjena i tanjurasta, a grane se nalaze u pršljenima. Pupovi su dugi do 3 mm, kestenaste boje u pršljenima i nisu smolasti. Iglice su plosnate, s gornje strane tamnozelene, sjajne, a s donje strane s dvije paralelne bjelkaste pruge puči. Široke su 3 mm, duge 3cm i najčešće su češljasto rasporedene, na vrhu izrubljene, pri osnovi sužene. Ostaju na granama u prosjeku do 8 godina, a moguće je i nešto dulje. Razlikuju se ženski i muški češerasti cvatovi. Muški su žučkasti, cilindrični i smješteni u pazušcima iglica, a ženski su u obliku malih češerića, uspravni na kratkoj stapci, blijedozeleni. Sjemenka je srasla s krilcem, crvenkastosmeđa, plosnata, trokutasta, rebrasta i duga do 9 mm.

Slika 9. Obična jela (*Abies alba*)
(https://www.rocketrobin.ca/product/essential-oil-abies-alba)

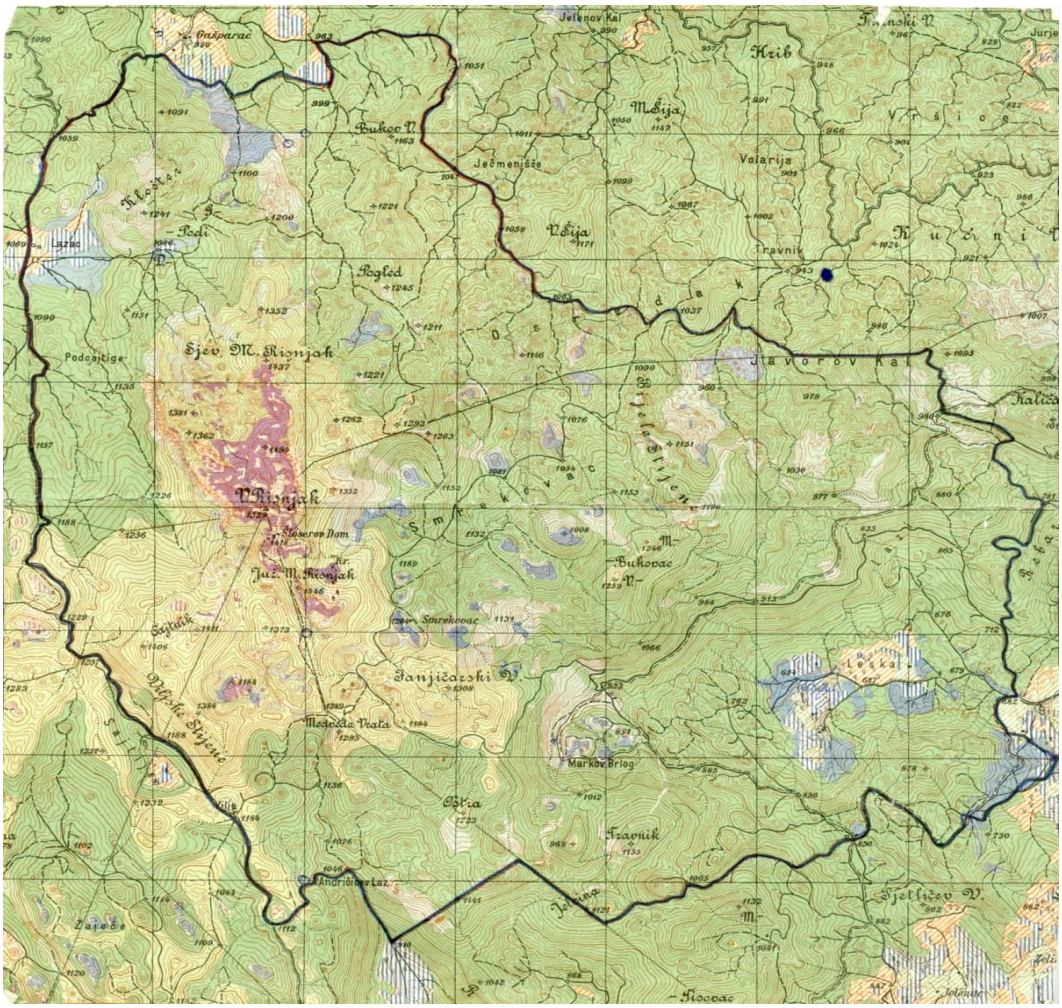
Obična jela je vazdazelena, jednodomna i anemofilna vrsta. Dobro podnosi zasjenu, te u zastrčenom obliku može živjeti i do 200 godina. Nije otporna na ekstremno visoke i niske temperature, a posebice na njihove oscilacije. Cvjeta od travnja do lipnja a sjemenka dozrijeva u rujnu i listopadu. Obična jela nije osobito polimorfna vrsta i najčešće se spominju samo frome *alba* i *pyramidalis* (Franjić i Škvorc, 2010).

2.8. Dosadašnja istraživanja

Proglašenju Risnjaka nacionalnim parkom prethodila su brojna istraživanja prirodoslovaca i zaljubljenika u prirodu. Ona su započeta 1825. godine dolaskom J. Sedlara „koji se je prvi uspeo na Veliki Risnjak i mnogu bilinu zabilježio“. U drugoj polovici 19. stoljeća istraživanja nastavljaju V. Borbas, Lj. Vukotinović i Stošić ml., J. S. Klekovski, J. Torbar, a posebno se istaknuo D. Hirc. Istraživanja Ive Horvata na Risnjaku počinju 1927. godine, a već je 1930. i 1931. godine u "Vegetacijskim studijama o hrvatskim planinama" obradio vegetaciju planinskih rudina i stijena Risnjaka i Snježnika. Oduševljen prirodoznanstvenim vrijednostima risnjačkoga masiva i okolice, Horvat 1947. i 1948. godine uz potporu Instituta za šumarska istraživanja okuplja cijelu ekipu stručnjaka te započinje sustavna vegetacijska istraživanja i kartiranja po suvremenim znanstvenim metodama. Sa istraživanjima se završilo 1955. godine, a rezultate je I. Horvat objavio u studiji "Vegetacija planina zapadne Hrvatske – sa 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak". Glavni rezultati tih opsežnih istraživanja imali su mnogostruko značenje: od primjene stečenog iskustva u ostalim vegetacijskim istraživanjima cijele grupe mladih stručnjaka u jugoistočnoj Europi do proglašenja Risnjaka nacionalnim parkom. To se dogodilo 1953. godine, a Horvat je sastavio stručnu podlogu i objavio članak Obrazloženje prijedloga za proglašenje Risnjaka narodnim parkom. Značajna godina za Nacionalni park Risnjak je 1962. godina kada je Urbanistički institut izradio Generalni uređajni plan Nacionalnog parka Risnjak pisan temeljito i ambiciozno. U to vrijeme risnjačke šume sa šumarskoga stajališta istražuju Zlatarić (1953), Klepac (1956a, 1956b), a provode se geološka i pedološka istraživanja radi izrade Osnovne geološke i Osnovne pedološke karte Jugoslavije (Martinović 1973). Šumsku vegetaciju istražuju Rauš i Vukelić (1984), Vukelić (1985), a utjecaj polutanata i kemijskih elemenata na tlo Glavač i dr. (1985), zatim Vrbek, B., M. Vrbek, J. Vukelić, 1991. Istovremeno se postavlaju stacionarna istraživanja na trajnim pokusnim plohama u okviru međunarodnog projekta "Čovjek i biosfera". Osnovane su 4 trajne plohe površine po 1 ha u različitim šumskim ekosustavima Parka.

Znanstvena se istraživanja u Parku intenziviraju pred obilježavanje njegove 40-godišnjice osnutka, pa je 1994. godine tiskan Zbornik radova sa 25 znanstveno-stručnih članaka koji promiču njegove prirodoznanstvene i druge vrijednosti.

Jedna od trajnih ploha nalazi se u dinarskoj šumi bukve i jele (*Omphalodo-Fagetum*) pod Malim Bukovcem. Bukovo-jelove šume dinarskoga područja prvi je definirao I. Horvat (1938) pod nazivom *Fagetum montanum croaticum australe abietetosum*. Poslije njega Tregubov (1957) koristi naziv *Abieti-Fagetum dinaricum,* a sadašnji naziv *Omphalodo-Fagetum* dodjelili su Marinček i drugi 1993. godine. Zajednica je više puta istraživana, kako na pojedinim lokalitetima tako i na većem dijelu dinarskoga područja (Trinajstić 1970, 1972, Pelcer 1975, Cestar i dr. 1976, 1976a, Vukelić 1985, 1992, Vukelić i Baričević 1996a, Surina 2002, Jelaska 2006, Trinajstić, Franjić i Škvorc 2009 i drugi). Unatoč tome još je veliki broj lokaliteta koje treba podrobnije proučiti.



Slika 10. Karta šumske vegetacije NP Risnjak u granicama do 1997. godine. Autor I, Horvat i suradnici 1962. godine

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje, analiza i prikaz bukovo-jelovih šuma Nacionalnoga parka Risnjak provedeni su prema načelima ciriško – monpelješke ili standardne srednjoeuropske fitocenološke škole (Braun-Blanquet, 1964). Glavno polazište te škole je florni sastav pojedine biljne zajednice jer je on najbolji odraz ekoloških, zemljopisnih, povijesnih i genetskih prilika neke zajednice ili područja. Temelji se na sociološkim svojstvima pojedine vrste ili vegetacijske kategorije.

Fitocenološko snimanje provedeno je na šest fitocenoloških ploha koje su obuhvatile različite lokalitete Nacionalnoga parka Risnjak. Snimanje je obavljeno u lipnju i srpnju 2017. godine, a površina većine ploha iznosila je 400 m^2. Svakoj snimci određene su geografske koordinate i nadmorska visina pomoću uređaja GPSMAP 78s. Svi važni podaci za pojedinu snimljenu plohu navedeni su u fitocenološkoj tablici br. 3. Uz šest vlastitih snimaka u tablici 1 su uključena i 4 snimka iz ranijih istraživanja (Vukelić 1985) kako bi obuhvatili cijelo područje Parka i odredili stupanja udjela na temelju 10 snimaka.

Uz popisivanje biljnih vrsta vršeno je i skupno ocjenjivanje abundacije (udjela vrste) i pokrovnosti prema Braun – Blanquetovoj skali od 6 stupnjeva:

+ malo, pokrovnost neznatna
1 obilno, pokrovnost malena 1 – 10 % površine
2 vrlo obilno, pokriva od 10 pa do 25 % površine
3 bez obzira na broj primjeraka vrsta prekriva od 25 pa do 50 % površine
4 bez obzira na broj primjeraka vrsta prekriva od 50 pa do 75 % površine
5 bez obzira na broj primjeraka vrsta prekriva od 75 pa do 100 % površine
R rijetka prisutnost.

Biljne vrste određene su korištenjem taksonomskih ključeva prema Rotmahleru (2000), Domcu (1994) i Javorki i Csapodyju (1991). Nomenklatura biljaka usklađena je prema bazi podataka Flora Croatica Database (Nikolić 2016). Sintaksonomska shema biljnih zajednica i sociološke značajke pojedinih vrsta određeni su prema Vukeliću (2012). Biološki oblik vrsta preuzet je iz Pignattija (2005).

Za usporedbu s ostalim područjima rasprostranjenosti bukovih šuma u Hrvatskoj korišteni su sljedeći radovi: za dinarsko područje Horvat (1938), Horvat i dr. (1974), Bertović i dr. (1966), Vukelić (1985) Trinajstića (1972), Bertovića i dr. 1966, Vukelić i Šapić 2013, za panonsko područje Vukelić i Baričević (2007), Medvedović (1990).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

4.1. Florni sastav i struktura istraženih sastojina

Na snimljenim i obrađenim fitocenološkim plohama u NP Risnjak (snimke 1 do 10 u tablici 3.) zabilježeno je 108 vrsta višega bilja. U sloju drveća pridolazi 7 vrsta, u sloju grmlja 17 vrsta, a u prizemnom rašću 97 vrsta. Snimljene plohe nalaze se na nadmorskim visinama od 690 m pa sve do 1160 m, na ravnom ili nagnutom terenu od 0 do 40 stupnjeva na različitim ekspozicijama. Kamenitost iznosi od 0 do 15 %. Sloj drveća ima prosječnu pokrovnost od 90 %. U njemu na svim plohama pridolazi *Fagus sylvatica* i *Abies alba ,* na sedam ploha *Acer pseudoplatanus*, na dvije plohe *Ulmus glabra,* a na jednoj *Fraxinus excelsior, Picea abies i Sorbus aucuparia.* Sloj grmlja uvelike oscilira od plohe do plohe. Na snimljenim plohama njegova pokrovnost iznosi 5-80 %, te je u njemu zabilježeno 17 vrsta. Na svim plohama prisutna je *Fagus sylvatica.* Sa stupnjem udjela 3 i 4 (prisutnost na 40 do 80 % snimaka) zastupljeni su *Daphne mezereum, Acer pseudoplatanus, Rhamnus alpinus* ssp *fallax i Sorbus aucuparia*, a sa stupnjem udjela 1 i 2 pojavljuju se: *Daphne laureola, Abies alba, Lonicera alpigena, Lonicera xylosteum, Sambucus nigra, Sambucus racemosa, Evonymus latifolia, Sorbus aria, Corylus avellana, Ulmus glabra, Rosa pendulina* i *Rosa canina.* Prizemno rašće pokriva 25 do 95 % površine što uglavnom ovisi o zastrtosti ostalim slojevima i kamenitosti terena. Sa stupnjem udjela 5 (prisutnost na 9 i 10 snimaka) evidentirane evidentirane su ove vrste: *Anemone nemorosa, Abies alba, Cardamine trifolia, Cardamine enneaphyllos, Carex sylvatica, Galeobdolon luteum, Prenanthes purpurea, Oxalis acetosella* i *Senecio ovatus.* Sa stupnjem udjela 3 i 4 zastupljene su vrste: *Acer pseudoplatanus, Actaea spicata, Athyrium filix-femina, Cardamine bulbifera, Cyclamen purpurascens, Dryopteris filix-mas, Dryopteris phaegopteris, Euphorbia amygdaloides, Euphorbia carniolica, Fagus sylvatica, Galium odoratum, Hacquetia epipactis, Lamium orvala, Mycelis muralis, Mercurialis perennis, Omphalodes verna, Paris quadrifolia, Petasites albus, Polygonatum multiflorum, Polygonatum verticillatum Symphytum tuberosum* i *Viola reichenbachiana.* Većina navedenih vrsta pripada redu Fagetalia i njegovim nižim kategorijama, a za sistematiku asocijacije posebno su značajne vrste ilirskoga flornoga geoelementa. To su sljedeće vrste: *Aposeris foetida, Aremonia agrimonoides, Calamintha grandiflora, Cardamine enneaphyllos, Cardamine kitaibelii, Cardamine trifolia, Cyclamen purpurascens, Daphne laureola, Euphorbia carniolica, Geranium nodosum, Hacquetia*

epipactis, *Helleborus niger*, *Homogyne sylvestris*, *Lamium orvala*, *Lathraea squamaria*, *Omphalodes verna*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax* i *Ruscus hypoglossum*.

Tablica 3. *Omphalodo-Fagetum* u NP Risnjak

Broj stupca		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stupanj udjela	Biološk i oblik
Broj snimaka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ekspozicija		SI	SI	0	SZ	Z	0	J-Z	Z	J-I	I		
inklinacija		10	2	0	25	15	0	40	10	15	30		
nadmorska visina (10 m)		107	113	116	109	78	69	97	89	93	105		
kamenitost		5	3	10	15	5	0	x	x	x	x		
površina (00 m/2)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
pokrovnost - (%) - drveća - A		100	95	85	80	80	90	90	95	85	100		
grmlja - B		10	3	70	20	80	10	10	10	15	5		
prizemnoga rašća - C		85	50	70	90	95	95	80	80	90	25		
Broj vrsta po snimku		29	24	35	40	50	49	55	42	50	29		
Aremonio-Fagion													
Rhamnus fallax	B	.	.	.	.	2	1	1	2	2	+	3	PH
Daphne laureola		.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	2	PH
Cardamine trifolia	C	2	1	1	1	.	+	+	+	+	1	5	H
Cardamine enneaphyllos		2	1	1	2	1	1	+	1	1	.	5	H
Omphalodes verna		1	+	.	2	3	3	2	+	1	.	4	CH
Hacquetia epipactis		.	(+)	2	1	+	+	+	+	.	.	4	H
Euphorbia carniolica		+	.	+	+	.	+	+	.	.	+	3	CH
Lamium orvala		+	.	(+)	+	.	.	1	+	1	.	3	H
Cyclamen purpurascens		.	.	.	.	+	+	R	+	+	+	3	G
Calamintha grandiflora		.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	2	H
Aremonia agrimonoides		.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	2	H
Lathraea squamaria		+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	2	G
Ruscus hypoglossum		.	.	.	.	.	.	R	.	.	+	1	CH
Cardamine kitaibelii		.	.	.	.	.	.	.	+	R	.	1	H
Rhamnus fallax		.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	1	PH
Geranium nodosum		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	H
Tilio-Acerion													
Acer pseudoplatanus	A	.	+	.	+	1	.	1	+	+	+	4	PH
Ulmus glabra	A	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	PH
Acer pseudoplatanus	B	1	+	1	+	1	1	+	.	.	.	4	PH
Ulmus glabra	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	PH
Evonymus latifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	PH
Acer pseudoplatanus	C	+	1	+	+	+	+	+	.	+	.	4	PH
Arum maculatum		.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	G
Aruncus dioicus		.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	1	H
Geranium robertianum		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	T

Fagetalia													
Fagus sylvatica	A	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	5	PH
Fraxinus excelsior		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	PH
Fagus sylvatica	B	2	+	4	2	4	+	1	+	1	+	5	PH
Daphne mezereum		.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	4	PH
Lonicera alpigena		.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	2	PH
Sambucus nigra		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	PH
Sambucus racemosa		.	.	.	.	.	.	.	R	+	.	1	PH
Prenanthes purpurea	C	+	.	+	+	+	+	+	R	+	R	5	G
Galeobdolon luteum		+	.	+	+	2	2	+	+	+	+	5	H
Carex sylvatica		+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	5	H
Mercurialis perennis		.	.	+	+	3	2	1	3	1	.	4	G
Paris quadrifolia		+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	4	G
Cardamine bulbifera		+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	4	H
Fagus sylvatica		+	+	+	+	.	+	+	1	1	.	4	PH
Galium odoratum		.	1	.	2	2	2	2	+	+	.	4	G
Sanicula europaea		+	.	.	+	+	1	+	1	1	.	4	H
Mycelis muralis		.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	3	H
Viola reichenbachiana		.	.	+	+	.	.	R	+	.	+	3	H
Euphorbia amygdaloides		.	.	.	2	.	+	+	+	+	+	3	CH
Actaea spicata		.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	3	H
Polygonatum multiflorum		.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	3	G
Symphytum tuberosum		.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	3	G
Petasites albus		.	.	.	+	+	3	.	+	+	.	3	H
Dryopteris filix-mas		+	.	+	+	+	+	1	.	.	1	3	H
Polystichum aculeatum		.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	2	H
Euphorbia dulcis		.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	2	CH
Neottia nidus avis		.	.	.	.	.	.	+	+	R	.	2	G
Phyteuma spicatum		.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	2	H
Salvia glutinosa		.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1	H
Brachypodium sylvaticum		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	H
Ranunculus auricomus		.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	H
Pulmonaria officinalis		.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	H
Asplenium scolopendrium		.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	H
Lilium martagon		.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	G
Scrophularia nodosa		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	H
Festuca altissima		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	H
Lathyrus vernus		.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	1	G
Daphne mezereum		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	PH
Lonicera alpigena		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	PH
Quercetalia robori-petraeae													
Luzula luzuloides		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	H
Hieracium umbellatum		.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	1	H
Pteridium aquilinum		.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	1	G

Querco-Fagetea													
Lonicera xylosteum	B	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	2	PH
Sorbus aria	B	.	.	.	.	.	.	R	.	R	.	1	PH
Corylus avellana		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	PH
Anemone nemorosa	C	3	3	3	2	2	2	1	2	2	+	5	G
Carex digitata		.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	H
Galium sylvaticum		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	G
Corylus avellana		.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	1	PH
Vaccinio-Piceetea													
Abies alba	A	4	4	3	3	3	4	2	2	3	3	5	PH
Picea abies		.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	PH
Sorbus aucuparia		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	PH
Sorbus aucuparia	B	+	.	1	+	+	+	R	.	.	.	3	PH
Abies alba		+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	2	PH
Oxalis acetosella	C	2	3	2	2	+	1	.	+	+	1	5	H
Abies alba		+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	5	PH
Dryopteris phegopteris		(+)	+	.	+	.	+	.	.	+	.	3	G
Maianthemum bifolium		.	.	.	.	+	1	+	.	2	.	2	H
Gentiana asclepiadea		+	.	.	.	+	.	.	R	+	.	2	H
Aposeris foetida		+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	2	H
Vaccinium myrtillus		1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	CH
Veronica urticifolia		.	.	.	.	+	.	R	+	.	.	2	H
Luzula luzulina		.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	H
Galium rotundifolium		.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	H
Sorbus aucuparia		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	PH
Homogyne sylvestris		.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	H
Luzula pilosa		.	.	+	.	.	.	.	R	.	.	1	H
Hieracium murorum		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	H
Dryopteris dilatata		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	G
Solidago virgaurea		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	H
Erico-Pinetea													
Cirsium erysithales		.	.	.	.	1	+	+	.	1	.	2	H
Helleborus niger		.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	1	H
Adenostyletalia													
Senecio ovatus		+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	5	H
Athyrium filix-femina		+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	4	H
Polygonatum verticillatum		1	+	+	1	.	.	+	.	.	.	3	G
Veratrum album		+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	G
Cicerbita alpina		+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	2	H
Doronicum austriacum		+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	H
Aconitum vulparia		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	H
Millium effusum		.	.	.	.	.	.	R	.	R	.	1	H
Ranunculus platanifolius		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	H

Ostale vrste													
Rosa pendulina	B	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	PH
Rosa canina		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	PH
Fragaria vesca	C	.	.	.	.	+	.	R	.	+	.	2	H
Rubus idaeus					1	+	+	.	.	+	.	2	PH
Rubus hirtus		.	.	.	.	+	+	R	.	.	+	2	H
Clematis vitalba		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	PH
Eupatorium cannabinum		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	H
Asplenium trichomanes		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	H
Ajuga reptans		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	H
Siler trilobum		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	H
Helleborus multifidus		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	H
Leucoium vernum		.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	1	G
Angelica sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	1	H
Rubus saxatilis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	1	PH
Taraxacum officinale		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	H

Koordinate: 1. 45 26 47,7 14 36 09,3

2. 45 26 16,3 14 36 16,1

3. 45 26 05,8 14 36 04,44.

4. 45 27 29,0 14 36 12,8

5. nije točno zabilježena, približna koordinata (45 24 36,82 i 14 40 36,7)

6. 45 25 09,8 14 40 51,9

4.2. Sociološka stuktura

Prema sociološkim kategorijama sastav vrsta je relativno homogen, 23 vrste se javljaju samo na jednome snimku. Sastav je karakterističan za bukovo-jelove šume Dinarida. U sociološkom pogledu najzastupljenije su vrste reda *Fagetalia* sa 35 vrsta ili 32,41 %. Na drugome mjestu su vrste razreda *Vaccinio-Piceetea* (borealne crnogorične šume) sa 17 vrsta ili 15,74 %. Od vrsta ilirskoga flornoga geoelemnta (sveza *Aremonio-Fagion*) zabilježeno ih je 15 ili 13,89 %. To je veći postotak nego u mnogim bukovim sintaksonima koji pripadaju svezi *Aremonio-Fagion*. Prisutne su još vrste iz reda *Adenostyletalia* sa 9 vrsta (8,33 %), zatim sveza *Tilio-Acerion* i razred *Querco-Fagetea* sa po 6 vrsta (5,56 %). Ostale kategorije znatno su manje zastupljene i njihove vrste su sporadične u dinarskim šumama bukve i jele.

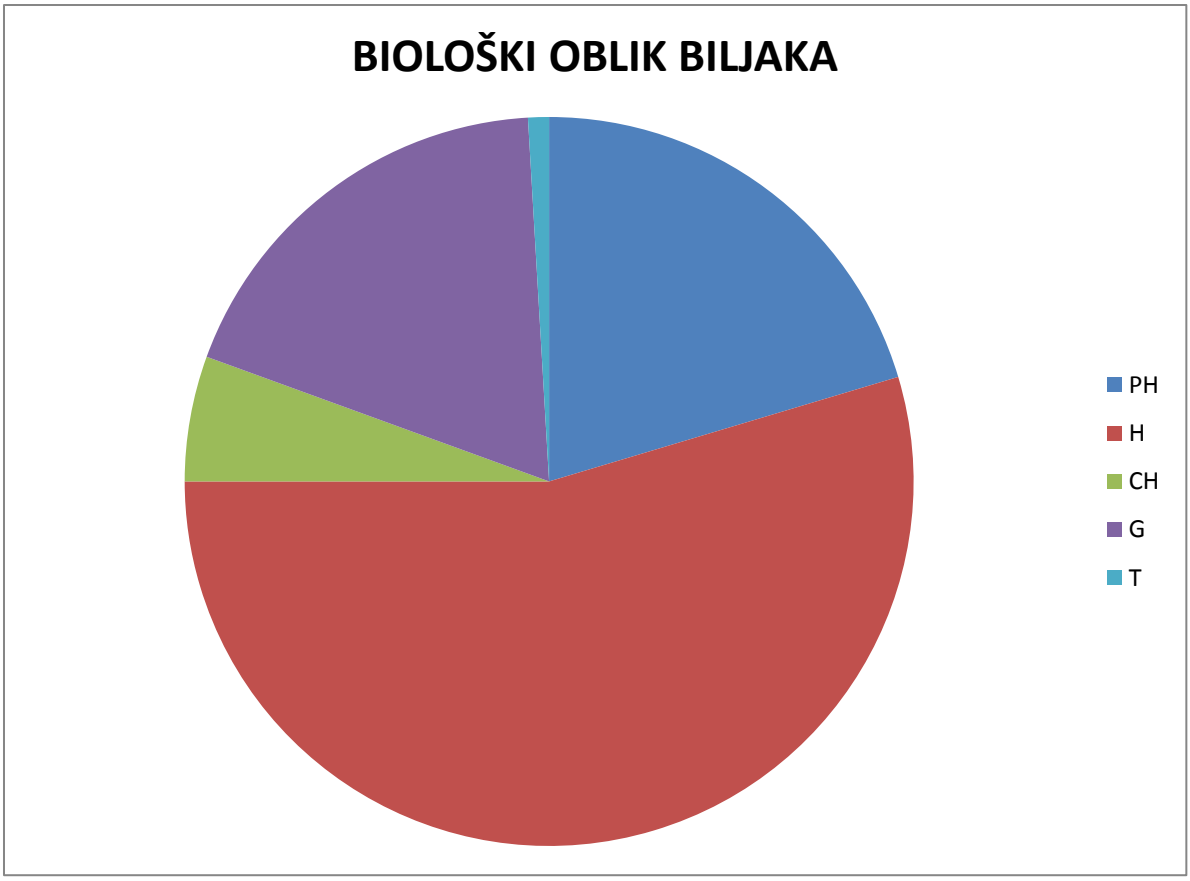
To su vrste reda *Quercetalia robori-petraeae* (3 vrste ili 2,78 %) , razreda *Erico-Pinetea* (2 vrste ili 1,85 %), dok je 15 vrsta (13,89 %) nerazvrstano.

4.3. Biološki oblik biljaka

Spektar bioloških oblika šumske flore istraživanog područja (slika 11.) s najvećim udjelom čine hemikriptofiti H (54,63 %) i fanerofita PH (20,37 %). Od hemikriptofita s najvećom pojavnošću: *Cardamine trifolia, Cardamine enneaphyllos, Carex sylvatica, Galeobdolon luteum, Oxalis acetosella, Senecio ovatus*. Hemikriptofiti su specifični za područje umjerenog pojasa i većinom prevladavaju u svježim i vlažnim biljnim zajednicama i vegetacijskim područjima (Vukelić i Rauš, 1998), dok fanerofiti predstavljaju višegodišnje biljke koje imaju trajne grane sa pupovima na vrhovima. Oni se nalaze slobodno u zraku i uglavnom se nalaze na udaljenosti od 50 cm od tla. Najzastupljeniji fanerofiti u sloju drveća su: *Fagus sylvatica, Abies alba* i *Acer pseudoplatanus*, a u sloju grmlja to su: *Rhamnus fallax, Daphne mezereum, Daphne laureola* i *Fagus sylvatica.* Geofiti su zastupljeni sa 20 vrsta odnosno 18,52 % i ukazuju na suša područja. Neki od geofita s većim stupljen udjela su: *Anemone nemorosa, Cyclamen purpurascens, Prenanthes purpurea, Mercurialis perennis, Paris quadrifolia, Galium odoratum, Polygonatum multiflorum, Polygonatum verticillatum* i *Symphytum tuberosum*. Geofitima pripadaju biljke koje imaju podzemnu stabljiku koju čine lukovica, gomolj i podanak. Hamefite čine biljke čiji su pupovi iznad površine tla na visini do 25 cm i na istraživanim plohama ih se nalazilo 6, što u ukupnom omjeru čini 5,56 %.

To su: *Omphalodes verna*, *Euphorbia carniolica*, *Ruscus hypoglossum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Euphorbia dulcis* i *Vaccinium myrtillus.* Od terofita se pojavio jedan predstavnik koji čini 0,93 % u ukupnom broju, to je *Geranium robertianum* koji preživljava nepogodne periode u obliku sjemena i koji je predstavnik vrsta toplijih staništa.

Prema spektru bioloških oblika vidljivo je da nema stalne stagnirajuće vode što se vidi po izostanku hidrofita koji stalno obitavaju u vodi.



Slika 11. Biološki oblik biljaka
(PH - *phanerophyta* (20,37 %),
H - *Hemikryptophyta* (54,63 %)
CH - *chamaephyta* (5,56 %),
G - *geophyta* (18,52 %), T- *therophyta* (0,93 %))

4.4. Usporedba s bukovo-jelovim šumama ostaloga dijela Hrvatske

U sintetskoj tablici 4 uspoređene su sastojine istraživanoga područja s ostalim srodnim bukovo-jelovim sastojinama sa područja Ličke Plješivice, Velebita, Kapele, te s panonsko bukovo-jelovim šumama iz sjeverne Hrvatske sa Papuka, Maclja i Medvednice.

Tablica 4. Usporedba s bukovo-jelovim šumama ostaloga dijela Hrvatske

Kolona		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Broj stupca		8	10	11	12	16	9	15	13	14	17	18	19	20	21
Broj snimaka		10	32	6	12	21	15	20	5	16	27	12	25	22	30
C D asoc.															
Aremonio-Fagion															
Daphne laureola	b	2	3	.	4	4	1	1	5	.	2	2	1	2	1
Rhamnus alpinus fallax		3	5	3	5	5	2	.	5	3	2	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens	c	3	4	2	2	2	2	1	3	.	4	5	4	4	4
Calamintha grandiflora		2	5	4	5	2	3	4	5	.	2	.	.	.	1
Omphalodes verna		4	4	4	5	5	2	2	5	.	1	.	.	.	.
Lamium orvala*		3	4	2	.	3	.	.	4	.	2	1	2	2	1
Cardamine waldsteinii*		.	.	2	2	.	2	.	5	.	3	1	3	1	2
Cardamine trifolia		5	5	4	5	2	1	3	5	2	4	4	3	2	2
Aremonia agrimonoides		2	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	2	.	.
Cardamine kitaibelii		1	1	2	.	2	4	3	5	.	4	2	.	.	.
Scopolia carniolica		.	2	.	3	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.
Ruscus hypoglossum		.	1	1	.	1	2	.	2	.	.	1	2	3	1
Hacquetia epipactis		4	3	.	3	2	.	.	1	1	.	.	2	1	1
Cardamine enneaphyllos		5	4	3	5	3	5	3	5	2	4	3	2	1	3
Euphorbia carniolica		3	1	2	3	3	.	2	.	.	1	.	.	.	.
Vicia oroboides		.	1	1	.	.	1	.	.	.	2	2	.	.	.
Knautia drymeia		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Isopyrum thalictroides		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Geranium nodosum		1	.	.	.	.	2	3	.	.	1	.	.	.	.
Lathraea squamaria		2													
Carpinion, Erythronio-Carpinion															
Carpinus betulus	a	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Acer campestre		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Carpinus betulus	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	1
Prunus avium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Acer campestre		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Lonicera caprifolium		.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula vulgaris	c	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1
Carpinus betulus		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	1
Helleborus odorus		.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Galanthus nivalis		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilio-Acerion															
Acer pseudoplatanus	a	4	4	4	4	3	1	2	4	3	1	1	1	2	1
Ulmus glabra		.	1	.	2	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.
Acer platanoides		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1
Acer pseudoplatanus	b	4	5	4	3	1	3	3	3	3	4	3	4	3	3
Euonymus latifolia		.	1	1	.	1	2	2	4	.	.	.	1	.	.
Ulmus glabra		.	2	.	2	1	1	.	.	1	.	.	1	.	.
Acer platanoides		.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Tilia platyphyllos		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.
Ribes uva-crispa		.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	c	4	4	3	5	4	2	3	5	1	2	2	.	4	4
Geranium robertianum		1	3	3	2	.	3	2	5	.	3	.	2	.	1
Ulmus glabra		.	1	1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1

Lunaria rediviva		.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	3	1	3
Acer platanoides		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
Arum maculatum		.	2	1	.	.	1	2	5	.	3	.	.	.	1
Glechoma hirsuta		.	1	.	.	.	.	.	.	2	1	1	3	1	3
Aruncus dioicus		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1
Tilia platyphyllos		.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Adoxa moschatelina		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.
Asperula taurina		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Polystichum setiferum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	4	3	2
Alnion incanae															
Impatiens noli-tangere	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Carex pendula		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Dryopteris carthusiana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.
Fagetalia															
Fagus sylvatica	a	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Fraxinus excelsior		.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Tilia cordata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Daphne mezereum	b	4	5	3	5	4	2	2	5	1	4	5	3	1	1
Fagus sylvatica		5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3
Lonicera alpigena		2	5	3	1	4	3	3	3	4	3	2	.	.	.
Sambucus racemosa		.	1	1	2	1	2	2	3	3	.	.	.	2	2
Fraxinus excelsior		.	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	4	1	1
Sambucus nigra		1	2	.	1	.	.	.	.	.	4	1	3	.	.
Tilia cordata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Dryopteris filix-mas	c	3	5	4	5	3	4	5	5	4	5	3	5	5	5
Pulmonaria officinalis		.	1	1	.	3	2	1	5	1	2	1	2	3	1
Carex sylvatica		5	5	5	5	3	3	4	5	5	4	2	2	1	2
Polystichum aculeatum agg.		.	5	4	5	1	4	4	4	3	4	2	1	2	1
Galium odoratum		2	5	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5
Actaea spicata		3	4	2	4	4	2	3	5	3	3	3	2	x	x
Sanicula europaea		4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	x	x
Viola reichenbachiana		3	4	5	1	2	5	3	5	4	5	5	4	3	3
Allium ursinum		.	1	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
Veronica montana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.
Lamium galeobdolon		.	5	4	5	5	1	4	3	3	5	4	5	2	4
Prenanthes purpurea		5	5	3	5	3	3	4	1	5	4	2	3	1	2
Mycelis muralis		3	5	5	3	2	5	4	5	5	5	5	2	2	4

Mercurialis perennis		4	5	.	5	5	2	2	4	1	3	5	4	.	.
Polygonatum multiflorum		3	4	1	3	4	1	2	2	2	3	2	3	.	.
Cardamine bulbifera		4	3	4	.	2	3	3	4	3	4	3	2	3	4
Euphorbia amygdaloides		3	5	4	4	3	5	4	2	5	4	4	2	2	1
Symphytum tuberosum		3	1	4	.	2	2	4	2	2	3	1	2	1	1
Salvia glutinosa		1	4	2	4	4	.	2	5	2	4	3	3	2	1
Paris quadrifolia		4	5	4	4	3	5	3	5	4	4	2	2	.	1
Asarum europaeum		.	4	1	.	.	.	.	4	.	1	2	2	3	1
Lathyrus vernus		.	1	1	.	1	1	1	2	3	3	5	1	.	.
Fagus sylvatica		4	4	5	5	.	4	3	.	3	5	3	.	.	.
Lilium martagon		.	3	3	1	3	2	1	2	.	1	2	1	.	.
Scrophularia nodosa		1	2	2	.	.	.	1	2	1	2	1	2	1	3
Campanula trachelium		.	1	.	.	.	.	.	4	.	.	1	1	1	1
Euphorbia dulcis		2	1	2	.	.	1	.	.	.	1	1	2	.	.
Ranunculus lanuginosus		.	1	2	.	2	1	2	3	.	1	.	2	.	2
Brachypodium sylvaticum		1	3	1	3	.	1	.	.	.	3	4	1	1	1
Heracleum sphondylium		.	1	.	2	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Carex pilosa		.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1
Phyteuma spicatum		2	2	1	3	2	.	.	2	.	1	3	1	.	.
Circaea lutetiana		.	5	1	.	.	.	2	3	.	2	.	3	1	1
Epilobium montanum		.	3	4	1	.	1	2	5	4	1	.	3	.	.
Asplenium scolopendrium		.	2	.	.	.	.	1	4	2	3	.	.	1	1
Corydalis bulbosa		.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	2
Melica nutans		.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	1
Festuca altissima		.	3	3	4	3	2	2	.	.	2	3	.	.	.
Neottia nidus-avis		.	2	1	.	.	1	1	2	.	2	3	1	.	.
Stellaria nemorum agg.		.	1	2	.	1	2	3	3	.	4	.	1	.	.
Petasites albus		3	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	3	3	2
Hordelymus europaeus		.	1	1	.	.	2	3	1	4	5	3	.	.	.
Stachys sylvatica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Epipactis heleborine		.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Fraxinus excelsior		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Sambucus racemosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Cardamine impatiens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Festuca drymeia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	5	3
Quercetalia pubescentis															
Acer obtusatum	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Quercus cerris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sorbus aria	b	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Sorbus torminalis		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cornus mas		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer obtusatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
Euonymus verrucosa		.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melittis melissophyllum	c	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1
Tamus communis		.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Convallaria majalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Potentilla micrantha		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Acer obtusatum		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

Campanula persicifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sesleria autumnalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Quercetalia robori-petraeae															
Castanea sativa	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Castanea sativa	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1
Pteridium aquilinum	c	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	2	2	3	1
Veronica officinalis		.	1	2	.	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.
Hieracium racemosum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Hieracium umbellatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1
Castanea sativa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Festuca heterophyla		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Luzula luzuloides		1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	3	4	3
Querco-Fagetea															
Quercus petraea	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Pyrus pyraster		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	b	1	4	.	3	2	1	1	5	1	2	3	3	4	3
Lonicera xylosteum		2	2	1	2	3	.	1	4	.	1	1	.	.	.
Ilex aguifolium		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Rosa arvensis		.	4	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
Hedera helix	c	.	1	.	1	.	1	3	.	2	1	2	3	5	3
Anemone nemorosa		5	5	5	5	3	5	5	3	1	5	4	2	1	3
Cruciata glabra		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Anemone hepatica		.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Galium sylvaticum		1	1	.	2	1	.	1	.	.	.	.	1	2	1
Platanthera bifolia		.	2	1	.	.	.	.	3	1	1	1	2	.	.
Moehringia trinervia		.	1	2	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	2
Carex digitata		1	3	1	2	.	.	.	.	.	2	5	1	.	.
Melica uniflora		.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	2	2	.	.
Anemone ranunculiodes		.	3	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalanthera longifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cephalanthera rubra		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	4	1
Geranium phaeum		.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2
Cephalanthera damasonium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.
Quercus petraea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1
Scilla bifolia		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Listera ovata		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis solida		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Vaccinio-Piceetea															
Abies alba	a	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Picea abies		.	2	1	.	1	2	2	3	4	3	4	.	.	.
Sorbus aucuparia		1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.

Abies alba	b	2	5	4	5	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5
Sorbus aucuparia		3	4	4	4	2	1	2	4	1	1	.	1	.	.
Picea abies		.	2	2	.	.	3	2	.	3	2	4	.	.	.
Lonicera nigra		.	3	2	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Aposeris foetida	c	2	1	1	3	1	1	.	.	1	1	2	1	1	1
Gentiana asclepiadea		2	4	2	2	3	1	.	3	.	1	.	3	2	1
Oxalis acetosella		5	5	5	5	2	5	5	.	5	5	5	4	4	3
Abies alba		5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	4	.	5	5
Galium rotundifolium		1	3	1	1	.	3	2	5	4	5	5	1	.	1
Hieracium murorum		1	1	.	1	.	1	1	.	.	.	1	2	4	1
Dryopteris dilatata		1	1	1	.	.	2	3	5	.	3	1	2	3	2
Maianthemum bifolium		2	3	.	.	1	2	1	2	1	2	1	.	1	1
Solidago virgaurea		1	3	.	1	.	.	.	.	.	.	3	1	1	2
Veronica urticifolia		2	1	2	1	2	3	3	.	3	.	.	.	.	.
Laserpitium krapfii		.	1	2	1	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.
Picea abies		.	1	1	.	.	.	2	.	2	2	1	.	1	.
Vaccinium myrtillus		.	2	2	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.
Homogyne sylvestris		.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Luzula sylvatica		.	1	1	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.
Polystichum lonchitis		.	1	1	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.
Luzula pilosa		1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula luzulina		1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Monotropa hypopytis		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis arundinacea		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.
Pyrola media		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Orthilia secunda		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erico-Pinetea															
Cirsium erisithales	c	2	4	1	2	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.
Epipactis atrorubens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
Helleborus niger agg.		1	1	1	1	3	.	.	.	.	.	4	.	.	.
Carex alba		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.
Buphtalmum salicifolium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Rhamno-Prunetea															
Viburnum lantana	b	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Euonymus europaeus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Clematis vitalba	c	1	2	.	1	.	.	2	.	.	1	1	2	1	1
Adenostyletalia															
Athyrium filix-femina	c	4	4	4	5	2	1	4	5	4	4	1	5	5	4
Senecio ovatus		5	5	2	5	5	3	4	4	4	3	3	5	4	5
Doronicum austriacum		2	1	1	.	1	1	1	2	.	2	.	2	1	2
Milium effusum		.	1	1	.	.	1	2	.	1	1	.	1	.	.
Veratrum album		2	1	2	.	.	2	1	2	.	2	.	.	.	.
Polygonatum verticillatum		3	2	2	.	1	2	4	1	.	2	1	.	.	.
Saxifraga rotundifolia		.	1	1	1	.	1	2	.	1	1	.	.	.	.
Cicerbita alpina		2	.	1	.	.	2	2	5	5	.	.	.	.	.
Adenostyles alliariae		.	1	2	.	.	1	2	.	1	.	.	.	.	.
Myosotis sylvatica		.	1	1	1	.	.	1	3	.	2	.	.	.	.
Aconitum lycoctonum vulparia		.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Silene dioica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Ranunculus platanifolius		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.

Asplenietea trichomanis															
Polypodium vulgare	c	.	2	.	1	.	1	1	4	1	3	1	.	1	1
Asplenium trichomanes		1	2	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Moehringia muscosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.
Ostale vrste															
Juniperus communis	b	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa sp.		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Fragaria vesca	c	2	5	3	3	2	1	2	4	4	1	3	2	1	3
Eupatorium cannabinum		1	2	1	2	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1
Rubus sp.		.	5	5	3	1	5	3	4	.	.	.	.	4	5
Urtica dioica		.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	2
Rubus idaeus		2	4	3	4	.	.	3	.	3	1	.	3	1	3
Rubus hirtus		2	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	5	.	.
Ajuga reptans		1	1	2	.	.	2	2	.	5	2	4	1	.	.
Aegopodium podagraria		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Alliaria officinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Veronica chamaedrys		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara		.	.	.	.	.	.	.	4	2	2	.	.	.	1
Chelidonium majus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Atropa belladonna		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
Hypericum hirsutum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Galeopsis tetrahit		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.
Senecio squalidus		.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Kolona :

Gorski kotar (*Omphalodo-Fagetum)*

1- NP Risnjak - dipl. rad 2017.

2 - Horvat 1938 prema Horvat, Glavač i Ellenberg 1974

3 - Jugozapadna Hrvatska, Horvat, Glavač i Ellenberg 1974

4 -Jugozapadna Hrvatska, Glavač prema Horvat, Glavač i Ellenberg 1974

5 - Gorski kotar, Vukelić 1990-1995 ms.

Lička Plješivica,Velebit, Kapela i Plitivička jezera (*Omphalodo-Fagetum*)

6 - Velebit, Lička Plješivica, Horvat 1938

7 - Velebit, Vukelić 1990-1995 ms.

8 - Mala Kapela, Trinajstić 1972

9 - Lička Plješivica, Bertović, Cestar i Pelcer 1966

10 - Plitvička jezera, Vukelić i Šapić 2013

11 - Plitvička jezera, Vukelić i Šapić 2013.

Sjeverna Hrvatske (*Festuco drymeiae-Abietetum*)

12 - Panonsko gorje, Vukelić i Baričević 2007

13 - Macelj, Medvedović 1992

14 - Medvednica, Medvedović 1990

Usporedba s panonskim bukovo-jelovim šumama pokazuje da u njima izostaju ili su znatno manje zastupljene sljedeće vrste rasprostranjene u bukovo-jelovim šumama Nacionalnoga parka Risnjak: *Picea abies, Rhamnus alpinus* ssp. *fallax, Geranium nodosum, Euphorbia carniolica, Cardamine kitaibelii, Vicia oroboides, Calamintha grandiflora, Veratrum album Scopolia carniolica, Omphalodes verna, Festuca altissima, Veronica urticifolia, Homogyne sylvestris, Cirsium erysithales, Saxifraga rotundifolia, Cicerbita alpina, Polygonatum verticillatum*. S druge strane, u Nacionalnom parku Risnjak izostaju sljedeće vrste znatnije zastupljene u panonskim šumama bukve i jele: *Carpinus betulus, Castanea sativa, Quercus petraea, Festuca drymeia, Festuca gigantea, Luzula luzuloides, Polysichum setiferum, Prunus avium, Acer platanoides, Lunaria rediviva, Hieracium umbellatum, Galeopsis tetrahit.*

Slika 12. *Omphalodes verna* (https://en.wikipedia.org/wiki)

Rezultat ukazuje na raznolikosti uvjeta u kojima ove zajednice pridolaze, od nadmorskih visina, ekspozicija, geoloških podloga, tala te klime. Što se tiče usporedbe bukovo-jelovih šuma (Omphalodo-Fagetum) u Np Risnjak sa bukovo-jelovim šumama (Omphalodo-Fagetum) sa Ličke Plješivice, Velebita, Kapele i Plitivičkih jezera, sve uspoređene sastojine međusobno su vrlo slične pa je za njihovu eventualnu detaljniju raščlambu i određivanje potrebno provesti opširnija istraživanja.

Rezultati naše analize upućuju na to da se šume bukve i jele cijeloga dinarskoga područja mogu obuhvatiti jednom asocijacijom, dok je opravdano razdvajanje panonskih bukovo-jelovih šuma na razini druge asocijacije (*Festuco drymeiae-Abietetum* Vukelić et Baričević 2007);

5. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenih terenskih istraživanja i fitocenološke analize moguće je donijeti sljedeće zaključke:

1. Dinarska bukovo jelova šuma (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al. 1993) je klimazonalna i površinski najzastupljenija šumska zajednica u Nacionalnom parku Risnjak;

2. Najčešće raste na tlu tipa kalcikambisol povrh vapnenačkoga supstrata, mjestimično se javljaju ulošci dolomita što ima za posljedicu promjenu u flornom sastavu. Nadmorske visine su od 700 do 1100m, klima je perhumidna, umjereno topla s povoljnim godišnjim rasporedom padalina;

3. Na 10 analiziranih ploha zabilježili smo 108 vrsta višega bilja, prosječno na plohi 40.

4. U flornom sastavu najzastupljenije su vrste reda *Fagetalia* (32,41 %), zatim razreda *Vaccinio-Piceetea* (15,74 %), sveze *Aremonio-Fagion* (13,89 %). Prisutne su još vrste iz reda *Adenostyletalia* (8,33%), razreda *Querco-Fagetea* (5,56%), sveze *Tilio-Acerion* (5,56%), *Quercetalia robori-petraeae* (2,78%), Erico-Pinetea (1,85%), te ostale vrste njih 15 u ukupom udjelu od 13,89 %.

5. Od vrsta ilirskoga flornoga geoelementa na analiziranim plohama su zastupljene, *Aposeris foetida*, *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine kitaibelii*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne laureola*, *Euphorbia carniolica*, *Geranium nodosum*, *Hacquetia epipactis*, *Helleborus niger*, *Homogyne sylvestris*, *Lamium orvala*, *Lathraea squamaria*, *Omphalodes verna*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Ruscus hypoglossum*. Prema prijašnjim istraživanjima uz njih pridolaze još *Cardamine waldsteinii*, *Primula vulgaris*, *Saxifraga rotundifolia*, *Scopolia carniolica*, *Vicia oroboides*, rjeđe i druge.

6. Biološki spektar istraživanih ploha pokazuje ove odnose: hemikriptofita je 59 vrsta (54,63 %), fanerofita 22 vrste (20,37 %), geofita 20 vrsta (18,52 %), hamefita 6 vrsta (5,56 %) i terofita 1 vrsta (0,93%).

6. Usporedba flornoga sastava se sastojinama iz istočnodinarskoga područja Hrvatske (Lička Plješivica, Mala Kapela) i Velebita pokazuje da nema razlikovnih vrsta koje bi mogli izdvojiti i odrediti im dijagnostički značaj.

7. Usporedba s panonskim bukovo-jelovim šumama pokazuje da u njima izostaju ili su znatno manje zastupljene sljedeće vrste rasprostranjene u bukovo-jelovim šumama Nacionalnoga parka Risnjak: *Picea abies*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax, Geranium nodosum, Euphorbia carniolica, Cardamine kitaibelii, Vicia oroboides, Calamintha grandiflora, Veratrum album Scopolia carniolica, Omphalodes verna, Festuca altissima, Veronica urticifolia, Homogyne sylvestris, Cirsium erysithales, Saxifraga rotundifolia, Cicerbita alpina, Polygonatum verticillatum.* S druge strane, u Nacionalnom parku Risnjak izostaju sljedeće vrste znatnije zastupljene u panonskim šumama bukve i jele: *Carpinus betulus, Castanea sativa, Quercus petraea, Festuca drymeia, Festuca gigantea, Luzula luzuloides, Polysichum setiferum, Prunus avium, Acer platanoides, Lunaria rediviva, Hieracium umbellatum, Galeopsis tetrahit.*

8. Ovi rezultati upućuju na to da se šume bukve i jele cijeloga dinarskoga područja mogu obuhvatiti jednom asocijacijom, dok je opravdano razdvajanje panonskih bukovo-jelovih šuma na razini druge asocijacije (Festuco drymeiae-Abietetum Vukelić et Baričević 2007).

9. U flornom sastavu snimljenih ploha evidentirali smo strogo zaštićene vrste u Republici Hrvatskoj to su *Helleborus niger, Cardamine kiaibellii* i *Lilium martagon.*

10. Fizionomija, neutjecanost, florni sastav i prisutnost zaštićenih biljnih vrsta ukazuje na iznimnu prirodoznanstvenu vrijednost istraživanih šuma bukve i jele u NP Risnjak i potrebu njihove usporedbe sa sličnim gospodarskim i drugim šumskim ekosustavima Republike Hrvatske.

6. LITERATURA

Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica VII/2: 89-215.

Bertović, S., D. Cestar, Z. Pelcer, 1966: Prilog poznavanju proizvodnih mogućnosti šume bukve s jelom (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.) na Ličkoj Plješevici. Institut za šumarska istraživanja Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Radovi 5, 66 s., Jastrebarsko.

S. Bertović i sur., 1997: Priroda i parkovni objekti u općini Rijeka. Šumarski list br. 121, str. 133-160

Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien – New York.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1976: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Radovi 28, Šumarski institut Jastrebarsko, 87 str.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1976a: Tipološke značajke šuma u gospodarskoj jedinici Crni lug. Radovi 26, Šumarski institut Jastrebarsko, 101 str.

Frković, A. (ur.) 1994: Zbornik radova. 40 godina Nacionalnoga parka „Risnjak“, 1953-1993. Javno poduzeće Uprava Nacionalnoga parka „Risnjak“, 177 s, Crni lug.

Franjić, J., Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 432 str. Zagreb.

Glavač, V., H. Koenis, B. Prpić, 1985: Zur Imissionenbelastung der industrieferner Buchen und Buchentannenwalder in den dinarische Gebirgen Nordwestjugoslawiens, 15 Jahrestugung der Gessellschaft fur okologie, Graz.

Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse 6: 127–279, Zagreb.

Horvat, I., 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. JAZU, Acta biol. 2/30: 1–179.

Horvat, I., V. Glavač & H. Ellenberg, 1974: Vegetations Südosteuropas, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 768 s.

Jávorka, S., V. Csapody, 1991: Iconographiae florae partis Austro-orientalis Europae centralis. Akademiai Kiado, Budapest.

Jelaska, S., 2006: Utjecaj stanišnih uvjeta na floristički sastav sastojina jele (*Abies alba* Mill.) na kršu Gorskoga kotara i Like. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 84 s.

Klepac, D., 1956a: Istraživanja debljinskog prirasta jele u najširim fitocenozama Gorskog kotara zapadne Hrvatske, Glasnik za šumske pokuse br. 12, str. 225-256.

Klepac, D., 1956b: Prirast jele u različitim fitocenozama Šumarstvo, Beograd, str. 688-694.

Marinček, L., L. Mucina, M. Zupančič, L. Poldini, I. Dakskobler M. Accetto, 1993: Nomenklatorische revision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). Studia Geobotanica 12: 121–135.

Martinović. J., 1973: Tla sekcije Sušak 2 (karta i tumač). Zagreb.

Matić, S., ur., 2003: Obična bukva u Hrvatskoj. Monografija, Akademija šumarskih znanosti, 855 s., Zagreb.

Medvedović, J., 1990: Sinekologija zajednice obične jele (*Abies alba* Mill.) u sjevernoj Hrvatskoj i floristički parametri važni za gospodarenje bukovo-jelovim šumama. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 126 s., Zagreb.

Nikolić, T., 2015: Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Pelcer, Z., 1975: Fitocenološko raščlanjenje šuma ličke visoravni i njihova uređenja na ekološko-vegetacijskoj osnovi.. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 169 s.

Pignatti, E. & S. Pignatti, 2005: Ephemeral wetland vegetation of Western Australia, Phytocoenologia 35: 201-218.

Prpić, B., ur., 2001: Obična jela u Hrvatskoj. Monografija, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 895 str.

Rauš, Đ. & J. Vukelić, 1984: Šumska vegetacija Nacionalnog parka Risnjak. Zbornik III Kongresa ekologa Jugoslavije, knjiga II, Sarajevo, str. 229-252.

Surina, B., 2002: Phytogeographical differentiation in the Dinaric fir-beech forest (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) of the western part of the Illyrian floral province. Acta Bot. Croat. 61: 145–178.

Trinajstić, I., 1970: Prilog poznavanju šumske vegetacije prašumskog rezervata „Čorkova uvala“ u Hrvatskoj. ANUBiH, Posebna izdanja 15(4): 125–130.

Trinajstić, I., 1972: O rezultatima komparativnih istraživanja florističkoga sastava prašumskih i gospodarskih sastojina zajednice *Fagetum croaticum abietetosum* Ht. u Hrvatskoj. Šum. list 96 (9–10): 334–346.

Trinajstić, I., J. Franjić, Ž. Škvorc, 2009: Nomenklaturna i sintaksonomska analiza dinarskih bukovo-jelovih šuma (*Fago-Abietetum* Tregubov 1941, corr. Trinajstić 2007). HAZU, Zbornik radova znanstvenog skupa Prašumski ekosustavi dinarskog krša i prirodno gospodarenje šumama u Hrvatskoj, Zagreb, str. 101–113.

Trinajstić, I., J. Franjić, Ž. Škvorc, 2009: Nomenklaturna i sintaksonomska analiza dinarskih bukovo-jelovih šuma (*Fago-Abietetum* Tregubov 1941, corr. Trinajstić 2007). HAZU - Zbornik radova znanstvenog skupa Prašumski ekosustavi dinarskog krša i prirodno gospodarenje šumama u Hrvatskoj, Zagreb, str. 101-113.

Vrbek, B., M. Vrbek, i J. Vukelić, 1991: Zakiseljavanje tla i nakupljanje Pb, Cu i Zn u jelovim zajednicama Nacionalnog parka »Risnjak«. Šum. list 115:163172.

Vukelić, J., 1985: Doprinos fotointerpretacijske analize vegetacijskom istraživanju šumskih zajednica Nacionalnog parka "Risnjak". Glas. šum. pokuse 23: 95–140.

Vukelić, J., 1992: A Supplement to the Resarch on Fir Forests in North Velebit. 6. IUFRO – Tannensymposium, Zagreb, str. 133–142.

Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet str. 54-165

Vukelić, J., D. Baričević, 1996: Fitocenološka usporedba dinarskih i panonskih bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj. U: Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava (ur. B. Mayer), Šumarski fakultet Zagreb i Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb, str.87-96.

Vukelić, J., D. Baričević, 2002a: Phytosociological comparasion of virgin forests of Štirovača in the central Velebit (Croatia) and in the Kočevski Rog (Slovenia). Hacqueta 1 (1): 23-34, Ljubljana.

Zlatarić, B., 1953: Neki taksacijski elementi jele i bukve u odnosu na ekologiju i razdiobu šuma na Risnjaku. Glasnik za šumske pokuse br. 11, Zagreb, str. 111-162.

***FloraCroaticaDatabase(http://hirc.botanic.hr/fcd/)

***Nacionalni park Risnjak. 2007: Plan upravljanja, Crni lug, 26 str.

PRILOG

Prilog 1. Popis slika

Slika 1. *Omphalodo-fagetum* na istraživanim plohama

Slika 2. Karta SZ Hrvatske (https://www.google.hr/maps)

Slika 3. Kraški fenomeni u području istraživanja
(izvor: https://www.parkovihrvatske.hr/nacionalni-park-risnjak)

Slika 4. Klimadijagram po Waltheru

Slika 5. Areal obične jele u Europi (http://www.euforgen.org/species/abies-alba/)

Slika 6. Karta staništa Np Risnjak (Plan upravljanja, 2007.)

Slika 7. Bukovo-jelova prašuma u Javorovom kalu

Slika 8. Obična bukva (*Fagus sylvatica*) (http://www.naturespot.org.uk/species/beech)

Slika 9. Obična jela (*Abies alba*) (https://www.rocketrobin.ca/product/essential-oil-abies-alba)

Slika 10. Karta šumske vegetacije NP Risnjak u granicama do 1997. godine. Autor I, Horvat i suradnici 1962. godine

Slika 11. Biološki oblik biljaka (PH - *phanerophyta,* H - *Hemikryptophyta*
CH - *chamaephyta,* G - *geophyta,* T- *therophyta*)

Slika 12. *Omphalodes verna* (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki**)**

Prilog 2. Popis tablica

Tablica 1. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C) i njihova godišnja kolebanja (amplitude) na meteorološkim postajama i lokalitetima iz različitih bioklimata u općini Rijeka i njezinom okolišu, za 30-godišnje (1931 - 1960) razdoblje mjerenja (po Bertoviću 1997).

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje količine padalina (mm) na meteorološkim postajama i lokalitetima* iz različitih bioklimata u općini Rijeka i njezinom okolišu, za 30-godišnje (1931 - 1960) razdoblje mjerenja (po Bertoviću 1997).

Tablica 3. *Omphalodo-Fagetum* u NP Risnjak

Tablica 4. Usporedba s bukovo-jelovim šumama ostaloga dijela Hrvatske