

Sinekološki uvjeti pridolaska različitih šumskih zajednica na Psunju

Mutnjaković, Zvonimir

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:269798>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-26**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ
ŠUMARSTVO**

ZVONIMIR MUTNJAKOVIĆ

**SINEKOLOŠKI UVJETI PRIDOLASKA RAZLIČITIH
ŠUMSKIH ZAJEDNICA NA PSUNJU**

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, RUJAN 2022.

Zavod:	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
Predmet:	Šumarska fitocenologija
Mentor:	Prof. dr. sc. Dario Baričević
Student:	Zvonimir Mutnjaković
JMBAG:	0068231920
Akad. godina:	2021/2022
Mjesto i datum obrane:	Zagreb, 28.9.2022.
Sadržaj rada:	Slika: 19 Tablica: 6 Navodi literature: 69
Sažetak:	<p>U završnom radu obrađivana je tema šumskih zajednica na području Psunja uz pomoć važećih Osnova gospodarenja te na osnovi novijih istraživanja i literature. Cilj istraživanja je uz pomoć stručne literature i podataka iz Osnova gospodarenja napraviti detaljniji uvid u šumske zajednice Psunja i sinekološke uvjete koji su presudni za pridolazak pojedine šumske zajednice koji može kasnije poslužiti za planiranje sljedećih istraživanja. Usporedbom navedenih izvora vidi se kako postoje razlike u imenovanju i opisu zajednica. Osnove gospodarenja služe se opisima i imenima zajednica iz Tipoloških značajki šuma slavonskog gorja (1979), dok je u ovom radu za opis zajednica bila osnova knjiga Šumska vegetacija Hrvatske (Vukelić 2012). Psunj se ističe kao oaza brdskih (montanskih) bukovih šuma u području slavonskog ravnjaka koji pripada pojasu šume kitnjaka i običnog graba. Šume bukve su rasprostranjene na sjevernoj strani, dominiraju u višim predjelima (iznad 650 m), ali se po udolinama i jarugama spuštaju znatno niže u pojas kitnjakovo-grabovih šuma. Kitnjak čini čiste sastojine na jugu izloženim grebenima što izdvajamo kao zasebnu kategoriju kserotermofitnih kitnjakovih šuma. Postoji niz sastojina prijelaznog sastava gdje se miješa kitnjak s bukvom,</p>

a to su staništa koja ekološki mogu podnijeti obje te vrste. U hladnim udolinama bukva se sreće s običnim grabom, ali kitnjak tu ne može opstati. Različite biljno-geografske suprotnosti izražene tijekom povijesnog razvoja vegetacije još su i danas aktualne što uvjetuje razlikama u sastavu (građi) i ekološkim prilikama šumskih zajednica. Psunj se ne ističe većim visinama (u odnosu na dinarsko gorje), ali ipak dolazi u njemu do izražaja i visinska zonalnost klime. Reljef je vrlo razveden, obiluje brojnim jarugama i strminama sa izbrazdanim potocima i udolinama tako da je mikroklimatski znatno izdiferencirano. Kada bismo generalno opisali cjelokupno istraživano područje mogli bismo zaključiti da su sinekološki uvjeti iznimno povoljni za razvitak vegetacije. To se izvrsno reflektira kroz veliku biološku raznolikost i bogatstvo šumske vegetacije Psunja. Raznolikosti navedenog područja uvelike pridonose posebni rezervati šumske vegetacije kao što je "Muški bunar" koji je jedinstven u cijeloj Hrvatskoj.

	IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI	OB FŠDT 05 07
		Revizija: 2
		Datum: 29.04.2021.

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

U Zagrebu, 28.9.2022. godine

vlastoručni potpis

Zvonimir Mutnjaković

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PRIRODNE ZNAČAJKE	2
2.1 Orografske i hidrografske prilike.....	2
2.2 Geološka podloga i tlo	3
2.2.1 Geološka podloga.....	3
2.2.2 Tlo	4
3. KLIMA	6
3.1 Klimatska obilježja	7
4. VEGETACIJA	10
4.1 Opis zajednica Psunja prema Vukelić (2012).....	11
4.1.1 Bukova šuma sa žučkastom grahoricom (<i>Vicio oroboidi-Fagetum sylvaticae</i> (Horvat 1938) Pocs et Borhidi in Borhidi 1960)	11
4.1.2 Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom (<i>Festuco drymeiae-Carpinetum betuli</i> Vukelić 1991 ex Marinček 1994	13
4.1.3 Šuma crne johe s blijedožučkastim šašem (<i>Carici brizoides-Alnetum glutinosae</i> Horvat 1938)	14
4.1.4 Ilirska šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s biskupskom kapicom (<i>Epimedio-Carpinetum betuli</i> (Horvat 1938) Borhidi 1963).....	15
4.1.5 Panonske bukovo-jelove šume s brdskom vlasuljom (<i>Festuco drymeiae-Abietetum</i> Vukelić et Baričević 2007).....	17
4.1.6 Bukova šuma s bjelkastom bekicom (<i>Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae</i> Meusel 1937)	18
4.1.7 Bukova šuma s dugolisnom naglavicom (<i>Cephalantero longifoliae-Fagetum</i> Vukelić, Baričević i Šapić 2012).....	20
4.1.8 Šuma obične breze s bujadi (<i>Pteridio-Betuletum pendulae</i> (Rauš i Vukelić 1986) Trinajstić 2004).....	22
4.1.9 Šuma hrasta medunca i crnoga jasena (<i>Fraxino orni-Quercetum pubescentis</i> Klika 1938)	23
4.1.10 Termofilna šuma hrasta kitnjaka s crnim grahorom (<i>Lathyro nigri-Quercetum petreae</i> Horvat (1938) 1958)	25
4.1.11 Šuma hrasta kitnjaka i pitomoga kestena (<i>Querco-Castaneetum sativae</i> Horvat 1938).....	27
5. SPECIJALNI REZERVAT ŠUMSKE VEGETACIJE	29

5.1 Muški bunar	29
6. ZAKLJUČAK.....	31
7. LITERATURA	33



Slika 1.1 Jedna od mnogobrojnih pješačkih staza (Izletište Strmac)

Izvor: Zvonimir Mutnjaković

1. UVOD

Područje Psunja dio je masiva slavonskog gorja te zajedno s Papukom i Krndijom na sjeveru, i Požeškom gorom i Diljem na zapadu stvara lanac gora koje okružuju Požešku kotlinu. Slavonsko gorje ima vrlo važno mjesto u florističkoj i vegetacijskoj slici kontinentalnoga dijela Republike Hrvatske. Zahvaljujući svome položaju na granici različitih klimatskih utjecaja (sa zapada alpskoga, s juga dinarskoga, s istoka i sjevera panonskoga) to područje je poznato po bogatstvu i raznolikosti flore i faune.

Nažalost, biljni svijet slavonskoga gorja nije dosad u dovoljnoj mjeri istražen. Prva istraživanja ovoga područja su s kraja 18. stoljeća (Hirc 1905), a nakon toga se u različitim djelima navode pregledi flore koji u većoj ili manjoj mjeri obuhvaćaju Psunj (Pavica 1851; Schlosser i Vukotinović 1857,1869; Komelenac 1872/73; Hirc 1903-1912; Bošnjak 1925; Božuta 1957; Tomašević 1972, 1998; Kovačević 1974; Ilijanić 1977). Krajem prošlog stoljeća količina i intenzitet istraživanja ovog područja se povećava čemu svjedoče brojniji zapisi flore (Cestar i dr. 1979; Rauš i Šegulja 1983; Rauš i Vukelić 1986; Vukelić i Španjol 1990; Trinajstić i dr. 1996; Tomašević i Samardić 1996; Trinajstić i dr. 1997; Zelić 1998; Tomašević 1998; Baričević 2002; Baričević i Vukelić 2006; Baričević i dr. 2006a i b; Škvorc 2006; Vukelić i Baričević 2007; Pandža 2010; Škvorc i dr. 2011).

Predmet ovog završnog rada su šumske zajednice i sinekološki uvjeti u kojima pridolazi pojedina šumska zajednica, opisati edafske i geomorfološke čimbenike njihova pridolaska kao i geografske prilike na kojima rastu pojedine biljne zajednice. Osim toga proučiti će se specifičnosti određenog područja i njegov značaj i doprinos bogatstvu ekosustava Republike Hrvatske.

Cilj istraživanja je uz pomoć stručne literature i podataka iz Osnova gospodarenja napraviti detaljniji uvid u šumske zajednice Psunja i sinekološke uvjete koji su presudni za pridolazak pojedine šumske zajednice koji može kasnije poslužiti za planiranje sljedećih istraživanja.

Važno je spomenuti kako se na ovom području nalazi nekoliko posebnih rezervata šumske vegetacije. Jedna od njih je "Muški bunar" koji je izlučen iz redovitog gospodarenja 1929. godine, a zadnji je ostatak suvislo obraslih bukovih i kitnjakovih šuma.

2. PRIRODNE ZNAČAJKE

2.1 Orografske i hidrografske prilike

U kontinentalnoj Hrvatskoj slavonsko gorje ima središnji geografski položaj i pripada zapadnom, brdovitom dijelu Slavonije. Vrhovi Psunja stršili su iznad razine nekadašnjeg Panonskog mora, a danas su izdignuti iznad savske i dravske nizine. Najviši vrh, Brezovo polje (984 m), najviši je vrh slavonskog gorja, a samim time i Slavonije.

Većina brdskih masiva vrlo je razgranata s puno dolina i jaruga. Osnovne ekspozicije su pretežno sjeverne i južne. Izdvajaju se dva elementa reljefa: ravničarsko-brežuljkasti reljef ispod cca 230 m nadmorske visine, te brdoviti reljef sve do 984 m nadmorske visine (najviši vrh Sredogorja u Psunju).

Na vodne prilike utjecali su klimamorfološki procesi u prošlosti, pri čemu značajnu ulogu imaju hidrogeološke osobine stijena. Obzirom na to možemo razlučiti dvije cjeline: gorski masiv i prigorsko područje. Gorski masiv karakteriziraju prettercijarne stijene sekundarne poroznosti čiji je vodonosni sloj isprekidan zbog geoloških uvjeta. Na području Psunja nalazi se veliki broj izvora kao što su Đukina česma, Šumarski izvor i dr. S obzirom na konfiguraciju terena, vodotoci koji ih prate su često bujičnog karaktera posebno u gornjem dijelu toka gdje se lepezasto šire i na taj način proširuju sliv (Roglić 2006.).



Slika 2.1 Položaj Psunja na karti istočne Hrvatske (Izvor: Geografija Hrvatske, Magaš D., Sveučilište u Zadru, Zadar, 2013. god., str. 127)

2.2 Geološka podloga i tlo

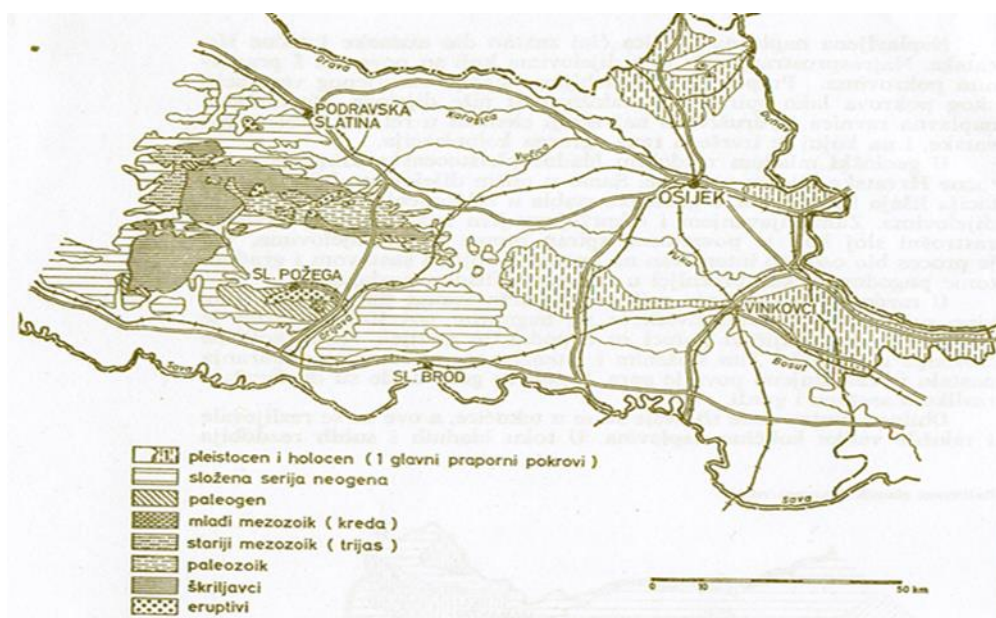
S obzirom na strukturu slavonsko gorje pripada skupini horstovskog gorja te je sa svih strana okruženo rasjedima različite starosti. Nastali su kao posljedica tektonskih gibanja različitim intenzitetom.

Pedološka istraživanja ovog područja proveo je Šumarski institut Jastrebarsko uz pomoć čijih je rezultata izrađena vegetacijska i pedološka karta M 1:25 000 (Kalinić 1965, 1970, 1974; Martinović i dr. 1977).

2.2.1 Geološka podloga

U paleozojsko doba većina Europe bila je prekrivena oceanom koji je bio okružen velikim kontinentalnim masama. Formacije Papuka, Psunja i Krndije nisu nastale na svojim današnjim koordinatama nego nešto sjevernije. Tisućama godina unatrag uzduž rasjeda uzdignuli su se masivi Psunja i Papuka te manje gore (Požeška gora i Dilj).

Masiv Psunja izgrađen je većinom od granita, ali uz to nalazimo i gnajse, kloritne i amfibolitne škriljavce te filite. Obrončane ilovine prekrivaju južne padine (Malez i Bakšić 1977). Geološka građa ima uvelike utjecaj na svojstva tala.



Slika 2.2 Skica geološkog sastava istočne Hrvatske (Roglić 1975)

2.2.2 Tlo

Zahvaljujući dosadašnjim istraživanjima (Kalinić 1965, 1970, 1974; Martinović i dr. 1977) utvrđeni su glavni tipovi tala i njihove niže jedinice. Osnovno obilježje svih tala ovog područja su iznimna kiselost i nizak stupanj zasićenosti bazama. Tlo na gore navedenim stijenama lako se mehanički troše, ostavljaju velike količine škrljavog skeleta u tlu, pretežno su laganog mehaničkog sastava i vrlo slabe propusnosti matičnog supstrata. Zbog svih tih obilježja tlo na području Psunja je izrazito erodibilno.

Mehanički sastav je ilovast, pjeskovito-ilovast i glinasto-ilovast, a često su protkane skeletom zbog čega je povećana vodopropusnost. Zalihe vlage nadomješta velika količina oborina. Tla su uglavnom plitka do srednje duboka.

Najvećim dijelom zastupljeni su distrični kambisol i pseudoglej dok litološki prijelaz u nizinu tvore pleistocenske ilovine koje su nastale iz transformiranih taložina prapora.

Distrično smeđe tlo

Drugi naziv za navedeno tlo je "kiselo smeđe tlo" zbog toga što se formira na kiselim stijenama. Karakterizira ga humusni horizont, stupanj zasićenosti bazama manji je od 50 %, a reakcija je kisela. Razvojno gledajući distrično smeđe tlo daljnji je stupanj u razvoju od rankera, a može se razviti i iz njega.

Što se tiče mehaničkog sastava to su propusna tla pretežno lakšeg sastava, zadržavaju osrednje količine vode, rahla su i dobre strukture.

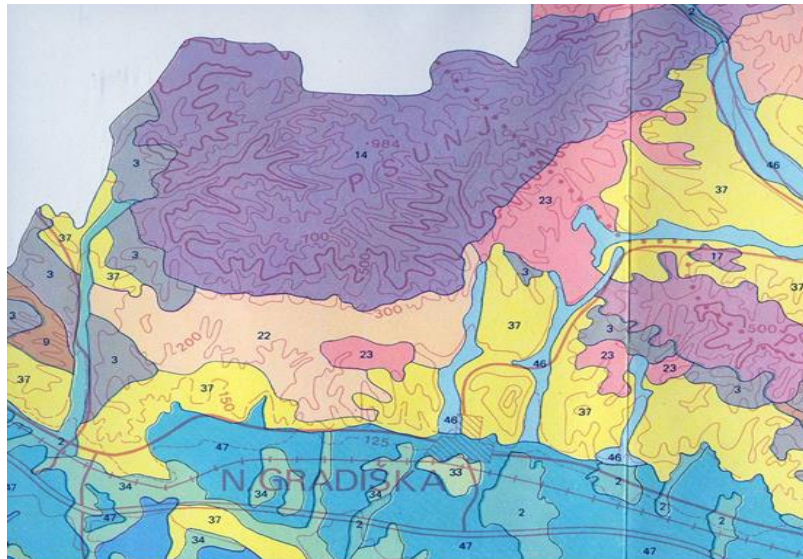
U pravilu su to vrlo dobra šumska tla na kojima se postiže visok bonitet jelovih, bukovo jelovih i smrekovih šuma.

Pseudoglej

Ovaj tip tla karakterizira prekomjerno navlaživanje površinskih dijelova uglavnom oborinskom vodom. Rezultat zadržavanja vode je pojava teže propusnog profila te stvaranju dvokatne građe u kojoj staro tlo ne dopušta prodiranje oborinske vode te se ona zadržava u masi površinskog sloja.

Najviše pseudogleja nalazimo na brežuljkastim predjelima na blagom i valovitom reljefu do 500 m. Ovakva tla su općenito male plodnosti, nepovoljnih svojstava te siromašno aktivnim hranjivima zbog čega se pseudoglejna područja stavljaju u kategoriju rezervnih

zemljišnih kapaciteta. Prirodna vegetacija na pseudoglejnim tlima je hrastovo-grabova šuma (Martinović 2003).



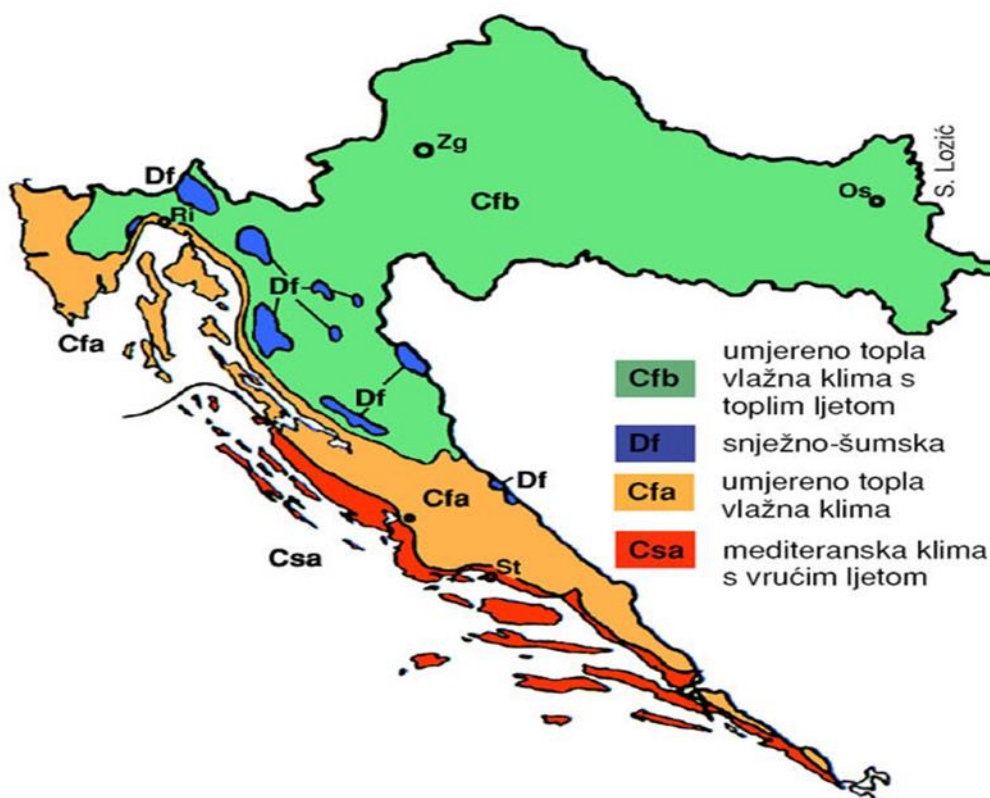
Slika 2.3 Pedološka karta Psunja i okolice (Škorić i dr. 1977)

Legenda: 3-rendzina, regosol i eutrično smeđe na laporu ili mekim vapnencima; 14-kiselo smeđe i ranker pretežno na gnajsu; 22-lesivirano i pseudoglej obrončani; 23-lesivirano, rendzina i eutrično smeđe na ilovačama i laporima; 37-pseudoglej obrončani na pleistocenskim ilovačama; 46-močvarno glejno(euglej) i koluvij

3. KLIMA

Na razvoj biljnog pokrova nekog područje djeluje niz čimbenika od kojih niti jedan ne djeluje sam nego su međusobno povezani, međusobno se nadopunjavaju i zajedno stvaraju vegetacijsku sliku nekog područja. Šumska vegetacija najbliže i najpotpunije ujedinjuje sve one ekološke čimbenike koji su u nekom području odlučujući za razvoj biljnog pokrova.

Istočna Hrvatska, od Kutine i Daruvara do Iloka pripada klimatskom području oznakom Cfbwx. To znači da je klima umjereno topla i kišna, oborine su jednoliko raspoređene na cijelu godinu. Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se između -3 °C i 18 °C, ljeta su svježija sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca većom od 10 °C, a manjom od 22 °C.



Slika 3.1 *Klima Hrvatske* (Izvor: S. Lozić)

3.1 Klimatska obilježja

Gledajući od zapada prema istoku Hrvatske klima poprima sve više obilježja kontinentalnosti što znači da se prema istoku povećava surovost zime. Pokazatelj toga je povećanje srednjeg apsolutnog minimuma temperature kao i povećanje ljetnih temperatura što u konačnici povećava amplitudu temperature.

Količina padalina se smanjuje od zapada do istoka, ali na to uvelike utječe reljef. Na istraživanom području nema meteoroloških stanica pa će se za daljnje tematske značajke koristiti podaci najbližih meteoroloških stanica: Brezovo polje i Nova Gradiška (za razdoblje od 1963. do 1996. godine).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
Brezovo polje	-2,5	-1,1	0,8	6,1	11,0	14,4	15,8	15,9	11,1	6,3	3,3	-0,7	6,7
Nova Gradiška	-1,5	2,8	6,1	11,5	16,2	19,6	20,8	19,9	16,3	11,3	6,2	0,9	10,8

Tablica 1. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka u °C

Iz tablice je vidljivo da Nova Gradiška (135 m n.v.) ima 4,1°C višu prosječnu temperaturu od Brezovog polja (984 m n.v.). Stoga zaključujemo da srednja godišnja temperatura opada s povećanjem nadmorske visine. Godišnje kolebanje temperature zraka kreće se od 18,4 do 22,3°C.

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Brezovo polje	5,9	15,4	6,9	-1,4
Nova Gradiška	11,3	20,1	11,2	0,7

Tablica 2. Srednja vrijednost temperature zraka u °C po godišnjim dobima

Što se tiče oborina, godišnje u prosjeku padne više oborina u meteorološkoj postaji Brezovo polje (1099 mm). Količina oborina se povećava s porastom nadmorske visine.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brezovo polje	99	84	68	126	71	97	155	162	52	55	106	55	1099
Nova Gradiška	49	56	53	71	60	100	82	96	68	42	80	76	833

Tablica 3. *Prosječna mjesečna i godišnja količina oborina (mm)*

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima	Vrijeme vegetacije	God.
Brezovo polje	205	414	213	207	663	1099
Nova Gradiška	184	278	190	181	467	833

Tablica 4. *Raspodjela prosječne količine oborina prema godišnjim dobima (mm)*

Za razvoj i raspored biljnog pokrova jako je važan raspored oborina, a naročito količina oborina u vegetacijskom razdoblju. Iz tablice se može isčitati kako na Brezovom polju tijekom vegetacije padne oko 200 mm oborina više nego u Novoj Gradiški.

Na osnovi odnosa srednje godišnje količine oborina i srednje godišnje temperature zraka (tzv. Langov kišni faktor) područje Brezova polja nalazi se pod utjecajem perhumidne, a područje Nove Gradiške pod utjecajem semihumidne klime (Langov kišni faktor: Brezovo polje (164), Nova Gradiška (77,1)).

Utjecaj mraza kao klimatološkog elementa od iznimne je važnosti za razvoj vegetacije. Osim zimi, mraz se može pojaviti i u proljeće. Kasni mraz jako je opasan jer može nanijeti velike štete biljkama koje su počele razvijati vegetaciju.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brezovo polje	1	1	1	1					3	8	7	5	27
Nova Gradiška	3	4	4	1						4	4	5	25

Tablica 5. *Prosječni mjesečni i godišnji broj dana s mrazom*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brezovo polje	7	8	7	5						3	6	6	42
Nova Gradiška	6	4	3	1							2	5	21

Tablica 6. *Srednji mjesečni broj dana sa snijegom*

Ako klimazonalne zajednice poistovjetimo s pojmom fitoklimata, onda istraživano područje pripada kontinentalno-brdskom pojasu, tj. fitoklimat gorske bukove šume – panonsko područje.

4. VEGETACIJA

Istraživanje tipova šuma i šumskog staništa središnje Hrvatske započeto 1960.godine (Cestar i dr. 1979). Zadatak ovih istraživanja je bio da se na profilima utvrde šumske zajednice, prikaže njihova floristička građa i ekološke značajke, te na temelju rezultata kartiranja izraditi vegetacijsku kartu profila. Ta karta će kasnije poslužiti zajedno s kartom šumskih tala kao temeljna ekološka podloga tipološkog raščlanjenja šuma Psunja i ostalog slavonskog gorja. Na biljnogeografskim kartama naše zemlje (I. Horvat 1963; S. Horvatić 1967; I. Horvat i dr. 1974) gorje Papuka, Psunja i Dilja se ističe kao oaza brdskih (montanskih) bukovih šuma u području slavonskog ravnjaka koji pripada pojasu šume kitnjaka i običnog graba.

Pregled je napravljen osnovom odabranih znanstvenih radova vezanih na temu šumske vegetacije slavonskoga gorja prije svega su tu Baričević (2002), Baričević i Vukelić (2002), Škvorc (2006), Baričević i Vukelić (2006), Baričević i dr. (2006a), Baričević i dr. (2006b), Vukelić i Baričević (2007), Škvorc dr. (2011), Vukelić (2012), Baričević i dr. (2012), Baričević i dr. (2015), a dijelom i iz završnih radova Lončarević (2015), Obradović (2019) i diplomskih radova Grbeš (2012), Puača (2012), Ivanišević (2012), Nekić (2013), Miletić (2015), Fogl (2016), Lončarević (2017) i Matošević (2019) te podataka iz osnova gospodarenja za pojedine gospodarske jedinice na području Psunja.

Prema osnovama gospodarenja za gospodarske jedinice na istraživanom području Psunja opisane su sljedeće šumske zajednice (važno je napomenuti kako su zajednice navedene prema izvornim podacima iz osnova gospodarenja čiji su nazivi dobrim dijelom nevažeći prema Kodeksu fitocenološke nomenklature):

1. Šuma bukve s lazarkinjom (*Asperulo-Fagetum* prov.)
2. Šuma kitnjaka sa šašem (*Carici sylvaticae-Quercetum petraeae* prov. Pelcer)
3. Bukova šuma s vlasuljom (*Festuco drymeiae-Fagetum sylvaticae*)
4. Kitnjakova šuma s vlasuljom (*Festuco drymeiae-Quercetum petraeae* Hruška 1974)
5. Šuma kitnjaka i običnog graba (*Quercu-Carpinetum illyricum* Ht.)
6. Šuma kitnjaka i običnog graba, varijanta s bukvom (*Quercu-Carpinetum illyricum* Ht. var. *Fagus sylvatica*)
7. Kitnjakova šuma s bekicama (*Luzulo-Quercetum petraeae* prov.)

8. Šuma bukve s bekicama (*Luzulo-Fagetum* Wrab.)
9. Panonske bukovo-jelove šume s brdskom vlasuljom (*Abieti-Fagetum pannonicum*)
10. Šuma crne johe sa šašem (*Carici brizoides-Alnetum* Ht.)

Svi daljnji pojmovi i nazivi zajednica bit će usklađeni s Kodeskom fitocenološke nomenklature, a kao osnova će poslužiti "Šumska vegetacija Hrvatske" (Vukelić 2012).

4.1 Opis zajednica Psunja prema Vukelić (2012)

4.1.1 Bukova šuma sa žučkastom grahoricom (*Vicio oroboidi-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1938) Pocs et Borhidi in Borhidi 1960)

Ova zajednica je klimaksna zajednica submontanskoga pojasa rubnoga panonskoga područja. Prema Pocs (1960) i Borhidi (1963;1965) zajednica obuhvaća kolinsko-submontanske šume Slovenije, Hrvatske i jugozapadne Mađarske. Raste na dubokim humusnim lesiviranim ili tipičnim smeđim šumskim tlima, često ekstrazonalno u pojasu šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba. U izvornim znanstvenim istraživanjima bukovu šumu sa širokolisnom grašolikom ustanovili su Baričević (2002) i Škvorc (2006) na Požeškoj gori i Dilju. Oni su ju shvatili kao "otoke" na karbonatnoj podlozi i neutralnim do slabo acidofilnim tlima, gdje se rasprostiru između više ili manje acidofilnih i neutrofilnih zajednica sveze *Fagion sylvaticae*. Za razliku od Marinček (1995) oni su ostale bukove sastojine s prevlašću vrste *Festuca drymeia* izdvojili u asocijaciju *Festuco drymeiae-Fagetum*. Fitocenoza raste u submontansko-montanskom pojasu od 300 do 800 m.

Prilikom tipoloških istraživanja šumske vegetacije Hrvatske, koja su proveli znanstvenici Šumarskog instituta iz Jastrebarskog, velik dio bukovich šuma savsko-dravskog međuriječja obuhvaćen je nazivom *Asperulo-Fagetum* Pelcer prov. (usp. Cestar i dr. 1979). Naziv i autorstvo asocijacije nisu ispravni, a situacija je dodatno zakomplicirana svrstavanjem te asocijacije u svezu ilirskih bukovich šuma *Fagion illyricum* odnosno *Aremonio-Fagion*. Taj složeni problem i danas dolazi do izražaja u opisu staništa i sastojina u šumskogospodarskim osnovama, vegetacijskim pregledima i slično. Dio tih sastojina na karbonatnim tlima pripada ilirskoj asocijaciji *Vicio oroboidi-Fagetum*, a ostale sastojine srednjeeuropskim asocijacijama *Galio odorati-Fagetum* i *Cephalanthero longifoliae-Fagetum*.

Florni je sastav raznolik. U drveću prevladava bukva, ostale su vrste rjeđe. Ilirskih vrsta ima mnogo manje nego u ostalim asocijacijama sveze *Aremonio-Fagion* s područja Hrvatske, a izostaju *Lamium orvala*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Calamintha grandiflora*, *Geranium nodosum*, *Hacquetia epipactis*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Omphalodes verna*. U slabije razvijenom sloju grmlja pridolazi desetak vrsta reda *Fagetalia* i razreda *Querc-Fagetea*, a od prizemnog rašća zastupljene su vrste srednjoeuropskih bukovih šuma: *Galium odoratum*, *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Cardamine bulbifera*, *Pulmonaria officinalis* i dr. Zbog subpanonskog areala i manjih nadmorskih visina u zajednici *Vicio oroboidi-Fagetum* znatno se smanjuju ili gube vrste bukovih šuma visokih područja.

Geološka podloga su ilovače, gline i pijesci, konglomerat vapnenaca i laporastih vapnenaca. Tlo je uglavnom distrično smeđe. Kiselost je od 4.9 do 6.5, a postotak humusa do 9.2 %. Tlo je siromašno fosforom, a dubina je veća od 70 cm. Prema navedenim uvjetima i obilježjima, ovu zajednicu možemo svrstati u ekološko gospodarski tip II-D-10.



Slika 4.1 Bukova šuma sa žučkastom grahoricom (Izvor: Dario Baričević)

4.1.2 Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom (*Festuco drymeiae-Carpinetum betuli* Vukelić 1991 ex Marinček 1994

Opisao ju je Vukelić (1991) u središnjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Prije je dio tih sastojina bio obuhvaćen subasocijacijom *Quercus-Carpinetum croaticum caricetosum pilosae* Horvat 1938, a u tipološkim istraživanjima *Quercus-Carpinetum illyricum* var. *Fagus sylvatica* Pelcer 1979 prov. Marinček je 1994. godine odredio nomenklatirni tip zajednice. U tipološkim istraživanjima ova zajednica je bila opisivana kao *Quercus-Carpinetum illyricum* Pelcer 1979 prov., a temeljno obilježje zajednice je prijelaz od ilirskih šuma hrasta kitnjaka i običnog graba prema srednjoeuropskim zajednicama sveze *Carpinion betuli*. Na slavonskom gorju je prisutna na Požeškoj gori, Babjoj gori, Dilju, Papuku, Psunju i Krndiji (Baričević 2002, Škvorc 2006, Medak, Medvedović i Perić 2006). Raste na blagim, širokim hrptovima i njihovim padinama do 300 (400) m.n.v. gdje su najčešća tla pseudoglej i luvisol, a pH-reakcija u humusno-akumulativnom horizontu tih profila iznosi ispod 5. Temeljno obilježje zajednice je prijelaz od ilirskih šuma hrasta kitnjaka i običnog graba prema srednjoeuropskim zajednicama sveze *Carpinion betuli*. Florni sastav u sloju drveća čine hrast kitnjak i obični grab, no uz njih treba i edifikatorskom vrstom smatrati i običnu bukvu. Sloj grmlja čine *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Prunus avium*. Najvažnije vrste prizemnog sloja su *Festuca drymeia*, *Carex pilosa*, *Dentaria bulbifera* i *Vinca major*. Tu se još u manjoj nalaze vrste *Epimedium alpinum*, *Stellaria holostea*, *Cruciata glabra*, *Rosa arvensis*, *Lathyrus vernus*, *Melica uniflora*, *Athyrium filix-femina*, *Galium odoratum*, *Platanthera bifolia* i *Anemone nemorosa*.

Geološku podlogu čine holocenski nevezani sedimenti, ilovače i gline, lapori i graniti. Tla su u humusno-akumulativnom horizontu odlikuju kiselom reakcijom. Tla su distrično smeđe tlo ili ilimerizirano. Ovaj tip šume nalazimo sporadično i na koluvijalnim tlima.



Slika 4.2 Šuma hrasta kitnjaka na Psunju (Izvor: Zvonimir Mutnjaković)

4.1.3 Šuma crne joha s blijedožućkastim šašem (*Carici brizoides-Alnetum glutinosae* Horvat 1938)

Šume crne joha iz sveze *Alnion incanae* nisu u Hrvatskoj sustavno istraživane. Opisana je tek općenita asocijacija *Carici brizoidis-Alnetum glutinosae* s tri vrlo heterogena snimka: oni obuhvaćaju nizinsko područje u kojem joha rastući iz vode stvara čunjaste pridanke s brojnim vrstama močvarnih i poplavnih područja do terena uz vodotoke brežuljkastog pojasa u kojima je zabilježena i bukva (Horvat 1938: 218.str.). Horvat je istaknuo da je zajednica znatno različite građe. Horvat nakon toga više nije istraživao ovu zajednicu, a u pregledu šumskih zajednica Jugoslavije (1950,1963) dao je kratke opise. Glavač (1960: 80. str.) zaključio da ova asocijacija nema posebnu individualnost i da se ne može ni ekološki ni floristički zasebno okarakterizirati. U kasnijim fitocenološkim istraživanjima sastojine crne joha s vrstom *Carex brizoides* označivane su kao asocijacija *Carici brizoides-Alnetum glutinosae* (Hruška-Dell'Uomo 1974; Baričević 2002), a sastojine bez šaša pod općenitim nazivom *Alnetum glutinosae* s.l. (Šegulja 1974; Pelcer 1975; Škvorc 2006).

Ove zajednice su zastupljene djelomice na vlažnijim terenima, a djelomice i u šumskim predjelima uz potoke koji nisu plavljeni pretežni dio godine. Vrste koje su u pretežnom dijelu sastojine prisutne su: *Alnus glutinosa*, *Sambucus nigra*, *Humulus lupulus*,

alnus, *Viburnum opulus*, *Galeopsis speciosa*, *Juncus effusus*, *Lysimachia nummularia*, *Carex remota* i *Carex brizoides*. Količina oborina je 900 mm te je jednolika razdijeljena na cijelu godinu, a najsuši dio je u hladni dio godine. Geološka podloga je aluvij, tlo je močvarno glejno i ritska crnica s velikim postotkom organskih materijala, te intenzivnim vlaženjem donjom i površinskom vodom. Zbog količine dušika u tlu vrlo dobro uspijevaju nitrofitne biljke.



Slika 4.3 Sastojina crne johe uz jedan od mnogobrojnih potoka koji se spuštaju niz Psunj (Izvor: Zvonimir Mutnjaković)

4.1.4 Ilirska šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s biskupskom kapicom (*Epimedio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Borhidi 1963)

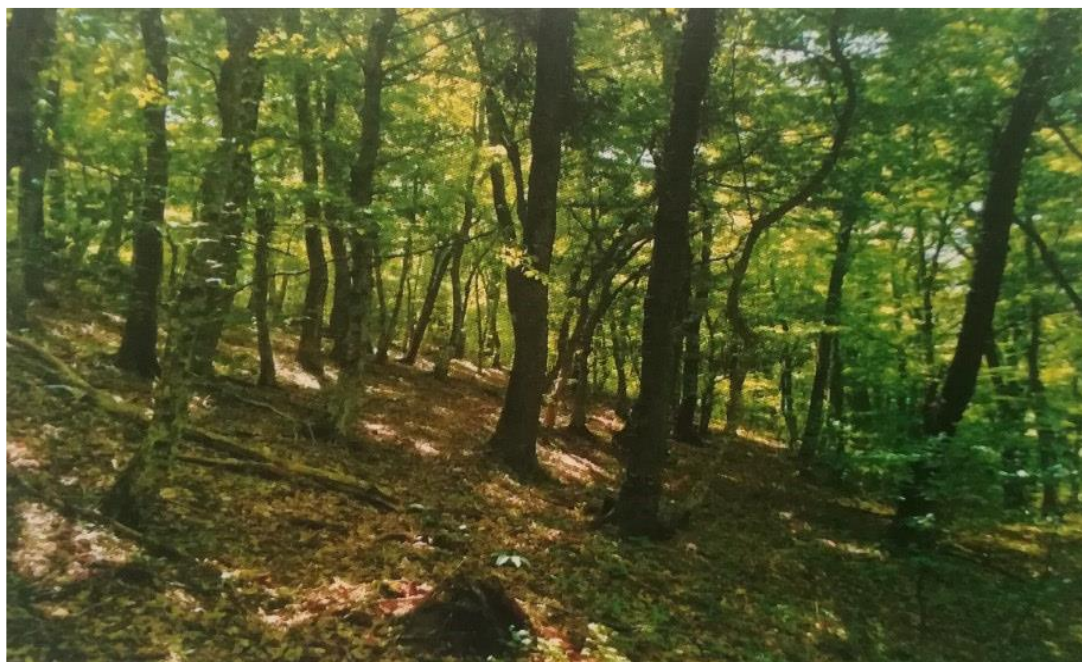
Asocijaciju je prvu opisao Horvat (1938) pod nazivom *Quercus-Carpinetum croaticum* i rasčlanio ju na subasocijacije *erythronietosum* i *staphyletosum*. Samostalne zajednice nije prihvatila većina fitocenologa u Hrvatskoj zbog nedostatka svojstvenih vrsta. Zajednica se u radovima: Rizovski (1969, 1970); Šugar (1972); Rauš (1976,1978); K. Hruška-Dell'Uomo (1974); Šegulja (1974), Bertović (1975); Regula-Bevilacque (1978); Pelcar (1979); Horvatić i dr. (1967); Cestar i dr. (1979,1982,1983); Rauš i dr. (1985) opisuje pod nazivom *Quercus-Carpinetum croaticum*, premda je danas važeći naziv predložio i

objasnio Borhidi još 1963. godine. Borhidi je odredio naziv *Epimedio-Carpinetum betuli*. Borhidijev je naziv prihvaćen u Hrvatskoj relativno kasno: Vukelić (1991, 1991a); Rauš i dr. (1992); Vukelić i Rauš (1998); Baričević (2002); Medak (2004); Škvorc (2006) i drugi, a zajednica je podređena svezi *Erythronio-Carpinion*. Fitocenoza je pretežno razvijena na luvisolima, eutričnim smeđim tlima i kalkokambisolima povrh vapnenca i dolomita, mekih vapnenaca, konglomerata, laporaca i drugih podloga(...) Vukelić (2012).

Svojstvenim vrstama asocijacije mogu se označiti *Epimedium alpinum* i *Primula vulgaris*, razlikovni karakter prema ostalim zajednicama tipa *Carpinetum* u Hrvatskoj pokazuju *Lonicera caprifolium*, *Hacquetia epipactis*, *Convallaria majalis*, od vrsta bukovih šuma *Salvia glutinosa*, *Heracleum sphondylium* Vukelić (2012).

Sinekološki čimbenici uspijevanja šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba opisani su u brojnim studijama u Hrvatskoj, a posebno se to odnosi na radove Horvat (1938), Cestar i dr. (1982) i Vukelić (1991). Odnosjenjem listinca, neracionalnim sječama, prekomjernim uzastopnim gaženjem tla u sastojinama ili drugim negativnim utjecajima regresija se, ovisno o tipu i dubini tla te o matičnoj podlozi, odvija u dva smjera. Ako dolazi do acidifikacije tla, iz sastojine se povlači grab, nastupa čista kitnjakova sastojina sve slabije kvalitete, kitnjakova panjača i na kraju šikara s prevlašću različitoga više ili manje acidofilnog i neutrofilnoga grmlja. Ako pak regresija nastupa u smjeru alkalizacije (na plićim, manje ili više karbonatnim tlima), iz šume uzmiče kitnjak, a ostaje grab. Šuma postupno prelazi u šikaru običnoga graba s raznim više ili manje bazofilnim grmljem (Vukelić 2012).

To je najraširenija klimatsko zonalna zajednica koja nastanjuje u Hrvatskoj sve brdske terene, niža gorja i podnožja gorskih masiva što se uzdižu iz prostornih nizina. Nema je na suhim plitkim, vapnenim i dolomitnim tlima, te na jače zakiseljenim tlima, a ni u poplavnim terenima (Grbeš 2012).



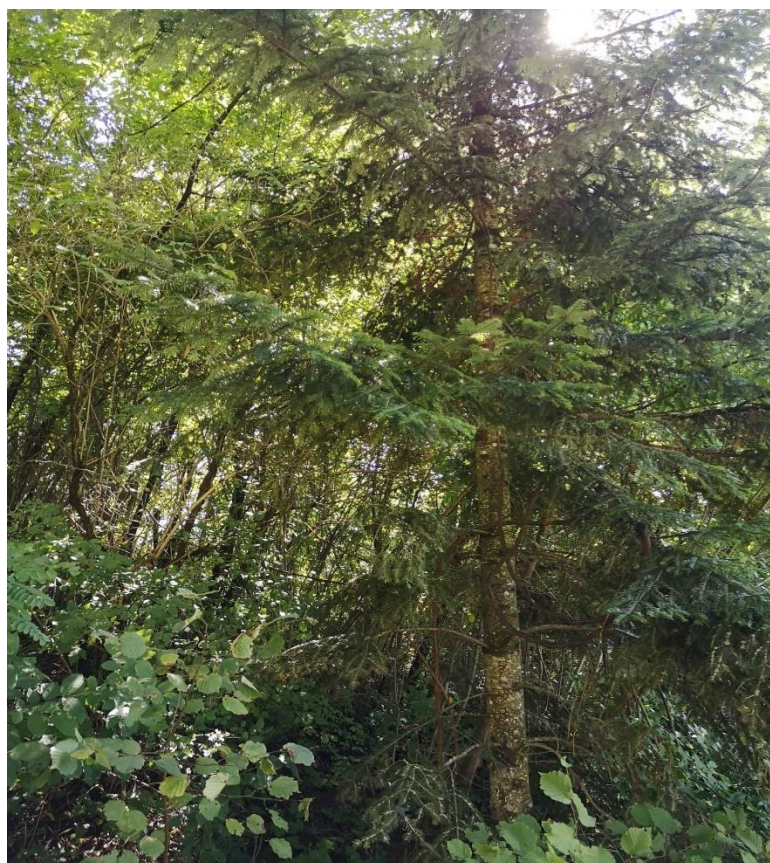
Slika 4.4 Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (Izvor: Ivan Matošević)

4.1.5 Panonske bukovo-jelove šume s brdskom vlasuljom (*Festuco drymeiae-Abietetum* Vukelić et Baričević 2007)

Panonske bukovo-jelove šume dugo su bile opisivane pod provizornim nazivom *Abieti-Fagetum "pannonicum"* Rauš 1969 prov. (Cestar i dr. 1979; Medvedović 1990, 1991; Vukelić i Rauš 1998; Franjić i dr. 2001). Istražili su ih pod nazivom *Festuco drymeiae-Abietetum* i opisali Vukelić i Baričević 2007. godine.

Bukovo-jelove šume savsko-dravskoga međuriječja uspijevaju u odnosu na dinarske u uvjetima toplije klime, manje količine oborina, na dubokim distričnim tlima i na silikatnoj podlozi. Zajednica je najbolje razvijena na visini od 600 do 1000 m, na svim ekspozicijama i nagibima terena, no na sjevernim se padinama panonskoga gorja zbog mikroklimatskih uvjeta i vlage u staništu spušta do 300 m niže nego na južnim. Klima areala odlikuje prosječnom godišnjom temperaturom oko 8 °C i količinom oborine od 9000 do 1200 mm Medvedović (1990; 2001). Edifikatorske vrste, koje određuju izgled zajednice, jesu bukva i jela, dok su od drveća značajne vrste *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Ulmus glabra* i *Fraxinus excelsior*. U sloju grmlja prevladavaju vrste iz sloja drveća, zatim *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, a od prizemnog rašća *Festuca drymeia*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix mas*, *Polystichum setiferum*, *Lunaria rediviva* i dr. (Vukelić 2012).

Asocijacija *Festuco drymeiae-Abietetum* rasčlanjena je na dvije subasocijacije: *lunariosum redivivae* na dubljim tlima, blažim padinama i jarcima i *festucetosum drymeiae* na platoima, hrptovima, plićim i sušim tlima. Razlikovne vrste za prvu su subasocijaciju *Acer platanoides*, *Lunaria rediviva*, *Glechoma hirsuta* i *Galeopsis tetrahit*, a za drugu *Festuca drymeia* i *Pteridium aquilinum* (Vukelić 2012).



Slika 4.5 Bukovo-jelova šuma (Izvor: Zvonimir Mutnjaković)

4.1.6 Bukova šuma s bjelkastom bekicom (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937)

Acidofilne bukove šume s bekicom u svom velikom arealu srednje Europe i susjednih područja slična su flornoga sastava. Razlike u njihovoj građi uvjetovane su ponajprije nadmorskom visinom, biogeografskim položajem pojedinih područja i pripadajućim im vrstama. Njihovu prisutnost u vegetaciji jugoistočne Europe prvi je uočio Wraber (1960, 1961), a sedamdesetih godina utvrđena je u Hrvatskoj (Šugar 1972; Šegulja 1974; Hruška-Dell'Uomo 1974 i ostali). Danas je veći dio tih sastojina uvršten u kasnije ustanovljenu srodnu *Castaneo-Fagetum*.

U hrvatskoj je zajednica razvijena u nižim područjima gdje je veći udio hrasta kitnjaka, graba, pitomoga kestena i acidotermofilnijih vrsta (*Hieracium racemosum*, *Melampyrum pratense*, *Festuca heterophylla*, *F. drymeia* i druge). Njezin se areal proširuje istočno na slavonsko gorje (Papuk, Psunj, Krndija) koje se nalazi izvan prirodne rasprostranjenosti pitomoga kestena. Tu se asocijacija *Luzulo luzuloidis-Fagetum* spušta do 300 m.

U sloju drveća izrazito prevladava bukva, redovito ju prati hrast kitnjak, rjeđe pitomi kesten i breza. Sloj je grmlja slabije razvijen, a najznačajnija je vrsta *Vaccinium myrtillus*, zatim *Chamaecytisus supinus*, *Genista tinctoria*, vrste iz sloja drveća, te na toplijim položajima *Sorbus torminalis* i *Fraxinus ornus*. U prizemnom rašću i među mahovinama prevladavaju vrste indikatori kiselosti. To su u prvom redu bjelkasta bekica (*Luzula luzuloides*), runjika, bujadi, čestoslavica, urezica, raznolisna vlasulja i mahovine (Vukelić 2012).

Geološku podlogu čine silikatne, te metamorfne i eruptivne stijene. Dominantni tip tla je distrično smeđe, u A-horizontu pH vrijednosti su 4.2 – 5.8, a postotak humusa je 1.2-12.6 %. Tla su različito opskrbljena fiziološki aktivnim kalijem i fosforom. Navedena ekološka obilježja tipična su za tip II-D-20. Zajednica je izrazito acidofilna i tipična za strme padine sjevernih ekspozicija.. Pored bekica, runjika i drugih acidofilnih biljaka za ovu cjelinu karakteristične su i mahovine.



Slika 4.6 Zajednica *Luzulo-Fagetum* (Izvor: Antonio Fogl)

4.1.7 Bukova šuma s dugolisnom naglavicom (*Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Vukelić, Baričević i Šapić 2012)

Ova asocijacija obuhvaća kolinske i submontanske bukove šume na prapornim tvorevinama i terciarnim romboidejskim pješćanim naslagama panonskoga gorja u Hrvatskoj, koje se florno, fizionomski i ekološki razlikuju od ostalih bukovih šuma u Hrvatskoj. Temeljna je značajka relativno siromašan i homogen florni sastav, izostanak brojnih vrsta ilirske sveze *Aremonio-Fagion*, izrazita prevlast *Festuca drymeia* i *Carex pilosa* i stalnost vrsta srednjeeuropskih bukovih šuma. Asocijacija se prostire na kalničkom gorju, na Zrinskoj gori, Bilogori, Moslavačkoj gori, Papuku, Psunju, Krndiji, dijelom na Požeškom gorju i Dilju (Vukelić 2012).

Submontanske bukove šume bile su opisivane pod nazivima *Carici pilosae-Fagetum* (Pelcer u: Cestar i dr. 1983; Rauš i dr. 1992; Trinajstić i Franjić 1999; Vukelić i Baričević 2002,2003; Trinajstić 2007), a dijelom kao *Festuco drymeiae-Fagetum* (Baričević 2002; Škvorc 2006; Škvorc i dr. 2011; G. Horvat 2011), zatim *Polysticho setiferi-Fagetum* (Baričević i dr. 2009). Vukelić, Baričević i Šapić (2012) su detaljnije proučili spomenute submontanske bukove šume i imenovali ih *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* te ih svrstali u srednjeeuropsku svezu *Galio odorati-Fagion*.

U sloju drveća potpuno prevladava bukva, iznimno je konkurentna i znatno utječe na unutrašnje ustrojstvo zajednice. Često su uz nju primiješani grab i hrast kitnjak, dok je sloj grmlja nerazvijen ili vrlo siromašan. U prizemnom se sloju vrlo često i intenzivno miješaju vrste kolinskih kitnjakovo-grabovih, ali i viših bukovih šuma, što je razlog da je ova zajednica složena za proučavanje i sistematizaciju (Vukelić 2012).



Slika 4.7 Tipičan izgled asocijacije *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* na Psunju
(Izvor: Antonio Fogl)



Slika 4.8 *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* (Izvor: Slavko Miletić)

4.1.8 Šuma obične breze s bujadi (*Pteridio-Betuletum pendulae* (Rauš i Vukelić 1986) Trinajstić 2004)

Nomenklatura problematika asocijacije je pretežno složena. Tijekom vegetacijskoga kartiranja Gorskoga kotara Trinajstić i Šugar identificirali su asocijaciju *Pteridio-Betuletum* i (bez prethodnoga opisa i snimaka) uvrstili ju u "Prodromus biljnih zajednica za vegetacijsku kartu Jugoslavije" (Jovanović i dr. 1986). Rauš i Vukelić (1986) pobliže su analizirali tri plohe brezovih sastojina na Psunju označivši ih kao *Betulo-Quercetum petrae illyricum* Fuk. 1959, što nije bilo u skladu s Međunarodnim kodeksom fitocenološke nomenklature. Potom su Rauš i Matić (1994) sastojine s prevlašću breze u brdskom pojasu Papuka i Psunja opisali u dvije asocijacije: *Pteridio-Betuletum* s autorima Trinajstićem i Šugarom i drugu *Betulo-Fagetum* kao novoustanovljenu.

Većina fitocenoloških snimaka su sa Psunja i Papuka. Snimci su većinom sa šumskih čistina i jako degradiranih šumskih sastojina pa su na njima prikazane vrste šumskih zajednica. U flornom sastavu ističu se i pokrovnošću *Betula pendula*, *Pteridium aquilinum* i *Juniperus communis*, a sloj niskoga rašća većinom je slabije razvijen i manji broj vrsta postiže veći stupanj stalnosti zbog prevlasti bujadi.



Slika 4.9 Asocijacija *Pteridio-Betuletum* (Izvor: Z. Stančić)

4.1.9 Šuma hrasta medunca i crnoga jasena (*Fraxino orni-Quercetum pubescentis* Klika 1938)

Šumsku fitocenuzu medunca i crnog jasena opisao je Klika (1938) na andezitima južne Slovačke, a Škvorc (2006) u njezin opseg uvrstio termofilne šume s Dilja na istoku slavonskoga gorja. Budući da je u bližem i sličnijem gorju južne Mađarske, pa i Austrije, opisano više ekološko-vegetacijski srodnijih asocijacija, to će biti prijeko potrebno provesti daljnja istraživanja i usporedbe, pogotovo što je hrast medunac fragmentalno raširen i na ostalim gorama savsko-dravskoga međuriječja u Hrvatskoj (Najvirt 1997), a sastojine nisu fitocenološki proučene (Vukelić 2012).

U slavonskim sastojinama izostaju neke važne vrste, primjerice *Ostrya carpinifolia*, *Tilia tomentosa*, *Lonicera caprifolium*, *Acer tataricum*, *Viola alba*, *Coronilla varia*, *Festuca heterophylla* i druge, a upadljiva je prisutnost bukve. U prilog potrebi intenzivnijih istraživanja govori Trinajstićeva (2008) ideja da za slavonsko gorje navede termofilne šume hrasta medunca i modroga vrapčjega sjemena (*Lithospermo purpurocaeruleo-Quercetum*

pubescentis). Sastojine hrasta medunca rasprostiru se disjunktno u kontinentalnom dijelu Hrvatske i jugoistočne Europe, najčešće na ekstremno suhim staništima. To su bazične podloge lapora, dolomita, litotamnijskih vapnenaca, rjeđe i pješčenjaka. Tla su najčešće plitke rendzine, a tereni na kojima uspijeva strmi su, izloženi, suhi i topli obronci (ekstremni ekološki uvjeti) (Vukelić 2012). Škvorc je (2006) napisao da su fragmentalno rasprostranjene na manjim površinama, prosječnoga nagiba preko 20°, južnih ekspozicija i visine od 180 do 280 m. Tla su plitka, karbonatna, a pH površinskoga dijela u vodi iznosi prosječno 7,9. Sloj je drveća dobro razvijen, a prevladavaju hrast medunac i crni jasen, uz udio obične bukve, cera, klena i brekinje. Dominantno obilježje daju termofilne vrste asocijacije, sveze i reda, i to osobito *Tamus communis*, *Viola hirta*, *Anthericum ramosum*, *Peucedanum cervaria*, *Melittis melissophyllum*, *Helleborus odorus*, *Lithospermum purpureocaeruleum* i *Pulmonaria mollissima* Vukelić (2012).

Manje-više sve medunčeve sastojine u savsko-dravskom međuriječju u Hrvatskoj imaju zaštitni karakter i izuzete su iz redovitoga gospodarenja. Njihovo je značenje u očuvanju biološke raznolikosti i genofonda vrlo veliko. Postoji mogućnost da prirodnom sukcesijom na povoljnijim staništima prijeđu u druge složenije zajednice, dok će na lošijima ostati kao trajni stadij Vukelić (2012).

Nalaze se na nadmorskoj visini od 140-720 m. Pridolaze na izrazito strmim stranama južnih, jugoistočnih i jugozapadnih ekspozicija. Tla su plitka, karbonatne rendzine, rjeđe posmeđene. Na pojedinim dijelovima sastojina teren je kamenit i stjenovit, pH je prosječno oko 7,9.



Slika 4.10 Sastojina hrasta medunca (Izvor: Stjepan Lončarević)

4.1.10 Termofilna šuma hrasta kitnjaka s crnim grahorom (*Lathyrus nigri-Quercetum petrae* Horvat (1938) 1958)

Šumu hrasta kitnjaka s crnim grahorom opisao je prvi put I. Horvat (1938) kao subasocijaciju šume hrasta medunca i crnog graba (*Quercus-Ostryetum carpinifoliae quercetosum sessiliflorae*). Zajednica je najljepše razvijena na karbonatnim supstratima od gorja sjeverozapadne Hrvatske do slavonskog gorja na istoku. Vrlo je ograničenih sinekoloških uvjeta i malih amplituda. Uspijeva na izloženim, strmim, južnim, toplim stranama i hrptovima, na nagibima prosječno preko 25°, na nadmorskoj visini između 300 i 550 m. Takvi uvjeti uzrokuju razvoj vrlo plitkih tala, uglavnom kalcikambisolima i rendzine. Posebno su naglašeni mikroklimatski uvjeti staništa koji uvjetuju izraziti pridolazak termofilne vegetacije i čine oštru granicu ove zajednice od susjednih zajednica. Zajednica je u Hrvatskoj prilično opširno istražena s 82 fitocenološka snimka u kojima je zabilježeno preko 200 biljnih vrsta. U razvijenom sloju drveća u potpunosti prevladava hrast kitnjak uz vrlo čest udio cera, crnog jasena i brekinje. Crni grab izostaje na Psunju u odnosu na sjeverozapadnu Hrvatsku. U sloju prizemnog rašća česte su vrste *Lathyrus niger*, *Viola hirta*, *Campanula persicifolia*, *Tanacetum corymbosum*, *Tamus communis*, *Clinopodium vulgare*, *Melittis melissophyllum* i dr. Zbog specifičnih uvjeta pridolaska zajednica nema veće

gospodarsko značenje. Stabla hrasta kitnjaka loše su kakvoće i staju tanka, kriva i niska, s krošnjom koja se spušta vrlo nisko te tako nemaju veću tehničku vrijednost. Prema tomu, ova se zajednica ne smatra gospodarskom šumom, već šumom zaštitnog karaktera jer obrađuje izložene, strme i eroziji sklone terene. U sindinamičkom smislu fitocenoza se najčešće razvija u smjeru šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (Vukelić 2012).



Slika 4.11 Šuma hrasta kitnjaka na Psunju (Izvor: Zvonimir Mutnjaković)

4.1.11 Šuma hrasta kitnjaka i pitomoga kestena (*Quercu-Castaneetum sativae* Horvat 1938)

Šumu hrasta kitnjaka i pitomoga kestena opisao je Ivo Horvat 1938. godine pod nazivom *Quercu-Castaneetum croaticum*. Nakon Kodeksa fitocenološke nomenklature (1976, 1986) izostavljeni su geografski pridjevi, a ostavljen isti naziv zajednice s Horvatom kao autorom (Vukelić 1991, Baričević 2002, Medak 2004, Trinajstić 2008, Vukelić i dr. 2008). Osim u nazivu Horvatova je asocijacija doživjela i bitnu promjenu jer su iz nje u više asocijacija izdvojene acidofilne kitnjakove šume s malo kestena ili bez njega te bukove šume s kestenom (*Castaneo-Fagetum*). Zbog toga je nužna revizija naziva i shvaćanja asocijacije *Quercu-Castaneetum*.

Kesten se nakon unošenja spontano razvija na pojedinim lokalitetima slavonskog gorja, no znatno slabije nego u prirodnom arealu. Nažalost, kesten je u dobroj mjeri nestao zbog sušenja uzrokovanog rakom kore kestena. Šuma hrasta kitnjaka i pitomoga kestena raste najčešće na nadmorskoj visini od 250 do 600 m i na različitim nagibima (0-35°). Osim na sjevernoj raste podjednako na svim ekspozicijama. Litološku podlogu čine uglavnom glineni škriljevci, brusilovci, pješčenjaci i filiti s distričnim kambisolom srednje dubokim do dubokim, slabo skeletnim, a rjeđi je eutrični kambisol. Analize su tala pokazale kako zajednica uspijeva na dubokim tlima, jako kisele reakcije. Na dubini do 10 cm tla su dosta do jako humozna, a na dubini 10-20 cm slabo su do dosta humozna. Opskrbljenost je tla dušikom dobra do bogata, fosforom je slaba, kalijem u gornjim slojevima dobra. Odnos ugljika i dušika u tlu je za biljke uglavnom povoljan pa ova asocijacija ima znatno povoljnije pedološke uvjete od ostalih acidofilnih šuma hrasta kitnjaka (Medak 2009).

U sloju drveća prevladava pitomi kesten, a prate ga kitnjak i bukva te poneki crni jasen i brekinja. Zbog jače progaljenosti sastojina razvijen je sloj grmlja u kojem osim glavnih vrsta dolazi i lijeska. U prizemnom rašću uz bekicu i urezicu ističu se *Hieracium racemosum*, *Pteridium aquilinum*, *Gentiana asclepiadea*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium myrtillus* i druge. Sindinamički, šume kitnjaka i kestena nastale su kao primarne zajednice na kiselim silikatnim tlima zakiseljavanjem tla površ vapnenca. Čisti kestenici nastaju umjetno, sinergijskim učinkom različitih sječa i zahvata s jedne i iznimno jake izbojne snage kestena s druge strane. Gospodarske mjere treba usmjeriti u pravcu stvaranja mješovitih visokih kitnjakovo-grabovih šuma



Slika 4.12 *Pogled na Psunj (Izvor: Hrvatski planinarski savez)*



Slika 4.13 *Južne padine Psunja (Izvor: Zvonimir Mutnjaković)*

5. SPECIJALNI REZERVAT ŠUMSKE VEGETACIJE

Posebni rezervat je područje kopna ili mora od osobitog značenja radi svoje izvornosti, jedinstvenosti, posebnosti ili reprezentativnosti, ili je stanište ugrožene divlje svojte, a osobitog je znanstvenog značenja ili namjene.

U ovom poglavlju obradit će se značajni rezervat šumske vegetacije koji se nalazi na području Psunja, a svojim posebnostima i jedinstvenošću odskaače i unikatan je u cijeloj Hrvatskoj, a i na širem području. To su ostatci nekadašnjih psunjskih prašuma bukve i hrasta kitnjaka u predjelu Muški bunar. Taj je predjel proglašen specijalnim rezervatom šumske vegetacije (Matić i dr. 1979).

U specijalnim rezervatima nisu dozvoljene radnje koje bi mogle narušiti njegova svojstva zbog kojih je proglašen rezervatom (branje i uništavanje biljaka, uznemiravanje, hvatanje i ubijanje životinja, unošenje stranih vrsta, melioracijski zahvati, razni oblici privrednog i ostalog korištenja).

5.9.1929. zakonom je zaštićen šumski predjel Muški bunar (Zakon o zaštiti prirode).

5.1 Muški bunar

Na sjevernoj strani Okučana na Psunju u predjelu Muški bunar nalaze se ostaci nekadašnjih psunjskih prašuma bukve i hrasta kitnjaka. Sačuvani ostaci tih starih psunjskih šuma svjedoče o nekadašnjem bogatstvu i kvaliteti slavonskog sredogorja. Velika zahvala ide domaćim šumarima koji su uvelike pridonijeli njenom očuvanju. Nalazi se na nadmorskoj visini od 750 m do 800 m, gdje je u odjelima 11b, 12a, 45d i 46b na površini od 41,85 ha izlučena iz redovnog gospodarenja 1929. godine od 150 do 300 godina stara bukova šuma (24 ha) i mješovita šuma bukve i kitnjaka (18 ha). Visina bukovih stabala kreće se do 40 m, a prsni promjeri bukve i hrasta kitnjaka dosežu i do 200 cm. Drvna masa po hektaru kreće se od 700 do 1000 m³. Rasprostire se u dvije gospodarske jedinice, i to: Južni Psunj, odjel 11b i 12b te Zapadni Psunj, odjel 45d i 46b. Na tim površinama zabranjeno je obavljati sječe i stale zahvate koji bi mogli narušiti prirodnu evoluciju šume. Prema klimazonalnoj vegetacijskoj karti područja Hrvatske Bertović S. (1973) viši pojas Psunja pripada u panonsko područje gorske bukove šume. Prema svjetskom atlasu klimatskih dijagrama Walter, H. i Liet, H. (1960). klima tog područja pripada u klimatski tip VI koji označuje temperaturu humidnu zonu s izraženim ili kratkotrajnim hladnim razdobljem. Tu su zonu autori dalje provizorno raščlanili, a područje unutar kojeg se nalaze rezervati Prašnik i Muški

bunar, svrstano je u podzону VI 2 b. Ta je podzona označena kao srednjoeuropska neznatno pod utjecajem submediteranske klime, što se očituje u ljetnim depresijama oborina Matic i dr. (1979).

Iz podataka se može zaključiti kako područje rezervata Muški bunar obiluje većom količinom oborina, nižim temperaturama zraka, većim brojem dana sa snježnim oborinama i kraćim vegetacijskim razdobljem. Ellenbergov klimatski kvocijent koji iznosi 15, ukazuje na granično područje za hrast kitnjak te je prirodna pojava te vrste drveća u rezervatu u potpunosti opravdana, kako geološkom podlogom i tipom tla, tako i reljefnom značajkom površine rezervata. Na površinama koje su izložene jugu, jugoistoku i s malim ravnim nagibima sjeverozapadu, hrast kitnjak dolazi u zajednici s bukvom. Čista bukova sastojina prevladava u ravnijim dijelovima rezervata (Spiedlick 2017).



Slika 5.1 *Muški bunar* (Izvor: Javna ustanova *Natura Slavonica*)

6. ZAKLJUČAK

Istraživajući šumsku vegetaciju Psunja možemo zaključiti kako u prvom redu obiluje biljnim vrstama koje ovisno o uvjetima pridolaska zajedno čine šumske zajednice na određenom području. Preduvjet takve raznolikosti je geološka podloga i tlo bogato potrebnim hranjivima. Na to se nadovezuju klimatski uvjeti koji mogu biti povoljni ili manje povoljni za uspijevanje određenih biljnih zajednica. Također su bitni i geomorfološki čimbenici kao što su nagib, izloženost te hidrologija koji uvelike oblikuju reljef.

Temeljni oblik šumske vegetacije na Psunju su različite bukove šume te šume hrasta kitnjaka. Od bukovih šuma prema dosadašnjim opisima pridolaze:

Bukova šuma sa žučkastom grahoricom (*Vicio oroboidi-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1938) Pocs et Borhidi in Borhidi 1960) je klimaksna zajednica submontanskog pojasa rubnog panonskog područja. Raste na dubokim humusnim lesiviranim ili tipičnim smeđim šumskim tlima, često ekstrazonalno u pojasu kitnjaka i običnog graba. Kiselost tla je u rasponu od 4.9 do 6.5 %, a postotak humusa oko 9 %.

Bukova šuma s bjelkastom bekicom (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937) je acidofilna šuma, a geološku podlogu čine silikatne, te metamorfne i eruptivne stijene. U A-horizontu pH vrijednosti su 4.2 – 5.8, a postotak humusa varira u velikom rasponu od 1.2 do 12.6 %.

Bukova šuma s dugolisnom naglavicom (*Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Vukelić, Baričević i Šapić 2012) obuhvaća kolinske i submontanske bukove šume na prapornim tvorevinama i terciarnim romboidejskim pješčanim naslagama panonskoga gorja. Tla na kojima raste vrlo su dobrih fizikalnih i kemijskih svojstava.

Od kitnjakovih šuma pridolaze:

Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s brdskom vlasuljom (*Festuco drymeiae-Carpinetum betuli* Vukelić 1991 ex Marinček 1994) raste na blagim, širokim hrptovima i njihovim padinama do 300 (400) m.n.v. gdje su najčešća tla pseudoglej i luvisol, a pH-reakcija u humusno-akumulativnom horizontu tih profila iznosi ispod 5.

Ilirska šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s buskupskom kapicom (*Epimedio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Borhidi 1963) je pretežno razvijena na luvisolima, eutričnim smeđim tlima i kalkokambisolima povrh vapnenca i dolomita, mekih vapnenaca, konglomerata, laporaca i drugih podloga. To je najraširenija klimatskozonalna zajednica koja nastanjuje brdske terene, niža gorja i podnožja gorskih masiva što se uzdižu iz

prostornih nizina. Nema je na suhim plitkim, vapnenim i dolomitnim tlima, te na jače zakiseljenim tlima, a ni u poplavnim terenima.

Termofilna šuma hrasta kitnjaka s crnim grahorom (*Lathyro nigri-Quercetum petraeae* Horvat (1938) 1958) je najljepše razvijena na karbonatnim supstratima, vrlo je ograničenih sinekoloških uvjeta i malih amplituda. Uspijeva na izloženim, strmim, južnim, toplim stranama i hrptovima, na nagibima prosječno preko 25°, na nadmorskoj visini između 300 i 550 m. Takvi uvjeti uzrokuju razvoj vrlo plitkih tala, uglavnom kalcikambisola i rendzina. Posebno su naglašeni mikroklimatski uvjeti staništa koji uvjetuju izraziti pridolazak termofilne vegetacije i čine oštru granicu ove zajednice od susjednih zajednica.

Šuma hrasta kitnjaka i pitomoga kestena (*Quercu-Castaneetum sativae* Horvat 1938) raste najčešće na nadmorskoj visini od 250 do 600 m i na različitim nagibima (0-35°). Osim na sjevernoj raste podjednako na svim ekspozicijama. Litološku podlogu čine uglavnom glineni škriljevci, brusilovci, pješčenjaci i filiti s distričnim kambisolom srednje dubokim do dubokim, slabo skeletnim, a rjeđi je eutrični kambisol. Analize su tala pokazale kako zajednica uspijeva na dubokim tlima, jako kisele reakcije.

Od ostalih oblika izuzetno su važne i vrijedne panonske bukovo-jelove šume (*Festuco drymeiae-Abietetum* Vukelić et Baričević 2007). U odnosu na dinarske uspijevaju u uvjetima toplije klime, manje količine oborina, na dubokim distričnim tlima i na silikatnoj podlozi. Zajednica je najbolje razvijena na visinama od 600 do 1000 m, na svim ekspozicijama i nagibima, no na sjevernim se padinama panonskoga gorja zbog mikroklimatskih uvjeta i vlage u staništu spušta do 300 m niže nego na južnim.

Uz ove zajednice pridolaze još i sljedeće:

Šuma obične breze s bujadi (*Pteridio-Betuletum pendulae* (Rauš i Vukelić 1986) Trinajstić 2004) javlja se na degradiranim staništima gdje se obična breza javlja kao pionirska vrsta zbog svojih ekoloških karakteristika.

Šuma hrasta medunca i crnog jasena (*Fraxino orni-Quercetum pubescentis* Klika 1938) se nalazi na malim površinama i većinom je panjača te nema veliko gospodarsko značenje već zaštitno, no za ovu asocijaciju se smatra da je reliktni nekadašnjeg Panonskog mora.

Na nižim područjima se nalazi šuma crne joha s blijedožućkastim šašem (*Carici brizoidis-Alnetum glutinosae* Horvat 1938) koja raste uz vodene tokove.

Područje Pšunja ima veliki potencijal, ali i potrebu dodatnih znanstvenih istraživanja kako bi se detaljnije moglo opisati navedene zajednice te eventualno neke do sada ne opisane te kako bi se pobliže opisale zakonitosti pridolaska šumske vegetacije.

7. LITERATURA

- Baričević, D., 2002: Sinekološko-fitocenološko značajke šumske vegetacije Požeške i Babje gore, Disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 175 str.
- Baričević, D., J. Vukelić, N. Pernar, D. Bakšić, 2006: Acidotermofilne zajednice hrasta kitnjaka u šumskoj vegetaciji požeškog gorja. Glas. šum. pokuse, posebno izdanje 5: 151-165, Zagreb
- Baričević, D., J. Vukelić, N. Pernar, D. Bakšić, M. Šango, 2006a: Association *Lathyro-Quercetum petraeae* I. Horvat (1938) 1958 in the Požega hill area its comparison with other distribution areas in Croatia. Periodicum biologorum 108 (6): 683-692.
- Baričević, D., J. Vukelić, I. Šapić, 2009: Ass. *Polysticho setiferi-Fagetum* Zupančić et al. 2000 in forest vegetation of Zrinska gora (Croatia). Hladnikia 23: 81-91.
- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj, Acta biologica VII (2): 89-215.
- Bošnjak, K., 1925: Psunj. Prilozi flori jugozapadne Slavonije. Acta Bot Ins. Bot. Univ, Zagradiensis 1:121-133.
- Božuta, Z., 1957: Flora i vegetacija jugozapadnog dijela okolice Slavonske Požege. Diplomski rad- PMF, Zagreb.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1979: Tipološke značajke šuma slavonskog gorja. Radovi 39, Šumarski institut Jastrebarsko, 212 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1983: Ekološkogospodarski
- tipovi šuma područja Bilogore. Radovi 57, Šumarski institut Jastrebarsko, 96 str.
- Franjić, J., Ž. Škvorc, A. Čarni, 2001: Numerička analiza fitocenoloških snimaka u bukovo-jelovim šumama (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj. Šum. List 125(1-2):19-26.
- Glavač, V., 1960: Crna joha u Posavskoj i Podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 141 str.
- Glavač, V., 1969: Über die Stieleichen-Auenwälder der Sava-Niederung. Schriftner. f. Vegetationskunde, Bad Godesberg 4: 103-108.

- Grbeš, M., 2012: Prilog poznavanju kitnjakovih šuma na slavonskom gorju. Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 33 str.
- Hirc, D., 1903-1912: Revizija hrvatske flore, Rad, JAZU, Zagreb.
- Hirc, D., 1905: *Prirodni zemljopis Hrvatske*, Knjiga prva: Lice naše domovine, Zagreb.
- Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. Šum. Pokuse 6: 127-279, Zagreb.
- Horvat, G., 2011: Sukcesija vegetacije nakon sječe kultura četinjača na Kalniku. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 171str.
- Horvatić, S., Fitogeografske značajke i razčlanjenje Jugoslavije. Analitička flora Jugoslavije I (1): 23-61.
- Hruška-Dell'Uomo, K., 1974: Biljni pokrov Moslavačke gore. Disertacija, Šumarski fakultete Sveučilišta u Zagrebu.
- Ilijanić, LJ., 1977: O biljnom pokrovu Požeške kotline. U: Strbašić, M. (ur.), *Monografija Požega 1927-1977*, Skupština općine Slavonska Požega, 48-65.
- Jovanović, B., R. Lakušić, R. Rizovski, I. Trinajstić, M. Zupančić, 1986: Prodrum phytocenosum Jugoslaviae ad mappam vegetationis m 1: 2 000 000, Bribir – Ilok.
- Klika, J., 1938: Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kovacover Hugl in der Sudslovaeki. Beith. Bot. Centralbl. (Dresden) 58/B:435-465.
- Komlanec, I., 1872/73: Popis javnocvjetnih bilina požeške okolice. Izvjestje o Kraljevskoj velikoj gimnaziji u Požegi koncem škol.god. 1872/73., Požega.
- Kovačević, J., 1974: Biljni pokrov Požeške kotline. Požeški zbornik IV.175- 180, Požega.
- Matić, S.,B. Prpić, Đ. Rauš, A. Vranković, 1979: Rezervati šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 131 str.
- Martinović, J. 2003: Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj. Šumarski institut, Jastrebarsko
- Medak, J., 2004: Fitocenološke značajke šuma pitomoga kestena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 126 str.
- 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 str.

- Medvedović, J., 1991: Sinekologija zajednice obične jele (*Abies alba* Mil.) u sjevernoj Hrvatskoj i floristički parametri važni za gospodarenje bukovo-jelovim šumama. Šum. List 115 (6-9): 303-316.
- Najvirt, Ž., 1977: Gospodarenje šumama hrasta medunca (*Quercus pubescens* Wild.) u Slavonskom gorju. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 120 str.
- Pandža, M., 2010: The Flora of the Papuk Nature Park (Slavonia, Croatia), Šumarski list, Vol. 134 No. 1-2, str. 25-43.
- Pavić, A., 1851:Correspondenz aus Posseg in Slawonien, Oesterr. Bott. Wochenblatt I.: 124-125, Wien.
- Pelcer, Z., 1975: Fitocenološko rasčlanjenje šuma ličke visoravni i njihova uređenja na ekološko-vegetacijskoj osnovi. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 169 str.
- Pelcer, Z., 1979: Lipove šume virovitičke Bilogore. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, knj. 1: 863-871, Zadar – Plitvice.
- Pocs, T. 1960: Die zonalen Waldgesellschaften Sudwestungarns. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 6:75-105
- Rauš, Đ., 1978: Šumske zajednice hrasta kitnjaka na Kalniku. Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. Veget. 14: 325-339.
- Rauš, Đ., S. Matić, B. Prpić, A. Vranković, 1979: Rezervat šumske vegetacije-PRAŠNIK i MUŠKI BUNAR, Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski fakultet, Šumsko gospodarstvo "Josip Kozarac", Nova Gradiška 131 str.
- Rauš, Đ. i N. Šegulja, 1983: Flora Slavonije i Baranje. Glas. šum. pokuse 21: 179-211.
- Rauš, Đ. i J. Vukelić, 1986: Vegetacijske i strukturne osobine fitocenoza obične breze (*Betula pendula* Roth) na Psunju. Šumarski list 110(5-6): 177-187.
- Rauš, Đ., ur., 1992: Šume u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i „Hrvatske šume“ p.o., Zagreb, 340 str.
- Regula-Bevilacqua, Lj., 1978: Biljni pokrov Strahinščice u Hrvatskom zagorju. Disertacija, Prirodoslovno-matematički Sveučilišta u Zagrebu, 261 str.

- Rizovski, R., 1969: Cenoze hrasta kitnjaka s običnim grabom i hrasta kitnjaka u centralnoj Makedoniji i centralnoj Hrvatskoj. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 102 str.
- Rizovski, R., 1970: Sporeduvanje na gorun-gaberovi šumi od severna Hrvatska i SR Makedonija. Šumarski fakultet na Univerzitet vo Skopje, Godišen zbornik na zemjodelsko 23: 55-63.
- Schlosser, J., LJ. Vukotinović, 1857: Syllabus Florae Croaticae, Zagreb.
- Schlosser, J., LJ. Vukotinović, 1869: Flora Croatica, Zagreb
- Šegulja, N., 1974: Biljni pokrov Vukomeričkih gorica. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 232 str.
- Škvorc, Ž., 2006: Florističke i vegetacijske značajke Dilja. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 221 str.
- Škvorc, Ž., Franjić, J., Krstonošić, D., Sever, K., Alešković, I., 2011: Vegetacijska obilježja bukovih šuma Psunja, Papuka i Krndrije, Croatian Journal of Forest Engineering 23 (1): 157-177 str., Zagreb.
- Spiedlick, A., 2017: Strukturna obilježja prašume Muški bunar na Psunju, Završni rad. Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 29 str.
- Tomašević, M., 1972: Biljni pokrov sjevernih obronaka Požeške gore. *Diplomski rad*, PMF, Zagreb.
- Tomašević, M., 1998: Prilog flori Požeške kotline i okolnoga gorja (Hrvatska). *Acta Bot. Croat.* 55/56: 119-131.
- Trinajstić, I., J. Franjić, I. Samarđić i J. Samarđić, 1996: Fitocenološke značajke šuma sladuna i cera (As. *Quercetum frainetto-cerris* Rudski 1949) u Slavoniji (Hrvatska). *Šumarski list* 120(7-8): 299-306.
- Trinajstić, I., J. Franjić, I. Samarđić, 1997: O važnosti otkrića vrste *Equisetum sylvaticum* L. (*Equisetaceae*) za razumijevanje autohtonosti obične jele (*Abies alba*, Mill., *Pinaceae*) u Požeškom gorju. *Šumarski list* 121(11-12): 593-597.
- Trinajstić, I., J. Franjić, 1999: Šume bukve sa dlakavim šašom (*Carici pilosae-Fagetum* Oberdorfer 1957) u vegetaciji Hrvatske. *Šum. List* 123(7-8): 311-321 str.
- Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti Zagreb, Zagreb, 179 str.

- Vukelić, J., 1990: Prilog istraživanjima fitocenoze hrasta kitnjaka i crnog grahora (*Lathryo-Quercetum petrae* Horv./1938/1958) u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Ann. Forest. 16(2): 23-28, Zagreb.
- Vukelić, J., Ž. Španjol 1990: Fitocenološki karakter čistih sastojina obične breze (*Betula pendula* Roth.) u području panonskih šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum boreale abietosum* Horv.) na Papuku. Šum. list 9-10:357-368, Zagreb.
- Vukelić, J., 1991: Šumska staništa i zajednice hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) u gorju sjeverozapadne Hrvatske. Glas. šum. pokuse 27: 1-82, Zagreb.
- Vukelić, J., D. Baričević, 1996a: Fitocenološka usporedba dinarskih i panonskih bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj. U: B. Mayer, ur., Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Zagreb i Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb, str. 87-96.
- Vukelić, J., D. Baričević 2002: Novije fitocenološke spoznaje o bukovim šumama u Hrvatskoj. Šum list 126(9-10):439-457, Zagreb
- Vukelić, J., D. Baričević, 2003: Šumske zajednice obične bukve u Hrvatskoj . U: S. Matić, ur., Obična bukva u Hrvatskoj, Akademija šumarske znanosti, str. 87-107, Zagreb.
- Vukelić, J., Baričević, D., 2007: Nomenklaturno-sintaksonomsko određenje panonskih-bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum „pannonicum“*) u Hrvatskoj, Šumarski list, 131(9-10): 407-429.
- Vukelić, j., Baričević, D., Šapić, I., 2012: Phytocoenological characteristics of submontane-sub-Pannonian beech forests of northern Croatia. European Vegetation survey, 21 st Workshop, Abstracts, p. 62., Vienna.
- Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, str: 403
- Wraber, M., 1960: Fitocenološka razčlanitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Zbornik ob 150letnici botaničnega vrta v Ljubljani, Ljubljana, str. 49-94.
- Willner, W., G. Grabherr, 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreich (1 Textband, 2 Tabellband). ELSEVIER, Spektrum Akademischer Verlag.
- Wraber, M., 1961: Gozdna vegetacija Slovenskih goric. Biol. Vest. 9:35-57, Ljubljana.

- Zelić, J., 1998: Pitanje autoktonosti i dalji uzgoj pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u požeškom gorju. *Šumarski list* 122 (11-12): 525-536.