

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO
IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Matic WILLEWALDT

**ANALIZA STRUKTURE SESTOJEV NA OBMOČJU
GREBENA BREZNIŠKIH PEČI**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO
IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Matic WILLEWALDT

**ANALIZA STRUKTURE SESTOJEV NA OBMOČJU GREBENA
BREZNIŠKIH PEČI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**ANALYSIS OF STAND STRUCTURE OF THE BREZNIŠKE PEČI
RIDGE**

M. Sc. THESIS
Master Study Programmes

Ljubljana, 2016

Magistrsko delo je zaključek podiplomskega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo v Skupini za urejanje gozdov in biometrijo Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je na seji dne 18. 2. 2014 za mentorja imenovala doc. dr. Aleša Kadunca ter za recenzenta prof. dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum za zagovor:

Magistrsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svojega dela v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je magistrsko delo, ki sem ga oddal v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Matic Willewaldt

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	GDK 228(497.4Brezniške peči)(043.2)=163.6
KG	zgradba sestoja/debelinska rast/produksijska sposobnost rastišč/fitomasa/greben Brezniških peči
AV	WILLEWALDT, Matic
SA	KADUNC, Aleš (mentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	ANALIZA STRUKTURE SESTOJEV NA OBMOČJU GREBENA BREZNIŠKIH PEČI
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja)
OP	IX, 73 str., 40 pregl., 21 sl., 41 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	V delu se je preučilo zgradbo sestojev na severnih in južnih pobočjih grebena Brezniških peči, ki se kot zadnji del Kamniško-Savinjskih Alp pod najvišjimi vrhovi Karavank zajeda proti Zgornjesavski dolini. Na območju, velikem 300 ha, je bilo zakoličenih 30 vzorčnih ploskev velikosti 4 arov, na nadmorskih višinah od 650 do 1120 m. Na ploskvah se je izvedlo analizo zgradbe sestojev. Preučilo se je drevesno sestavo, socialno zgradbo, debelinsko, starostno in kakovostno strukturo drevja. S popisom in odvzetimi vzorci se je določila suha biomasa grmovne in zeliščne plasti. Za rastne analize so bili na vsaki ploskvi z vrtanjem dreves odvzeti vzorci in istim drevesom izmerjena višina. V drevesni plasti prevladujejo drevesa bukve, črnega gabra, rdečega bora, macesna in smreke. Povprečna lesna zaloga na grebenu je bila 262 m ³ /ha, na južni strani 279 m ³ /ha, na severni pa 422 m ³ /ha. Debelinska struktura je na južni strani grebena precej slaba, medtem ko je ta nekoliko boljša na severni strani, zaradi česar je boljša tudi sortimentna struktura. Debelinska rast se v povprečju začne umirjati po 100. letu, na bolj skrajnih rastiščih še nekoliko prej. Produksijska sposobnost rastišč na grebenu v povprečju dosega 2,22 m ³ ha ⁻¹ leto ⁻¹ , na južni strani 4,35 m ³ ha ⁻¹ leto ⁻¹ , na severnih pobočjih pa 5,43 m ³ ha ⁻¹ leto ⁻¹ . Na rast branik najbolj vplivajo celoletne in sezonske padavine tekočega leta.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND	Du2
DC	GDK 228(497.4Brezniške peči)(043.2)=163.6
CX	stand structure/diameter growth/site productivity/phytomass/Brezniške peči ridge
AU	WILLEWALDT, Matic
AA	KADUNC, Aleš (supervisor)
PP	SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	Univerity of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY	2016
TI	ANALYSIS OF STAND STRUCTURE OF THE BREZNIŠKE PEČI RIDGE
DT	M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)
NO	IX, 73 p., 40 tab., 21 fig., 41 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	The work examines the composition of forest stands on the southern slopes of the Brezniške Peči ridge which stretches under the tallest peaks of the Karavanke range as the far end of the Kamnik-Savinja Alps. At a 300 ha area, 30 sample surfaces, each 4 ares in size, have been marked out at altitudes ranging from 650 to 1120 m. An analysis of forest stand composition has been performed on these surfaces. Tree composition, social structure, diameter growth structure, age and quality structures have been examined. Dry biomass of shrub and herbaceous layers has been specified by documenting and collecting samples. For the purpose of growth analysis samples have been collected from each sample surface by boring wood cores. The corresponding trees' heights have been measured. Predominant species in the tree layer are beech, hop hornbeam, Scots pine, larch and spruce. Average growing stock at the ridge amounted to 262 m ³ /ha, 279 m ³ /ha at the south side and 422 m ³ /ha at the north side. While the diameter structure is relatively poor at the south side of the ridge, it is slightly better at the north side which also contributes to a better assortment structure. Tree thickening starts to settle at the average age of 100 years, earlier at more extreme sites. Production capacity of growth sites at the ridge amounts to an average 2,22 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ , at the south side 4,35 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ and 5,43 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ at the northern slopes. The largest contributing factor to the development of growth rings is annual and seasonal precipitation of the current year.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	IX
1 UVOD	1
2 NAMEN NALOGE.....	4
3 OPIS RAZISKOVALNEGA OBJEKTA.....	6
3.1 LEGA.....	6
3.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI.....	7
3.3 HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI	8
3.4 GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI	8
3.5 PRETEKLO GOSPODARJENJE Z GOZDOVI.....	9
3.6 ZNAČILNOSTI GOZDNE VEGETACIJE.....	9
3.7 OPIS RASTIŠČNIH ENOT.....	10
3.8 ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH PLOSKEV	12
4 METODE DELA.....	16
4.1 IZBOR PLOSKEV	16
4.2 ANALIZA SESTOJNE ZGRADBE.....	16
4.3 ANALIZA RASTI	18
4.4 ANALIZA GRMOVNE PLASTI.....	19
4.5 ANALIZA ZELIŠČNE PLASTI	19
4.6 OBDELAVA PODATKOV	20
5 REZULTATI ANALIZ	21
5.1 ZGRADBA SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH	21
5.1.1 Drevesna sestava.....	21
5.1.2 Gostota, temeljnica in lesna zaloga	23
5.1.3 Debelinska struktura sestojev	24
5.1.4 Socialna zgradba.....	26
5.1.5 Značilnosti krošenj	28
5.1.6 Zastrtost tal	31

5.1.7	Kakovostna zgradba	33
5.1.8	Starostna struktura	35
5.2	DEBELINSKA RAST	37
5.2.1	Analiza debelinske rasti.....	37
5.2.2	Radialni prirastek za zadnjih 10 let	43
5.2.3	Širina povprečne branike do starosti 100 let	44
5.2.4	Korelacija med klimatskimi spremenljivkami in širino branik na ploskah ...	45
5.3	PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST SESTOJEV	48
5.4	OCENA NADZEMNEGA DELA ŽIVE BIOMASE V GRMOVNI PLASTI	51
5.5	OCENA NADZEMNEGA DELA SUHE BIOMASE V ZELIŠČNI PLASTI	53
5.6	ANALIZA FITOCENOLOŠKIH POPISOV	54
6	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	58
6.1	RAZPRAVA.....	58
6.2	SKLEPI.....	67
7	POVZETEK	68
8	LITERATURA IN VIRI	70
	ZAHVALA.....	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Splošni podatki o ploskvah na grebenu.	13
Preglednica 2: Splošni podatki o ploskvah na prisojni strani.	14
Preglednica 3: Splošni podatki o ploskvah na osojni strani.	15
Preglednica 4: Tarife in tarifni razredi za drevesne vrste.	18
Preglednica 5: Drevesna sestava na ploskvah – greben.	21
Preglednica 6: Drevesna sestava na ploskvah – prisoje.	22
Preglednica 7: Drevesna sestava na ploskvah – osoje.	23
Preglednica 8: Gostota (N/ha), temeljnica (m ² /ha) in lesna zaloga (m ³ /ha) na ploskvah po legah.	23
Preglednica 9: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – greben.	24
Preglednica 10: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – prisoje.	25
Preglednica 11: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – osoje.	25
Preglednica 12: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih.	26
Preglednica 13: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – greben.	27
Preglednica 14: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – prisoje.	27
Preglednica 15: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – osoje.	28
Preglednica 16: Deleži dreves glede na velikost krošnje – greben.	28
Preglednica 17: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – greben.	29
Preglednica 18: Delež dreves glede na velikost krošnje – prisoje.	29
Preglednica 19: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – prisoje.	30
Preglednica 20: Delež dreves glede na velikost krošnje – osoje.	30
Preglednica 21: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – osoje.	31
Preglednica 22: Delež zastrtosti tal po ploskvah – greben.	31
Preglednica 23: Delež zastrtosti tal po ploskvah – prisoje.	32
Preglednica 24: Delež zastrtosti tal po ploskvah – osoje.	32
Preglednica 25: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – greben.	33
Preglednica 26: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – prisoje.	34
Preglednica 27: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – osoje.	34
Preglednica 28: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – greben.	35
Preglednica 29: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – prisoje.	35
Preglednica 30: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – osoje.	36
Preglednica 31: Desetletni radialni prirastek po ploskvah za vse lege.	43
Preglednica 32: Produktivna sposobnost sestojev – greben.	49
Preglednica 33: Produktivna sposobnost sestojev – prisoje.	49
Preglednica 34: Produktivna sposobnost sestojev – osoje.	50
Preglednica 35: Živa biomasa grmovne plasti – greben.	51
Preglednica 36: Živa biomasa grmovne plasti – prisoje.	51
Preglednica 37: Živa biomasa grmovne plasti – osoje.	52
Preglednica 38: Suha biomasa zeliščne plasti – greben.	53

Preglednica 39: Suha biomasa zeliščne plasti – prisoje.	53
Preglednica 40: Suha biomasa zeliščne plasti – osoje.	53

KAZALO SLIK

Slika 1: Območje grebena Brezniških peči, z zeleno so označeni varovalni gozdovi (Vir: GERK, 2016).	3
Slika 2: Greben Brezniških peči v sredini 20. st., v ozadju Karavanke (Vir: Zavod za turizem in kulturo Žirovnica, 2016).	5
Slika 3: Greben Brezniških peči danes (Vir: Potepanja v naravi, 2016).	5
Slika 4: Lokacije vzorčnih ploskev na območju grebena Brezniških peči (Vir: Google Earth, Matic Willewaldt, 2016).	7
Slika 5: Debelinska rast dominantnih dreves na grebenu.	37
Slika 6: Debelinska rast dominantnih dreves na prisojni strani grebena.	38
Slika 7: Debelinska rast dominantnih dreves na osojni strani grebena.	39
Slika 8: Debelinska rast dominantnih dreves bukve.	40
Slika 9: Debelinska rast dominantnih dreves črnega gabra.	40
Slika 10: Debelinska rast dominantnih dreves rdečega bora.	41
Slika 11: Debelinska rast dominantnih dreves macesna.	42
Slika 12: Debelinska rast dominantnih dreves smreke.	42
Slika 13: Prikaz odvisnosti povprečne branike od nadmorske višine.	44
Slika 14: Odzivnost (širine) surove branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečno letno in sezonsko temperaturo za meteorološko postajo Lesce.	46
Slika 15: Odzivnost (širine) surove branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečne letne in sezonske padavine za meteorološko postajo Lesce.	46
Slika 16: Odzivnost surove (širine) branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečno letno in sezonsko temperaturo za meteorološko postajo Planina pod Golico.	47
Slika 17: Odzivnost surove (širine) branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečne letne in sezonske padavine za meteorološko postajo Planina pod Golico.	48
Slika 18: Svetloba in toplota v združbah.	55
Slika 19: Reakcija tal in hranila po združbah.	55
Slika 20: Kontinentalnost in potrebe po vlagi v združbah.	56
Slika 21: Število vrst in Shannonov indeks pestrosti.	56

1 UVOD

V gozdarski stroki se tradicionalno več pozornosti posveča gospodarsko bolj zanimivim vrstam (Kotar, 1995), rastiščem in gospodarsko bolj zanimivim območjem. To je precej razumljivo, saj na podlagi dobrih in poglobljenih raziskav na gospodarsko najbolj zanimivih območjih stroka uspešno podpira vse izvajalce del ter lastnike in uporabnike gozdov. Ker pa se stroka razvija in širi, se danes pojavlja vse več raziskav tudi na območjih, ki v preteklosti zaradi takšnih ali drugačnih razlogov niso bila najbolj gospodarsko zanimiva. Kljub temu danes ne vemo veliko o skrajnih rastiščih in drevesnih vrstah, ki se tam pojavljajo, zato je za popolno razumevanje rastnih značilnosti le-teh treba dobro spoznati lastnosti rastno manj ugodnih rastišč. Skrajna oz. ekstremna rastišča predstavljajo rastišča z manjšim gospodarskim pomenom, kar je največkrat razlog za nerazpoznavnost in nezanimivost določenih drevesnih vrst, ki rastejo na teh rastiščih (Willewaldt, 2012). Takšne rastne razmere se najbolj pogosto pojavljajo na strmih terenih, kjer je praviloma površinski odtok voda večji, drevje zaradi večje asimetrije debel in krošenj težje zagotavlja mehansko stabilnost, prav tako pa večkrat prihaja do poškodb zaradi padajočega materiala, ki močno vplivajo na stanje v sestojih (vdori organizmov). Pogosto na bolj izpostavljenih in bolj strmih terenih rastne razmere otežujejo še vetrovi in snežni plazovi (Žnidar, 2013).

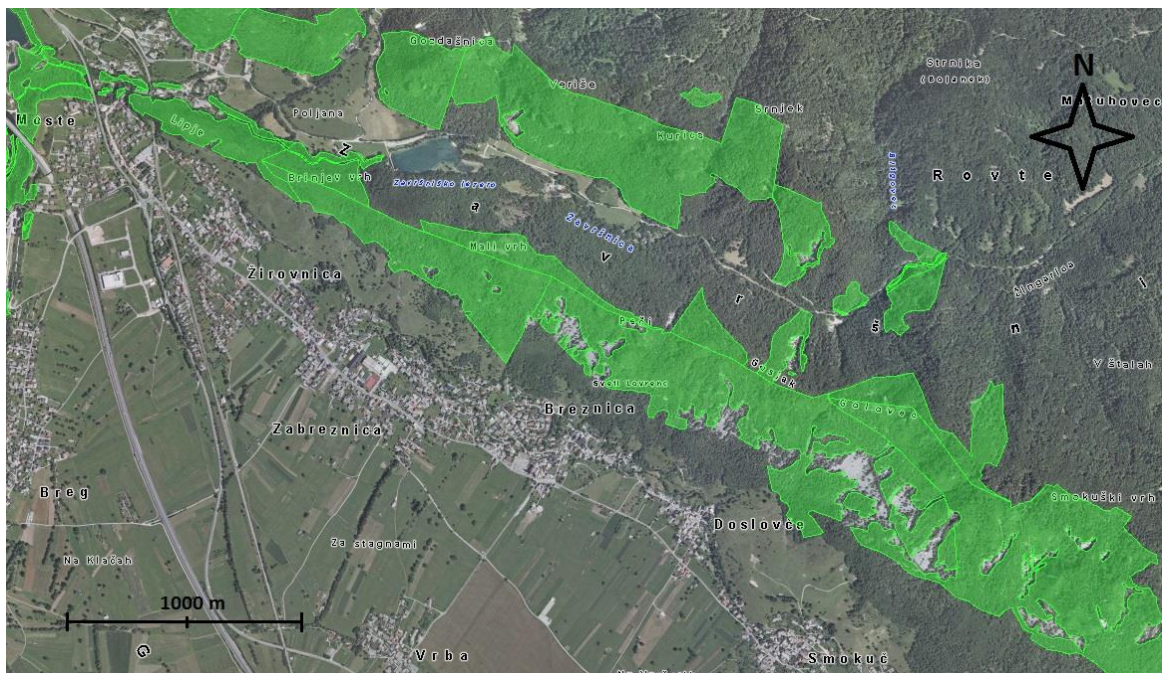
Raziskovanje skrajnih rastišč se je v Sloveniji začelo šele pred kratkim. Nekaj raziskav je bilo narejnih za rdeči bor (Martinčič, 2008; Willewaldt, 2012), črni bor (Zimšek, 2011) in črni gaber (Kordež, 2013). Ob vrstah, za katere so bile raziskave že narejene, pa se pojavljajo še nakatere druge, ki še niso bile podrobno raziskane (mokovec, mali jesen, puhasti hrast). Poleg manj znanih in manj pogostih vrst pa se na nekaterih območjih na skrajnejših rastiščih pojavljajo tudi smreka in bukev (Žnidar, 2013) ter macesen (Bombač, 2012). Rastne značilnosti omenjenih vrst so na ugodnejših rastiščih že preučene, zato je smiselno, da njihove lastnosti preučimo še na bolj skrajnih rastiščih.

Skrajna rastišča so med drugim tudi območja grebenov gorskih verig do zgornje gozdne meje, kjer drevesne vrste še uspevajo v sestojih, v najbolj skrajnih razmerah pa se pojavljajo samo še posamezni osebki. Vegetacija na grebenih se oblikuje glede na

geološko podlago, lego in slemenitost. Nekateri od teh grebenov segajo od sredogorskega pasu pa vse do doline in tako prikazujejo zvezno menjavanje vegetacije od najnižjih do najvišjih predelov. V Sloveniji se strme lege pogosto pojavljajo v alpskem svetu na dolomitnih podlagah. Eno takšnih območij je tudi območje grebena Brezniških peči. Ta greben, ki zelo dobro prikazuje več različnih stopenj razvoja vegetacije na skrajnih rastiščih, predstavlja zadnji, najbolj zahodni del Kamniško-Savinjskih Alp, ki se pod Karavankami ob robu Dežele plitvo zajedajo proti začetku Zgornjesavske doline (slika 3). Greben poteka skoraj v ravni črti od vzhoda proti zahodu, vršno sleme pa ga tako deli na dva precej različna dela glede na pojavljajočo se vegetacijo, zanimiv pa je tudi prehod vegetacije na grebenu in prehajanje enega ali drugega tipa vegetacije na obe strani glede na same mikrorazmere. Na severni strani grebena sta sicer najbolj prisotna bukev in smreka, ki skupaj tvorita že na pogled starejše in bolj stabilne sestoje, a se jima mestoma primeša še kaka druga drevesna vrsta (črni bor, rdeči bor, mokovec, vrba). Na nižjih predelih grebena prevladujeta rdeči bor in bukev, mestoma manjše sestoje tvori črni gaber, na višjih predelih pa se največkrat pojavljata bukev in macesen. Gozdovi ob vznožju še spadajo med večnamenske, s približevanjem grebenu pa je vse več varovalnih gozdov. Prehod na južno stran grebena je precej strm in mestoma zelo skalnat. Pod grebenom so v večjem delu melišča, kjer poteka sukcesija. Na topli, južni strani grebena so najbolj zastopane termofilne drevesne vrste, kot so rdeči bor, črni gaber, mokovec, mali jesen in vrba. Večina južnih pobočij je uvrščena v varovalne gozdove (slika 1).

Vsaka od omenjenih drevesnih vrst v manjših sestojih na območju grebena skupaj z geološko podlago in vremenskimi vplivi ustvarja posebne rastne pogoje za vegetacijo. Že na pogled je očitna razlika med velikostjo krošenj in zasenčenostjo tal na severni in južni strani grebena, posledično pa je velika razlika tudi v produkciji nadtalnega dela grmovne, zeliščne in mahovne vegetacije. Glede na nadmorsko višino in lego se pojavljajo predvsem skrajne in skrajnejše gozdne združbe (Marinšek, 2015): združba bukve in trlistne vetrnice (*Anemone trifolie-Fagetum*), združba črnega bora in malega jesena (*Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*), združba bukve in gozdnega planinščka (*Homogyno sylvestris-Fagetum*), združba malega jesena in črnega gabra (*Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni*) ter združba bukve in črnega gabra (*Ostryo-Fagetum*). Na celotno vegetacijo imajo močan vpliv tudi vremenske razmere. Zaradi slemenitosti jugovzhod-severozahod prihaja do

precejšnih razlik med osončenjem na severni in južni strani grebena, prav tako pa zaradi te posebnosti sneg spomladi na severni strani grebena ostane še zelo dolgo časa po tem, ko na južni strani že skopni. Temperatura in količina padavin sta poleg nadmorske višine zelo močna dejavnika pri oblikovanju vegetacije na območju grebena Brezniških peči, kar pa smo v naši raziskavi tudi preverili.



Slika 1: Območje grebena Brezniških peči, z zeleno so označeni varovalni gozdovi (Vir: GERK, 2016).

Pri preučevanju gozdov se stroka najbolj posveča preučevanju dreves in drevesni plasti, ki je v gozdnih ekosistemih najbolj dominantna. Biomasa nadzemnega dela zeliščne in grmovne vegetacije res predstavlja le majhen delež celotne biomase nadzemnega dela gozdnega ekosistema, vendar stroka temu delu posveča premalo pozornosti (Kusterle, 2015). Poleg analize sestojne zgradbe želimo v naši raziskavi ugotoviti še, kakšne so lastnosti zeliščne in grmovne vegetacije gozdnih tal ter kakšen je vpliv biomase nadzemnega dela zeliščne in grmovne plasti na drevesno plast in obratno.

2 NAMEN NALOGE

Namen naloge je raziskati zgradbo in rastne značilnosti sestojev na tridesetih izločenih vzorčnih ploskvah na območju grebena Brezniških peči na nadmorski višini 600 m do približno 1100 m. Raziskava je potekala v naravi prepuščenih sestojih. Večinoma gre za skrajnejša rastišča, ki so tudi težje dostopna in zato tudi manj gospodarsko zanimiva. Zaradi mešanja apnenčaste in dolomitne podlage, strmih pobočij, neustaljenih tal in močnega hidrološkega dogajanja se na tem območju pojavljajo številne skrajnejše gozdne združbe. Ugotoviti nameravamo predvsem strukturo drevesne plasti v sestojih in biomaso zeliščne in grmovne plasti v različnih sestojih na celotnem grebenu. Dobljene podatke smo statistično primerjali glede na različne spremenljivke v okolju, kot so nadmorska višina, naklon, skalovitost, lesna zaloga. Za grobo oceno vpliva vremena na rast smo pridobljene podatke primerjali tudi s količino padavin in povprečno temperaturo. Na podlagi pridobljenih podatkov in analiz smo želeli ugotoviti značilnosti debelinskega priraščanja petih glavnih drevesnih vrst (bukev, smreka, macesen, rdeči bor in črni gaber) na območju grebena in določiti produkcijsko sposobnost sestojev (rastiščne indekse) omenjenih drevesnih vrst. Namen analize sestojev je:

- ugotoviti drevesno sestavo, gostoto, temeljnico in lesno zalogo sestojev,
- preučiti porazdelitev dreves glede na prsni premer,
- analizirati socialno strukturo sestojev in značilnosti krošenj,
- ugotoviti starostno strukturo izmerjenih dominantnih dreves,
- oceniti kakovostno zgradbo sestojev.

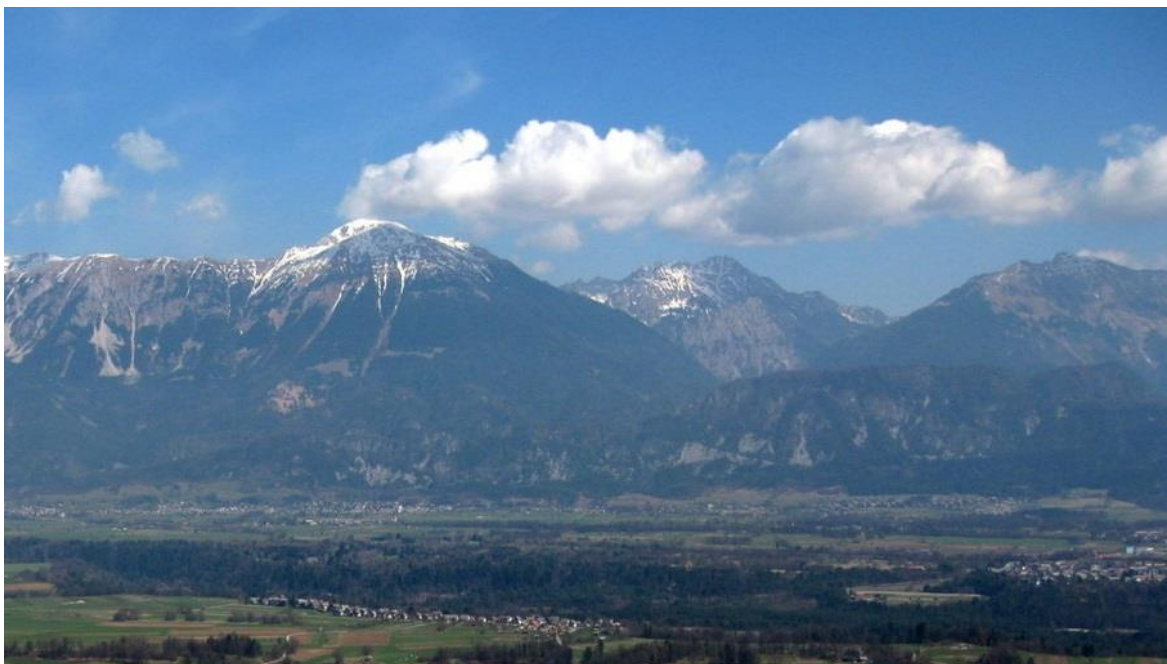
Preverili smo tudi naslednje konkretne hipoteze:

1. biomasa zeliščne in grmovne vegetacije bo odvisna od naslednjih spremenljivk: lege, nadmorske višine, skalovitosti, naklona in lesne zaloge,
2. starostni razponi (variabilnost starosti) dominantnih dreves so v sestojih na južni strani grebena večji,
3. rastiščni indeksi sestojev na severni in južni strani grebena (osojna, prisojna stran) bodo značilno različni, pričakujemo za vsaj 25 % nižje vrednosti na južnih legah,
4. v sestojih na južnih legah bo večji delež dreves izkazoval značilno odvisnost širine branik od padavin.

Z nalogo želimo prispevati k boljšemu poznavanju zgradbe in rasti sestojev gozdnih združb na skrajnejših rastiščih na območju grebenov od dolin do (sub)montanskega pasu.



Slika 2: Greben Brezniških peči v sredini 20. st., v ozadju Karavanke (Vir: Zavod za turizem in kulturo Žirovnica, 2016).



Slika 3: Greben Brezniških peči danes (Vir: Potepanja v naravi, 2016).

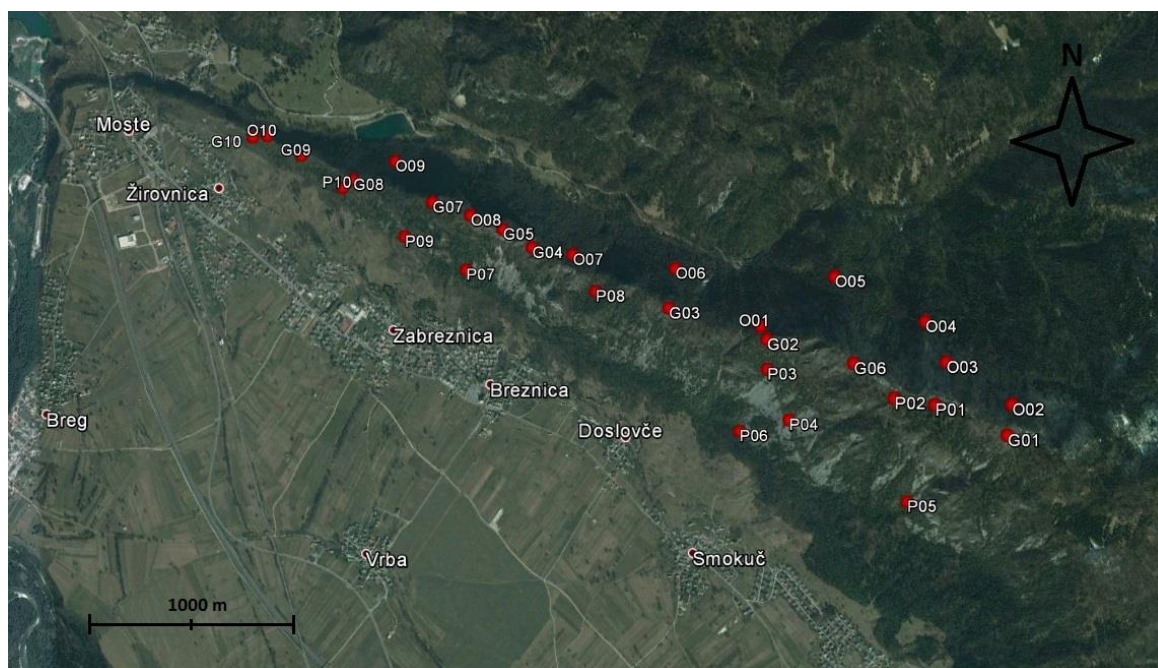
3 OPIS RAZISKOVALNEGA OBJEKTA

3.1 LEGA

Začetek grebena Brezniških peči leži ob robu Radovljiške ravnine tik nad levim bregom reke Save Dolinke in se od Mosta pri Žirovnici (550 m) proti jugovzhodu počasi dviguje do najvišjega Smokuškega vrha (tudi Vrh Peči, 1122 m), nato pa se spusti preko Svetega Petra do Begunj (585 m). Greben, ki geološko spada h Kamniško-Savinjskim Alpam, izgleda pohlevno, od daleč ga je nehote mogoče priključiti pobočju mogočnega Stola (2236 m). Domačini greben imenujejo Reber, od Stola v ozadju pa ga ločuje dolina Završnice oz. po domače Zavrha.

Greben leži na območju gozdnogospodarske enote Žirovnica in obsega gozdove severovzhodnega dela gozdnogospodarskega območja Bled. Greben je reliefno zelo pester in v večjem delu zelo ostro ločuje prisojna in osojna pobočja. Na prisojni strani so izrazita strma, kamnita, mestoma skalnata pobočja, na osojni strani pa so pobočja bolj zložna, a se vseeno mestoma pojavljajo skalni skoki in pečine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

Raziskovalni objekti ležijo ob vznožju in na pobočjih grebena na prisojni in osojni strani ter vzdolž celotnega grebena od spodnjega roba do najvišje točke. Trideset vzorčnih ploskev smo razporedili tako, da je 10 ploskev postavljenih na prisojni, drugih 10 na osojni strani ter zadnjih 10 po vrhu grebena (slika 4).



Slika 4: Lokacije vzorčnih ploskev na območju grebena Brezniških peči (Vir: Google Earth, Matic Willewaldt, 2016).

3.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Celoten greben spada v predalpsko-alpsko podnebno območje, zato je podnebje zmerno hladno in pretežno vlažno. Na nižjih nadmorskih višinah ima nekaj vpliva kontinentalno podnebje, v višjih nadmorskih višinah pa do izraza pride bližina masiva Karavank in s tem bolj alpsko podnebje. Letna količina padavin se giblje od 1800 do 2000 mm, povprečna letna temperatura na območju gozdov pa od 6 do 8°C. Padavine so od pomladi do zime razporejene precej enakomerno, zimski meseci pa so pretežno sušni. Sneg na osojnih straneh grebena ostaja dlje kot v dolinah, na prisojnih delih v višjih nadmorskih višinah pa še dlje. Vegetacijska doba je sorazmerno kratka, saj v nižjih predelih traja 5 mesecev, v višjih legah pa celo kakšen mesec manj. Zaradi poznih spomladanskih in zgodnjih jesenskih slan so možne pozebe gozdnega drevja. Občasno ob pobočjih in vrhovih piha močan in orkanski veter, znan kot karavanški fen, ki na bolj izpostavljenih delih predstavlja nevarnost za slabše stojno drevje (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

3.3 HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI

Glavni vodotok na območju je Sava Dolinka, ostali manjši pritoki pa se zlivajo vanj. Relief pod najvišjimi vrhovi in ob grebenih je valovit, na mešanih in kisljih kamninah pa jarkast. Pritoki s širšega območja doline Završnice in pobočij grebena Brezniških peči imajo izrazit hudourniški značaj, zato je še toliko bolj pomembno ohranjanje rastlinske odeje kot stabilizatorja tal, ki blaži nagel površinski odtok vode in posledični pojav erozije. Del padavin pade kot sneg, ki lahko ob neugodnih razmerah v nižjih predelih ob pojavu snegoloma povzroči nekaj škode (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

3.4 GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Prevladuje karbonatna geološka podlaga, greben tvorijo predvsem masivni apnenec in zrnati dolomit iz triasa. Na strmejših pobočjih z melišči najdemo pobočni grušč. Nad dolino Završnice se na pobočjih pojavljajo otoki kisljih, mešanih kamnin, kot so peščenjak, breča, skrilavec in apnenec z roženci ter laporni apnenec. V višjih predelih so se tla na dolomitiziranem apnencu razvila do stopnje mulrendzine – sprsteninasta rendzina z večjo globino in moderrendzine – prhla rendzina na strmih prisojnih pobočjih, precej plitva, v varovalnih gozdovih pa se pogosto pojavlja protorendzina – globoka le nekaj centimetrov, zgornji horizont leži neposredno na kamnini. V nižjih predelih pa sta se na apnenem pobočnem grušču razvila še tangelrendzina – grušč prehaja v nevtralni humozni sloj in plitva rjava tla – srednje globoka in zračna tla (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

Na analiziranih ploskvah se največkrat pojavljajo rendzine na karbonatih in plitva rjava tla na pobočnem grušču. Na strmih prisojnih pobočjih in po slemenu grebena prevladujejo revna tla, na osojnih pa nekoliko bolj rodovitna rjava tla. Prisotni talni tipi so posledica neugodnih rastiščnih razmer, saj na obravnavanem območju prevladujejo slabo rodovitna tla, kar se zelo ujema s kamninsko zgradbo in alpskim značajem tega območja.

3.5 PRETEKLO GOSPODARJENJE Z GOZDOVI

Območje GGE Žirovnica in območje raziskave je bilo v preteklosti pod velikim vplivom fužinarstva in železarstva. Izkoriščanje relativno bogatih zalog železove in manganove rude je za taljenje zahtevalo velike količine bukovega lesa, iglavci pa so se uporabljali kot tehnični in jamski les. Vse te količine so lahko zagotavljali le obsežni gozdovi pod Karavankami, vendar je že v 17. stoletju prišlo do premočnega izkoriščanja in posledično do opustošenja gozdov. Zaradi vse večjih potreb so se širile tudi kmetijske površine, predvsem na račun krčenja gozdov na ravnini in tudi v strmih pobočjih Karavank in bregov nad Završnico. Ob koncu fužinarstva na Gorenjskem v začetku 20. stoletja so se razgalili tudi prekomerno izkoriščeni sestoji listavcev, ki so bili vse bolj neodporni proti pogostim ujmam (snegolomi, vetrolomi ipd.). S širjenjem industrije in ob opuščanju tradicionalnega kmetijstva so se prej izkrčene površine v planinah in strmih pobočjih v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja začele močno zaraščati (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

3.6 ZNAČILNOSTI GOZDNE VEGETACIJE

Celotna površina GGE Žirovnica znaša 7.073 ha, več kot 70 % pa predstavljata gorska gozdnata in gozdna krajina. GGE obsega 4.359 ha gozdov, kar predstavlja 61,6% gozdnatost. Gozdni prostor je nekoliko večji in obsega 4.911 ha. Varovalnih gozdov je v enoti 1.717 ha, večnamenskih gozdov pa 2.641 ha. Povprečna lesna zaloga v enoti znaša 281 m³/ha, v večnamenskih gozdovih pa 390 m³/ha, pri čemer je delež iglavcev obakrat več kot 60 %. Večina vseh gozdov je v zasebni lasti (91,5 %), državnih gozdov je 7,2 %, ostali gozdovi pa so v lasti lokalnih skupnosti (1,3 %). V GGE se pojavlja 14 različnih rastišč, od katerih so po površini najbolj zastopana rastišče gorskih bukovij na karbonatnih kamninah *Anemone-Fagetum* (29,9 %), rastišče predalpskih jelovih in bukovih gozdov *Abieti-Fagetum prealpinum* (26,3 %), termofilna rastišča bukve na rendzinah *Carici albae-Fagetum* (16,7 %), rastišča rušja in šotnih barij *Rhododendro-Rhodotamnetum hirsuti* (14,9 %) ter gričevnata in podgorska rastišča bukve na karbonatnih podlagah *Hacquetio-Fagetum*, ki predstavljajo 4,6 % (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

Na vseh vzorčnih ploskvah je poleti leta 2015 Aleksander Marinšek (Gozdarski inštitut Slovenije) opravil fitocenološke popise. Na osnovi opravljenih popisov je sklepal, da fitocenoze vseh tridesetih ploskev glede na podobnosti in razlike lahko uvrstimo v pet rastiščnih enot:

- *Anemono trifolie-Fagetum* (13 ploskev),
- *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* (10 ploskev),
- *Homogyno sylvestris-Fagetum* (4 ploskve),
- *Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni* (2 ploskvi),
- *Ostryo-Fagetum* (1 ploskev).

Fitocenološki popis je dodan v prilogi D in prilogi E.

3.7 OPIS RASTIŠČNIH ENOT

Anemono trifolie-Fagetum

Združba bukve in trilitne vetrnice je conalna združba predalpsko-alpskega fitogeografskega območja. Gozdove te asociacije uvrščamo med altimontansko-subalpinske (nad 900 m do zgornje gozdne meje). Prevladuje zmerno subpolarna klima, vlažna in hladna z obilo snega. Gre za relativno kratko vegetacijsko obdobje na strmih do zelo strmih pobočjih. Osnovna geološka podlaga so večinoma dolomiti. Del gozdov te združbe v bolj ekstremnih ekoloških razmerah ima varovalno vlogo (Marinček in Čarni, 2002).

Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris

Združba črnega bora in malega jesena porašča predvsem strma apnenčasta in dolomitna pobočja. Prevladujoče je vlažno in hladno alpsko podnebje. V sestojih te združbe so pogosti plazovi in vetrolomi. Tla so plitva in tako podvržena eroziji. Združbo lahko obravnavamo kot potencialno naravno le na ekstremnih rastiščih. Gozdovi imajo varovalni značaj, drevje ne dosega večjih dimenzij, v premeru največ do 40 cm, v višino pa največ do 20 m (Marinček in Čarni, 2002).

Homogyno sylvestris-Fagetum

Združba bukve in gozdnega planinščka spada med predalpske bukove gozdove. Ti gozdovi so conalni gozdovi gorskega sveta. Pojavljajo se na višinah od 900 do 1400 m, na izrazito osojnih pobočjih pa se spustijo tudi do 600 m nadmorske višine. Poraščajo zmerno strma do zelo strma in zelo kamnita pobočja. Sestojne razmere v teh gozdovih so lahko zelo pisane, veliko pa je enomernih gozdov (Marinček in Čarni, 2002).

Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni

Združba malega jesena in črnega gabra je aconalna združba alpskega območja. Pojavlja se na izrazito strmih prisojnih pobočjih do nadmorske višine 1000 m. Uspeva predvsem na dolomitih in dolomitnih apnencih. Gozdovi te združbe so vezani na ekstremne ekološke razmere, zato je toliko bolj pomembna njihova varovalna vloga (Marinček in Čarni, 2002).

Ostryo-Fagetum

Združba bukve in črnega bora je aconalna združba predalpskega in preddinarskega območja. Porašča kopaste grebene in strma, predvsem prisojna, gladka pobočja. Uspeva od nižin do 1000 m nad morjem. Gospodarski pomen teh gozdov je majhen. Največjo skupino predstavljajo grmišča in gozdovi, ki so zelo primerni za pašo drobnice (Marinček in Čarni, 2002).

3.8 ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH PLOSKEV

Ploskve, ki smo jih zajeli v vzorec, ležijo na slemenu ter prisojnih in osojnih pobočjih grebena Brezniških peči v submontanskem in montanskem pasu, vse od spodnjega dela grebena, ob skorajšnjem stiku z Radovljiško ravnino, do najvišje točke grebena – Smokuškega vrha (1122 m). Trideset vzorčnih ploskev je bilo uvrščenih v pet različnih rastiščnih enot: *Anemone trifolie-Fagetum*, *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni* in *Ostryo-Fagetum*. Vse ploskve so velikosti 0,04 ha (dimenzije 20 x 20 m in 40 x 10 m). Skupaj smo popisali in analizirali 1064 dreves, od tega 475 na grebenu, na prisojni strani 305 in na osojni strani 284. V nadaljevanju smo v vsaki osnovni ploskvi postavili še eno manjšo ploskev velikosti 25 m² v grmovni plasti, na katerih smo popisali in analizirali še 257 primerkov. Celotno območje raziskave pokriva nekaj več kot 300 ha večnamenskih in varovalnih gozdov, od tega je slednjih več kot 70 %. Splošni podatki o vzorčnih ploskvah so v nadaljevanju podani v preglednici 1, preglednici 2 in preglednici 3.

Willewaldt M. Analiza strukture sestojev na območju grebena Brezniških peči.

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016

Preglednica 1: Splošni podatki o ploskvah na grebenu.

Ploskev	G 01	G 02	G 03	G 04	G 05	G 06	G 07	G 08	G 09	G 10
Velikost [m]	20x20	40x10	40x10	20x20	20x20	40x10	20x20	40x10	40x10	40x10
Lokacija*	Smokuški vrh	Golovec	Gosjak	Peči	Veža	Jecola	Mali vrh	Na Pečeh	Lipje	Lipje
Koordinate Y	5437594	5436599	5436169	5435557	5435427	5436953	5435114	5434738	5434486	5434246
Koordinate X	5139241	5139658	5139803	5140083	5140166	5139551	5140289	5140406	5140530	5140626
Datum popisa	10062014	11062014	8092014	27082014	27082014	26092014	3102014	7092014	28092014	16102014
Relief	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben
Naklon [°]	10	15	3	5	5	0	0	5	5	2 do 5
Ekspozicija	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben	greben
Skalovitost [%]	2 do 5	2 do 5	1	5	5	20	5 do 10	2 do 5	5 do 10	30
Razvojna faza [sestoj]	drogovnjak	drogovnjak	letvenjak	drogovnjak	drogovnjak	tanjši drog.	m. drogovnjak	drogovnjak	letvenjak	drogovnjak
Sklep	tesen	rahel	vrzelast	rahel	rahel	rahel	rahel	vrzelast	normalen	vrzelast
Nadmorska višina [m]	1120	925	890	835	840	1070	850	750	725	670
Prevladujoča DV	bukev	rdeči bor	črni gaber	bukev	macesen	bukev	macesen	bukev	črni gaber	rdeči bor
Združba**	HF	FP	OFrax	AF	AF	AF	AF	AF	OFag	FP
Posebnosti	vrh grebena	ob poti	ob poti	/	/	/	Črni gaber	/	ob poti	Črni gaber
Odvzem vzorca***	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15

* Zaradi različnih imen v pisnih virih smo imena za lokacije ploskev določili glede na ustne vire, pridobljene med terenskim delom.

** V tabeli so zapisane okrajšave gozdnih združb:

- AF *Anemone trifolie-Fagetum*
- FP *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*
- HF *Homogyno sylvestris-Fagetum*
- OFrax *Ostrya carpinifolie-Fraxinetum orni*
- OFag *Ostrya-Fagetum*

*** Vsi vzorci so bili odvzeti v času vegetacijske dobe od junija do avgusta v letih 2014 in 2015.

Willewaldt M. Analiza strukture sestojev na območju grebena Brezniških peči.

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016

Preglednica 2: Splošni podatki o ploskvah na prisojni strani.

Ploskev	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10
Velikost [m]	40x10	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
Lokacija*	Pod Sedlom	Greben	Sončna pot	Sončna pot	Nad Rodinami	Mev	Borovle	Pod Pečmi	Velka Selca	Lipje
Koordinate Y	5437290	5437120	5436607	5436712	5437269	5436497	5435240	5435841	5434965	5434681
Koordinate X	5139373	5139401	5139527	5139297	5138925	5139241	5139997	5139885	5140149	5140376
Datum popisa	10062014	10062014	26062014	26062014	26092014	19102014	14102014	3102014	14102014	28092014
Relief	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje
Naklon [°]	20	20	34	33	27	20	32	24	30	27
Ekspozicija	JZ	JZ	JZ	Z/JZ	J	J	J	J	J	J
Skalovitost [%]	0	10 do 20	5	5 do 10	40	5 do 10	5 do 10	10 do 15	10	10
Razvojna faza [sestoj]	raznodobni	m. debeljak	tanjši drog.	tanjši drog.	drogovnjak	raznodobni	raznodob.	t. debeljak	drogovnjak	tanjši drog.
Sklep	pretrgan	vrzelast	normalen	vrzelast	rahel	normalen	rahel	tesen	rahel	rahel
Nadmorska višina [m]	1085	1080	820	795	795	670	700	790	710	730
Prevladujoča DV	smreka	bukev	rdeči bor	rdeči bor	rdeči bor	smreka	rdeči bor	smreka	črni gaber	rdeči bor
Združba**	AF	AF	FP	FP	FP	FP	FP	AF	OFrax	FP
Posebnosti	/	/	melišče	melišče	melišče	melišče	/	ob poti	ob pašniku	nad vlako
Odvzem vzorca***	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15

* Zaradi različnih imen v pisnih virih smo imena za lokacije ploskev določili glede na ustne vire, pridobljene med terenskim delom.

** V tabeli so zapisane okrajšave gozdnih združb:

- AF *Anemone trifolie-Fagetum*
- FP *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*
- HF *Homogyno sylvestris-Fagetum*
- OFrax *Ostrya carpinifolie-Fraxinetum orni*
- OFag *Ostryo-Fagetum*

*** Vsi vzorci so bili odvzeti v času vegetacijske dobe od junija do avgusta v letih 2014 in 2015.

Willewaldt M. Analiza strukture sestojev na območju grebena Brezniških peči.

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016

Preglednica 3: Splošni podatki o ploskvah na osojni strani.

Ploskev	O 01	O 02	O 03	O 04	O 05	O 06	O 07	O 08	O 09	O 10
Velikost [m]	40x10	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
Lokacija*	Golovec	Sm. vrh	V Štalah	V Štalah	Žingarica	Pod Gosjakom	Pod Pečmi	Mali vrh	Bukovje	Na Bukovje
Koordinate Y	5436573	5437626	5437358	5437295	5436908	5436204	5435740	5435284	5434923	5434315
Koordinate X	5439718	5139369	5139552	5139730	5139934	5139987	5140051	5140228	5140495	5140631
Datum popisa	11062014	12062014	12062014	12062014	26092014	26092014	8102014	3102014	20092014	20092014
Relief	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje	pobočje
Naklon [°]	33	31	25	22	25	32	37	37	28	35
Ekspozicija	S	S	S	SV	S	S	S	S	S	S
Skalovitost [%]	0	20	20 do 30	5 do 10	0	5	2 do 5	2 do 5	2 do 5	2 do 5
Razvojna faza [sestoj]	drogovnjak	t. debeljak	debeljak	debeljak	t. debeljak	drogovnjak	m. drog.	m. drog.	drogovnjak	drogovnjak
Sklep	vrzelast	normalen	normalen	normalen	rahel	tesen	normalen	normalen	rahel	normalen
Nadmorska višina [m]	890	1045	1000	940	880	770	805	835	695	650
Prevladujoča DV	rdeči bor	smreka	bukev	smreka	rdeči bor	smreka	smreka	macesen	bukev	bukev
Združba**	FP	HF	HF	HF	FP	AF	AF	AF	AF	AF
Posebnosti	nad vlako	/	/	/	nad vlako	nad potjo	/	/	/	/
Odvzem vzorca***	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15	veg. 14/15

* Zaradi različnih imen v pisnih virih smo imena za lokacije ploskev določili glede na ustne vire, pridobljene med terenskim delom.

** V tabeli so zapisane okrajšave gozdnih združb:

- AF *Anemone trifolie-Fagetum*
- FP *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*
- HF *Homogyno sylvestris-Fagetum*
- OFrax *Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni*
- OFag *Ostryo-Fagetum*

*** Vsi vzorci so bili odvzeti v času vegetacijske dobe od junija do avgusta v letih 2014 in 2015.

4 METODE DELA

4.1 IZBOR PLOSKEV

V raziskavi smo želeli ugotoviti značilnosti sestojev, v katerih naravno v okviru različnih združb prevladujejo različne drevesne vrste. Za našo raziskavo smo določili 5 glavnih drevesnih vrst, ki so na območju raziskave najbolj zastopane: bukev, smreka, rdeči bor, macesen in črni gaber. Izbirali smo čim bolj vitalne in homogene sestoje. Ker pa starejša drevesa bolje odražajo produkcijsko sposobnost rastišč in ker vsebujejo daljši niz podatkov za rastne analize, smo pri izbiri dali prednost starejšim sestojem. Izbira lokacij vzorčnih ploskev je bila subjektivna, glede na drevesno vrsto in sestojno zgradbo. Tako so bili za izbor sestojev pomembni naslednji kazalci: homogenost sestoja, vitalnost dreves, visok delež ene drevesne vrste, skrajno (ekstremno) rastišče. Pri rastiščnih razmerah je bila najpomembnejša lega ploskve na grebenu, na prisojni oz. osojni strani, skalovitost, večja strmina pobočja in plitvost tal. Vseh trideset vzorčnih ploskev je bilo razporejenih od najnižjega (približno 600 m) do najvišjega dela grebena (1122 m). Po teh kriterijih smo izbrali 30 ploskev velikosti 4 arov, dimenzij 20x20 m in 40x10 m. Na vsaki ploskvi smo najprej določili lokacijo, velikost ploskve, relief, naklon pobočja, ekspozicijo, skalovitost, razvojno fazo sestoja, sklep in nadmorsko višino. Naklon ploskev smo upoštevali pri korekcijah posameznih stranic na padnicah. Oglišča ploskev smo za lažje in bolj natančno delo zakoličili in označili. Točne lokacije vseh vzorčnih ploskev smo posneli z GPS napravo Garmin GPSmap 62s.

4.2 ANALIZA SESTOJNE ZGRADBE

Na ploskvah smo izbrali vsa nadmerska (prsni premer 10 cm ali več) drevesa, jih oštevilčili s številkami od 1 do n in jim s kredo v prsni višini naredili vodoravno črto. Kasneje smo vsem nadmerskim drevesom (vključno od 3. debelinske stopnje naprej) s trakom za merjenje (PI meter) izmerili prsni premer na 0,1 cm natančno, na ploskvah s črnim gabrom (3) pa vsem drevesom vključno od 2. debelinske stopnje naprej. Vsakemu drevesu smo določili vrsto, ocenjevali pa smo še naslednje kazalce:

– socialni razred po Kraftovi 5-stopenjski lestvici (Assmann, 1961):

1. razred: nadvladajoča drevesa;
 2. razred: vladajoča drevesa;
 3. razred: sovladajoča drevesa;
 4. razred: obvladana drevesa (4a: medstojna z vkleščeno krošnjo; 4b: deloma podstojna);
 5. razred: podstojna drevesa (5a: z vitalnimi krošnjami; 5b: z umirajočimi/odmrli kroš.);
- velikost krošnje v naslednjih petih razredih (Assmann, 1961):

1. razred: krošnja je izredno velika;
2. razred: krošnja je normalno velika in simetrična;
3. razred: krošnja je normalno velika in asimetrična;
4. razred: krošnja je premajhna;
5. razred: krošnja je izredno majhna;

– utesnjenost krošnje po naslednjih petih razredih (Assmann, 1961):

1. razred: drevo je popolnoma sproščeno;
2. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves na 1/4 površine krošnje;
3. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves na 2/4 površine krošnje;
4. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves na 3/4 površine krošnje;
5. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves nad 3/4 površine krošnje.

Kakovostno zgradbo drevja na ploskvah smo ocenjevali po volumenskih četrtnskih odsekih posameznega drevesa. Za vsako posamezno četrtno (privzeli smo, da je 1. četrtna – 40 %, 2. četrtna – 30 %, 3. četrtna – 20 %, 4. četrtna – 10 % volumna) smo pri stoječem drevju določili prevladujoči sortiment (F – furnir, L – hlodi za luščen furnir, ŽI – hlodi za žago 1. kakovostnega razreda, ŽII – hlodi za žago 2. kakovostnega razreda, ŽIII – hlodi za žago 3. kakovostnega razreda in CL – celulozni les, drva). Poleg že naštetih kazalcev smo popisali tudi večvrhatost in druge posebnosti pri posameznih drevesih (poškodovanost ipd.).

Lesno zalogo sestojev smo izračunali na podlagi debelinske strukture vseh izmerjenih dreves in izmerjenih višin, s katerimi smo ugotovili najprimernejše tarife za posamezno drevesno vrsto. Tarifni razredi pri smrekovih ploskvah so v povprečju višji od ostalih, na bukovih ploskvah so v zelo širokem intervalu, nekoliko ožji interval imajo borove in macesnove ploskve, črni gaber pa je povsod imel najnižji tarifni razred (preglednica 4).

Preglednica 4: Tarife in tarifni razredi za drevesne vrste.

Drevesna vrsta	Referenčna drevesna vrsta iz tarif	Tarifni razred (Vmesne tarife)
smreka	smreka	5–7
bukev	bukev	1–7
rdeči bor	rdeči bor	1–5
macesen	smreka	3–7
črni gaber	bukev	1

4.3 ANALIZA RASTI

Zaradi velikega števila ploskev, tehnično zahtevnega terena in nemogoče uskladitve z vsemi lastniki parcel se v naši raziskavi nismo mogli poslužiti destruktivne metode za pridobitev podatkov. Vzorce smo vzeli z nedestruktivno metodo z vrtanjem v deblo. Na vseh ploskvah smo petim dominantnim drevesom odvzeli izvrtke. Za dominantna drevesa smo določili nadvladajoča in vladajoča drevesa ter tista z največjim prsnim premerom. Vzorce smo vzeli na deblu v višini 10–30 cm od tal, pravokotno na padnico (vzporedno s pobočjem). Na ta način smo se s primernim postopkom izognili vplivu kompresijskega lesa na širino branik. Vsem vzorčenim drevesom smo s trigonometrično metodo izmerili tudi višino.

S pomočjo skenerja in programa WinDendro smo pridobili podatke o širini branik na izvrtkih. Pridobljene podatke smo uporabili za dendrokronološko analizo. Izmerjene širine branik smo korelirali s klimatskimi spremenljivkami (povprečna letna temperatura, letna vsota padavin, povprečna sezonska temperatura med aprilom in septembrom, vsota padavin med aprilom in septembrom), ki smo jih pridobili za meteorološko postajo Lesce (515 m) (Podatki ARSO, 2016) in meteorološko postajo Planina pod Golico (950 m), (Podatki ARSO, 2016). Za analizo smo uporabili podatke za obdobje od leta 1964 do leta 2014. S klimatskimi spremenljivkami smo korelirali dejanske širine branik, razlike med

dejansko širino branike in drsečo sredino (izračunane za 11-letna obdobja) in indekse (razmerja med dejansko širino branike in drsečo sredino).

Produksijsko sposobnost rastišča pri 100 letih (SI_{100}) smo določili na podlagi znanih višin in starosti 5 dominantnih dreves na vsaki ploskvi. Pri tem smo uporabili za bukev, smreko in rdeči bor slovaške donosne tablice (Halaj in sod., 1987), za macesen švicarske (EAFV, 1969) in za črni gaber italijanske (Hermanin in Belosi, 1993). Pri pretvorbi volumna v maso smo uporabili vrednosti za gostote, ki jih navajajo Dietz (1975) ter Korkut in Guller (2008).

4.4 ANALIZA GRMOVNE PLASTI

V okviru vsake izmed 30 ploskev velikosti 4 arov, smo naredili še podvzorce v grmovni plasti za ocenjevanje žive rastlinske biomase. Na vsaki od teh ploskev smo izločili še eno ploskev velikosti 25 m², dimenzij 5 x 5 m. Tako smo dobili še 30 vzorčnih ploskev v grmovni plasti. Ploskev smo postavili tako, da smo čim boljše zajeli raznolikost vseh preučevanih spremenljivk, hkrati pa smo zagotovili naključnost. To smo naredili tako, da smo prvo oglišče ploskve vedno postavili v bližino sredine osnovne vzorčne ploskve, ostala tri oglišča pa iz prvega po smereh neba sever-jug oz. vzhod-zahod. Na ploskvah smo popisali vse primerke v grmovni plasti, višji od 0,5 m. Vsakemu primerku smo določili zaporedno številko od 1 do n, drevesno oz. grmovno vrsto, izmerili premer debelca na višini 0,1 m od tal in izmerili višino osebka od tal do vrha. Po opravljenih meritvah smo v laboratoriju iz pridobljenih podatkov vsem primerkom določili volumen, z uporabo referenčnih gostot za različne vrste pa smo izračunali še maso nadzemnega dela (Dietz, 1975; Korkut in Guller, 2008; Kotar in Brus, 1999). Vse dobljene rezultate smo preračunali v vrednosti na hektar.

4.5 ANALIZA ZELIŠČNE PLASTI

Za kompletno oceno rastlinske biomase na vzorčnih ploskvah smo poleg ploskve v grmovni plasti v okviru vsake osnovne ploskve velikosti 4 arov postavili še 4 manjše ploskve velikosti 1 m². Izbrane ploskve so bile namenjene ocenjevanju suhe rastlinske biomase v zeliščni plasti, vseh skupaj pa smo postavili 120. Da bi kar najboljše zagotovili

naključnost, smo »ploskvice« vedno postavili v vsako od štirih oglišč osnovne ploskve velikosti 4 arov. Na vseh ploskvicah smo pri tleh poželi celotno zeliščno plast in vzorce shranili v papirnate vrečke. Te smo nato v laboratoriju pred končno analizo ustrezno pripravili in posušili. Vzorce smo v pečici posušili do konstantne oz. suhe biomase. Sušenje je potekalo 48 ur pri 80°C (Chiarucci in sod., 1999; Sigurdsson in sod., 2005; Carneiro in sod., 2006). Na koncu smo s pomočjo izredno natančne analitične tehtnice Kern ABT – A01 vse vzorce suhe biomase tehtali na miligram natančno. Po opravljenih meritvah smo rezultate posameznih ploskev sešteli kot celoto in po posameznih osnovnih ploskvah velikosti 4 arov. Vse dobljene rezultate smo preračunali v vrednosti na hektar.

4.6 OBDELAVA PODATKOV

Vse zbrane podatke smo pripravili in obdelali s pomočjo programov MS Excel (Microsoft 2013), SPSS 22.0 for Windows (SPSS Inc. 2013) in WinDENDRO (Regent).

5 REZULTATI ANALIZ

5.1 ZGRADBA SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH

5.1.1 Drevesna sestava

Na vseh tridesetih vzorčnih ploskvah smo opravili analizo drevesne sestave sestojev. Na podlagi pridobljenih podatkov smo izračunali deleže posameznih drevesnih vrst po številu drevja v sestojih, pri čemer smo upoštevali vsa drevesa, debelejša od merskega pragu 10 cm oz. vsa drevesa od vključno tretje debelinske stopnje dalje, na ploskvah s črnim gabrom (3) pa vsa drevesa nad merskim pragom 5 cm (preglednica 5). Osredotočili se bomo na pet glavnih drevesnih vrst.

Preglednica 5: Drevesna sestava na ploskvah – greben.

ploskev	delež drevesne vrste [%]								skupaj
	bukev	črni bor	rdeči bor	črni gaber	mali jesen	macesen	mokovec	smreka	
G01	98,2	-	-	-	-	-	1,8	-	100,0
G02	-	-	84,6	10,3	-	-	5,1	-	100,0
G03	4,6	-	1,5	69,2	13,8	-	3,1	7,8	100,0
G04	95,8	-	-	-	-	4,2	-	-	100,0
G05	23,3	1,7	-	6,7	-	65,0	-	3,3	100,0
G06	89,4	-	-	5,3	5,3	-	-	-	100,0
G07	10,2	-	2,6	35,9	-	41,1	-	10,2	100,0
G08	90,2	-	-	-	4,9	-	-	4,9	100,0
G09	13,2	-	2,9	75,0	6,0	-	2,9	-	100,0
G10	-	-	92,0	8,0	-	-	-	-	100,0

Na večini grebenskih ploskev največje deleže zavzema bukev (preglednica 5). Bukov se ne pojavi samo na dveh ploskvah, na štirih od desetih pa je njen delež v drevesni plasti večji ali enak 90 %. Kjer na ploskvah ni bukve, se tam pojavljata rdeči bor z večinskim deležem in črni gaber z manj kot 10 %. Smreka se na grebenu ne pojavlja pogosto, najdemo jo samo na štirih ploskvah z deležem 10 % ali manj. Macesen je prisoten na treh analiziranih ploskvah, v različnih deležih glede na prisotnost drugih vrst. Od drugih iglavcev je bil na eni ploskvi evidentiran še črni bor, od listavcev pa sta se v majhnih deležih pojavljala še mali jesen in mokovec.

Preglednica 6 predstavlja drevesno sestavo na prisojni strani grebena. Tu sta najbolj močno prisotna dva predstavnika termofilnih drevesnih vrst – rdeči bor in črni gaber. Poleg njiju pa je z izjemo dveh ploskev povsod prisotna še smreka. Bukev se na prisojni strani pojavlja redko, več je na višjih nadmorskih višinah, proti vznožju grebena pa je v drevesni plasti skoraj ne zasledimo. Od listavcev so na prisojni strani z manjšimi deleži prisotni še gorski javor, mali jesen in mokovec. Macesen v drevesni plasti na prisojni strani praktično ni.

Preglednica 6: Drevesna sestava na ploskvah – prisoje.

ploskev	delež drevesne vrste [%]								skupaj
	bukev	rdeči bor	črni gaber	g. javor	mali jesen	macesen	mokovec	smreka	
P01	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0
P02	88,8	-	-	5,6	-	-	-	5,6	100,0
P03	-	74,2	3,2	-	-	-	6,5	16,1	100,0
P04	-	98,0	2,0	-	-	-	-	-	100,0
P05	-	72,0	16,0	-	-	-	-	12,0	100,0
P06	-	6,8	29,5	-	-	-	-	63,7	100,0
P07	-	83,3	-	-	-	-	-	16,7	100,0
P08	5,0	10,0	-	-	-	-	-	85,0	100,0
P09	-	-	93,2	-	6,8	-	-	-	100,0
P10	5,0	70,0	10,0	-	-	-	10,0	5,0	100,0

Prevlada dveh drevesnih vrst je najbolj očitna na severni, osojni strani grebena, kar je razvidno iz preglednice 7. V višjih legah sta bukev in smreka zelo prevladujoči in le redko se jima primeša kaka druga drevesna vrsta, in sicer le rdeči bor, v nižjih delih grebena pa črni gaber, ki se na ploskvah pojavlja skupaj z macesnom. Od listavcev je v majhnih deležih na treh ploskvah prisoten še mokovec, mali jesen se praktično ne pojavlja, od iglavcev pa na eni ploskvi najdemo še jelko.

Preglednica 7: Drevesna sestava na ploskvah – osoje.

ploskev	delež drevesne vrste [%]								skupaj
	bukev	rdeči bor	črni gaber	jelka	mali jesen	macesen	mokovec	smreka	
O01	13,2	57,9	-	-	-	-	2,6	26,3	100,0
O02	25,0	-	-	4,2	-	-	-	70,8	100,0
O03	86,7	-	-	-	-	-	-	13,3	100,0
O04	61,5	-	-	-	-	-	-	38,5	100,0
O05	41,3	55,2	-	-	-	-	-	3,5	100,0
O06	48,6	-	-	-	-	2,7	5,5	43,2	100,0
O07	4,5	-	22,7	-	-	9,1	13,7	50,0	100,0
O08	4,2	-	33,3	-	-	52,1	-	10,4	100,0
O09	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0
O10	-	4,3	-	-	-	-	-	95,7	100,0

5.1.2 Gostota, temeljnica in lesna zaloga

Na podlagi števila dreves smo izračunali gostoto sestojev, temeljnico in lesno zalogo v sestojih na hektar (preglednica 8).

Preglednica 8: Gostota (N/ha), temeljnica (m²/ha) in lesna zaloga (m³/ha) na ploskvah po legah.

vsi sestoji	GREBEN										povprečje
	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	
N/ha	1400	975	1625	600	1500	950	975	1525	1700	625	1187,50
G/ha	50,7	32,8	18,5	27,0	93,0	25,6	52,6	39,0	13,9	16,1	36,9
LZ/ha	337,3	181,8	67,0	214,0	959,0	131,0	411,5	196,0	39,9	80,8	261,8
vsi sestoji	PRISOJA										povprečje
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	
N/ha	600	450	775	1000	625	1100	600	500	1475	500	762,50
G/ha	37,3	51,7	21,2	23,6	22,2	36,5	34,2	47,6	23,6	22,1	32,0
LZ/ha	354,5	686,0	110,0	113,0	127,3	296,8	284,5	554,3	92,8	173,0	279,2
vsi sestoji	OSOJA										povprečje
	O01	O02	O03	O04	O05	O06	O07	O08	O09	O10	
N/ha	950	600	375	650	725	925	550	1200	550	575	710,00
G/ha	37,1	38,6	42,5	63,9	45,0	47,5	29,5	51,8	21,2	24,7	40,2
LZ/ha	239,5	377,8	532,8	828,3	441,5	489,3	312,0	578,5	200,0	223,5	422,3

Kot je razvidno iz preglednice 8, se med sestoji po vrhu grebena na vzorčnih ploskvah pojavljajo relativno velike razlike v gostoti. Na dveh ploskvah je gostota občutno manjša, posledično se to kaže tudi v manjši temeljnici. Razmerje med najvišjo in najnižjo vrednostjo gostote v sestojih je 2,8. Višina temeljnice ni nujno pogojena z gostoto sestoja in je precej odvisna od prevladujoče drevesne vrste, zato je temeljnica na kar dveh precej gostih ploskvah relativno nizka. Na prisojni strani grebena je gostota sestojev občutno nižja kot na vrhu grebena. Povprečna gostota je blizu najnižjim vrednostim z vrha grebena. Gostota 1000 dreves/ha je presežena samo na treh ploskvah. Razmerje med najvišjo in najnižjo vrednostjo gostote v sestojih je 3,3. Temeljnica je sicer v povprečju nižja kot na grebenu, vendar vrednosti ne odstopajo močno od prvih na grebenu. Na osojni strani se že močno opazi razlika v starosti teh sestojev in sestojev na drugi strani (glej poglavje 5.1.8 Starostna struktura). Razmerje med najvišjo in najnižjo vrednostjo gostote v sestojih je 3,2. Gostote so najnižje od vseh, kar se pozna tudi na višini temeljnice, ki v povprečju presega 40 m²/ha. Visoka temeljnica in zlasti večje višine dreves pa so vzrok za višje lesne zaloge.

5.1.3 Debelinska struktura sestojev

Analizirali smo tudi debelinsko strukturo sestojev (preglednica 9).

Preglednica 9: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – greben.

ploskev	debelinska stopnja [%]									skupaj
	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ali več	
G01	-	28,6	23,2	19,6	21,4	5,4	1,8	-	-	100,0
G02	-	23,1	25,6	28,2	20,5	2,6	-	-	-	100,0
G03	58,5	29,2	4,6	6,2	-	1,5	-	-	-	100,0
G04	-	25,0	12,5	37,5	4,2	12,5	4,2	-	4,2	100,0
G05	-	8,3	20,0	13,3	26,7	16,7	8,3	-	6,7	100,0
G06	-	26,3	50,0	15,8	5,3	2,6	-	-	-	100,0
G07	-	23,1	20,5	2,6	17,9	20,5	12,8	2,6	-	100,0
G08	-	39,3	31,1	19,7	6,6	3,3	-	-	-	100,0
G09	73,5	19,1	4,4	1,5	1,5	-	-	-	-	100,0
G10	-	48,0	24,0	16,0	8,0	4,0	-	-	-	100,0

Največ dreves na ploskvah na grebenu (preglednica 9) se nahaja v tretji debelinski stopnji, večji delež pa predstavljajo še drevesa iz četrte, pete in šeste stopnje. Z izjemo ene ploskve se na ostalih pojavljajo drevesa, debelejša od 30 cm, na štirih ploskvah pa tudi drevesa,

debelejša od 35 cm. Na eni ploskvi smo izmerili drevesa devete debelinske stopnje, na dveh ploskvah pa drevesa, debelejša od 45 cm. Navzdol izstopata dve ploskvi s prevladujočim črnim gabrom, kjer smo izmerili tudi drevesa iz druge debelinske stopnje. Na teh dveh ploskvah drevesa le redko presegajo šesto debelinsko stopnjo.

Preglednica 10: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – prisoje.

ploskev	debelska stopnja [%]									skupaj
	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ali več	
P01	-	20,8	16,7	20,8	12,5	12,5	-	8,3	8,3	100,0
P02	-	5,6	-	11,1	11,1	5,6	22,2	16,7	27,8	100,0
P03	-	38,7	25,8	25,8	6,5	3,2	-	-	-	100,0
P04	-	37,5	40,0	20,0	2,5	-	-	-	-	100,0
P05	-	24,0	40,0	24,0	8,0	4,0	-	-	-	100,0
P06	-	40,9	27,3	15,9	4,5	4,5	2,3	4,5	-	100,0
P07	-	20,8	12,5	20,8	4,2	20,8	20,8	-	-	100,0
P08	-	5,0	-	5,0	30,0	20,0	20,0	15,0	5,0	100,0
P09	10,2	54,2	28,8	6,8	-	-	-	-	-	100,0
P10	-	20,0	20,0	25,0	15,0	10,0	10,0	-	-	100,0

V preglednici 10 je prikazana debelinska struktura na prisojni strani grebena. Največ dreves se nahaja v tretji debelinski stopnji, sledi ji četrta debelinska stopnja, z nekaj manjšimi deleži pa še peta in šesta. Na ploskvi s prevladujočim črnim gabrom debelina dreves ne presega pete debelinske stopnje. Na treh ploskvah se pojavljajo drevesa, debelejša od 45 cm.

Preglednica 11: Debelinska struktura sestojev na ploskvah – osoje.

ploskev	debelska stopnja [%]									skupaj
	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ali več	
O01	-	18,4	28,9	23,7	15,8	10,5	2,6	-	-	100,0
O02	-	-	25,0	12,5	16,7	20,8	25,0	-	-	100,0
O03	-	-	-	6,7	13,3	20,0	26,7	13,3	20,0	100,0
O04	-	-	3,8	26,9	19,2	3,8	7,7	23,1	15,4	100,0
O05	-	13,8	17,2	17,2	10,3	20,7	10,3	6,9	3,4	100,0
O06	-	10,8	16,2	21,6	24,3	18,9	8,1	-	-	100,0
O07	-	31,8	4,5	18,2	4,5	27,3	4,5	9,1	-	100,0
O08	-	27,1	20,8	20,8	8,3	14,6	4,2	2,1	2,1	100,0
O09	-	13,6	27,3	31,8	22,7	4,5	-	-	-	100,0
O10	-	21,7	17,4	26,1	13,0	17,4	4,3	-	-	100,0

Na obojni strani grebena (preglednica 11) je debelinska struktura precej drugačna kot pri prejšnjih dveh skupinah ploskev. Veliko manj je dreves v tretji in četrti debelinski stopnji, največ dreves pa smo izmerili v peti debelinski stopnji. Sledijo drevesa iz šeste, sedme in osme debelinske stopnje. Veliko večji delež kot v prejšnjih dveh skupinah ploskev pa imajo tudi drevesa iz devete in desete debelinske stopnje. V tem primeru je bilo na ploskvah izmerjenih tudi nekaj več dreves, debelejših od 50 cm.

5.1.4 Socialna zgradba

Pri analizi vzorčnih ploskev smo proučili tudi socialno zgradbo sestojev in značilnosti krošenj posameznih dreves v sestoji. Socialno zgradbo sestojev smo predstavili v deležih posameznih vrst po socialnih razredih (preglednica 12), ki kažejo, kje in v katerih sestojih se določene vrste uveljavljajo in pojavljajo. Zajeli smo pet glavnih drevesnih vrst.

Preglednica 12: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih.

drevesna vrsta	socialni razred [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	6,2	20,9	29,2	23,7	20,0	100,0
rdeči bor	8,3	23,0	30,0	13,8	24,9	100,0
črni gaber	0,9	6,8	31,9	29,2	31,2	100,0
macesen	10,2	35,2	25,0	12,5	17,1	100,0
smreka	16,0	14,8	24,6	24,6	20,0	100,0
ostali list.	5,0	15,0	30,0	27,5	22,5	100,0
ostali igl.	-	-	50,0	-	50,0	100,0

Pregled vseh ploskev (preglednica 12) kaže razporeditev dreves po socialnih razredih. Praktično so vse popisane drevesne vrste prisotne v vseh socialnih razredih. Najpogostejše nadvladajoča drevesna vrsta je smreka (16 %), z nekoliko nižjim deležem ji je najbližje macesen (10,2 %), rdeči bor (8,3 %) in bukev (6,2 %) sta nadvladajoča redko, medtem ko se črni gaber (0,9 %) v zgornjem sloju pojavlja le izjemoma. Najbolj prevladujoče drevo je macesen (35,2 %), sledita mu rdeči bor (23 %) in bukev (20,9 %), več kot pol nižji delež ima smreka (14,8 %), najnižjega pa črni gaber (6,8 %). Največkrat sovladajoča drevesna vrsta je črni gaber (31,9 %), z za nianso manjšim deležem mu sledita rdeči bor (30 %) in bukev (29,2 %), pri smreki (24,6 %) in macesnu (25 %) je ta delež četrtinski. Med obvladanimi drevesi spet prevladuje črni gaber (29,2 %), sledita mu smreka (24,6 %) in

bukev (23,7 %), najnižji vrednosti imata rdeči bor (13,8 %) in macesen (12,5 %). Najbolj podstojna vrsta je črni gaber (31,2 %), bukev, rdeči bor in smreka predstavljajo dokaj enak petinski delež, najnižji delež pa predstavlja macesen (17,1 %).

Preglednica 13: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – greben.

drevesna vrsta	socialni razred [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	7,1	20,4	32,6	21,0	18,9	100,0
rdeči bor	8,3	26,7	28,4	13,3	23,3	100,0
črni gaber	0,9	6,6	36,8	28,6	27,1	100,0
macesen	6,7	36,7	28,3	16,7	11,6	100,0
smreka	42,8	7,2	-	35,7	14,3	100,0
ostali list.	4,0	24,0	40,0	24,0	8,0	100,0
ostali igl.	-	-	100,0	-	-	100,0

Kot je razvidno iz preglednice 13, je najbolj prevladujoče drevo na grebenu smreka, najbolj vladajoče pa macesen. Najbolj sovladajoča vrsta je črni gaber, medtem ko je najbolj obvladana vrsta ponovno smreka. Drevesa črnega gabra predstavljajo tudi največji delež podstojnih dreves.

Preglednica 14: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – prisoje.

drevesna vrsta	socialni razred [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	22,2	38,9	11,1	16,7	11,1	100,0
rdeči bor	3,8	20,2	31,3	15,2	29,5	100,0
črni gaber	1,3	9,2	32,9	30,3	26,3	100,0
macesen	-	-	-	-	-	-
smreka	14,5	9,6	28,9	26,5	20,5	100,0
ostali list.	11,1	-	22,3	33,3	33,3	100,0
ostali igl.	-	-	-	-	-	-

Za razliko od grebena pa na prisojni strani (preglednica 14) največji delež nadvladajočih in vladajočih dreves predstavlja bukev, najbolj sovladajoča so spet drevesa črnega gabra, ki so v tem primeru tudi najbolj obvladana. Tu ja najbolj podstojna drevesna vrsta rdeči bor.

Preglednica 15: Deleži drevesnih vrst po socialnih razredih – osoje.

drevesna vrsta	socialni razred [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	1,8	18,9	26,2	29,7	23,4	100,0
rdeči bor	23,1	25,6	28,2	10,3	12,8	100,0
črni gaber	-	-	-	28,6	71,4	100,0
macesen	17,9	32,1	17,9	3,6	28,5	100,0
smreka	12,8	21,8	24,4	20,5	20,5	100,0
ostali list.	-	-	-	33,3	66,7	100,0
ostali igl.	-	-	-	-	100,0	100,0

Iz preglednice 15 za osojno stran lahko razberemo, da je najbolj nadvladajoča drevesna vrsta rdeči bor, najbolj vladajoča pa macesen. Rdeči bor je najbolj sovladajoče drevo, najbolj obvladana pa je bukev. Med podstojnimi drevesi z visokim deležem prevladuje črni gaber.

5.1.5 Značilnosti krošenj

Analizirali smo značilnosti krošenj dreves, kot sta velikost in utesnjenost krošnje. V nadaljevanju pa predstavljamo tudi zastrtost tal. Osredotočili se bomo na pet glavnih drevesnih vrst.

Preglednica 16: Deleži dreves glede na velikost krošnje – greben.

drevesna vrsta	velikost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	-	6,6	55,3	29,9	8,1	100,0
rdeči bor	-	10,0	51,7	28,3	10,0	100,0
črni gaber	-	-	65,6	32,0	2,5	100,0
macesen	1,8	8,9	35,7	32,1	21,4	100,0
smreka	-	57,1	28,6	7,1	7,1	100,0
ostali listavci	-	-	72,0	28,0	-	100,0
ostali iglavci	-	100,0	-	-	-	100,0

Kot je razvidno iz preglednice 16, imajo drevesa na grebenu večinoma relativno majhne in normalno velike krošnje asimetrične oblike. Buktev ima večinoma normalno veliko asimetrično krošnjo, prav tako črni gaber, rdeči bor in macesen. Smreka ima bolj ali manj normalno veliko simetrično krošnjo.

Preglednica 17: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – greben.

drevesna vrsta	utesnjenost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	1,0	22,8	37,6	33,5	5,1	100,0
rdeči bor	3,3	35,0	28,3	18,3	15,0	100,0
črni gaber	0,8	24,6	44,3	30,3	-	100,0
macesen	5,4	51,8	17,9	14,3	10,7	100,0
smreka	7,1	42,9	42,9	7,1	-	100,0
ostali listavci	-	44,0	44,0	12,0	-	100,0
ostali iglavci	-	-	100	-	-	100,0

Utesnjenost krošenj na grebenu je predstavljena v preglednici 17. Popolnoma sproščenih krošenj je pri vseh vrstah zelo malo, še največ pri smreki. Večinoma so krošnje pri vseh vrstah obdane vsaj z dveh ali treh strani. Smreka in črni gaber praktično nikoli nimata popolnoma obdane krošnje. V primerjavi z ostalimi drevesnimi vrstami imata najbolj sproščene krošnje macesen in rdeči bor, najbolj utesnjene pa bukev.

Preglednica 18: Delež dreves glede na velikost krošnje – prisoje.

drevesna vrsta	velikost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	-	5,6	72,2	22,2	-	100,0
rdeči bor	-	15,1	48,7	19,3	16,8	100,0
črni gaber	-	-	67,1	31,6	1,3	100,0
macesen	-	-	-	-	-	-
smreka	1,2	19,3	45,8	28,9	4,8	100,0
ostali listavci	-	-	100,0	-	-	100,0
ostali iglavci	-	-	-	-	-	100,0

Na prisojni strani (preglednica 18) imajo drevesne vrste večinoma normalno velike in asimetrične krošnje, izstopata bukev in črni gaber. Majhnih krošenj je nekaj več kot normalno velikih simetričnih. Smreka in rdeči bor imata bolj ali manj normalno velike asimetrične krošnje in majhne krošnje. Delež izredno majhnih krošenj je relativno nizek, nekoliko večji je samo pri rdečem boru.

Preglednica 19: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – prisoje.

drevesna vrsta	utesnjenost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	5,6	27,8	44,4	16,7	5,6	100,0
rdeči bor	3,4	41,2	32,8	12,6	10,1	100,0
črni gaber	2,6	5,3	36,8	55,3	-	100,0
macesen	-	-	-	-	-	-
smreka	2,4	16,9	37,3	34,9	8,4	100,0
ostali listavci	-	55,6	22,2	22,2	-	100,0
ostali iglavci	-	-	-	-	-	100,0

Krošnje so na prisojni strani (preglednica 19) večinoma obdane vsaj z dveh ali treh strani, v manjših deležih so pri vseh vrstah tudi popolnoma sproščene, še najbolj pri bukvah. V manjših deležih so prisotne popolnoma obdane krošnje bukve, rdečega bora in smreke. V primerjavi s ploskvami na grebenu, je na prisojni strani manj popolnoma sproščenih ploskev in prav tako manj popolnoma obdanih krošenj.

Preglednica 20: Delež dreves glede na velikost krošnje – osoje.

drevesna vrsta	velikost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	-	1,8	73,9	20,7	3,6	100,0
rdeči bor	2,6	17,9	38,5	38,5	2,6	100,0
črni gaber	-	-	28,6	52,4	19,0	100,0
macesen	-	7,1	42,9	17,9	32,1	100,0
smreka	1,3	32,1	38,5	15,4	12,8	100,0
ostali listavci	-	-	50,0	33,3	16,7	100,0
ostali iglavci	-	-	-	100,0	-	100,0

Krošnje na osojni strani (preglednica 20) so pri večini dreves normalno velike asimetrične in premajhne. Največ normalno velikih simetričnih krošenj ima smreka, največ normalno velikih asimetričnih pa bukev, sledita ji macesen in rdeči bor. Pri rdečem boru in smreki se pojavlja manjši delež popolnoma sproščenih krošenj. Popolnoma obdane krošnje se pojavljajo pri vseh vrstah, še najbolj pri macesnu in črnem gabru. V primerjavi s ploskvami na grebenu in prisojni strani grebena so krošnje na osojni strani nekoliko večje.

Preglednica 21: Delež dreves glede na utesnjenost krošnje – osoje.

drevesna vrsta	utesnjenost krošnje [%]					skupaj
	1	2	3	4	5	
bukev	0,9	17,1	44,1	32,4	5,4	100,0
rdeči bor	12,8	48,7	25,6	10,3	2,6	100,0
črni gaber	-	-	47,6	52,4	-	100,0
macesen	3,6	53,6	10,7	32,1	-	100,0
smreka	1,3	29,5	38,5	20,5	10,3	100,0
ostali listavci	-	-	-	-	100,0	100,0
ostali iglavci	-	-	33,3	66,7	-	100,0

Na osojni strani (preglednica 21) so krošnje pri rdečem boru, macesnu in smreki relativno sproščene, saj so v več kot polovici primerov obdane največ z ene strani. Krošnje črnega gabra so največkrat obdane z dveh ali treh strani, prav tako krošnje bukve. V primerjavi s ploskvami na grebenu so krošnje nekoliko manj sproščene, v primerjavi s ploskvami na prisojni strani grebena pa so krošnje na ploskvah na osojni strani grebena nekoliko bolj sproščene.

5.1.6 Zastrtost tal

V našo analizo smo vključili tudi analizo zastrtosti tal v sestojih na vzorčnih ploskvah. Zastrtost tal smo določili iz projekcij krošenj dreves na tla oz. iz tlorisa krošenj dreves (Kotar, 2005). Poleg zastrtosti je v preglednicah 22, 23 in 24 za vsako vzorčno ploskev podana tudi prevladujoča drevesna vrsta in tip sklepa krošenj.

Preglednica 22: Delež zastrtosti tal po ploskvah – greben.

ploskev	prevladujoča drevesna vrsta	sklep	zastrtost [%]
G01	bukev	tesen	108,6
G02	rdeči bor	rahel	28,3
G03	črni gaber	vrzelast	26,2
G04	bukev	rahel	59,0
G05	macesen	rahel	77,1
G06	bukev	rahel	71,6
G07	macesen	rahel	113,2
G08	bukev	vrzelast	43,7
G09	črni gaber	normalen	26,2
G10	rdeči bor	vrzelast	30,7
povprečje			58,5

Na grebenu (preglednica 22) se vrednosti zastrtosti tal gibljejo od nekaj več kot 100 % (bukev in macesen) do le dobre četrtine zastrtosti rastne površine (rdeči bor in črni gaber). Srednje vrednosti zastrtosti najboljše predstavljajo bukovi sestoji iz srednjega dela grebena.

Preglednica 23: Delež zastrtosti tal po ploskvah – prisoje.

ploskev	prevladujoča drevesna vrsta	sklep	zastrtost [%]
P01	smreka	pretrgan	34,0
P02	bukev	vrzelast	88,9
P03	rdeči bor	normalen	38,8
P04	rdeči bor	vrzelast	43,2
P05	rdeči bor	rahel	42,4
P06	smreka	normalen	90,8
P07	rdeči bor	rahel	53,0
P08	smreka	normalen	83,0
P09	črni gaber	rahel	81,0
P10	rdeči bor	rahel	30,0
povprečje			58,5

Kljub večjim vrednostim pri bukvi, črnem gabru in smreki na prisojni strani (preglednica 23) je zaradi več sestojev rdečega bora z nizkimi vrednostmi povprečna vrednost zastrtosti na prisojah skoraj enaka zastrtosti na grebenu. Glede na starost in nastanek sestojev rdečega bora (sukcesija) ni presenetljivo, da so njegove vrednosti tako nizke, prav tako pa k temu veliko pripomorejo značilnosti krošenj rdečega bora (glej poglavje 5.1.5 Značilnosti krošenj).

Preglednica 24: Delež zastrtosti tal po ploskvah – osoje.

ploskev	prevladujoča drevesna vrsta	sklep	zastrtost [%]
O01	rdeči bor	vrzelast	49,4
O02	smreka	normalen	39,2
O03	bukev	normalen	45,5
O04	smreka	normalen	49,1
O05	rdeči bor	rahel	70,8
O06	smreka	tesen	91,8
O07	smreka	normalen	34,0
O08	macesen	normalen	121,0
O09	bukev	rahel	48,9
O10	bukev	normalen	62,5
povprečje			61,2

Povprečna vrednost zastrtosti je na osojni strani (preglednica 24) višja kot na ostalih dveh legah. Zastrtost v sestojih s smreko variira v relativno velikem intervalu od 34 do 92 %, medtem ko v sestojih z bukvijo ni tako velikega razpona med najvišjimi in najnižjimi vrednostmi in se te bolj gibljejo okrog povprečne vrednosti. Presenetljivo visoko zastrtost ima ploskev z macesnom (121 %). Rdeči bor na osojni strani ne kaže podobnih značilnosti zastrtosti kot na grebenu in prisojni strani, saj so te vrednosti tu nekoliko višje.

5.1.7 Kakovostna zgradba

Kakovostna zgradba je podana v deležih posameznih sortimentov v neto debeljadi dreves. Sortimentna sestava je pri nekaterih drevesnih vrstah izrazito neugodna tudi zaradi majhnih dimenzij drevja. Kakovost drevja je odvisna od debeline dreves, ta pa od starosti in priraščanja. Na posameznih analiziranih ploskvah so starostne razlike vidne tudi v kakovostni zgradbi. Kot je razvidno iz preglednice 25, je sortimentna struktura listavcev na grebenu najslabša, saj so ti primerni le za drva ali celulozni les. Veliko boljšo kakovost dosegajo iglavci, med njimi izstopata rdeči bor in macesen.

Preglednica 25: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – greben.

drevesna vrsta	drevje, debelejše od 30 cm					drevje, tanjše od 30 cm	skupaj	št. dreves
	delež [%]	kakovost sortimentov [%]				cel./drva		
		I	II	III	cel./drva	delež [%]		
bukev	11,2	-	-	3,4	96,6	88,8	100,0	197
rdeči bor	6,7	-	6,3	-	93,7	93,3	100,0	60
črni gaber	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	122
macesen	37,5	9,5	13,1	2,4	75,0	62,5	100,0	56
smreka	7,1	-	-	-	100,0	92,9	100,0	14
ostali listavci	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	25
ostali iglavci	100,0	50,0	-	-	50,0	0,0	100,0	1

Preglednica 26: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – prisoje.

drevesna vrsta	drevje, debelejše od 30 cm					drevje, tanjše od 30 cm	skupaj	št. dreves
	delež [%]	kakovost sortimentov [%]				cel./drva		
		I	II	III	cel./drva	delež [%]		
bukev	72,2	5,8	30,8	1,9	61,5	27,8	100,0	18
rdeči bor	14,3	7,4	19,1	13,2	60,3	85,7	100,0	119
črni gaber	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	76
macesen	-	-	-	-	-	-	-	-
smreka	27,7	23,9	30,5	6,5	39,1	72,3	100,0	83
ostali listavci	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	9
ostali iglavci	-	-	-	-	-	-	-	-

Na prisojni strani (preglednica 26) je sortimentna struktura listavcev, konkretno bukke, nekoliko boljša, nekaj več je sortimentov ŽI in ŽII. Smreka ima na tej strani nekaj več bolj kvalitetnih sortimentov, še vedno pa je delež celuloze precej visok, predvsem zaradi manjših debelin drevja.

Preglednica 27: Sortimentna struktura po drevesnih vrstah – osoje.

drevesna vrsta	drevje, debelejše od 30 cm					drevje, tanjše od 30 cm	skupaj	št. dreves
	delež [%]	kakovost sortimentov [%]				cel./drva		
		I	II	III	cel./drva	delež [%]		
bukev	22,5	11,5	7,2	2,1	79,2	77,5	100,0	111
rdeči bor	41,0	20,0	21,7	3,3	55,0	59,0	100,0	39
črni gaber	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	21
macesen	42,8	22,9	25,0	2,1	50,0	57,2	100,0	28
smreka	46,2	29,3	20,7	0,7	49,3	53,8	100,0	78
ostali listavci	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	6
ostali iglavci	0,0	-	-	-	-	100,0	100,0	1

Sortimentna sestava je na osojni strani (preglednica 27) občutna boljša kot na grebenu in prisojni strani. Sicer še vedno večina sortimentov predstavlja celulozni les ali drva, a se pri rdečem boru, smreki in macesnu pojavlja tudi nekaj kvalitetnih sortimentov ŽI, ŽII in ŽIII. Z izjemo nekaj sortimentov pri smreki, macesnu, boru in bukvi najbolj kvalitetnih sortimentov skoraj ni mogoče najti.

5.1.8 Starostna struktura

Na vseh tridesetih ploskvah smo analizirali 5 dominantnih dreves izbranih drevesnih vrst (bukev, rdeči bor, črni gaber, macesen in smreka). Skupaj smo na vseh ploskvah analizirali 150 dreves. Podrobnosti analize starostne strukture sestojev so predstavljene v preglednicah 28, 29 in 30.

Preglednica 28: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – greben.

ploskev	N [št. dreves]	drevesna vrsta	ar. sredina [let]	KV [%]	minimum [leta]	maksimum [leta]
G01	5	bukev	144,0	30,1	104	215
G02	5	rdeči bor	106,8	14,3	87	123
G03	5	črni gaber	66,6	14,4	57	80
G04	5	bukev	105,4	19,9	83	134
G05	5	macesen	144,4	9,8	132	167
G06	5	bukev	138,4	3,5	134	146
G07	5	macesen	126,8	6,2	117	138
G08	5	bukev	122,6	12,7	100	139
G09	5	črni gaber	89,8	13,9	74	106
G10	5	rdeči bor	67,0	18,0	54	86

Najstarejša drevesa na grebenu (preglednica 28) so bila analizirana na ploskvi G05, kjer smo analizirali drevesa macesna, najmlajša drevesa pa so bila analizirana na ploskvi G03, kjer smo analizirali drevesa črnega gabra. Starostni razpon v sestoji je največji na ploskvi G01 z bukvami, ki se nahaja na najvišji točki celotnega grebena, sledi pa ji ploskev G04 prav tako z bukvijo. Najmanjši starostni razpon je na ploskvi G06 z bukvijo. Koeficient variacije na treh ploskvah presega 15 %.

Preglednica 29: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – prisoje.

ploskev	N [št. dreves]	drevesna vrsta	ar. sredina [let]	KV [%]	minimum [leta]	maksimum [leta]
P01	5	smreka	70,6	36,1	48	114
P02	5	bukev	143,8	11,1	131	167
P03	5	rdeči bor	78	15,0	65	94
P04	5	rdeči bor	57,6	9,3	50	65
P05	5	rdeči bor	77	10,9	65	86
P06	5	smreka	116,6	8,4	105	125
P07	5	rdeči bor	81	12,3	71	97
P08	5	smreka	137	13,9	109	160
P09	5	črni gaber	66,6	15,9	58	85
P10	5	rdeči bor	93	15,2	79	110

Na prisojni strani (preglednica 29) so bila analizirana drevesa nekoliko mlajša kot tista na grebenu. Najstarejša drevesa smo analizirali na ploskvi P02, kjer smo analizirali bukova drevesa, najmlajša drevesa pa smo analizirali na ploskvi P04, tokrat drevesa rdečega bora. Starostni razpon med drevesi v sestoji je največji na ploskvah P01 in P08 s smreko. Najmanjši starostni razpon je na ploskvi P04, kjer pa smo analizirali tudi najmlajša drevesa. Koeficient variacije na štirih ploskvah presega 15 %.

Preglednica 30: Starostna struktura dominantnih dreves po ploskvah – osoje.

ploskev	N [št. dreves]	drevesna vrsta	ar. sredina [let]	KV [%]	minimum [leta]	maksimum [leta]
O01	5	rdeči bor	103,8	16,1	88	129
O02	5	smreka	120,2	13,0	97	135
O03	5	bukev	104,4	8,2	96	117
O04	5	smreka	123,6	14,6	96	146
O05	5	rdeči bor	109,2	16,6	79	126
O06	5	smreka	139,4	22,5	111	175
O07	5	smreka	153,8	19,0	126	203
O08	5	macesen	156,6	6,7	141	167
O09	5	bukev	104,8	12,2	89	119
O10	5	bukev	91	6,8	85	101

Najstarejša drevesa v celotnem vzorcu smo analizirali na osojni, severni strani grebena (preglednica 30). Na osojni strani najdemo najstarejša drevesa na ploskvah O07 in O08 s smreko in macesnom. Najmlajša drevesa so na ploskvi O10, kjer starost drevja skoraj ne preseže 100 let, najmanjši pa je tudi starostni razpon. Največji starostni razpon je na ploskvi O07. Izračunali smo tudi vpliv drugih spremenljivk na koeficient variabilnosti za starost (KV %). Z multiplo regresijo (testirali smo drevesno vrsto, sklep, nadmorsko višino, temeljnico, gostoto, lego, skalovitost, naklon in pokrovnost) smo ugotovili, da je koeficient variabilnosti najbolj odvisen od prisotnosti macesna v sestojih. Regresijska enačba ($R^2 = 0,112$; $P = 0,071$):

$$Y_{KV} = 14,959 - 7,393 \times macesen \quad (1)$$

5.2 DEBELINSKA RAST

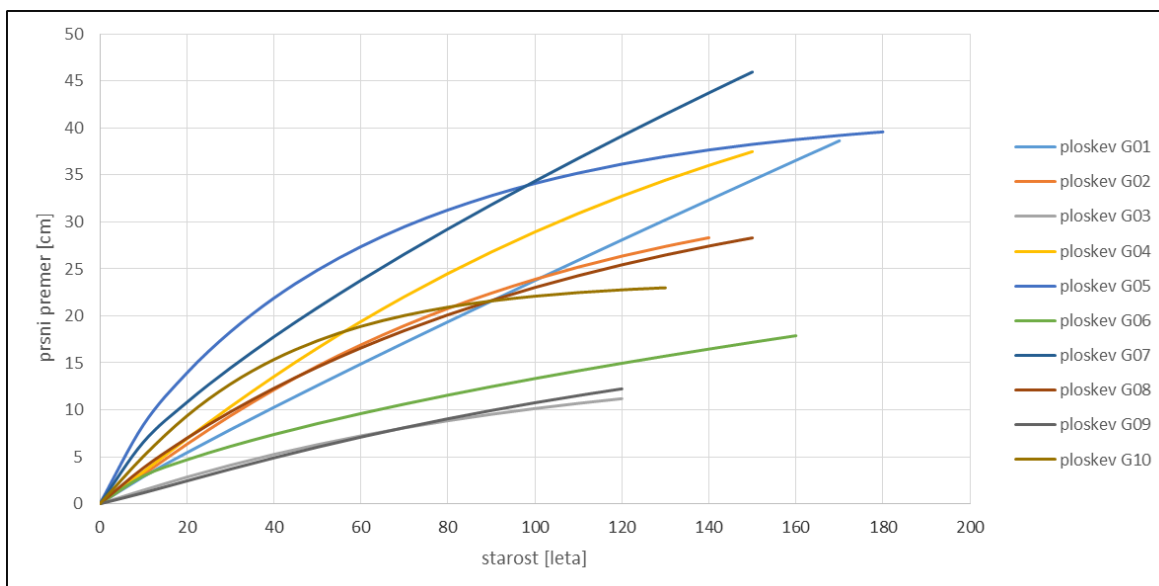
5.2.1 Analiza debelinske rasti

V nadaljevanju je predstavljena debelinska rast dominantnih dreves na vzorčnih ploskvah različnih leg (greben, prisoja in osoja). Za prikaz debelinske rasti dominantnih dreves smo glede na prileganje podatkom uporabili Richard-Chapmanovo rastno funkcijo (Zeide, 1993), potenčno funkcijo in parabolo druge stopnje. Koeficienti in regresijski koeficienti so podani v prilogi A.

$$Y = a(1-\exp(-bX))^c \quad (2)$$

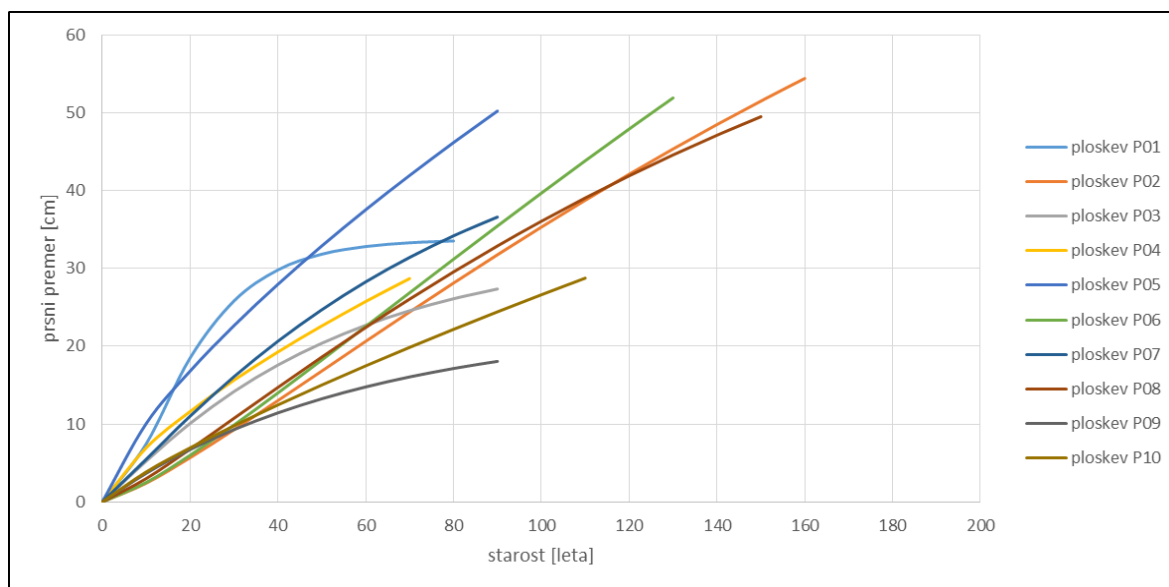
$$Y = ax^b \quad (3)$$

$$Y = ax^2 + bx + c \quad (4)$$



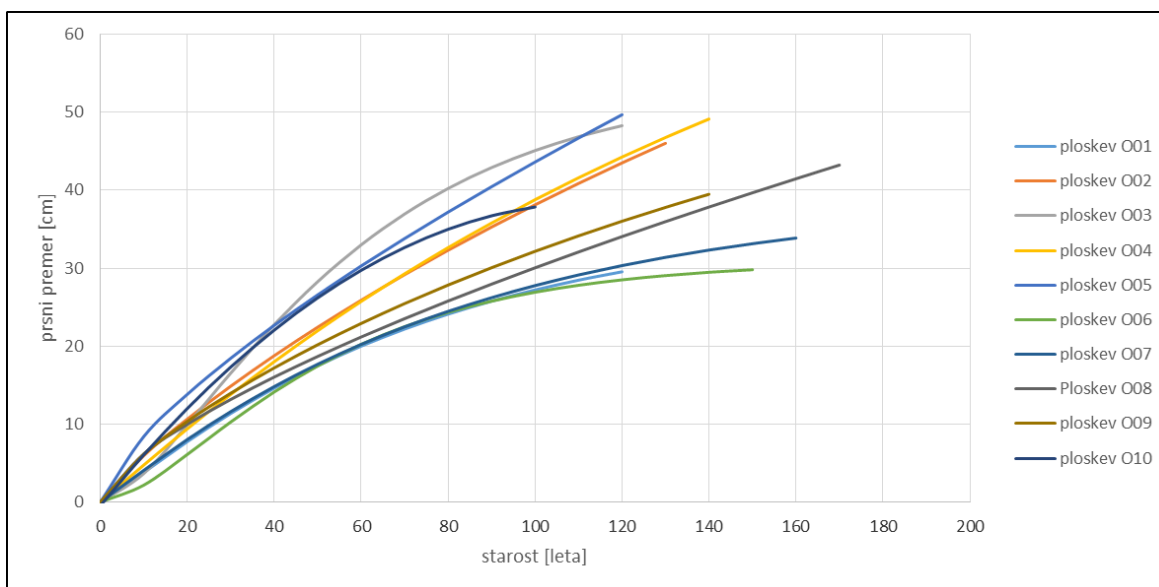
Slika 5: Debelinska rast dominantnih dreves na grebenu.

Najbolj izrazito debelinsko rast na grebenu (slika 5) je opaziti na ploskvi G05 (macesen), kjer debelinska rast zelo hitro kulminira in se pri 80 letih začne umirjati. Poleg že omenjene ploskve je nekoliko bolj intenzivno rast zaznati še na ploskvi G01 z bukvi, ki se že počasi umirja, na ploskvah G04 (bukev) in G07 (macesen) pa počasi dosega svojo zgornjo mejo. Na ostalih ploskvah je vidna zelo počasna debelinska rast, predvsem gre za ploskve s skrajnih predelov že tako rastiščno skrajnega grebena s črnim gabrom in rdečim borom. Kot je razvidno iz krivulj, drevesne vrste, z izjemo nekaj bukev in macesna, ne dosegajo večjih prsnih premerov in redko presežejo 30 cm.



Slika 6: Debelinska rast dominantnih dreves na prisojni strani grebena.

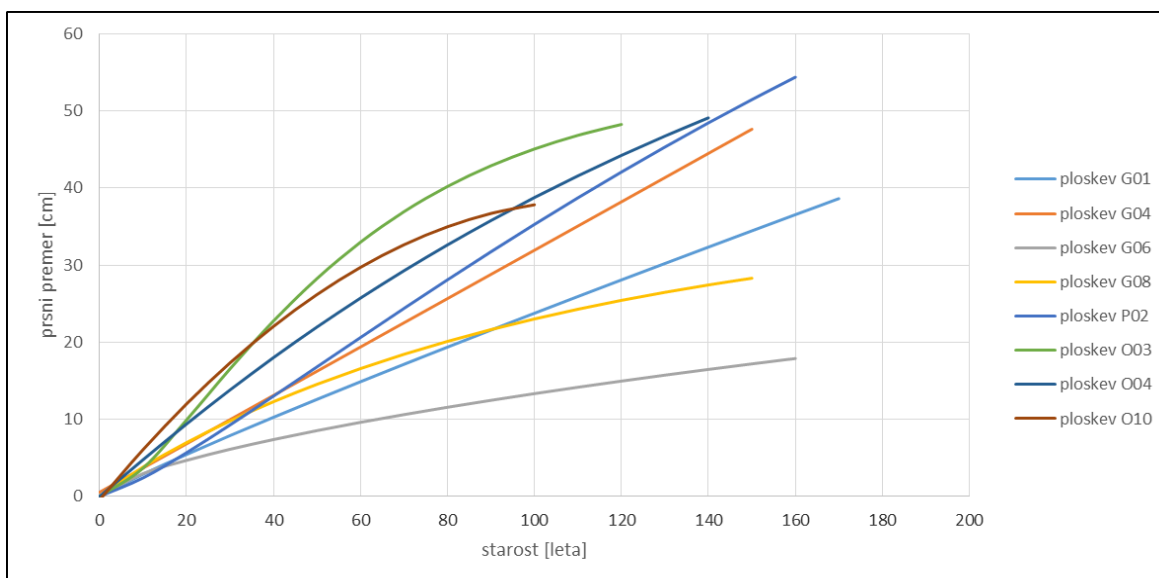
Iz prikaza krivulj za prisojno stran (slika 6) je vidna razlika v primerjavi s krivuljami z grebena. Debelinska rast dominantnih dreves je veliko bolj intenzivna in se pri večini ploskev ne umirja, z izjemo ploskev P01 (smreka), P03 (rdeči bor) in P09 (črni gaber). Pri prvih dveh gre najbolj verjetno za to, da ležita na najvišjih delih grebena, s čimer so povezane lokalne rastne razmere (skalovitost, izpiranje hranil), pri zadnji pa prihaja do kulminacije debelinske rasti zaradi značilnosti črnega gabra, ki že tako ne dosega večjih premerov. Na ostalih ploskvah, kjer je rast intenzivna, prevladujeta rdeči bor (P04, P05, P07, P10) in smreka (P06 in P08). Te ploskve se nahajajo na že nekoliko nižjih predelih in na območjih, kjer rastne razmere ne dopuščajo razvoja katere koli druge drevesne vrste (melišče, hudourniški nanosi). V splošnem na prisojni strani prevladujejo iglavci z zelo majhno primesjo toploljubnih listavcev (mali jesen, črni gaber, mokovec), ki se poskušajo uveljaviti v redkih vrzelih, ti pa v primerjavi s prvimi ne dosežajo večjih dimenzij in so tako precej potisnjeni v ozadje.



Slika 7: Debelinska rast dominantnih dreves na osojni strani grebena.

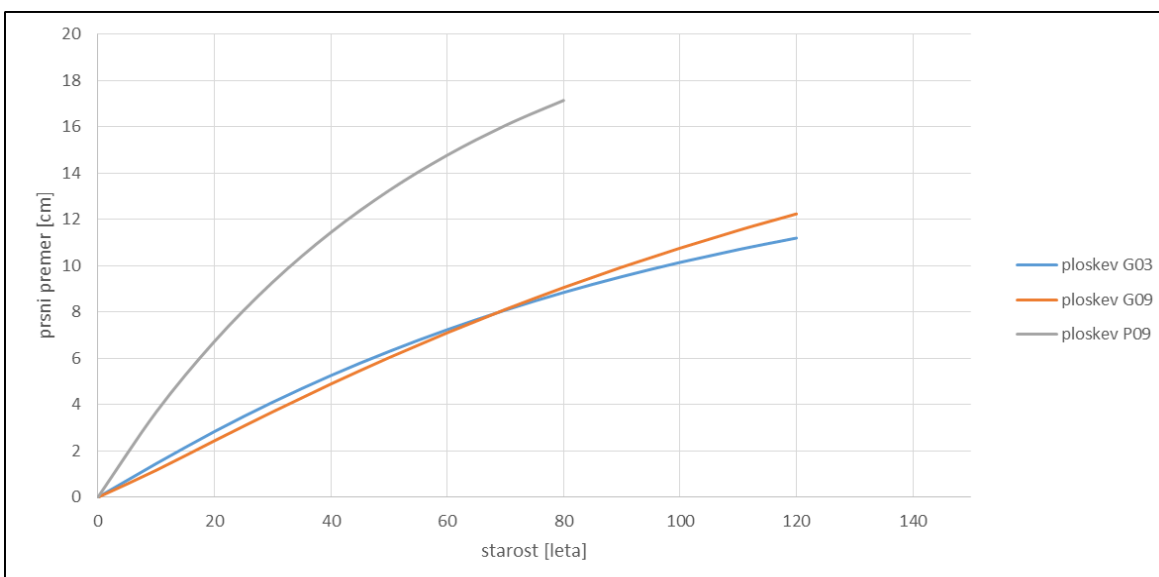
Na osojni strani grebena (slika 7) je ponovno vidna nekoliko počasnejša rast kot na nasprotni strani grebena, vendar je rast tu še vedno bolj intenzivna kot na samem grebenu. Najbolj intenzivna rast je opazna na ploskvah O02 (smreka), O03 (bukev), O04 (smreka), O09 (bukev) in O10 (bukev). Gre za ploskve, kjer glede na sestojne razmere vsaka po svoje prevladujeta smreka in bukev, v večjem delu pa skupaj tvorita mešane sestoje. Ostale ploskve se nahajajo v srednjem delu grebena, kjer kljub nižji nadmorski višini prevladujejo nekoliko bolj skrajne rastne razmere (skalovitost, naklon), ki bi lahko povzročile manj intenzivno debelinsko rast in manjše dimenzije drevja. Poleg smreke in bukve je z večjimi dimenzijami lokalno glede na specifične razmere prisoten še macesen, rdeči bor se z izjemo ene ploskve v višjem predelu na osojni strani grebena skoraj ne pojavi.

Poleg debelinske rasti glede na lego na grebenu v nadaljevanju predstavljamo še debelinsko rast petih prevladujočih drevesnih vrst: bukev, črni gaber, rdeči bor, macesen in smreka. Le bukev in rdeči bor se v sestojih pojavljata na vseh treh legah, medtem ko so ostale tri vrste omejene na le dve od treh leg: črni gaber (prisoje in greben), macesen (osoje in greben) in smreka (prisoje in osoje). Opazimo lahko razlike med debelinskim priraščanjem posameznih drevesnih vrst na vseh treh legah.



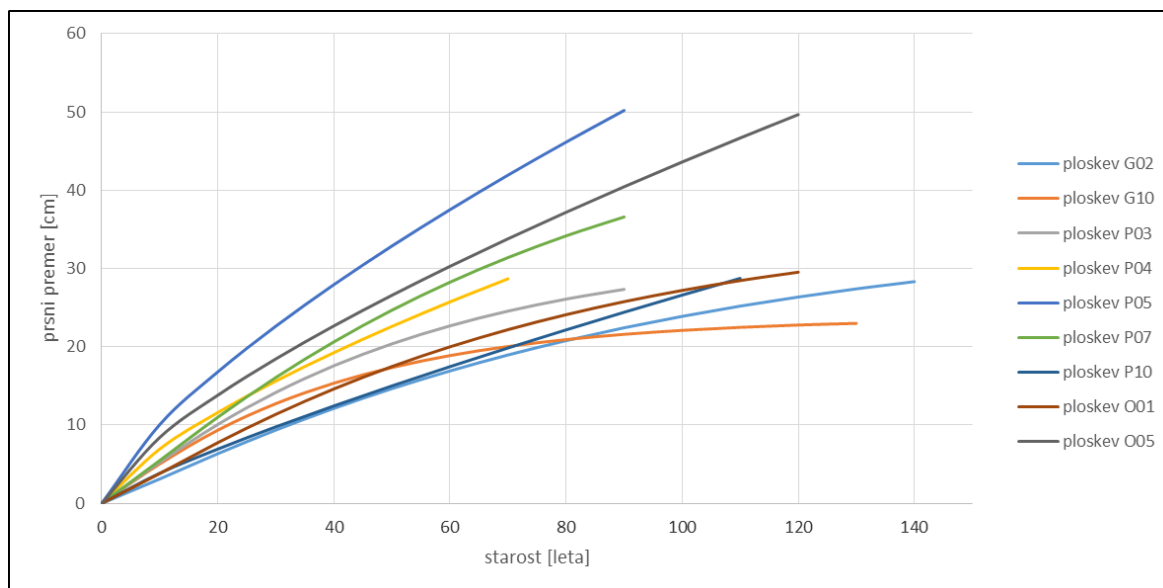
Slika 8: Debelinska rast dominantnih dreves bukve.

Bukev je prisotna na celotnem grebenu, najbolj pa se je uveljavila na samem vrhu grebena in na osojni strani, kjer ima najbolj intenzivno debelinsko rast (slika 8). Na ploskvah z najnižjega dela grebena je rast najmanj intenzivna, tam bukev tudi ne dosega večjih dimenzij in je precej pod vplivom skrajnih rastiščnih razmer (skalovitost, majhen rastni prostor, odtekanje hranil).



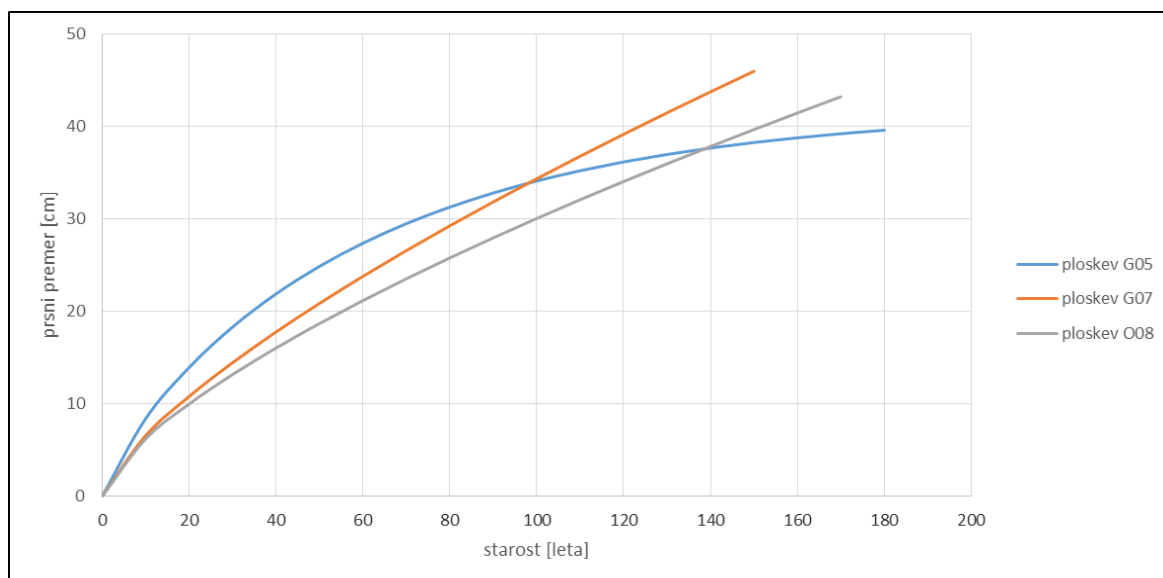
Slika 9: Debelinska rast dominantnih dreves črnega gabra.

Črni gaber (slika 9) je veliko bolj omejen na nižji predel grebena in zadnja prisojna pobočja nad travniki. Na ploskvah z grebena je debelinska rast zelo podobna in kaže na počasno umirjanje rasti, medtem ko je rast na prisojni ploskvi bolj intenzivna, prav tako pa je vidno, da vrsta tam dosega večje dimenzije kot na bolj utesnjenem in rastiščno bolj skrajnem grebenu. Ta ploskev je tudi na nižji nadmorski višini.



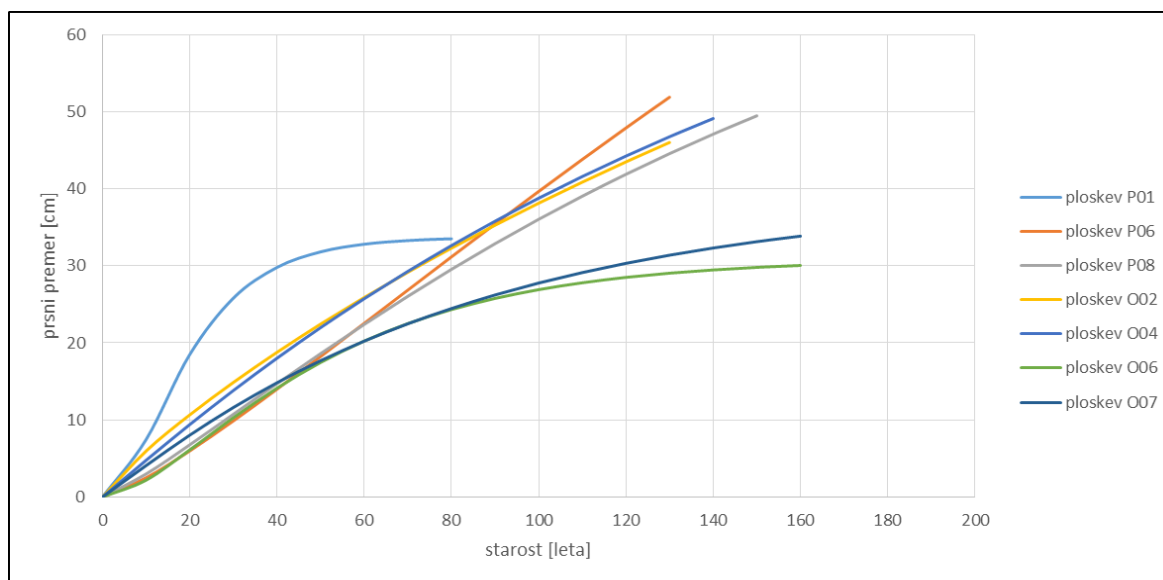
Slika 10: Debelinska rast dominantnih dreves rdečega bora.

Z izjemo ploskev P07, P10 in O05 imajo ostale ploskve z rdečim borom precej podobno debelinsko rast, predvsem pa manj intenzivno kot prvi tri omenjene, saj je opazno relativno močno upadanje debelinske rasti s staranjem dreves rdečega bora. Vse tri ploskve z najbolj intenzivno debelinsko rastjo so med najnižje ležečimi, kar bi bil poleg specifičnih rastnih razmer na območju lahko razlog za hitrejšo rast. Rdeči bor največje dimenzije dosega na prisojni strani grebena (slika 10).



Slika 11: Debelinska rast dominantnih dreves macesna.

Nekoliko bolj intenzivno in živo rast je mogoče opaziti tudi pri macesnu (slika 11). Sicer se na območju grebena macesen pojavlja bolj v »otokih«, vendar tam, kjer je, predstavlja precej homogene sestoje s solidno debelinsko rastjo. Rast se na višje ležeči grebenski ploskvi (G05) sicer že umirja, medtem, ko se na osojni O08 in na nižje ležeči G07 popuščanje še ne kaže.



Slika 12: Debelinska rast dominantnih dreves smreke.

Podobno kot pri macesnu in rdečem boru je tudi pri smreki (slika 12) na štirih ploskvah P06, P08, O02 in O04 zaznati nekoliko bolj intenzivno debelinsko rast. Ploskvi s prisojne strani sta na relativno specifičnih rastiščih ob robu melišča, ploskvi na osojni strani pa v zgornjem delu grebena na relativno precej strmih severnih pobočjih. V vseh primerih gre za starejše, že nekoliko bolj redke sestoje. Na najvišje ležeči ploskvi P01 je bila rast na začetku prav tako intenzivna, vendar je že dosegla svoj vrh in se že umirja, in sicer veliko prej kot pri ostalih. Ostali dve ploskvi z nekoliko bolj umirjeno debelinsko rastjo sta z osrednjega, bolj strmega dela grebena, vendar z večjo primesjo drugih vrst, predvsem bukve.

5.2.2 Radialni prirastek za zadnjih 10 let

Na podlagi pridobljenih podatkov iz izvrtkov smo za vsa drevesa izračunali radialne prirastke za zadnjih 10 let. Iz teh podatkov smo dobili povprečne vrednosti za vse ploskve na analiziranem območju (preglednica 31).

Preglednica 31: Desetletni radialni prirastek po ploskvah za vse lege.

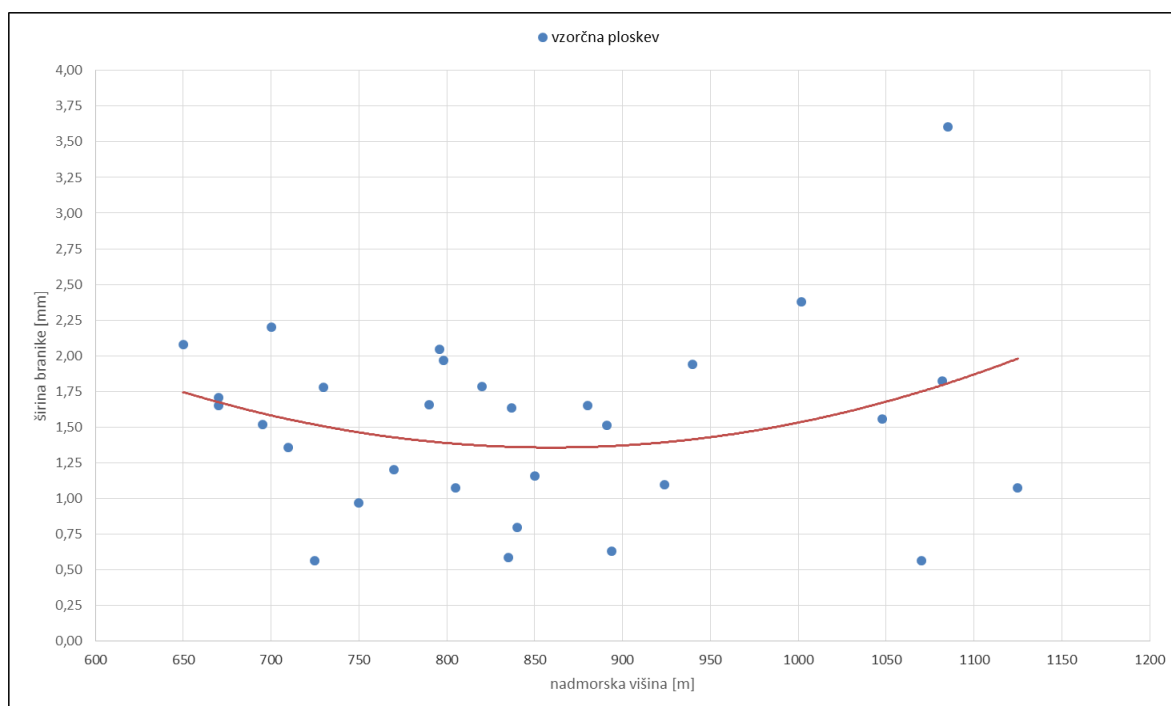
ploskev	nmv [m]	prirastek R10 [cm]	ploskev	nmv [m]	prirastek R10 [cm]	ploskev	nmv [m]	prirastek R10 [cm]
G01	1125	0,80	P01	891	2,28	O01	1085	1,04
G02	924	0,90	P02	1048	1,26	O02	1082	0,60
G03	894	0,59	P03	1002	1,00	O03	820	1,12
G04	837	0,89	P04	940	1,26	O04	798	1,52
G05	840	0,26	P05	880	1,40	O05	796	0,76
G06	1070	0,40	P06	770	1,08	O06	670	0,55
G07	850	0,66	P07	805	1,65	O07	700	0,75
G08	750	0,44	P08	835	1,13	O08	790	0,29
G09	725	0,44	P09	695	0,95	O09	710	0,80
G10	670	1,13	P10	650	1,20	O10	730	0,81

V analizi smo preverjali tudi odvisnost radialnega prirastka za zadnjih 10 let. Z multiplo regresijo (testirali smo drevesno vrsto, sklep, starost, nadmorsko višino, temeljnico, gostoto, lego, SP, skalovitost, naklon in pokrovnost), z metodo stepwise, smo ugotovili, da je radialni prirastek za zadnjih 10 let najbolj odvisen od prisojne lege ($R^2 = 0,409$), produkcijske sposobnosti, SP ($R^2 = 0,207$) in starosti ($R^2 = 0,159$). Regresijska enačba za radialni prirastek ($R^2 = 0,775$):

$$Y_{Rpri(10\text{ let})} = 11,086 + 3,63 \times pris. + 1,083 \times SP - 0,068 \times starost \quad (5)$$

5.2.3 Širina povprečne branike do starosti 100 let

Na sliki 13 so predstavljene povprečne širine branik do 100 let v odvisnosti od nadmorskih višin, na katerih so se nahajale preučevane vzorčne ploskve. Izmerjene vrednosti so precej razpršene in se gibljejo v širokem intervalu.



Slika 13: Prikaz odvisnosti povprečne branike od nadmorske višine.

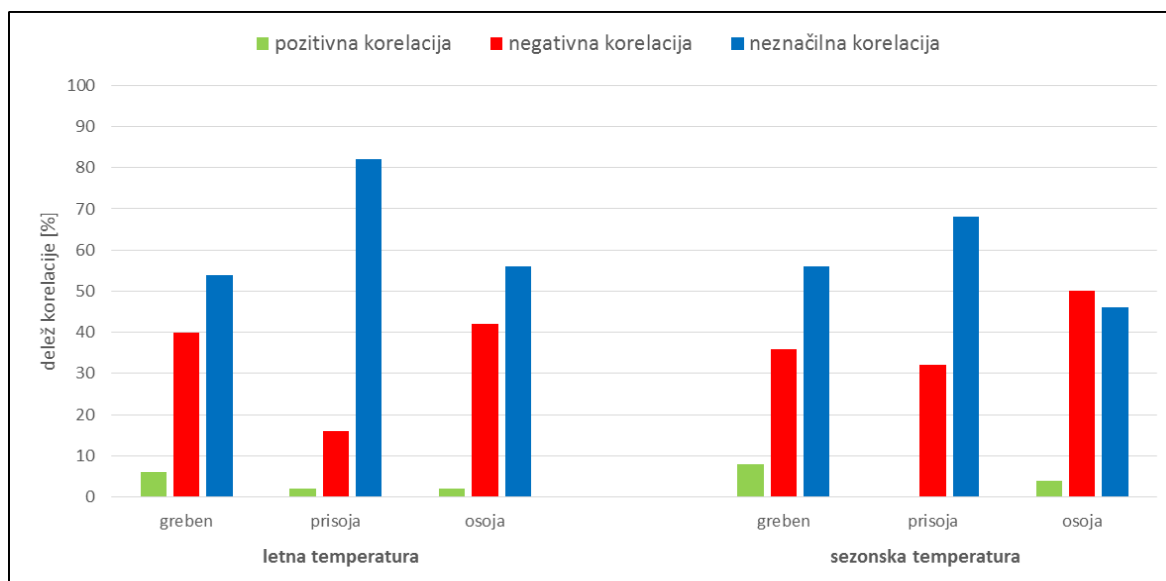
Med povprečno širino branike (do 100 let) in nadmorsko višino, na kateri so se nahajale raziskovalne ploskve, nismo ugotovili povezave ($Y = 0,000009x^2 - 0,015x + 7,9049$; $R^2 = 0,0716$; $P = 0,366$). Vzrok za to je v različnih legah, v različnih drevesnih vrstah, poleg tega ima veliko težo pri pojasnjevanju lahko tudi specifičnost rastnih razmer na lokacijah nižje ležečih vzorčnih ploskev (melišča, zaraščajoči se robovi pašnikov) ter višje ležečih ploskev, ki so nekoliko bolj pod vplivom klimatskih razmer (glej poglavje 5.2.4 Korelacija med klimatskimi spremenljivkami in širino branik na ploskvah).

5.2.4 Korelacija med klimatskimi spremenljivkami in širino branik na ploskah

V nadaljevanju smo analizirali odvisnost širine branik od klimatskih spremenljivk. Korelacije med branikami in štirimi klimatskimi spremenljivkami (povprečna letna temperatura, povprečna sezonska temperatura od aprila do septembra, vsota letnih padavin in vsota sezonskih padavin) za vse ploskve skupaj, ločeno po legah, so v prilogi B in C. Znotraj posameznih vzorčnih ploskev je bila surova širina branike najbolj odzivna na klimatske spremenljivke. Branike so se pri primerjavi klimatskih spremenljivk iz klimatske postaje Lesce (515 m) in klimatske postaje Planina pod Golico (950 m) najpogosteje pozitivno odzivale na letne in sezonske padavine, negativno pa na letne in sezonske temperature. Na splošno pa na vseh ploskvah največji delež vseh korelacij predstavljajo deleži neznačilnih korelacij.

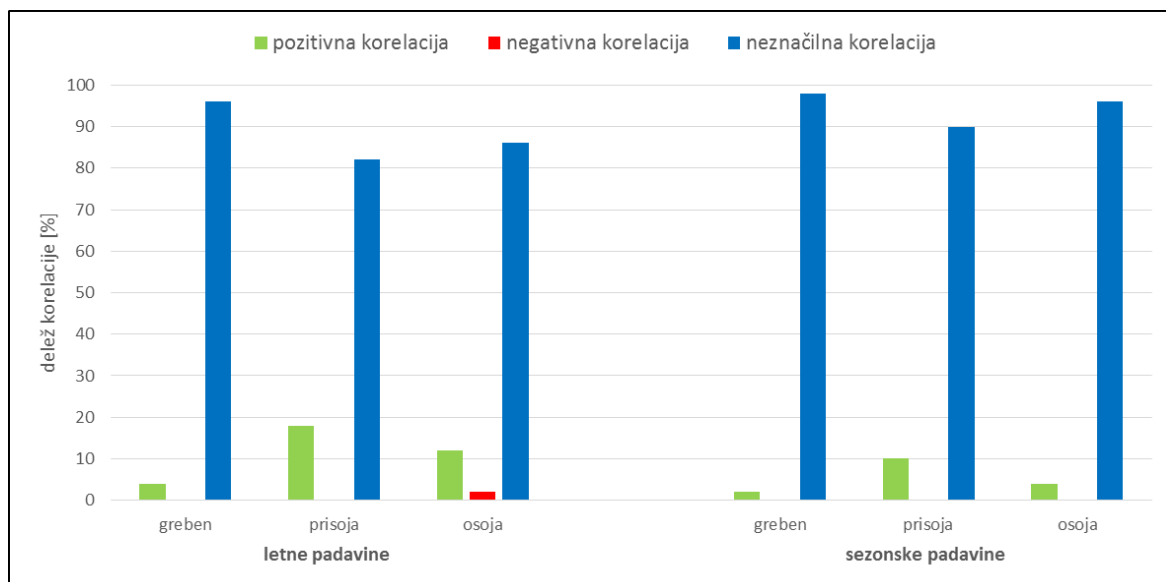
Glede na pridobljene končne rezultate vseh korelacij smo se pri podrobnejših analizah osredotočili na surove branike. Surova branika v tem primeru predstavlja dejansko izmerjeno širino branike. Med nadmorskimi višinami vzorčnih ploskev in deležem dreves na ploskvah z bodisi pozitivno korelacijo, negativno korelacijo ali neznačilno korelacijo za vse štiri klimatske spremenljivke (povprečna letna temperatura, letna vsota padavin, povprečna sezonska temperatura, vsota sezonskih padavin) nismo našli statistično značilnih povezav (za vse pare spremenljivk je bilo tveganje pri Pearsonovem korelacijskem koeficientu večje od 0,05).

Glede na znana dejstva sta za takšne rezultate najbolj verjetna dva razloga. Prvi je ta, da na rast branike na takšnih rastiščih najbolj vplivata mikrolokacija drevesa ali same sestojne razmere. Drugi razlog, ki je še bolj verjeten, pa je relevantnost meteoroloških podatkov iz obeh klimatskih postaj, Lesc in Planine pod Golico, za območje, kjer smo postavili vzorčne ploskve. Ne glede na to, da nobena od obeh klimatskih postaj od območja raziskave ni oddaljena več kot 10 km, je verjetno sama mikroklima v Lescah in na Planini pod Golico precej drugačna, kot na območju vzorčnih ploskev.



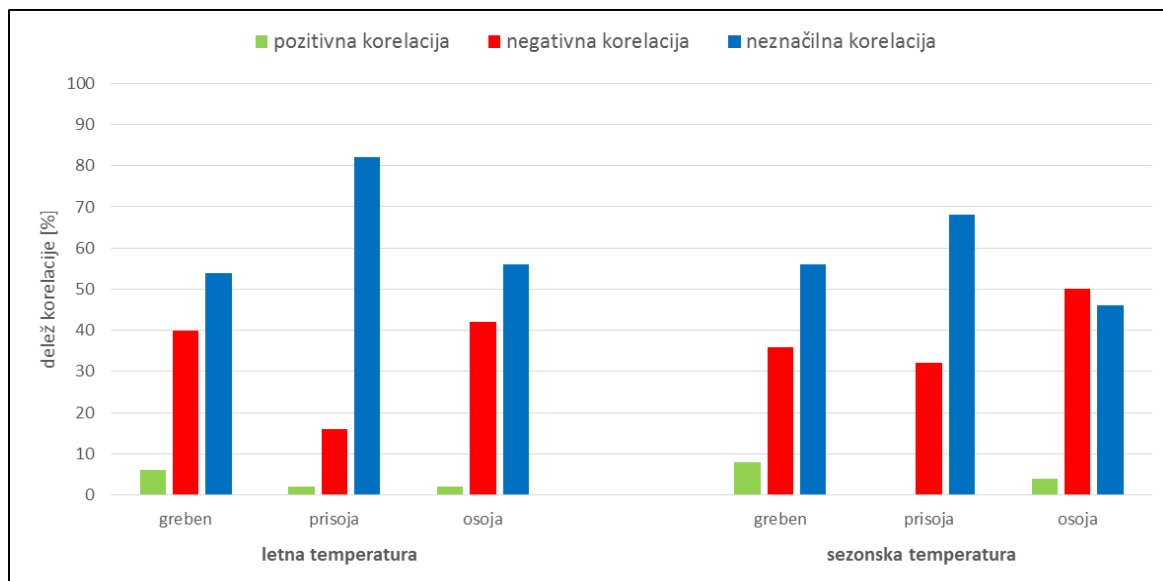
Slika 14: Odzivnost (širine) surove branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečno letno in sezonsko temperaturo za meteorološko postajo Lesce.

Delež pozitivnih in negativnih korelacij s povprečno letno in sezonsko temperaturo (od aprila do septembra) ne kaže jasne zakonitosti glede na lego vzorčnih ploskev (slika 14). V tem primeru se torej branike tako na letno kot na sezonsko temperaturo odzivajo veliko bolj negativno kot pa pozitivno.



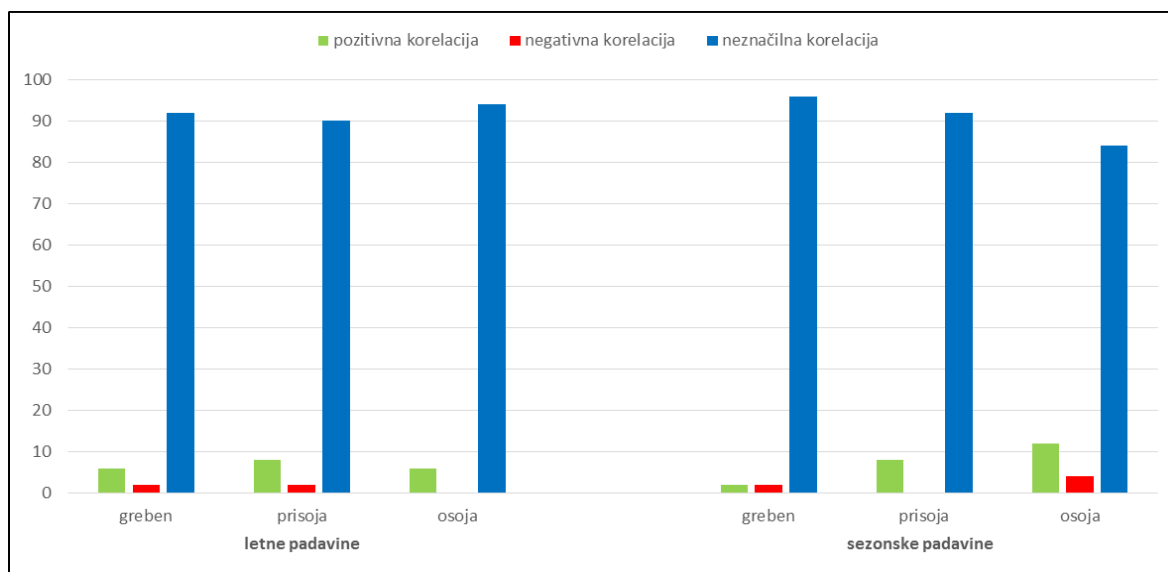
Slika 15: Odzivnost (širine) surove branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečne letne in sezonske padavine za meteorološko postajo Lesce.

Vsoti letnih in sezonskih padavin (od aprila do septembra) prav tako ne kažeta jasne pozitivne ali negativne korelacije z legami ploskev (slika 15). Nekaj več pozitivnih korelacij je na prisojni strani grebena, vendar glede na majhno razliko težko sklepamo, da gre za katerokoli zakonitost. Kaže, da padavine na meteoroloških postajah slabo održajo padavinske razmere oziroma preskrbljenost dreves z vodo na ploskvah.



Slika 16: Odzivnost surove (širine) branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečno letno in sezonsko temperaturo za meteorološko postajo Planina pod Golico.

Tako kot že pri prvi primerjavi s podatki o letni in sezonski temperaturi iz meteorološke postaje Lesce, tudi pri primerjavi s podatki iz meteorološke postaje Planina pod Golico (slika 16) ni možno ugotoviti jasne korelacije glede na lego vzorčnih ploskev.



Slika 17: Odzivnost surove (širine) branike na vzorčnih ploskvah glede na povprečne letne in sezonske padavine za meteorološko postajo Planina pod Golico.

Letne in sezonske padavine (od aprila do septembra) res nekoliko bolj pozitivno reagirajo z branikami (slika 17), vendar spet nismo ugotovili jasnih zakonitosti med deležem pozitivnih ali negativnih korelacij in lego vzorčnih ploskev.

5.3 PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST SESTOJEV

V nadaljevanju je predstavljena produkcijska sposobnost sestojev analiziranega območja. Podatki so ločeni za greben, prisojno in osojno stran. V tabelah so podatki o rastiščnem indeksu (SI) s podanimi referenčnimi starostmi, podatki o splošni ravni proizvodnosti (CYL), podatki o produkcijski sposobnostih rastišč (SP) in masi.

Preglednica 32: Produktijska sposobnost sestojev – greben.

ploskev	drevesna vrsta	SI	CYL	SP [m ³ /ha/ leto]	masa [t/ha/ leto]	ref. starost [leta]	Tablice
G01	bukev	12,5	3	3,42	1,98	100	Halaj in sod., 1987
G02	rdeči bor	13,0	2	1,68	0,70	100	Halaj in sod., 1987
G03	črni gaber	5,2	-	0,90	0,60	40	Hermanin in Belosi, 1993
G04	bukev	18,5	1	3,85	2,23	100	Halaj in sod., 1987
G05	macesen	18,7	-	3,31	1,52	100	EAFV, 1969
G06	bukev	8,0	2	2,29	1,32	100	Halaj in sod., 1987
G07	macesen	16,2	-	2,53	1,16	100	EAFV, 1969
G08	bukev	6,0	3	2,08	1,20	100	Halaj in sod., 1987
G09	črni gaber	4,5	-	0,66	0,44	40	Hermanin in Belosi, 1993
G10	rdeči bor	13,0	1	1,44	0,60	100	Halaj in sod., 1987

Na grebenu SI variira v zelo širokem razponu od 4,5 do 18,7 m, SP pa med 0,66 in 3,85 m³ha⁻¹leto⁻¹ (preglednica 32). Produktijska sposobnost sestojev (SP) se že tako močno razlikuje med drevesnimi vrstami, poleg tega pa najverjetneje na njeno spreminjanje na grebenu vpliva še gradient nadmorske višine, različne sestojne gostote in spreminjajoče se rastiščne razmere (od skrajnih do bolj ugodnih). Na območju vrha grebena nikakor ne gre za gospodarski gozd, glede na to, da na teh ploskvah nismo opazili sledi preteklega gospodarjenja (stari panji), pa lahko sklepamo, da se v teh sestojih redčenja niso izvajala in so razlike v gostotah posledica specifičnih rastiščnih razmer na nadmorskih višinah od 650 m do 1120 m. Največje razlike so vidne med ploskvami z bukvijo in macesnom, ki dosegata najvišje vrednosti, ter črnim gabrom, ki dosega najnižje vrednosti.

Preglednica 33: Produktijska sposobnost sestojev – prisoje.

ploskev	drevesna vrsta	SI	CYL	SP [m ³ /ha/ leto]	masa [t/ha/ leto]	ref. starost [leta]	Tablice
P01	smreka	35,0	1	10,00	4,03	100	Halaj in sod., 1987
P02	bukev	25,5	3	7,20	4,16	100	Halaj in sod., 1987
P03	rdeči bor	16,0	1	2,20	0,92	100	Halaj in sod., 1987
P04	rdeči bor	19,0	1	3,00	1,25	100	Halaj in sod., 1987
P05	rdeči bor	18,5	1	2,87	1,20	100	Halaj in sod., 1987
P06	smreka	20,5	1	4,02	1,62	100	Halaj in sod., 1987
P07	rdeči bor	23,0	1	4,12	1,72	100	Halaj in sod., 1987
P08	smreka	23,0	1	4,74	1,91	100	Halaj in sod., 1987
P09	črni gaber	7,5	-	1,84	1,23	40	Hermanin in Belosi, 1993
P10	rdeči bor	21,0	1	3,54	1,48	100	Halaj in sod., 1987

Prisojna stran (preglednica 33) ponuja še nekoliko večji razpon rastiščnih indeksov, in sicer od 7,5 do 35,0 m, SP pa od 1,84 do 10,00 m³ha⁻¹leto⁻¹. Produktivna sposobnost (SP) se tudi na tej strani močno razlikuje med drevesnimi vrstami, nekaj pa k razliki prav gotovo prineseta gradient nadmorske višine in gostote sestojev; na prisojni strani je namreč le majhen delež gozdov gospodarski, zato lahko sklepamo, da je zarast na večjem delu območja naravna in da sestoji večinoma niso bili redčeni. Sledi redčenj (stari panji) so bile vidne le v nekaj sestojih z rdečim borom. Največje so razlike med ploskvami s smreko in bukvijo ter črnim gabrom, ki tudi tu dosega najnižje vrednosti. Na splošno najvišje vrednosti dosega smreka (izstopa ploskev P01), rdeči bor pa ima nekoliko višje vrednosti od tistih na grebenu.

Preglednica 34: Produktivna sposobnost sestojev – osoje.

ploskev	drevesna vrsta	SI	CYL	SP [m ³ /ha/ leto]	masa [t/ha/ leto]	ref. starost [leta]	Tablice
O01	rdeči bor	16,5	2	2,71	1,13	100	Halaj in sod., 1987
O02	smreka	22,5	1	4,59	1,85	100	Halaj in sod., 1987
O03	bukev	25,5	3	7,2	4,16	100	Halaj in sod., 1987
O04	smreka	30,5	3	10,15	4,09	100	Halaj in sod., 1987
O05	rdeči bor	24,5	3	6,17	2,58	100	Halaj in sod., 1987
O06	smreka	21,5	2	5,04	2,03	100	Halaj in sod., 1987
O07	smreka	18,5	1	3,54	1,43	100	Halaj in sod., 1987
O08	macesen	23,9	-	5,32	2,44	100	EAFV, 1969
O09	bukev	21,5	1	4,57	2,64	100	Halaj in sod., 1987
O10	bukev	23	1	4,96	2,87	100	Halaj in sod. 1987

Sicer so vrednosti rastiščnih indeksov (SI) in produktivne sposobnosti (SP) na osojni strani podobno visoke kot na prisojni strani, vendar so na osojni strani razlike med vzorčnimi ploskvami nekoliko manjše (preglednica 34). Vrednosti rastiščnih indeksov (SI) se gibljejo od 16,5 m do 30,5 m, produktivna sposobnost rastišča pa od 2,71 do 10,15 m³ha⁻¹leto⁻¹. V tem primeru zaradi boljših razmer (drevesna sestava, dostopnost) večina sestojev spada v gospodarski gozd, kjer dela dejansko tudi potekajo. Na nekaj bolj dostopnih ploskvah je bilo opaziti ostanke preteklega gospodarjenja (stari panji). Razlike se pojavljajo tudi med ploskvami z istimi drevesnimi vrstami, še največje so pri rdečem boru, nekoliko manjše pa pri smreki in bukvi. Izstopa ploskev O04 s smreko z izjemno visokimi vrednostmi.

Poleg splošne analize produkcijske sposobnosti po ploskvah smo v naši raziskavi preverili tudi, od česa so odvisne vrednosti produkcijske sposobnosti (SP) na vzorčnih ploskvah. Z multiplo regresijo smo ugotovili (testirali smo drevesno vrsto, sklep, nadmorsko višino, starost, temeljnico, gostoto, lego, skalovitost, naklon in pokrovnost), da na vrednosti rastiščnih indeksov najbolj vplivata gostota ($R^2 = 0,296$) in temeljnica ($R^2 = 0,250$). Regresijska enačba za produkcijsko sposobnost, SP ($R^2 = 0,546$):

$$Y_{SP} = 4,575 - 0,004 \times \text{gostota} + 0,07 \times \text{temeljnica} \quad (6)$$

5.4 OCENA NADZEMNEGA DELA ŽIVE BIOMASE V GRMOVNI PLASTI

Preglednica 35: Živa biomasa grmovne plasti – greben.

[illegible]

V preglednici 35 so predstavljene vrednosti žive biomase grmovne plasti na grebenu. Razpon vrednosti žive biomase je od 4,6 t/ha (G03) do 46 t/ha (G10) – gre za kar desetkratno povečanje od enega do drugega dela grebena. V povprečju je vrednost žive biomase 16,6 t/ha. Največje vrednosti žive biomase so v sestojih z bukvijo in rdečim borom.

Preglednica 36: Živa biomasa grmovne plasti – prisoje.

[illegible]

Vrednosti žive biomase na prisojni strani (preglednica 36) so v primerjavi z grebenom v povprečju polovico manjše (8,7 t/ha). Gre pa v tem primeru za še nekoliko večji razpon vrednosti – najmanjša vrednost 0,072 t/ha je bila na ploskvi P02 z bukvijo na najvišjem delu grebena, medtem ko je največja vrednost 19 t/ha na ploskvi P04 z rdečim borom na vznožju grebena. Sicer so največje vrednosti žive biomase v sestojih z rdečim borom in smreko.

Preglednica 37: Živa biomasa grmovne plasti – osoje.

ploskev	O01	O02	O03	O04	O05	O06	O07	O08	O09	O10
Vrednost [kg/ha]	6232,8	7797,3	3623,8	12984,3	1019,2	16343,8	6214,5	12067,4	202,1	215,5
povprečje [kg/ha]	6670,1									
povprečje [t/ha]	6,7									

V primerjavi z vrednostmi na grebenu in prisojni strani so vrednosti žive biomase na osojni strani še manjše (preglednica 37). Razpon vrednosti je od 0,2 t/ha do 16 t/ha, v povprečju pa je prisotne 6,7 t/ha žive biomase. Sestoji bukve na spodnjem delu grebena dosegajo najnižje vrednosti žive biomase, medtem ko so najmočnejši sestoji smreke v srednjem delu osojne strani grebena. Sicer test z multiplo regresijo tega ne potrjuje, vendar verjetno lahko še nižje vrednosti v grmovni plasti povezujemo z večjim zastorom krošenj in močno prevlado smreke in bukve na osojni strani.

Pri oceni nadzemnega dela žive biomase v grmovni plasti smo testirali odvisnost mase grmovne plasti od drugih spremenljivk v sestoji. Z multiplo regresijo (testirali smo zeliščno plast, drevesno vrsto, sklep, nadmorsko višino, starost, temeljnico, gostoto, lego, skalovitost, naklon in pokrovnost), z metodo stepwise, smo ugotovili, da na maso grmovne plasti najbolj vpliva lega na grebenu ($R^2 = 0,183$). Regresijska enačba za grmovno plast ($R^2 = 0,183$) :

$$Y_{\text{grmovna plast}} = 7673,905 + 8955,615 \times \text{greben} \quad (7)$$

Regresijski model delno potrjuje povezavo količine grmovne plasti z lego vzorčnih ploskev na grebenu.

Najnižje vrednosti suhe biomase so na osojni strani (preglednica 40), gibljejo se od 12 kg/ha do 268 kg/ha, v povprečju pa dosegajo 90 kg/ha. Zanimivo so tokrat najvišje vrednosti v najnižje ležečih bukovih sestojih, najnižje vrednosti pa so ponovno v smrekovih sestojih.

Testirali smo odvisnost mase zeliščne plasti od ostalih spremenljivk v sestoju. Z multiplo regresijo (testirali smo grmovno plast, drevesno vrsto, sklep, nadmorsko višino, starost, temeljnico, gostoto, lego, skalovitost, naklon in pokrovnost), z metodo stepwise, smo ugotovili, da na maso zeliščne plasti najbolj vplivajo temeljnica ($R^2 = 0,289$), nadmorska višina ($R^2 = 0,168$), lega na grebenu ($R^2 = 0,164$) in prisotnost rdečega bora ($R^2 = 0,067$). Regresijska enačba za zeliščno plast ($R^2 = 0,688$):

$$Y_{\text{zeliščna plast}} = 449,207 - 2,196 \times \text{temelj.} + 124,270 \times \text{greben} - 0,335 \times \text{nmv} + 71,473 \times \text{rdeči bor} \quad (8)$$

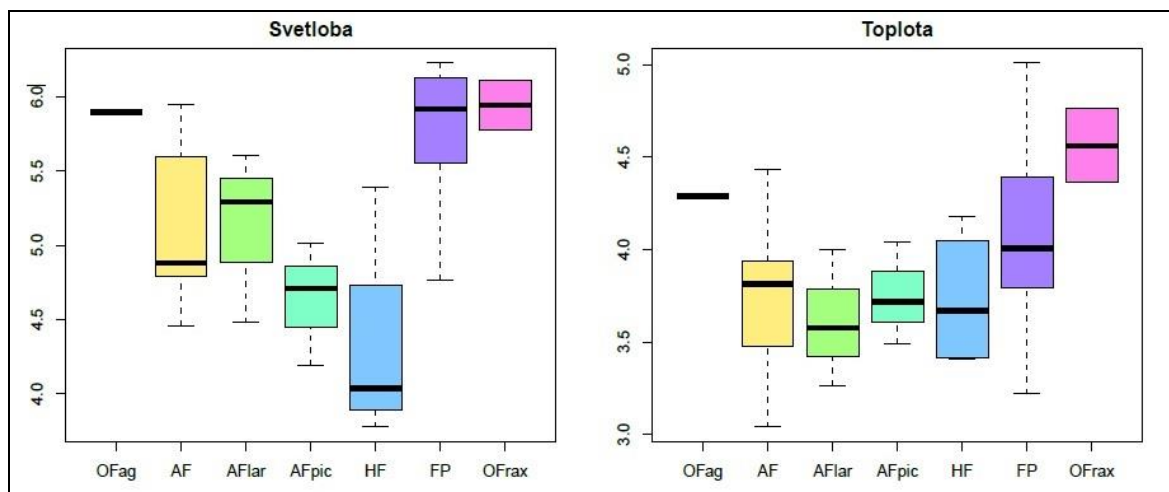
Regresijski model za biomaso zeliščne plasti potrjuje nekatere dobljene podatke in kaže na odvisnost od več različnih neodvisnih spremenljivk.

5.6 ANALIZA FITOCENOLOŠKIH POPISOV

Na podlagi opravljenih fitocenoloških popisov (Marinšek, 2015) je bila izvedena analiza pridobljenih podatkov. Analizo po Ellenbergu je opravil Andrej Rozman (2016). Fitoindikacija je v prilogi F.

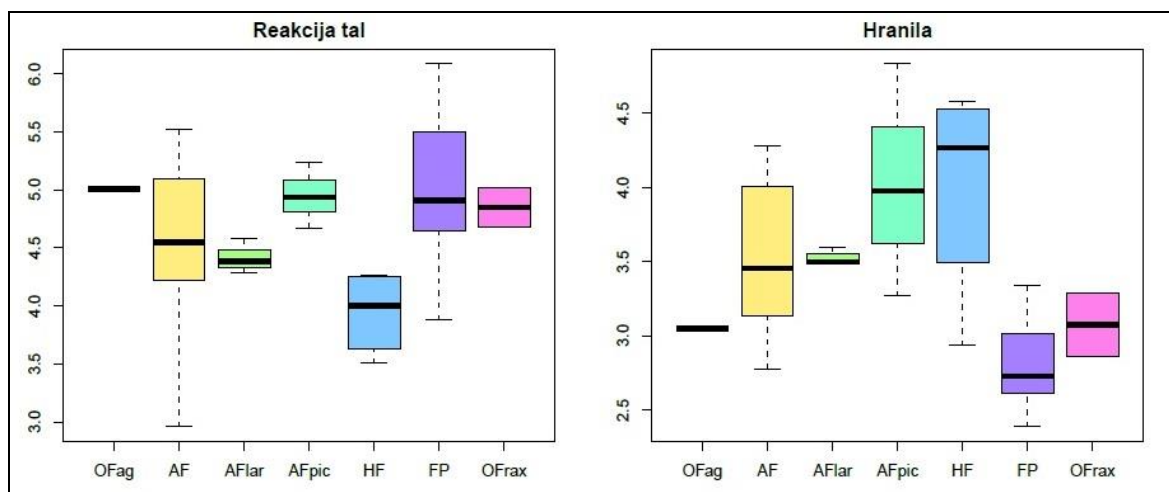
Legenda:

OFag – *Ostryo-Fagetum*, **AF** – *Anemone trifolie-Fagetum*, **AFlar** – *Anemone trifolie-Fagetum* var. *Larix*, **AFpic** – *Anemone trifolie-Fagetum* var. *Picea*, **HF** – *Homogyno sylvestris-Fagetum*, **FP** – *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*, **OFrax** – *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni*.



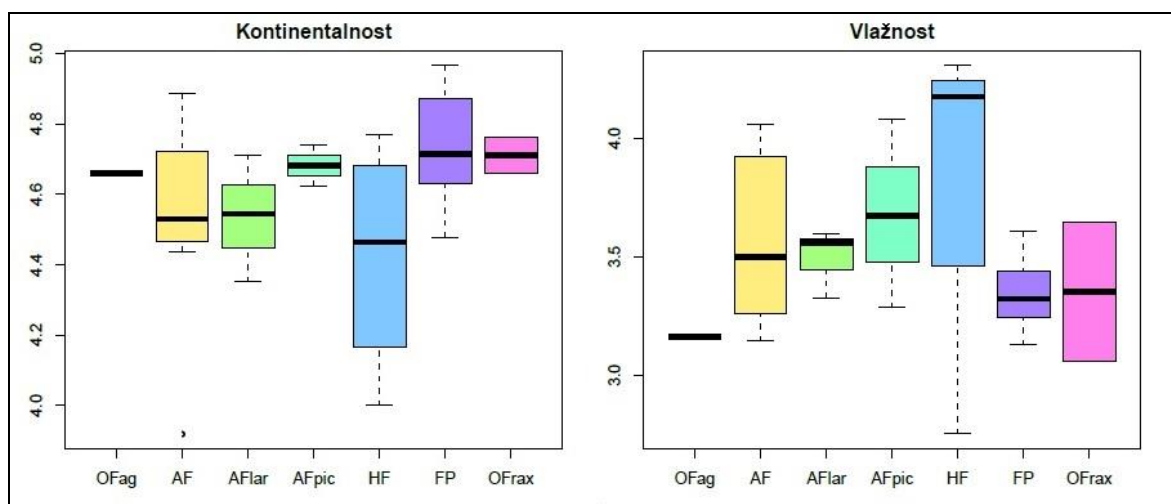
Slika 18: Svetloba in toplota v združbah.

Kot je razvidno iz slike 18, gre v naših primerih za bolj svetloljubne in nekoliko manj svetloljubne združbe. Najbolj svetloljubni združbi sta *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* z rdečim borom in *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni* s črnim gabrom. Svetloljubnost se nekoliko odraža tudi v potrebi po toploti, kjer omenjeni združbi dosegata najvišje vrednosti. Sicer na južnih pobočjih prevladujejo toploljubne združbe. Različica s smreko *Anemone trifolie-Fagetum* var. *Picea* in združba z bukvijo *Homogyno sylvestris-Fagetum* kažeta manjše potrebe tako po svetlobi kot toploti. Na severnih pobočjih prevladujejo združbe prilagojene na nizke temperature.



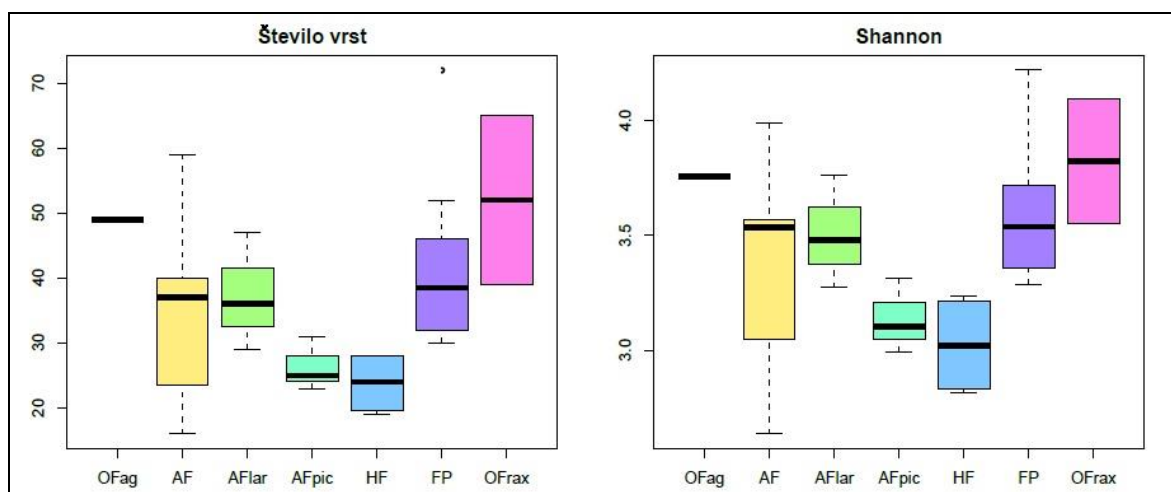
Slika 19: Reakcija tal in hranila po združbah.

Reakcija tal kaže pretežno kislo podlago (slika 19), najbolj kisla tla so v združbi *Homogyno sylvestris-Fagetum*, medtem ko so najmanj kisla tla v združbi *Ostryo-Fagetum*. Prav tako iz slike 19 vidimo, da je količina hranil (dušika) v tleh največja v različici s smreko *Anemone trifolie-Fagetum var. Picea* in v združbi *Homogyno sylvestris-Fagetum*.



Slika 20: Kontinentalnost in potrebe po vlagi v združbah.

Slika 20 prikazuje kontinentalnost in vlažnost. Kontinentalnost najbolj nakazuje združbi *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* z rdečim borom in *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni* s črnim gabrom. Pri vlažnosti je precejšen razpon med bolj toplojubnimi in svetlojubnimi združbami ter združbami s polsvetlojubnimi in polsencoljubnimi vrstami. Najvišje vrednosti pri vlažnosti dosega združba *Homogyno sylvestris-Fagetum*.



Slika 21: Število vrst in Shannonov indeks pestrosti.

Kot je razvidno s slike 21, je največje število vrst v združbah *Ostryo-Fagetum*, *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* in *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni*. Opaziti je povezavo med svetloljubnostjo, toploljubnostjo in številom prisotnih vrst. Shannonov indeks pestrosti potrjuje številčnost in različnost vrst v posameznih združbah.

6 RAZPRAVA IN SKLEPI

6.1 RAZPRAVA

Gozdove na območju naše raziskave lahko glede na lego in položaj na grebenu uvrstimo v tri skupine. V prvo skupino spadajo gozdovi na južni, prisojni strani grebena, to so večinoma borovi gozdovi, ki uspevajo na rastiščih, kjer ne more uspevati noben drug gozdni tip ter tako predstavljajo končno vegetacijsko združbo. Večji del gozdov na južni strani predstavlja pomemben varovalni gozd, ki ga je treba obravnavati in ohranjati kot strogo varovalnega (Tregubov, 1955). Vz dolž celotnega grebena je najbolj uveljavljena bukev, ki se ji na zgornjem delu pridruži smreka, v sredini pa macesen in črni gaber. Prav tako se te tri vrste pojavijo ob skrajnih delih grebena, ob vznožju in ob vršnem delu. Tu gre še vedno za varovalne gozdove in gozdove z varovalno vlogo. Omenjeno območje predstavlja drugo skupino gozdov, ki z juga precej ostro prehaja na severno stran, kjer je tretja skupina gozdov. V to skupino spadajo vsi gozdovi na osojni strani grebena, katerih vpliv je na grebenu včasih viden tudi do samega slemena. Na severni strani prevladujeta smreka in bukev, v bolj strmih in skalnatih predelih pa se vmešata macesen in rdeči bor. Večji del gozdov na severu je gospodarskih, le vršni najbolj strmi deli so izločeni kot varovalni. Na podlagi opravljenih fitocenoloških popisov je v poletnih mesecih leta 2015 Aleksander Marinšek (Gozdarski inštitut Slovenije) sklenil, da fitocenoze vseh tridesetih ploskev glede na podobnosti in razlike lahko uvrstimo v pet rastiščnih enot: *Anemone trifolie-Fagetum* (13 ploskev), *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* (10 ploskev), *Homogyno sylvestris-Fagetum* (4 ploskve), *Ostrya carpinifolie-Fraxinetum orni* (2 ploskvi) in *Ostrya-Fagetum* (1 ploskev). Ploskve z rastišč bukve in trilitne vetrnice je v nadaljevanju razdelil še na nezasmrčene (*Anemone trifolie-Fagetum*), zasmrčene (*Anemone trifolie-Fagetum* var. *Picea*) in ploskve z macesnom (*Anemone trifolie-Fagetum* var. *Larix*).

V vsakem primeru gre na celotnem območju grebena za gozdove na skrajnih rastiščih, predvsem zaradi naravnih danosti (skalovitost, naklon, geološka sestava ipd.). Preučevanje gozdov na skrajnih rastiščih je pogosto zahtevno in tudi nevarno (Zimšek, 2011). Destruktivne metode pridobivanja podatkov so izvedljive le v omejenem obsegu, zaradi specifičnih razmer (težek teren, nedostopnost) pa se jih pri našem delu nismo poslužili. Na

vseh tridesetih ploskvah smo analize izvedli s pomočjo vrtanja in z merjenjem drevesnih višin. Ker pa bi lahko zaradi precej razgibanega in ponekod zelo strmega terena pri meritvah prišlo do nepravilnosti, privzemamo, da obstaja možnost manjših napak, ki bi lahko vplivale na končne rezultate (Willewaldt, 2012).

Pri naših analizah smo se osredotočili na pet glavnih drevesnih vrst: bukev, črni gaber, rdeči bor, macesen in smreko. Od teh vrst sta samo bukev in rdeči bor prisotna na vseh treh obravnavanih legah. Črni gaber najdemo na nižjih predelih na prisojni strani in na grebenu, smreka pa se pojavlja na prisojni in osojni strani, kjer sicer sama ali z bukvi tvori sestoje. Macesen se sestojno uveljavlja v osrednjem, skalnem delu grebena in na strmih osojnih predelih. Večji del dreves na grebenu predstavlja bukev, zelo blizu ji je črni gaber. Na prisojni strani je zelo močno uveljavljen rdeči bor, smreka je uveljavljena tam, kjer ni rdečega bora. Severna lega več kot očitno najbolj ustreza smreki in bukvi, ki drugim vrstam skoraj ne dopustita, da bi se uspele uveljaviti. Praktično so vse popisane drevesne vrste prisotne v vseh socialnih razredih. Najpogostejše nadvladajoča drevesna vrsta je smreka, z nekoliko nižjim deležem ji je najbližje macesen. Opaziti je tudi, da imata rdeči bor in macesen od vseh najmanjši delež vitalnih podstojnih dreves, kar lahko nakazuje, da vrsti slabo prenašata zastrtost, isto za sestoje rdečega bora na območju Kuma ugotavlja že Martinčičeva (2008).

Krošnje smreke in macesna so večinoma normalno velike in asimetrične, pri rdečem boru so te nekoliko manjše. Pri bukvi so krošnje velike in normalno velike ter asimetrične, pri črnem gabru pa majhne in asimetrične. Na prisojni in osojni strani so krošnje nekoliko bolj obdane in sklenjene, na grebenu pa je obdanost nekoliko manjša. Velikost in obdanost krošenj vsekakor pripomoreta k zastrtosti tal. Zastrtost tal je na osojni strani največja, saj so tam drevesa z največjimi krošnjami, ki so načeloma obdane z vsaj dveh ali treh strani, zastrtost na prisojni strani pa je kljub večji obdanosti krošenj manjša, predvsem zato, ker so krošnje rdečega bora in smreke tu nekoliko manjše. Velikost krošnje pa vsekakor vpliva na uspešno rast drevesne vrste in ugodne debelinske strukture v sestoji. Porazdelitev po debelinskih stopnjah je na grebenu in prisojni strani precej podobna in ne kaže večjih razlik. Večina dreves je iz tretje in četrte debelinske stopnje. Večja razlika je vidna na osojni strani, kjer je veliko več debelega drevja iz šeste in sedme debelinske stopnje. V

nekaterih starejših sestojih s smreko, bukvijo in macesnom delež dreves iz osme in devete debelinske stopnje presega četrtno vseh dreves.

Pomanjkanje debelega drevja (skupaj ga je le nekaj več kot 18 %) je odraz skrajnih razmer, lahko pa tudi sukcesijskega značaja nekaterih analiziranih lokacij. Neugodna debelinska struktura se kaže tudi v še bolj neugodni kakovostni strukturi sestojev. Zaradi omenjenih značilnosti območja veliko kakovostnega drevja nismo pričakovali, to pa potrjuje tudi analiza kakovostne strukture. V povprečju na vseh treh legah več kot 75 % vseh dreves že zaradi majhnih dimenzij po kakovosti spada med celulozo (iglavci) in med drva (listavci). Sortimentna sestava je pri črnem gabru in rdečem boru izrazito neugodna predvsem zaradi majhnih dimenzij drevja. Na grebenu bukev ne dosega večjih dimenzij, za razliko pa na osojni strani dosega večje dimenzije, vendar je zaradi oteženih rastnih razmer kakovostnih sortimentov zelo malo. Največ kakovostnih sortimentov imata smreka na osojni strani in macesen na grebenu. Kot ugotavlja že Žnidar (2013), je na skrajnejših rastiščih ob primerjavi kakovosti debel smreke in bukve za slednjo skoraj pravilo, da je kakovost sortimentov neugodna, za smreko pa brez težav potrdimo, da je kakovost sortimentov solidna. Kakovost drevja je zelo odvisna od debeline dreves, ta pa od starosti in priraščanja. Na posameznih analiziranih ploskvah so starostne razlike vidne tudi v kakovostni zgradbi (Willewaldt, 2012). Dodati je treba, da v naši študiji notranjih napak debel nismo upoštevali oziroma poznali.

Najstarejše sestoje smo analizirali na osojni strani grebena. Največji starostni razpon pa je bil zabeležen na prisojni strani, kjer je »dogajanje« tudi najbolj živo, predvsem zaradi sukcesijskih procesov. Glede na zbrane podatke o preteklem gospodarjenju (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008) lahko sklepamo, da so bila prisojna območja v preteklosti veliko manj poraščena z gozdno vegetacijo kot danes (slika 2). Na južnih pobočjih je bilo v preteklosti veliko več pašnih travnikov in košenic. Danes se meja med travniki in gozdom na južni strani precej spušča. Gozdovi na osojni strani so bili v 17. stoletju zaradi fužinarstva podvrženi prekomernemu izkoriščanju, kar je posledično pripeljalo do upostošenja zaradi neodpornosti na ujme (snegolom, vetrolom, žledolom ipd.). Kljub temu, da smo na osojni strani analizirali v povprečju najstarejše sestoje, pa je nekaj sestojev na grebenu še starejših od tega povprečja. Najstarejše analizirano drevo je iz

sestoja na najvišje ležeči ploskvi. Starost dreves se proti najnižjemu delu grebena zmanjšuje. Lahko sklepamo, da so sestoji z vršnega dela grebena med najmanj spremenjenimi, stopnja spremenjenosti pa se z manjšanjem nadmorske višine proti dolini zvišuje.

Debelinska rast je glede na rastne krivulje najbolj intenzivna na prisojni strani, kjer močno prevladujeta smreka in rdeči bor. Smreka ima na celotnem območju najbolj intenzivno rast. Na spodnjem delu grebena je ob večjem deležu bukovih sestojev na revnih rastiščih debelinska rast precej umirjena. V zgornjem delu grebena, kjer so razmere za rast bukve bolj ugodne, je debelinska rast intenzivnejša. Žnidar (2013) ugotavlja, da bukev kot sencovzdržna vrsta lažje oblikuje stegneno deblo in tako doseže boljše dimenzijsko razmerje. Dokaz za to so rezultati raziskav s severnih pobočij nad Bohinjem, kjer so bukve dosegale višja dimenzijska razmerja kot na ostalih legah. Najbolj intenzivno priraščanje na grebenu je v sestojih z macesnom. Kot ugotavlja Bombač (2012), so številne študije že pokazale, da je širina branik pri macesnu odvisna od klimatskih pogojev, velikost in obdanost krošnje pri macesnu pa sta se izkazali za zmerno vplivna dejavnika pri rasti. Poleg tega so na velikih strminah ponavadi talne razmere tiste, ki pogojujejo rast. Analiza na skrajnih rastiščih je pokazala, da tudi najstarejša drevesa ne presegajo prsnih premerov nad 30 cm. V prvi fazi je značilna rast do 20. leta starosti, potem sledi obdobje do 100. leta, ko debelinska rast enakomerno upada, po 100. letu pa se skoraj ustavi. Na boljših rastiščih vrsta enakomerno debelinsko prirašča do starosti 60 let, šele nato se debelinska rast nekoliko umiri. V primerjavi z ostalimi vrstami ima črni gaber najbolj umirjeno, počasno debelinsko rast, nekoliko le izstopa hitrejše priraščanje v sestoji na prisojni strani. Kordež (2013) ugotavlja, da je črni gaber precej prilagojen skrajnejšim rastiščnim razmeram. Vrsta lahko prirašča dobro, takoj ko razmere postanejo manj skrajne. Na zmerno strmih in manj sušnih legah (osoje) je produktivnost presenetljivo dobra. Za intenzivno debelinsko rast na osojni strani je v večji meri zaslužna smreka, kar kaže tudi na to, da malo bolj zahtevne rastne razmere na severni strani grebena tej drevesni vrsti ustrezajo.

V okviru analize debelinske rasti smo s testom preverili vpliv različnih neodvisnih spremenljivk na radialni prirastek za zadnjih 10 let. Test z multiplo regresijo je pokazal, da

je radialni prirastek za zadnjih 10 let v našem primeru še najbolj odvisen od prisojne lege, medtem ko med povprečno širino branike (do 100 let) in nadmorsko višino, na kateri so se nahajale raziskovalne ploskve, nismo ugotovili povezav. Tako neznačilno odvisnost pa bi lahko pripisali tudi specifičnosti rastnih razmer na posameznih lokacijah in razlikam med drevesnimi vrstami. Med nadmorskimi višinami vzorčnih ploskev in deležem dreves na ploskvah s pozitivno, negativno ali neznačilno korelacijo za vse štiri klimatske spremenljivke (povprečna letna temperatura, letna vsota padavin, povprečna sezonska temperatura, vsota sezonskih padavin) nismo našli statistično značilnih povezav. Raziskavo povezanosti širine branike z meteorološkimi dejavniki smo izvedli s pomočjo podatkov z dveh meteoroloških postaj za obdobje od leta 1964 do leta 2014, ki sta območju analize najbližje, hkrati pa sta postavljeni na različnih nadmorskih višinah. Korelacija podatkov z vseh strani grebena ni pokazala značilnih in močnih povezanosti, so pa podatki z meteorološke postaje Lesce (515 m) pokazali nekoliko večjo stopnjo povezanosti s širinami branik na prisojni strani grebena kot z ostalima dvema legama. Predvidevamo, da je vzrok za to bližina meteorološke postaje in odražanje bolj milega temperaturnega in padavinskega režima, kot je ta na grebenu in osojni strani. V primerjavi s prisojno stranjo pa so podatki za meteorološko postajo Planina pod Golico (950 m) pokazali nekaj več povezanosti s širinami branik z osojne strani. V tem primeru glede na večjo stopnjo povezanosti s podatki o letnih in sezonskih padavinah lahko rečemo, da gre predvsem za odražanje padavinskega režima na delu, ki je bližje grebenu Karavank. Branike so se pri primerjavi podatkov z obeh meteoroloških postaj na splošno najpogosteje pozitivno odzivale na letne in sezonske padavine, na letne in sezonske temperature pa negativno. Za razliko od naše raziskave je Tuovinen (2004) na Finskem preučeval debelino ranega in kasnega lesa pri rdečem boru in ugotovil, da debelino ranega lesa določajo junijske padavine in zimske temperature. Po ugotovitvah na Finskem je velika širina branike pogojena s srednjo aprilsko temperaturo, zmernimi padavinami v maju in toplim julijem. Mäkinen (1998), prav tako na Finskem, ugotavlja, da je debelinski prirastek pri rdečem boru močno pogojen s poletnimi temperaturami tekočega in dveh preteklih let. Tako kot v nekaterih drugih raziskavah bi lahko pri klimatskih podatkih preverili vpliv po posameznih mesecih, analizo debelinskega priraščanja pa bi okrepili tudi z ugotavljanjem deleža kasnega lesa. Lahko pa branike reagirajo tudi s časovnim zamikom glede na rastne razmere (npr. eno rastno sezono). Vpliv klime na rast pa se lahko odraža tudi v višinskih prirastkih

(Pensa in sod., 2005). Tako kot za rdeči bor na strmih pobočjih Zgornjesavske doline (Willewaldt, 2012) je bilo tudi za smreko in bukev na strmih pobočjih nad Bohinjem (Žnidar, 2013) ugotovljeno, da se branike pozitivno odzivajo na sezonske in letne padavine, negativno pa na temperature, predvsem v sezonskem času.

Ugotovljena SI_{100} in SI_{40} variirata v relativno širokem razponu, od 4,5 do 18,7 m na grebenu, od 7,5 do 35,0 m na prisojni strani in od 16,5 do 30,5 m na osojni strani. Produktijska sposobnost rastišč je bila najslabša na grebenu v intervalu od 0,66 do 3,85 $m^3ha^{-1}leto^{-1}$, precej višje vrednosti so bile izkazane na prisojni strani, tj. od 1,84 do 10,00 $m^3ha^{-1}leto^{-1}$, in osojni strani, tj. od 2,71 do 10,15 $m^3ha^{-1}leto^{-1}$. Z multiplo regresijo smo ugotovili, da na vrednosti produktijskih sposobnosti (SP) najbolj vplivata gostota ($R^2 = 0,296$) in temeljnica ($R^2 = 0,250$).

V našem primeru gre za strma rastišča z visokim odstotkom skalovitosti, predvsem pa so za območje značilna plitva tla. Tako imenovana pokrovnost tal je torej zelo pomembna za obstanek takšnih sestojev in gozdov. Zeliščna in grmovna vegetacija varujeta gozdna tla pred erozijo. S svojo površino prestrežeta veliko količino padavin, poleg tega pa s črpanjem vode v korenine zmanjšujeta količino vode, ki odteka po površju in erodira gozdna tla (Li in sod., 2015). Zeliščna in grmovna vegetacija vplivata na pomlajevanje in tako sooblikujeta vrstno sestavo bodočega sestoja. Rezultat tekmovanja za hranila, svetlobo in vodo se kaže na gozdnih tleh, kamor so vključene tudi mladice in klice dreves v zeliščni plasti (Suchar in Crooston, 2010). Ocenjena suha biomasa v grmovni plasti s 16,6 t/ha v povprečju največje vrednosti dosega na grebenu v sestojih bukve in rdečega bora, medtem ko so vrednosti v sestojih rdečega bora in smreke na prisojni strani (8,7 t/ha) in v sestojih smreke na osojni strani (6,7 t/ha) za več kot pol manjše. Vendar pa je te podatke treba jemati z zadržkom, saj je masa grmovne plasti zelo variabilen pojav in zahteva velik vzorec za zanesljivo oceno (Kusterle, 2015). Na podlagi testa je mogoče sklepati, da na maso grmovne plasti najbolj vpliva njena lega na grebenu ($R^2 = 0,183$). Elzein in sod. (2011) so predstavili ocene suhe biomase alpskih grmov in modele za njeno določanje. Omenjena raziskava je potekala v enem od najsušnejših predelov francoskih Alp, na nadmorskih višinah med 2000 in 2100 metrov. Dominantni drevesni vrsti v teh gozdovih sta bili cemprin (*Pinus cembra*) in macesen (*Larix decidua*). Grme se rezali,

sušili in tehtali. Na 60 ploskvah so med raziskavo na ploskvah našli 10 različnih vrst grmov, kljub temu so regresijske modele za hitro ocenjevanje biomase izračunali le za sledeče vrste: rjasti sleč (*Rhododendron ferrugineum*) s suho biomaso 4.048 kg/ha, borovnico s suho biomaso 1.220 kg/ha, barjansko kopišnico (*V. uliginosum*) s suho biomaso 1.830 kg/ha, brusnico (*V. vitis-idaea*) s suho biomaso 244 kg/ha in sibirski brin (*Juniperus sibirica*) s suho biomaso 2.225 kg/ha. Zaradi premajhne zastopanosti modeli niso bili predstavljeni za naslednje v raziskavi najdene grmovne vrste: medvejko (*Arctostaphylos uva-ursi*) s suho biomaso 998 kg/ha, panešpljo (*Cotoneaster intergerrimus*) s suho biomaso 45 kg/ha, črno kosteničevje (*Lonicera nigra*) s suho biomaso 766 kg/ha in timijan (*Thymus serpyllum*) s suho biomaso 60 kg/ha.

Pričakovano so tudi v naši raziskavi vrednosti biomase zeliščne plasti več desetkrat manjše kot biomasa grmovne plasti. Najvišje vrednosti so ponovno na grebenu v sestojih črnega gabra in rdečega bora, v povprečju pa dosegajo vrednosti v teh sestojih 215 kg/ha. Za nekaj več kot tretjino so manjše vrednosti na prisojni strani (147 kg/ha), kjer je suhe biomase zeliščne plasti prav tako največ v sestojih črnega gabra in rdečega bora. Na osojni strani grebena so vrednosti suhe biomase zeliščne plasti najmanjše in v povprečju ne presegajo 90 kg/ha. Največ zeliščne plasti je v bukovih sestojih. Na osnovi opravljenega testa ($R^2 = 0,688$) je mogoče sklepati, da od vseh vključenih spremenljivk na suho biomaso zeliščne plasti najbolj vplivajo temeljnica, nadmorska višina, lega na grebenu in prisotnost rdečega bora. Tudi na Finskem so Merilä in sod. (2014) predstavili raziskavo, ki se je nanašala na skladiščenje dušika v smrekovih in borovih borealnih gozdovih vzdolž Finske. V raziskavi so ugotavljali količino in razporeditev uskladiščenega dušika v različnih komponentah gozdnega ekosistema, med drugim tudi v biomasah zeliščne vegetacije. Rezultati so pokazali, da je bila suha biomasa vegetacije v zeliščni plasti večja v sestojih rdečega bora (2.600 kg/ha) kot v sestojih smreke (1.600 kg/ha). Schulze in sod. (2009) pa so predstavili primerjavo dveh metod za ocenjevanje suhe biomase vegetacije v zeliščni plasti bukovih gozdov severne Nemčije. Prva metoda je bila destruktivna (rezanje in izkopavanje rastlin). Ocene suhe biomase zeliščne vegetacije, ugotovljene s to metodo, so bile sledeče: v Göttinger Waldu 2.098 kg/ha (nadzemni del: 795 g/ha), v Zierengergu 1.865 kg/ha (nadzemni del 560 g/ha) in v Sollingu 27–56 kg/ha (nadzemni del: 13–22 g/ha). Druga metoda je bila dejanski izračun suhe biomase nadzemnega dela vegetacije v zeliščni plasti

s pomočjo nelinearnih regresijskih modelov. S posameznim modelom so ocenili suho biomaso preučevane vrste v zeliščni plasti s pomočjo podatkov o deležu pokrovnosti tal in povprečni višini preučevane vrste. Ocene suhe biomase nadzemnega dela vegetacije v zeliščni plasti na podlagi omenjenih modelov so bile: v Göttinger Waldu 653 kg/ha, v Zierenbergu 515 kg/ha in v Sollingu 52 kg/ha.

Kot navaja Kusterle (2015), je bila povprečna suha biomasa zeliščne in grmovne vegetacije v smrekovih gozdovih na območju Pokljuke 126 kg/ha. V raziskavi so ugotovili, da se je povprečna suha biomasa nadzemnega dela vegetacije v zeliščni plasti statistično značilno razlikovala v naravnih in spremenjenih smrekovih gozdovih, v prvih je znašala 184 kg/ha, v drugih pa 22 kg/ha. Model za celotno izmerjeno zeliščno in grmovno vegetacijo je pokazal, da so na biomaso nadzemnega dela te vegetacije statistično značilno vplivali naslednji dejavniki: rastišče, višina dreves, tesen in normalen sklep in severna ekspozicija ($R^2 = 0,227$). Kusterle (2015) prav tako ugotavlja, da je bila višina dreves pomemben dejavnik, ki je povezan s suho biomaso nadzemnega dela zeliščne in grmovne vegetacije. Suha biomasa nadzemnega dela zeliščne in grmovne vegetacije se z višino dreves veča. Višina dreves pri določeni starosti sestoji je eden od najpogostejših kazalcev proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč oziroma njihove bonitete. Omenjeni podatek o tem, da so se v sestojih z najvišjimi drevesi pojavile največje količine suhe biomase nadzemnega dela zeliščne in grmovne vegetacije, kaže na to, da v sestojih višjih bonitetnih razredov zeliščna in grmovna vegetacija bujnejše uspeva. Sestoji na ploskvah z drevesi z najvišjimi višinami so bili prav gotovo tudi najstarejši. Tudi v raziskavah na Finskem in Norveškem ugotavljajo, da se s starostjo sestoji količina suhe biomase pritalne vegetacije močno poveča (Muukkonen in Mäkipää, 2006; Nilsen in Strand, 2008). S starostjo pa gospodarski sestoji zaradi posegov postajajo vrzelasti, kar pomeni, da v sestojih z višjimi drevesi več svetlobe prispe do gozdnih tal. S suho biomaso zeliščne in grmovne vegetacije je povezan tudi sklep sestoji. Logična posledica večje sklenjenosti sestoji je manjša količina svetlobe, ki prispe do gozdnih tal, kar onemogoča bujnejšo rast zeliščne in grmovne vegetacije. V mnogih raziskavah so ugotovili, da sklep in s tem svetloba bistveno vplivata na količino suhe biomase zeliščne in grmovne vegetacije (Sigurdsson in sod., 2005; Svoboda in sod., 2006; Schulze in sod., 2009; Suchar in Crookston, 2010; Merilä in sod., 2014). Na osnovi naše raziskave lahko ugotavljamo, da na veliki večini grebenskih in

prisojnih ploskev ni vidnih večjih sledi preteklega gospodarjenja, obratno pa se kaže za ploskve na osojni strani, kjer na večini ploskev in v sestojih v okolici lahko opazimo sledi redčenj in ostale sečnje.

6.2 SKLEPI

Prva hipoteza: Biomasa zeliščne in grmovne vegetacije bo odvisna od naslednjih spremenljivk: lege, nadmorske višine, skalovitosti, naklona in lesne zaloge.

Prvo hipotezo zavrnamo. Biomasa zeliščne vegetacije je po testu, ki smo ga opravili, odvisna od temeljnice, lege, nadmorske višine in prisotnosti rdečega bora. Biomasa grmovne plasti je po opravljenem testu odvisna od lege na grebenu.

Druga hipoteza: Starostni razponi (variabilnost starosti) dominantnih dreves so v sestojih na južni strani grebena večji.

Drugo hipotezo z minimalno razliko med grebenom in prisojno stranjo potrjujemo.

Tretja hipoteza: Rastiščni indeksi sestojev na severni in južni strani grebena (osojna, prisojna stran) bodo značilno različni, pričakujemo za vsaj 25 % nižje vrednosti na južnih legah.

Rastiščni indeksi sestojev na južni strani grebena so od rastiščnih indeksov na osojni strani v povprečju manjši za 12 %, zato tretjo hipotezo zaradi neznačilnih razlik zavrnamo.

Četrta hipoteza: V sestojih na južnih legah bo večji delež dreves izkazoval značilno odvisnost širine branik od padavin.

Primerjava podatkov z meteorološke postaje Lesce in širin branik kaže, da največji delež značilnih odvisnosti širine branik od padavin, tako letnih kot sezonskih, predstavljajo sestoji na južnih legah. Primerjava podatkov z meteorološke postaje Planina pod Golico in širin branik pa kaže, da največji delež značilnih odvisnosti širine branik od padavin predstavljajo sestoji na severnih legah. Četrto hipotezo zato lahko delno potrdimo.

7 POVZETEK

V nalogi smo analizirali zgradbo, rastne zakonitosti in produkcijsko sposobnost rastišč v petih različnih rastiščnih enotah: *Anemono trifolie-Fagetum*, *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*, *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Ostryo carpinifolie-Fraxinetum orni* in *Ostryo-Fagetum*. Raziskavo smo izvedli na severnih in južnih pobočjih grebena Brezniških peči pod Karavankami. Analizo zgradbe sestojev smo izvedli na tridesetih raziskovalnih ploskvah velikosti 4 arov (20 x 20 m ali 40 x 10 m). Na ploskvah smo ugotavljali drevesno sestavo, socialno in debelinsko zgradbo sestojev ter kakovostno strukturo sortimentov. Osredotočili smo se na sestoje bukve, črnega gabra, rdečega bora, macesna in smreke. Na vseh ploskvah smo na podlagi odvzetih izvrtkov petih dominantnih dreves in izmerjenih višin analizirali debelinsko rast. Za prilagoditev smo uporabili potenčno funkcijo in funkcijo Chapman-Richard. Na podlagi istih podatkov smo določili še lesne zaloge v izbranih sestojih in produkcijske sposobnosti rastišč.

Čeprav smo v analizo vključili pet glavnih drevesnih vrst, v drevesni plasti močno prevladujejo bukev, smreka in rdeči bor. V nekaterih sestojih se uveljavljata tudi črni gaber in macesen. Od drugih vrst je še največ toploljubnih listavcev (mokovec, mali jesen), od iglavcev pa se zelo redko pojavljata jelka in črni bor. Večji del dreves na grebenu predstavlja bukev, zelo blizu ji je črni gaber. Na prisojni strani je zelo močno uveljavljen rdeči bor, smreka je uveljavljena tam, kjer ni rdečega bora. Severna lega več kot očitno najbolj ustreza smreki in bukvi. Vse popisane drevesne vrste so prisotne v vseh socialnih razredih. Najpogostejše nadvladajoča drevesna vrsta je smreka, z nekoliko nižjih deležem ji je najbližje macesen. Opaziti je, da imata rdeči bor in macesen od vseh najmanjši delež vitalnih podstojnih dreves, kar lahko nakazuje na to, da vrsti slabo prenašata zastrtost. Velikosti krošnje se močno razlikujejo po drevesnih vrstah. Največje krošnje imajo bukev in macesni, vendar so te dostikrat asimetrične, tako kot krošnje rdečega bora in črnega gabra, ki pa so poleg tega še najmanjše. Z velikostjo krošenj in obdanostjo le-teh pa je povezana tudi zastrtost tal v sestoju. Ta je na osojni strani največja, saj so tam drevesa z največjimi krošnjami, ki so načeloma obdane z vsaj dveh ali treh strani, zastrtost na prisojni strani pa je kljub večji obdanosti krošenj, manjša, predvsem zaradi tega, ker so krošnje rdečega bora in smreke tu nekoliko manjše.

Debelinska rast se med ploskvami in legami precej razlikuje. Rast se najhitreje prične umirjati pri rdečem boru in črnem gabru, najkasneje pa pri macesnu in smreki, pri bukvi pa je umirjanje debelinske rasti v precej širokem intervalu. Starostni razponi so na vseh legah v sestojih večji od 15 do 20 let, v sestojih na južni strani pa so največji. Sortimentna struktura se najbolj razlikuje glede na lego ploskev. V povprečju več kot 75 % vsega drevja že zaradi majhnih dimenzij po kakovosti spada med celulozo (iglavci) in med drva (listavci). Najboljšo sortimentno strukturo imajo smrekovi sestoji na severnih pobočjih. Tu gospodarjenje z gozdovi poteka normalno in je do določene mere še upravičeno in smiselno.

Med povprečno širino branike do 100 let in nadmorsko višino ploskev nismo našli povezav, z linearno regresijo pa smo potrdili odvisnost desetletnega radialnega prirastka od lege na grebenu in prisojni strani, rastiščnega indeksa, starosti ter prisotnosti macesna. Sicer med rastjo branik in klimatskimi spremenljivkami nismo našli jasnih zakonitosti, kljub temu pa smo največ statistično značilnih povezav med rastjo branik in štirimi klimatskimi spremenljivkami našli pri letnih in sezonskih padavinah. Na ti dve spremenljivki se je podatek o rasti branik najpogosteje pozitivno odzival.

Produksijska sposobnost rastišč se je glede na lego zelo razlikovala, najslabše vrednosti smo ugotovili na grebenu (v povprečju $2,22 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$), nekoliko boljše na južni strani ($4,35 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$) in najboljše na severni strani ($5,43 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$). Ugotovljeni rastiščni indeks (SI) variira v relativno širokem razponu, najvišje vrednosti pa dosega na južni strani (35,0 m) in na severni strani (30,5 m). S testom smo dokazali, da na vrednosti produktijskih sposobnosti najbolj vplivata gostota in temeljnica. Ocenjena suha biomasa v grmovni plasti s $16,6 \text{ t/ha}$ v povprečju največje vrednosti dosega na grebenu, medtem ko so vrednosti na prisojni in osojni strani za več kot pol manjše. S testom smo dokazali, da na maso grmovne plasti najbolj vpliva lega na grebenu. Biomasa zeliščne plasti je več desetkrat manjša kot biomasa grmovne plasti. Največ biomase zeliščne plasti je na grebenu (215 kg/ha). Za nekaj več kot tretjino so manjše vrednosti na prisojni strani, na osojni strani grebena pa za več kot pol. Na suho biomaso zeliščne plasti najbolj vplivajo temeljnica, nadmorska višina, lega na grebenu in prisotnost rdečega bora.

8 LITERATURA IN VIRI

- Assmann E. 1961. Waldertragskunde. München, Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft: 492 str.
- Bombač D. 2012. Rast macesna (*Larix decidua* Mill.) na strmih pobočjih v Kamniški Bistrici: diplomska naloga (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 34 str.
- Carneiro M., Fabiano A., Martins M. C., Cerveira C., Santos C., Nogueira C., Lousan M., Hilario L., Fabiano A., Abrantes M., Madeira M. 2006. Species richness and biomass of understory vegetation in a *Eucalyptus globulus* Labill. coppice as affected by slash management. European Journal of Forest Research, 126, 4: 475–480.
- Chiarucci A., Wilson J. B., Anderson B. J. & De Dominicis V. 1999. Cover versus biomass as an estimate of species abundance: does it make a difference to the conclusions? Journal of Vegetation Science, 10, 1: 35–42.
- Dietz P. 1975. Dichte und Rindengehalt von Industrieholz. Holz als Roh-undWerkstoff, 33: 135–141.
- Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen (EAFV). 1969. Ertragstabeln für die Lärche in der Schweiz: 93 str.
- Elzein T. M., Blarquez O., Gauthier O., Carcaillet C. 2011. Allometric equations for biomass assessment of subalpine dwarf shrubs. Alp Botany, 121, 2: 129 - 134
- GERK. Ljubljana, RS Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in prostor. <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp>, (20. februar 2016).
- GoogleEarth. Google Inc. Satelitski posnetki območja občine Žirovnica: (20. februar 2016).
- Gozdnogospodarski načrt GGE Žirovnica 2009–2018. 2008. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, OE Bled.
- Halaj J. Grék J. Pánek F. Petráš R. Řehák J. 1987. Rastové tabulky hlavných dřevin ČSSR. Bratislava, Příroda: 361 str.
- Hermanin L., Belosi A. 1993. Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo. L'Italia Forestale e Montana., 48, 6: 353–372.

- Kordež M. 2013. Rast črnega gabra na Kroparski gori: diplomska naloga (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 20 str.
- Korkut S., Guller B. 2008. Physical and mechanical properties of European Hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) wood. *Bioresource Technology*, 99: 4780–4785.
- Kotar M. 1995. Bogastvo drevesnih vrst v gozdu in revščina drevesnih vrst pri ravnanju z gozdom. V: Prezrte drevesne vrste, XVII. gozdarski študijski dnevi. (Kotar M., ur.). Dolenjske Toplice: 7–23.
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekološko fizikalnih osnovah. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije: 500 str.
- Kotar M., Brus R. 1999. Naše drevesne vrste. Ljubljana, Slovenska matica: 320 str.
- Kusterle T. 2015. Ocena nadzemnega dela zeliščne in grmovne biomase v smrekovih sestojih na Gorenjskem: magistrsko delo (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 84 str.
- Li Y., Yu H. Q., Zhou N., Tian G., Poesen J., Zhang Z. D. 2015. Linking fine root and understory vegetation to channel erosion in forested hillslopes of southwestern China. *Plant Soil*, 389, 1–2: 323–334.
- Mäkinen H. 1998. The suitability of height and radial increment variation in *Pinus sylvestris* (L.) for expressing environmental signals. Department of Forest Ecology, Finnish Forest Research Institute, Vantaa, Finland. *Forest Ecology and Management*, 112: 191–197.
- Marinček L., Čarni A. 2002 Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije (s komentarjem). Merilo 1:400.000. Ljubljana: 79 str.
- Marinšek A. 2015. Fitocenološki popisi na ploskvah. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: CD ROM.
- Martinčič V. 2008. Zgradba in rast borovih sestojev na strmih, prisojnih dolomitnih pobočjih v pogorju Kuma: diplomska naloga. (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 34 str.

- Merilä P., Mustajärvi K., Helmisaari H. S., Hilli S., Lindroos L., Nieminen T. M., Nöjd P., Rautio P., Salemaa M., Ukonmaanaho L. 2014. Above- and below-ground N stocks in coniferous boreal forests in Finland: Implications for sustainability of more intensive biomass utilization. *Forest Ecology and Management*, 311, 1: 17–28.
- Muukkonen, P., Mäkipää, R. 2006. Empirical biomass models of understorey vegetation in boreal forests according to stand and site attributes. *Boreal Environment Research*, 11, 5: 355–369.
- Nilsen P., Strand L. T. 2008. Thinning intensity effects on carbon and nitrogen stores and fluxes in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stand after 33 years. *Forest Ecology and Management*, 256, 3: 201–208.
- Pensa M., Salminen H., Jalkanen R. 2005. A 250-year-long height-increment chronology for *Pinus sylvestris* at the northern coniferous timberline: a novel tool for reconstructing past summer temperatures? *Dendrochronologia*, 22: 75–81.
- Podatki o mesečnih temperaturah in padavinah za meteorološki postaji Lesce in Planina pod Golico. 2016. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydlJWblR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOn0UQQdSf> (15. februar 2016).
- Potepanja v naravi: fotogalerija. 2014. <http://potepanja-v-naravi.blogspot.com/2011/04/talez.html>: (13.4.2016)
- Rozman A. 2016. Fitoindikacijska analiza fitocenološkega popisa. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: CD ROM
- Schulze I. M., Bolte A., Schmidt W., Eichhorn J. 2009. Phytomass, Litter and Net Primary Production of Herbaceous Layer. V: *Functioning and Management of European Beech Ecosystems*. Brumme R. in Khanna P.K. (ur.). Berlin, Heidelberg, Springer: 155–181.
- Sigurdsson B. D., Magnusson B., Elmarsdottir A., Bjarnadottir B. 2005. Biomass and composition of understory vegetation and the forest floor carbon stock across Siberian larch and mountain birch chronosequences in Iceland. *Annals of Forest Science*, 62, 8: 881–888.

- Suchar V. A., Crookston N. L. 2010. Understory cover and biomass indices predictions for forest ecosystems of the Northwestern United States. *Ecological Indicators*, 10, 3: 602–609.
- Svoboda M., Matějka K., Kopáček J. 2006. Biomass and element pools of understory vegetation in the catchments of Čertovo Lake and Plešné Lake in the Bohemian Forest. *Biologia*, 61, 20: 509–521.
- Tregubov V. 1955. Elaborat za osnovo gojitvenega in melioracijskega načrta gozdov, gozdnih zemljišč in pašnikov za področje Zgornjesavske doline. OLO Kranj, Uprava za Gozdarstvo, Ljubljana.
- Tuovinen M. 2004. Response of tree-ring width and density of *Pinus sylvestris* to climate beyond the continuous northern forest line in Finland. Department of Geography, University of Oulu, Finland. *Dendrochronologia*, 22: 83–91.
- Willewaldt M. 2012. Zgradba in rast sestojev rdečega bora v Zgornjesavski dolini: diplomska naloga. (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 35 str.
- Zavod za turizem in kulturo Žirovnica. 2016. Fotogalerija. Žirovnica: <http://www.zirovnica.eu/interaktivno/fotogalerija/stare-slike/> (13.4.2016)
- Zeide B. 1993. Analysis of Growth Equations. *Forest Science*, 39, 3: 594–616.
- Zimšek M. 2011. Zgradba in rast sestojev črnega bora na strmih dolomitnih pobočjih v Zasavju: diplomska naloga. (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 32 str.
- Žnidar M. 2013. Rast smreke in bukve na strmih legah v Bohinju: diplomska naloga (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana: 34 str.

ZAHVALA

Iskrena hvala mentorju doc. dr. Alešu Kaduncu za pomoč in čas, ki si ga je vzel za pripravo in nastanek moje magistrske naloge. Prof. dr. Andreju Bončini se zahvaljujem za hitro in korektno opravljeno recenzijo. Velika zahvala gre dr. Aleksandru Marinšku za pomoč pri terenskem delu in opravljene fitocenološke popise. Zahvaljujem se tudi dr. Andreju Rozmanu za opravljeno fitoindikacijsko analizo.

Najlepša hvala mag. Maji Peteh za hiter in korekten tehnični pregled magistrske naloge. Za hitro in dobro opravljen lektorski pregled naloge se zahvaljujem izr. prof. dr. Jožici Škofic. Za pomoč pri laboratorijskem delu se najlepše zahvaljujem kolegu Janezu Štravsu in kolegici Tjaši Kusterle. Prav tako se za pomoč pri terenskem delu zahvaljujem kolegu Andražu Petermanu.

Zahvala gre mojim staršem, ki so mi ta študij omogočili in so mi ob nastajanju magistrske naloge ves čas stali ob strani.

Za vse prijetne in vzpodbudne trenutke med študijem gre velika zahvala prijateljem in kolegom gozdarjem.

Hvala tudi vsem neimenovanim, ki so kakorkoli pripomogli k nastanku in h končni podobi moje magistrske naloge.

Za konec še najlepša hvala Mojci za pomoč na terenu in pri kabinetnemu delu ter za ves čas, ki mi ga je namenila pri dokončanju moje naloge.

PRILOGE

Priloga A: Podatki o regresijskih koeficientih po ploskvah (debelinska rast).

ploskev	a	b	c	R ²
G01	0,350*	0,916*		0,950
G02	35,678	0,012	1,118	0,723
G03	15,500	0,011	1,047	0,961
G04	55,358	0,008	1,087	0,882
G05	41,914	0,015	0,816	0,862
G06	64,044	0,001	0,667	0,764
G07	1,253*	0,719*		0,833
G08	37,439	0,009	0,931	0,851
G09	21,106	0,008	1,129	0,943
G10	23,683	0,028	1,097	0,850

* potenčna funkcija

ploskev	a	b	c	R ²
P01	33,728	0,074	2,327	0,465
P02	117,247	0,005	1,287	0,932
P03	32,754	0,021	1,101	0,921
P04	132,588	0,002	0,752	0,859
P05	312,109	0,001	0,745	0,791
P06	167,652	0,004	1,299	0,965
P07	53,107	0,014	1,116	0,874
P08	84,371	0,007	1,239	0,909
P09	22,971	0,017	0,987	0,858
P10	199,293	0,001	0,856	0,901

ploskev	a	b	c	R ²
O01	36,321	0,015	1,143	0,764
O02	120,819	0,003	0,854	0,897
O03	53,936	0,023	1,696	0,799
O04	87,623	0,006	1,024	0,801
O05	1,628*	0,714*		0,812
O06	30,917	0,026	1,795	0,747
O07	39,075	0,013	1,073	0,781
O08	1,282*	0,685*		0,757
O09	76,359	0,004	0,779	0,943
O10	0,003**	0,683**	-0,449**	0,919

* potenčna funkcija

** parabola druge stopnje

Priloga B: Korelacije za meteorološko postajo Lesce.

greben	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	3	2	4	1
	surova	negativna	20	0	18	0
	surova	neznačilna	27	48	28	49
	razlika	pozitivna	2	1	1	1
	razlika	negativna	3	1	3	1
	razlika	neznačilna	45	48	46	48
	razmerje	pozitivna	2	1	2	1
	razmerje	negativna	4	1	3	0
	razmerje	neznačilna	44	48	45	49
prisoje	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	1	9	0	5
	surova	negativna	8	0	16	0
	surova	neznačilna	41	41	34	45
	razlika	pozitivna	0	4	1	3
	razlika	negativna	0	0	1	0
	razlika	neznačilna	50	46	48	47
	razmerje	pozitivna	0	4	0	3
	razmerje	negativna	0	0	1	0
	razmerje	neznačilna	50	46	49	47
osoje	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	1	6	2	2
	surova	negativna	21	1	25	0
	surova	neznačilna	28	43	23	48
	razlika	pozitivna	1	6	0	2
	razlika	negativna	1	2	0	0
	razlika	neznačilna	48	42	50	48
	razmerje	pozitivna	1	6	0	2
	razmerje	negativna	0	0	0	1
	razmerje	neznačilna	49	44	50	47

Priloga C: Korelacije za meteorološko postajo Planina pod Golico.

greben	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	1	3	1	1
	surova	negativna	22	1	13	1
	surova	neznačilna	27	46	36	48
	razlika	pozitivna	4	0	1	2
	razlika	negativna	5	2	2	2
	razlika	neznačilna	41	48	47	46
	razmerje	pozitivna	4	1	1	3
	razmerje	negativna	4	4	1	1
	razmerje	neznačilna	42	45	48	46
prisoje	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	0	4	1	4
	surova	negativna	4	1	9	0
	surova	neznačilna	46	45	40	46
	razlika	pozitivna	0	4	1	4
	razlika	negativna	2	0	0	1
	razlika	neznačilna	48	46	49	45
	razmerje	pozitivna	0	3	1	3
	razmerje	negativna	1	1	0	1
	razmerje	neznačilna	49	46	49	46
osoje	branika	korelacija	letnaT [n = 50]	letneP [n = 50]	sezT [n = 50]	sezP [n = 50]
	surova	pozitivna	2	3	2	6
	surova	negativna	17	0	17	2
	surova	neznačilna	31	47	31	42
	razlika	pozitivna	2	4	1	4
	razlika	negativna	0	2	0	1
	razlika	neznačilna	48	44	49	45
	razmerje	pozitivna	1	7	0	3
	razmerje	negativna	1	1	0	0
	razmerje	neznačilna	48	42	50	47

Priloga D: Podatki o fitocenološkem popisu ploskev, 1. del (avtor: Aleksander Marinšek)

	Oznaka ploskve	P 08	G 04	G 08	O 10	O 09	G 06	P 02	G 07	G 05	O 08	O 07	P 01	O 06	G 03	P 09	
	Datum (leto/ mesec/dan)	2015 0822	2015 0822	2015 0823	2015 0823	2015 0823	2015 0815	2015 0815	2015 0823	2015 0822	2015 0823	2015 0822	2015 0815	2015 0822	2015 0822	2015 0906	
	Velikost pl. (m2)	200	200	200	200	400	200	400	200	200	200	200	400	200	200	200	
	NMV (m)	790	840	750	650	710	1070	1080	850	840	835	805	1085	770	900	710	
	Ekspozicija terena (°)	J	0	0	N	J	0	JV	0	0	S	S	JV	S	0	J	
	Nagib terena (°)	24	5	5	35	30	0	20	0	5	37	37	20	32	3	30	
	Zastiranje skupaj (%)	85	95	90	85	90	70	95	85	80	75	85	70	80	60	70	
	Drevesna plast (%)	85	50	60	85	90	70	10	85	80	75	85	70	80	60	70	
	Grmovna plast (%)	2	3	2	10	10	1	1	0	1	0	1	2	1	2	10	
	Zeliščna plast (%)	10	95	90	75	85	30	1	30	20	30	60	3	50	97	75	
	Mahovna plast (%)	1	1	5	65	20	30	1	90	5	10	10	0	10	1	20	
	Skalovitost (%)	13	5	3	3	10	20	15	8	5	3	3	0	5	1	10	
		43584	43555	43473	43431	43496	43695	43712	43511	43542	43528	43574	43729	43620	43616	43496	
	Koordinata X	1	7	8	5	5	3	0	4	7	4	0	0	4	9	5	
		13988	14008	14040	14063	14014	13955	13940	14028	14016	14022	14005	13937	13998	13980	14014	
	Koordinata Y	5	3	6	1	9	1	1	9	6	8	1	3	7	3	9	
		Anemone trifoliae-Fagetum													Ostryo carpinifoliae– Fraxinetum orni		
	Plas t	nezasmrečeno							z macesnom			zasmrečeno					
F	Fagus sylvatica	D1	2	3	4	5	5	4	5	3	2	.	3	1	2	.	.
	Fagus sylvatica	D2	1	3	2	3	2	1	+	.	2	1	2	.	3	.	.
	Fagus sylvatica	G	+	1	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.
	Fagus sylvatica	Z	+	+	1	1	2	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.
VP	Larix decidua	D1	.	2	.	.	.	.	.	3	4	4	2	.	.	.	.
	Larix decidua	D2	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
	Larix decidua	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

VP	<i>Abies alba</i>	D1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Abies alba</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Abies alba</i>	G	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Abies alba</i>	Z	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.
VP	<i>Picea abies</i>	D1	1	.	+	.	.	.	1	.	+	1	3	3	4	+	.
	<i>Picea abies</i>	D2	2	.	.	.	.	+	.	+	.	+	2	4	+	.	.
	<i>Picea abies</i>	G	+	.	+	1	2	+	.	.	.	.	.	1	.	+	+
	<i>Picea abies</i>	Z	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+
EP	<i>Pinus sylvestris</i>	D1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Pinus sylvestris</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i>	Z	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
QP	<i>Ostrya carpinifolia</i>	D1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	D2	1	+	+	1	.	+	.	3	+	2	+	.	.	1	+
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	G	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Z	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+
QP	<i>Fraxinus ornus</i>	D1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1
	<i>Fraxinus ornus</i>	D2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
	<i>Fraxinus ornus</i>	G	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
	<i>Fraxinus ornus</i>	Z	+	.	+	+	+	+	.	+	1	+	.	.	+	+	.
AF	Aremonio-Fagion																
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	Z	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1
	<i>Helleborus niger</i>		+	+	+	+	1	+	+	+	.	.	+	1	.	+	2
	<i>Anemone trifolia</i>		.	.	.	1	2	+	+	+	1	2	1	.	1	.	.
	<i>Primula vulgaris</i>		+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	<i>Aposeris foetida</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine trifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Aremonia agrimonoides</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Fagetalia sylvaticae																

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

	<i>Mycelis muralis</i>	Z	.	.	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	+
	<i>Laburnum alpinum</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	2
	<i>Epipactis helleborine</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Campanula trachelium</i>		.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+
	<i>Galium sylvaticum</i>		.	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Prenanthes purpurea</i>		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
	<i>Viola reichenbachiana</i>		.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	D1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Z	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Neottia nidusavis</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+
	<i>Tilia cordata</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Knautia drymeia</i>		.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Mercurialis perennis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Dryopteris filixmas</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	<i>Daphne mezereum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rosa arvensis</i>	G	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Senecio fuchsii</i>	Z	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salvia glutinosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Sanicula europaea</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Laburnum alpinum</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Prunus avium</i>	Z	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aruncus dioicus</i>		.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Actaea spicata</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Daphne mezereum</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hordelymus europaeus</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Geranium robertianum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
QP	Quercetalia pubescentis																
	<i>Sorbus aria</i>	D1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

QF	<i>Sorbus aria</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
	<i>Sorbus aria</i>	G	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aria</i>	Z	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
	<i>Mercurialis ovata</i>		+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tanacetum corymbosum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hypericum montanum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Peucedanum cervaria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Quercus-Fagetea																
	<i>Carex digitata</i>	Z	+	.	+	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	+	.
	<i>Hepatica nobilis</i>		1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
	<i>Quercus petraea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
	<i>Solidago virgaurea</i>		.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Melica nutans</i>		+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+
	<i>Cephalanthera rubra</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Polypodium vulgare</i>		.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+
	<i>Corylus avellana</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Corylus avellana</i>	Z	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Cephalanthera longifolia</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Cruciata glabra</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Helleborus odoratus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Anemone nemorosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Geum urbanum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
VP	Vaccinio-Piceetea																
	<i>Hieracium sylvaticum</i>	Z	.	.	1	+	1	1	.	1	+	+	.	.	+	.	.
	<i>Vaccinium myrtillus</i>		.	1	+	.	+	1	.	+	1	1	2	.	+	1	.
	<i>Homogyne sylvestris</i>		.	.	.	1	2	+	.	.	.	2	1	.	1	.	+
	<i>Luzula albida</i>		.	.	1	1	2	.	.	+	.	2	+	.	.	.	.
	<i>Veronica urticifolia</i>		.	.	.	2	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

EP	Erico-Pinetea															
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Oxalis acetosella</i>		.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Rosa pendulina</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Calamagrostis varia</i>	Z	+	+	2	.	3	1	.	1	+	+	+	1	1	2 +
	<i>Carex alba</i>		1	.	.	+	+	+	.	+	2	2	3	.	3	1 +
	<i>Erica carnea</i>		.	5	5	1	.	1	.	1	+	+	+	.	.	4 .
	<i>Polygala chamaebuxus</i>		.	1	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1 .
	<i>Rhododendron hirsutum</i>		.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	. .
	<i>Leontodon incanus</i>		.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+ .
	<i>Buphtalmum salicifolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. +
	<i>Coronilla vaginalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	. +
	<i>Rhododendron hirsutum</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	. .
	<i>Cirsium erisithales</i>	Z	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .
	<i>Rubus saxatilis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .
FB	Festuco-Brometea															
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Z	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .
	<i>Teucrium chamaedrys</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	. 3
	<i>Galium lucidum</i>		.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+ 2
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .
	<i>Asperula cynanchica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .
	<i>Thymus vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ +
	<i>Peucedanum oreoselinum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .
	<i>Allium ericetorum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ .
	<i>Dianthus monspessulanus</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	. .
	<i>Carlina acaulis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .
	<i>Stachys recta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. +

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

[illegible]

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

	<i>Lathyrus pratensis</i>	Z	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+
	<i>Taraxacum officinale</i>		.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.
	<i>Lotus corniculatus</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Achillea millefolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
	<i>Serratula tinctoria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Vicia cracca</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dactylis glomerata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
AT	Asplenetia trichomanis															
	<i>Moehringia muscosa</i>	Z	.	.	.	+	.	+	.	1	.	+	+	.	.	+
	<i>Asplenium rutaxmuraria</i>		+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Asplenium trichomanes</i>		.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+
	<i>Primula auricula</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
SA	Sesslerietea albicantis															
	<i>Sesleria varia</i>	Z	+	+	1	+	.	+	.	1	.	.	+	.	.	1
O	Ostale															
	<i>Sorbus aucuparia</i>	G	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aucuparia</i>	Z	.	.	+	.	+	1	+	+	+	+	1	.	+	.
	<i>Avenella flexuosa</i>		.	1	.	.	.	+	.	1	1	+	.	+	.	1
	<i>Fragaria vesca</i>		.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	+
	<i>Campanula rotundifolia</i>		.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
	<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
	<i>Juniperus communis</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Juniperus communis</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Malus sylvestris</i>	D2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Malus sylvestris</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Malus sylvestris</i>	Z	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

[illegible]

Priloga E: Podatki o fitocenološkem popisu ploskev, 2. del (avtor: Aleksander Marinšek)

	Ploskev	G 09	G 01	O 03	O 02	O 04	P 05	P 03	G 02	G 10	O 05	O 01	P 10	P 04	P 07	P 06
	Datum (leto/ mesec/dan)	2015 0823	2015 0830	2015 0815	2015 0830	2015 0822	2015 0815	2015 0816	2015 0822	2015 0823	2015 0816	2015 0822	2015 0823	2015 0816	2015 0906	2015 0822
	Vel. pl. (m2)	100	200	400	400	40	200	200	200	100	200	200	200	200	400	200
	NMV (m)	725	1125	1000	1048	940	790	820	925	670	880	890	730	800	700	670
	Eksp. ter. (°)	0	0	S	S	S	J	JZ	0	0	S	S	J	JZZ	J	J
	Nagib ter. (°)	5	10	25	31	22	27	34	15	3	25	33	27	33	32	20
	Zastiranje (%)	95	100	90	80	80	70	60	75	60	70	40	60	70	70	70
	Drev. pl. (%)	80	100	35	80	80	70	60	75	60	70	40	60	70	60	70
	Grm. pl. (%)	5	5	0	0	1	5	5	2	10	35	50	50	10	10	5
	Zel. pl. (%)	95	10	1	1	10	60	95	99	85	100	95	50	30	70	5
	Mah. pl. (%)	3	3	1	5	5	0	1	1	10	0	1	5	5	5	40
	Skal. (%)	7	3	25	20	7	40	5	3	30	0	0	10	7	8	7
	Koordinata X	434486	437594	437358	437626	437295	437269	436607	436599	434246	436908	436573	434681	436712	435240	43649
	Koordinata Y	140530	139241	139552	139369	139730	138925	139527	139658	140626	139934	439718	140376	139297	139997	13924
		Ostryo- Faget.	Homogyno sylvestris-Fagetum				Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris									
	Rastlinska vrsta	Plast														
F	<i>Fagus sylvatica</i>	D1	2	5	5	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i>	D2	.	3	3	2	1	.	.	.	+	1	.	1	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i>	G	1	1	.	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i>	Z	+	+	1	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
VP	<i>Larix decidua</i>	D1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Larix decidua</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Larix decidua</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
VP	<i>Abies alba</i>	D1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Abies alba</i>	D2	.	+	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Abies alba</i>	G	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

VP	<i>Abies alba</i>	Z	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Picea abies</i>	D1	.	.	1	4	5	1	1	.	.	.	+	.	.	2	4
	<i>Picea abies</i>	D2	.	+	+	+	1	+	2	+	.	1	.	2	.	.	3
	<i>Picea abies</i>	G	.	2	.	.	.	+	1	+	.	+	1	3	+	1	+
	<i>Picea abies</i>	Z	+	+	.	.	.	+	+	+	1	.	+	.	+	+	+
EP	<i>Pinus sylvestris</i>	D1	1	.	.	.	.	2	4	4	3	4	3	3	4	3	2
	<i>Pinus sylvestris</i>	D2	.	.	.	.	.	3	.	+	1	2	.	2	2	1	.
	<i>Pinus sylvestris</i>	G	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Q	<i>Ostrya</i>																
P	<i>carpinifolia</i>	D1	3	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Ostrya</i>																
	<i>carpinifolia</i>	D2	4	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	2	+	3	1
	<i>Ostrya</i>																
	<i>carpinifolia</i>	G	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Q	<i>Ostrya</i>																
	<i>carpinifolia</i>	Z	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.
P	<i>Fraxinus ornus</i>	D1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Fraxinus ornus</i>	D2	3	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	1	2	2	1
	<i>Fraxinus ornus</i>	G	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	1	+
	<i>Fraxinus ornus</i>	Z	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	1	2	+
AF	Aremonio- Fagion																
	<i>Cyclamen</i>																
	<i>purpurascens</i>	Z	+	+	1	1	+	1	+	+	+	+	1	+	.	1	1
	<i>Helleborus niger</i>		+	.	.	.	.	1	.	+	1	1	.	2	.	2	+
	<i>Anemone trifolia</i>		+	+	1	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Primula vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Aposeris foetida</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

F	<i>Cardamine trif.</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aremonia agrimonoides</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Fagetalia sylvaticae																
	<i>Mycelis muralis</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Laburnum alpinum</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Epipactis helleborine</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Campanula trachelium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Galium sylvaticum</i>		+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	<i>Prenanthes purpurea</i>		.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Viola reichenbachiana</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	D1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Z	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	<i>Neottia nidusxavis</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tilia cordata</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Knautia drymeia</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Mercurialis perennis</i>		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris filixmas</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Daphne mezereum</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

Q P	<i>Brachypodium s.</i>		+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Rosa arvensis</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Senecio fuchsii</i>	Z	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salvia glutinosa</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sanicula</i>																	
	<i>europaea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Laburnum</i>																	
	<i>alpinum</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	<i>Prunus avium</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aruncus dioicus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Euphorbia</i>																	
	<i>amygdaloides</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer</i>																	
	<i>pseudoplatanus</i>	D2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Actaea spicata</i>	Z	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Daphne</i>																	
	<i>mezereum</i>	G	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hordelymus</i>																	
	<i>europaeus</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Geranium</i>																	
	<i>robertianum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercetalia																	
	pubescentis																	
	<i>Sorbus aria</i>	D1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aria</i>	D2	+	.	.	.	.	.	2	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aria</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aria</i>	Z	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.
	<i>Mercurialis</i>																	
	<i>ovata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Tanacetum</i>																	
	<i>corymbosum</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

Q F	<i>Hypericum mont.</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Peucedanum cervaria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VP	Querco-Fagetea															
	<i>Carex digitata</i>	Z	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	1 2
	<i>Hepatica nobilis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	+
	<i>Quercus petraea</i>		+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+
	<i>Solidago virgaurea</i>		+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.
	<i>Melica nutans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Cephalanthera rubra</i>		.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+
	<i>Polypodium vulgare</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Corylus avellana</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Corylus avellana</i>	Z	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Cephalanthera longifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
	<i>Cruciata glabra</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Helleborus odorus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Anemone nemorosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Geum urbanum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vaccinio-Piceetea															
	<i>Hieracium sylv.</i>	Z	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	1 +

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

EP	<i>Vaccinium myrt.</i>		+	2	+	.	.	.	.	.	.	2	2	+	.	.	.
	<i>Homogyne</i>																
	<i>sylvestris</i>		.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Luzula albida</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Veronica</i>																
	<i>urticifolia</i>		.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Gymnocarpium</i>																
	<i>dryopteris</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
	<i>Oxalis acetosella</i>		.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rosa pendulina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erico-Pinetea																
	<i>Calamagrostis</i>																
	<i>varia</i>	Z	+	.	.	+	1	2	2	+	1	2	3	3	3	2	+
	<i>Carex alba</i>		+	+	.	.	1	1	+	1	+	.	+	1	.	3	+
	<i>Erica carnea</i>		5	2	.	.	.	3	5	4	3	5	3	2	.	+	+
	<i>Polygala</i>																
	<i>chamaebuxus</i>		1	+	.	.	.	1	2	1	1	2	.	1	.	+	+
	<i>Rhododendron</i>																
	<i>hirsutum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
	<i>Leontodon</i>																
	<i>incanus</i>		.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.
	<i>Buphtalmum</i>																
	<i>salicifolium</i>		+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Coronilla</i>																
	<i>vaginalis</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Rhododendron</i>																
	<i>hirsutum</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.
	<i>Cirsium</i>																
	<i>erisithales</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rubus saxatilis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

FB	Festuco- Brometea																
	<i>Euphorbia</i>																
	<i>cyparissias</i>	Z	1	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	1	.
	<i>Teucrium</i>																
	<i>chamaedrys</i>		+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Galium lucidum</i>		1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.
	<i>Dorycnium</i>																
	<i>pentaphyllum</i>		+	+	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	1	.	.
	<i>Asperula</i>																
	<i>cynanchica</i>		+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Thymus vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Peucedanum</i>																
	<i>oreoselinum</i>		.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Allium</i>																
	<i>ericetorum</i>		+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Dianthus</i>																
	<i>monspessulanus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Carlina acaulis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Stachys recta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Scabiosa</i>																
	<i>columbaria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Pimpinella</i>																
	<i>saxifraga</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Teucrium</i>																
	<i>montanum</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Globularia</i>																
	<i>cordifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Anthyllis</i>																
	<i>vulneraria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Medicago</i>																
	<i>lupulina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Plantago media</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

RP	Rhamno- Prunetea																
	<i>Prunus spinosa</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+
	<i>Viburnum</i>																
	<i>Iantana</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	<i>Viburnum</i>																
	<i>Iantana</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Clematis vitalba</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	<i>Crataegus</i>																
	<i>monogyna</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Crataegus</i>																
	<i>monogyna</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
TG	<i>Berberis vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Berberis vulgaris</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Trifolio- Geranietea																
	<i>Vincetoxicum</i>																
	<i>hirundinaria</i>	Z	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	1
	<i>Lembotropis</i>																
	<i>nigricans</i>		+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	1	1	+
	<i>Thalictrum minus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	<i>Clinopodium</i>																
	<i>vulgare</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Origanum</i>																
	<i>vulgare</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Polygonatum</i>																
	<i>odoratum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Laserpitium siler</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

M A	Molinio- Arrhenatheretea																
	<i>Lathyrus pratensis</i>	Z	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Taraxacum officinale</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Lotus corniculatus</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
	<i>Achillea millefolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Serratula tinctoria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Vicia cracca</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dactylis glomerata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asplenetea trichomanis																
	<i>Moehringia muscosa</i>	Z	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+
AT	<i>Asplenium rutaxmuraria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Asplenium trichomanes</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Primula auricula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sesslerietea albicantis																
	<i>Sesleria varia</i>	Z	1	.	.	.	.	.	2	1	3	2	1	+	+	.	.
SA																	

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

O	Ostale																
	<i>Sorbus aucuparia</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aucuparia</i>	Z	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+
	<i>Avenella</i>																
	<i>flexuosa</i>		2	2	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.
	<i>Fragaria vesca</i>		+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Campanula</i>																
	<i>rotundifolia</i>		.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+
	<i>Melampyrum</i>																
	<i>pratense</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	+
	<i>Juniperus</i>																
	<i>communis</i>	G	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	.	+	1	.
	<i>Juniperus</i>																
	<i>communis</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.
	<i>Malus sylvestris</i>	D2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Malus sylvestris</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.
	<i>Malus sylvestris</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Silene vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Galium verum</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
	<i>Platanthera</i>																
	<i>bifolia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.
	<i>Asplenium viride</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hieracium bif.</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	<i>Ulmus glabra</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Rosa arvensis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
	<i>Populus tremula</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Populus tremula</i>	Z	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Veronica offic.</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Vicia incana</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje.

<i>Aconitum vulparia</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula ensifolia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus latifolius</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia carniolica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathraea squamaria</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum telephium</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum album</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

LEGENDA:

D1 – zgornja drevesna plast, D2 – spodnja drevesna plast, G – grmovna plast, Z – zeliščna plast

Priloga F: Fitoindikacija (avtor: Andrej Rozman)

Združba	Fitoindikacija – Ellenberg							Diverziteta	
	Zdr.	Svetloba	Toplota	Kontinentalnost	Vlažnost	Reakcija. tal	Hranila	Št. vrst	Shannon
<i>Ostryo-Fagetum</i>	1	5,90	4,29	4,66	3,16	5,01	3,05	49	3,7581
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	4,75	4,43	4,89	3,50	5,52	3,45	26	3,2080
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	5,95	4,00	4,88	3,15	5,32	3,32	21	2,8886
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	5,67	3,81	4,57	3,33	4,87	2,78	41	3,5922
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	4,84	3,87	4,50	4,01	4,45	3,85	59	3,9887
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	4,46	3,55	4,53	4,06	3,99	4,16	39	3,5341
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	5,52	3,41	4,44	3,20	4,55	2,96	37	3,5474
<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i>	2	4,88	3,04	3,92	3,84	2,96	4,28	16	2,6353
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Larix</i>	3	5,61	3,27	4,35	3,60	4,38	3,50	47	3,7627
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Larix</i>	3	5,29	4,00	4,55	3,33	4,58	3,60	29	3,2720
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Larix</i>	3	4,48	3,58	4,71	3,56	4,29	3,49	36	3,4790
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Picea</i>	4	5,02	3,49	4,68	3,29	5,24	3,27	31	3,3106
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Picea</i>	4	4,71	4,04	4,63	4,08	4,94	4,83	25	3,1035
<i>Anemone trifoliae-Fagetum var. Picea</i>	4	4,20	3,72	4,74	3,67	4,67	3,98	23	2,9940
<i>Homogyno sylvestris-Fagetum</i>	5	5,39	4,18	4,77	2,75	3,51	2,93	28	3,1847
<i>Homogyno sylvestris-Fagetum</i>	5	4,00	3,92	4,33	4,17	3,75	4,58	20	2,8519
<i>Homogyno sylvestris-Fagetum</i>	5	3,78	3,41	4,00	4,19	4,26	4,48	19	2,8134
<i>Homogyno sylvestris-Fagetum</i>	5	4,08	3,42	4,60	4,31	4,25	4,06	28	3,2368
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	5,96	4,28	4,94	3,32	6,09	2,49	39	3,5649
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	6,23	4,43	4,75	3,44	4,98	2,73	38	3,5124
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	6,13	4,01	4,76	3,13	5,23	2,61	46	3,7164
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	6,22	3,90	4,58	3,25	5,50	3,01	72	4,2196
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	5,87	3,22	4,63	3,26	4,75	2,68	35	3,4200
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	5,72	3,49	4,87	3,34	4,65	2,80	32	3,3377
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	5,41	4,39	4,68	3,55	4,61	3,34	44	3,6700
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	6,12	3,79	4,48	3,33	3,88	2,39	32	3,3553
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	5,56	5,01	4,97	3,61	5,68	3,25	52	3,8504
<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris</i>	6	4,77	4,00	4,68	3,14	4,84	2,73	30	3,2855
<i>Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni</i>	7	6,11	4,36	4,76	3,06	4,68	2,86	39	3,5490
<i>Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni</i>	7	5,78	4,76	4,66	3,64	5,02	3,29	65	4,0945