

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

Dane MILOŠEVIĆ ŠTUKL

**PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST TERMOFILNIH  
LISTAVCEV NA PRIMORSKEM**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2012

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

Dane MILOŠEVIĆ ŠTUKL

**PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST TERMOFILNIH LISTAVCEV NA  
PRIMORSKEM**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**PRODUCTIVITY OF THERMOPHILOUS DECIDUOUS TREE  
SPECIES IN THE PRIMORSKA REGION**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija gozdarstva. Opravljeno je bilo na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Terenski del diplomskega dela je bil opravljen v Kraškem gozdnogospodarskem območju.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je na seji dne 12. 4. 2011 za mentorja imenovala doc.dr. Aleša Kadunca, za somentorja dr. Igorja Dakskoblerja ter za recenzenta prof.dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem obsegu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Dane Milošević Štukl

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMATIKA

- ŠD Dd
- DK GDK 56:176.1(497.4)(1-15) (043.2.)=163.6
- GK produktijska sposobnost, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*,  
*Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, Primorska
- KK
- AV MILOŠEVIĆ ŠTUKL, Dane
- SA KADUNC, Aleš (mentor)
- KZ SI – 1000, Večna pot 83
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive  
gozdne vire
- LI 2012
- IN PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST TERMOFILNIH LISTAVCEV NA  
PRIMORSKEM
- TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
- OP VIII, 49 str., 19 preg., 5 sl., 2 pril., 33 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Diplomsko delo je rezultat analize 40 ploskev na območju Kraškega gozdno  
gospodarskega območja. Zanimala nas je produktijska sposobnost termofilnih  
listavcev. Ploskve so bile polno premerjene, ocenjeni so bili socialni položaj in kazalci  
krošnje. Izveden je bil tudi fitocenološki popis, na podlagi katerega so bile ploskve  
združene v stratume. Najdebelejšim petim obravnavanim drevesom na ploskvi so bili  
vzeti izvrtki, ki so bili uporabljeni za določitev starosti in analizo vremenskih vplivov.  
Ugotovljeno je bilo, da ima temperatura v času vegetacijske dobe, predvsem poleti,  
opazno negativno korelacijo na širino branike. Pri padavinah pa je opaziti šibko  
pozitivno korelacijo julija. Na koncu je bila določena tudi produktijska sposobnost  
sestojev. Največjo produktijsko sposobnost imata v povprečju graden ( $5,74 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ) in cer ( $5,69 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ). Sledijo črni gaber ( $3,15 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ), puhavec ( $2,72 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ) in kraški gaber ( $2,30 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ).

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Gth
- DC FDC 56:176.1(497.4)(1-15) (043.2.)=163.6
- CX site productivity, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, Primorska region
- CC
- AU MILOŠEVIĆ ŠTUKL, Dane
- AA KADUNC, Aleš
- PP SI – 1000, Večna pot 83
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
- PY 2012
- TI PRODUCTIVITY OF THERMOPHILOUS DECIDUOUS TREE SPECIES IN THE PRIMORSKA REGION
- DT Graduation thesis (university studies)
- NO VIII, 49 p., 19 tab., 5 fig., 2 ann., 33 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB The graduation thesis is a result of the analysis of 40 research plots in the area of forest regional unit of Kras. The aim was to study the site productivity of thermophilic deciduous tree species. Research plots were fully measured and the social structure and crown characteristics were also estimated. Site strata were formed on the basis of phytosociological relevés. For the five thickest trees on the plot, the height was measured and samples of increment core were taken from them to determine age and to analyse the correlation between ring widths and climate factors. Analyses have shown noticeable negative correlation with temperature in the vegetation period, especially in the summer months. Analyses have also shown very weak positive correlation with the rainfall amount, noticeable only in July. In the end, site productivity was also determined. The sessile oak has the highest average site productivity ( $5,74 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ), followed closely by the Turkey oak ( $5,69 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ). These were followed by the European hop hornbeam ( $3,15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ), the pubescent oak ( $2,72 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ) and the oriental hornbeam ( $2,30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$ ).

## KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMATIKA .....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VI
KAZALO SLIK.....	VII
KAZALO PRILOG .....	VIII
1 UVOD .....	1
2 NAMEN NALOGE.....	2
3 METODE DELA.....	3
3.1 ZAKOLIČBA PLOSKEV .....	3
3.2 MERITVE IN OCENJEVANJA NA PLOSKVAH.....	3
3.3 FITOCENOLOŠKA ANALIZA .....	4
3.4 RASTNE ANALIZE .....	5
4 OBMOČJE RAZISKAVE.....	7
4.1 SPLOŠNO .....	7
4.2 OROGRAFSKE ZNAČILNOSTI.....	7
4.3 HIDROLOŠKE RAZMERE .....	8
4.4 GEOLOŠKA PODLAGA IN TALNI TIPI V OBMOČJU.....	8
4.5 KLIMATSKE ZNAČILNOSTI .....	9
Slovenska Istra .....	10
Kras .....	10
Brkini.....	10
4.6 GOZDNA RASTIŠČA OBMOČJA.....	11
4.7 PODATKI O PLOSKVAH .....	13
5 REZULTATI.....	20
5.1 STAROST, PRSNI PREMER IN VIŠINA DOMINANTNIH DREVES NA PLOSKVAH.....	20
5.2 GOSTOTA SESTOJEV .....	22
5.3 DEBELINSKA STRUKTURA SESTOJEV .....	24
5.4 SOCIALNA ZGRADBA SESTOJEV .....	26
5.5 ZNAČILNOSTI KROŠENJ.....	28
5.6 POGOSTOST POJAVLJANJA VEČVRHATOSTI IN DRUGIH ZNAČILNOSTI DREVJA.....	30
5.7 ODZIVNOST DEBELINSKEGA PRIRAŠČANJA OD KLIMATSKIH RAZMER .....	32
5.8 PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST SESTOJEV .....	38
6 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	41
6.1 RAZPRAVA .....	41
6.2 SKLEPI .....	44
7 POVZETEK .....	45
8 LITERATURA IN VIRI .....	47
ZAHVALA	
PRILOGE	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Osnovni podatki o analiziranih ploskvah .....	15
Preglednica 2: Podatki o ploskvah – prevladujoča vrsta, velikost analizirane ploskve in število dreves na ploskvi .....	16
Preglednica 3: Podatki o ploskvah – združbe, razdeljene v stratume .....	18
Preglednica 4: Povprečna starost analiziranih dreves v sestojih, odklon in koeficient variacije .....	20
Preglednica 5: Starost, prsni premer in višina po drevesnih vrstah in stratumih – dominantna drevesa .....	22
Preglednica 6: Gostota sestojev, temeljnica in povprečni prsni premer, koeficient variacije ter minimum in maksimum prsnega premera .....	23
Preglednica 7: Debelinska struktura glede na število dreves (v %) .....	25
Preglednica 8: Debelinska struktura glede na temeljnico (v %) .....	26
Preglednica 9: Deleži dreves po socialnih plasteh (v %) za posamezne stratume .....	27
Preglednica 10: Deleži dreves glede na utesnjenost krošnje (v %) po posameznih stratumih .....	28
Preglednica 11: Deleži dreves glede na velikost krošenj (v %) po posameznih stratumih .....	29
Preglednica 12: Pogostost pojavljanja večvrhatosti in drugih značilnosti (v %) po stratumih .....	31
Preglednica 13: Analiza korelacij med širinami branik in povprečno letno temperaturo oziroma letno vsoto padavin – vsa drevesa .....	32
Preglednica 14: Analiza korelacij med širinami branik in povprečno temperaturo oziroma vsoto padavin v času vegetacije – vsa drevesa .....	32
Preglednica 15: Analiza korelacij med branikami in povprečno letno temperaturo oziroma letno vsoto padavin – po drevesnih vrstah in stratumih (v %) .....	34
Preglednica 16: Analiza korelacij med branikami in povprečno temperaturo oziroma vsoto padavin v času vegetacije – po drevesnih vrstah in stratumih (v %) .....	35
Preglednica 17: Analiza korelacij med širino branike in povprečno mesečno temperaturo – po drevesni vrsti in stratumih (v %) .....	36
Preglednica 18: Analiza korelacij med širino branike in mesečno vsoto padavin – po drevesnih vrstah in stratumih (v %) .....	37
Preglednica 19: Produktijska sposobnost rastišč ( $m^3ha^{-1}leto^{-1}$ ) po stratumih .....	40

## KAZALO SLIK

Slika 1: Zemljevid s podanimi lokacijami raziskovalnih ploskev.....	14
Slika 2: Socialna strukturiranost po stratumih .....	27
Slika 3: Utesnjenost krošenj po stratumih.....	29
Slika 4: Velikost krošenj po stratumih .....	30
Slika 5: Grafični prikaz korelacij branik s temperaturo in padavinami po mesecih (vsa drevesa) .....	38



## **KAZALO PRILOG**

Priloga A: Drevesna sestava sestojev na ploskvah

Priloga B: Proizvodna sposobnost posameznih sestojev

## 1 UVOD

Gozdovi na Primorskem oziroma v Submediteranu se pomembno razlikujejo od kontinentalnih gozdov, zato so bili pogosto obravnavani ločeno (e.g. Košir, 1976). Razlike so posledica pretekle rabe in vsaj deloma klimatskih razmer.

Po spremenjenosti oziroma degradiranosti v preteklosti še posebej izstopa območje Krasa. Do pred približno tisoč let so na Krasu prevladovali bukovi gozdovi. Kraška gmajna, to je tipičen svetel in vrzelast gozd, ki ga sestavljajo submediteranske vrste, je posledica degradacijskih vplivov. Današnji gozdovi termofilnih listavcev so verjetno v glavnem pionirski ali degradacijski stadiji nekdanjih gozdov. Prvobitnih gozdov ni več, tako da je potencialno naravno vegetacijo težko ugotoviti, zato pogosto govorimo o realni vegetaciji (Urbančič in sod., 1999).

Podobno kot gozdovi na Krasu, so tudi istrski gozdovi doživeli močan pritisk že zelo zgodaj – v 14. stoletju, z naraščanjem števila kmečkega prebivalstva. Ocenjujejo, da je bila na območju Slovenske Istre velika degradacija gozdov že v 15. stoletju. Gozdovi so bili izkrčeni za potrebe kmetijstva in so se ohranili na skrajnejših rastiščih. Na probleme degradacij rastišč na območju Istre in Krasa je opozarjal Josip Ressel, ki je izdelal tudi načrte za pogozditev teh ozemelj, leta 1842 za Istro in leta 1850 za Kras. Predlogi pa žal niso bili takoj uresničeni. Šele leta 1881 je bila ustanovljena Komisija za pogozdovanje Istre in Krasa, večino pogozdovanja so izvedli na Krasu. To je razumljivo, saj je Kras zaradi močne degradacije bil skoraj podoben kamniti puščavi. V Istri so več pogozdovali v obdobju med vojnama. Na Krasu so pogozdovali v glavnem s črnim borom, manjše površine tudi z rdečim. V Istri so poleg omenjenih dveh vrst sadili tudi alepski bor. Po drugi svetovni vojni pa so se tudi zaradi spremembe političnega in gospodarskega sistema pričele zaraščati kmetijske površine (Razvojni program podeželja občin ..., 2006).

Gozdovi na Primorskem so prirastoslovno slabo raziskani (Kotar, 2005), zato smo v diplomski nalogi preučili produktivne sposobnosti in rastne značilnosti listavcev, ki tod prevladujejo – z izjemo bukve – z vidika produktivne sposobnosti in ravnih značilnosti, ter jih primerjal z že obstoječimi analizami iz drugih delov Slovenije pri vrstah, kjer je to mogoče (graden, črni gaber).

## 2 NAMEN NALOGE

V nalogi smo si zastavili naslednje cilje:

- analizirati zgradbo sestojev puhastega hrasta (*Quercus pubescens*), cera (*Quercus cerris*), gradna (*Quercus petraea*), črnega (*Ostrya carpinifolia*) in kraškega gabra (*Carpinus orientalis*),
- ugotoviti produktijsko sposobnost rastišč proučevanih vrst in
- proučiti značilnosti debelinskega priraščanja proučevanih vrst.

V okviru zastavljenih ciljev bomo preverili naslednje domneve:

- temeljnica sestojev redko preseže vrednost  $20 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ ,
- produktijska sposobnost obravnavanih vrst le redko preseže  $3 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}$  in
- radialni prirastek je močno zmanjšan v letih s sušnimi poletji, suhi pomladanski meseci pa imajo manjši vpliv.

### **3 METODE DELA**

#### **3.1 ZAKOLIČBA PLOSKEV**

V analizo smo zajeli gozdove v Slovenski Istri, Brkinih in na Krasu. Iskali smo malo gospodarjene ali pa negospodarjene sestoje ter čim starejše oziroma odrasle – sorazmerno glede na drevesno vrsto.

Poiskali smo sestoje, na kateri je prevladovala ena izmed naslednjih vrst: puhasti hrast, graden, cer, črni gaber ali kraški gaber. Na ta način smo zakoličili 37 ploskev, kjer smo obravnavali po eno prevladujočo vrsto, na eni ploskvi smo poleg kraškega gabra obravnavali tudi beli gaber, na dveh ploskvah pa smo hkrati obravnavali puhasti hrast in črni gaber.

Velikost zakoličene ploskve smo določali približno glede na višino sestojaja, tako smo zakoličevali ploskve 10 x 10 m, 15 x 15 m, 20 x 20 m, 25 x 25 m in 30 x 30 m. Največkrat, to je sedemnajstkrat, smo zakoličili ploskev velikosti 20 x 20 m, petnajstkrat smo zakoličili ploskev 15 x 15 m, ploskev velikosti 30 x 30 m smo zakoličili štirikrat, ploskev 10 x 10 trikrat, ploskev 25 x 25 pa le enkrat.

#### **3.2 MERITVE IN OCENJEVANJA NA PLOSKVAH**

Na ploskvi smo opravili polno premerbo, merili smo vsa drevesa s prsnim premerom vsaj 5 cm, torej od vključno druge debelinske stopnje dalje. Za vsa drevesa smo določili tudi drevesno vrsto. Najdebelejšim petim drevesom prevladujoče vrste smo izmerili tudi višino ter naredili izvrtke nad tlemi. Na nagnjenih terenih smo vrtali pravokotno na padnico. Prsne premere smo merili z merilnim trakom na 0,1 cm natančno, višine pa z višinomerom Suunto.

Vsem nadmorskim drevesom na ploskvah smo ocenili socialni razred, utesnjenost krošnje in velikost krošnje. Prav tako smo zapisali morebitne posebne značilnosti drevesa – npr. večvrhatost (razsohlost), odlomljen ali posušen vrh, panjevsko rast in drugo.

Za oceno socialnega razreda smo uporabili Kraftovo klasifikacijo (Assmann, 1961), pri čemer smo razlikovali naslednje razrede:

- 1 – nadvladajoča drevesa,
- 2 – vladajoča drevesa,
- 3 – sovladajoča drevesa,
- 4 – obvladana drevesa,
- 5a – podstojna drevesa z vitalnimi krošnjami in
- 5b – podstojna drevesa z odmirajočimi ali odmrlimi krošnjami.

Pri ocenjevanju utesnenosti krošenj smo uporabljali naslednjo lestvico (Assmann, 1961):

- 1 – krošnja je popolnoma sproščena,
- 2 – krošnja se dotika sosednjih krošenj z največ  $\frac{1}{4}$  svoje površine,
- 3 – krošnja se dotika sosednjih krošenj z največ  $\frac{1}{2}$  svoje površine,
- 4 – krošnja se dotika sosednjih krošenj z največ  $\frac{3}{4}$  svoje površine in
- 5 – krošnja je popolnoma obdana, sosednjih krošenj se dotika z nad  $\frac{3}{4}$  svoje površine.

Nadalje smo ocenjevali tudi velikost krošnje, pri čemer smo uporabljali naslednjo lestvico (Assmann, 1961):

- 1 – krošnja je izredno velika,
- 2 – krošnja je normalno velika in simetrična,
- 3 – krošnja je normalno velika, vendar asimetrična,
- 4 – krošnja je premajhna in
- 5 – krošnja je izredno majhna.

### 3.3 FITOCENOLOŠKA ANALIZA

Igor Dakskobler je opravil fitocenološki popis na izbranih ploskvah po srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet, 1964) in na podlagi hierarhične klasifikacije analizirane sestoje razvrstil v 12 sintaksonov. Pri tem je uporabil program SYN-TAX. (Podani, 2001)

Ti so: *Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis*, *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*, *Querco-Carpinetum orientalis*, *Ornithogalo-Carpinetum betuli*, *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*, *Seslerio autumnalis-Ostryetum*, *Seslerio autumnalis-Fagetum*, *Castaneo-Fagetum*

*sylvaticae*, *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*, *Paeonio officinalis-Quercetum cerridis* nom. prov., *Asaro-Carpinetum betuli*, *Amelanchiero ovalis-Ostryetum*.

### 3.4 RASTNE ANALIZE

Letne debelinske prirastke oziroma širine branik smo izmerili v programu WinDendro (Regent). Starost dreves smo določili tako, da smo izmerjenemu številu branik prišteli še nekaj let, ki jih drevo potrebuje do višine izvrtka. Starost, ki smo jo prišteli, smo določevali glede na drevesno vrsto in višino izvrtka. Višine izvrtka smo razdelili v tri razrede: pod 30 cm, med 30 in 50 cm in nad 50 cm. Gabrom smo nato prišteli 2 do 4 leta, hrastom 3 do 5 let, izjemoma pa tudi 6 ali 7, odvisno od višine izvrtka.

Analizirali smo tudi povezanost med vremenskimi dejavniki in širino branike. Za območje Slovenske Istre smo izbrali meteorološko postajo Portorož, za območje Brkinov meteorološko postajo Ilirska Bistrica, za območje Krasa pa meteorološko postajo v Godnjah. Podatki za Portorož so bili dosegljivi za obdobje med letoma 1966 in 2010, podatki za Ilirsko Bistrico med letoma 1961 in 1999, za postajo v Godnjah pa od leta 1961 do 2010 (Podatki o..., 2012).

Zanimali so nas vplivi naslednjih dejavnikov na širino branike: povprečna letna temperatura, letna vsota padavin, povprečna temperatura vegetacijskega obdobja (april - oktober) ter vsota padavin znotraj vegetacijskega obdobja (april - oktober), prav tako pa tudi povprečna temperatura in vsote padavin po posameznih mesecih. Za analizo smo potrebovali tudi prilagojeno širino branike (izbrali smo drsečo sredino z osnovo 11 let), razmerje med dejansko in prilagojeno širino branike ter razliko med njima. Analizo smo izvedli v programu SPSS Statistics 17.0, tako da smo izračunali Pearsonov korelacijski koeficient za širino branike, za razmerje med širino branike in prilagojeno širino branike in tudi za razliko med dejansko in prilagojeno širino branike. Izračun slednjih nam je koristil pri ugotovitvi, ali smo z drsečimi sredinami uspešno odstranili trend. Sešteli smo tiste koeficiente, ki so značilni ob 5 % tveganju, posebej po drevesnih vrstah ter tudi po stratumih.

Vsega skupaj smo analizirali 202 drevesi, od tega 51 puhastih hrastov, 55 gradnov, 45 cerov, 34 črnih gabrov in 13 kraških gabrov ter 4 bele gabre.

Pri ugotavljanju produktijske sposobnosti smo se pri pretvorbi rastiščnih indeksov v volumenske donose (povprečni starostni volumenski prirastek sestoj v času kulminacije;  $MAI_{maks}$ ) naslonili na naslednje donosne tablice:

- italijanske (Hermanin in Belosi, 1993) za črni gaber,
- romunske (Armaşescu in Ţabrea, 1972) za hrast puhavec,
- bolgarske (Armaşeci in sod., 1983) za cer,
- slovaške (Halaj in sod., 1987) za graden,
- italijanske (Hermanin in Belosi, 1993) za kraški gaber (iste kot za črni gaber) in
- nemške (Lockow in Lockow, 2009) za beli gaber.

## 4 OBMOČJE RAZISKAVE

### 4.1 SPLOŠNO

Splošen opis območja raziskave smiselno povzemamo po osnutku gozdnogospodarskega načrta za Kraško gozdnogospodarsko območje (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011), ker se območji dobro ujemata. Kraško gozdnogospodarsko območje (GGO) leži na jugozahodu Slovenije in je veliko 152.463 ha. V grobem bi lahko razdelili območje na štiri krajinske tipe:

- Kras,
- Brkini z dolino Reke,
- Kraška krajina, omejena z Čičarijo, Podgorskim Krasom in Podgrajskim podoljem in
- Šavrinska Brda z obalnim pasom.

Gozdnatost območja je 82.463 ha, kar je 56,7 % celotnega območja. Površina gozdov pa še narašča, saj je samo v zadnjem desetletju površina gozdov narasla za 7.135 ha oziroma za 9 % površine. Povprečna lesna zaloga območja je 153 m<sup>3</sup>/ha, od česar odpade na iglavce 35 %, na listavce pa preostalih 65 %

Naravne gozdne združbe predstavljajo predvsem termofilni hrastovi gozdovi in bolj mezofilna bukovja. Velik delež (21 % površine vseh gozdov) iglavcev, predvsem črnega in rdečega bora, je posledica pogozdovanja s konca 19. in začetka 20. stoletja. (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

### 4.2 OROGRAFSKE ZNAČILNOSTI

Po orografskih značilnostih lahko Kraško GGO razdelimo na dva tipa (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011):

- flišno območje in
- planotast kraški svet.

Za prvo območje so značilne zaobljene oblike gričev, številni vodotoki krajino značilno razrezujejo. Pri prehodu iz apnenčaste na flišnato matično podlago se pojavljajo številni vodotoki, ki so v preteklosti značilno oblikovali površje. Flišno območje najdemo na ozemlju



Slovenske Istre, Brkinov in Vipavskih Brd. Za območje kraškega sveta pa je značilno prepletanje številnih vrtač, jam, udornic, suhih dolin, škrapelj in škvavnic. Kraško oblikovano površje najdemo na Krasu, v Čičariji, na Podgorskem krasu in v Podgrajskem podolju (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

#### 4.3 HIDROLOŠKE RAZMERE

Hidrološke razmere se spreminjajo glede na matično podlago, za kraški svet je značilna odsotnost površinskih voda, prisotni so le kali in lokve. Na flišu pa je sistem površinskih voda dobro razvit. Večji vodotoki (Reka, Dragonja, Rokava, Glinščica...) so praviloma povezani s podzemnimi kraškimi izviri, zato je vodnatost razmeroma konstantna. Manjši vodotoki pa so praviloma odvisni od padavin in imajo pogosto hudourniški značaj (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

#### 4.4 GEOLOŠKA PODLAGA IN TALNI TIPI V OBMOČJU

Na kraških planotah prevladujeta apnenec in dolomit (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011). Majhen delež sestavlja kraška ilovica, na kateri se je razvila jerovica, značilna tla rdeče barve. Najdemo jo raztreseno v manjših otokih okoli Tomaja, Kostanjevice, Komna, Dutovelj in Avberja. Brkini, Istra in Vipavska Brda so flišni, marsikje se podlagi prepletata. V obmorskih nižinah in ob nižinah rek (Dragonje, Vipave...) pa so matična podlaga aluvialni nanosi.

Na kraškem svetu najdemo tri talne tipe: rendzine, rjava pokarbovatna tla in jerovica (terra rossa). Najbolj razširjen talni tip na Krasu so rendzine. To so plitva in skeletna tla. Rjave rendzine so prisotne na prisojnih pobočjih in na suhih planotah, zaradi sonca in primanjkanja organske snovi tlem primanjkuje humusnih snovi. Na njih uspevajo gozdovi puhavca in črnega gabra. Humusnih rjavih rendzin je na Krasu manj, navadno pa so na njih monokulture borov.

Naslednji talni tip so rjava pokarbovatna tla, ki se od rendzin razlikujejo v tem, da so globlja in imajo prisoten mineralen kambični horizont. Na kraških rjavih pokarbovatnih tleh uspevajo gozdovi gradna in belega gabra ter podgorski bukovi gozdovi (*Seslerio autumnalis-Fagetum*).

Jerovica se pojavlja v dveh oblikah: ilovka in kremenica. Na jerovici uspevajo gozdovi gradna z jesensko vilovino, na ilovki subasociacija z belim gabrom, na kremenici pa s kostanjem in reso.

Na flišu uspevata dva talna tipa: evtrična in distrična rjava tla. Evtrična tla so z bazičnimi ioni nasičena, so tudi bolj pogosta v flišnem delu. Distričnih tal je nekoliko več v Brkinih, nastajajo na flišu, osiromašenem s karbonati. Na evtričnih tleh potencialno uspevajo v nižinah gozdovi gradna in belega gabra, v predgorju pa bukovi gozdovi. Dejansko pa so evtrična tla zaradi dobre rodovitnosti pogosto antropogeno spremenjena, danes na njej prevladujejo gozdovi toploljubnih listavcev. Na distričnih tleh uspevajo gradnovi in bukovi gozdovi (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

#### 4.5 KLIMATSKE ZNAČILNOSTI

Na celotnem območju prevladuje submediteranski tip podnebja. Velik vpliv na lokalno klimo imajo tudi zelo pestre reliefne značilnosti.

Najbolj topel predel je obalni pas, kjer dosega povprečna letna temperatura tja do 14 °C, proti notranjosti območja se znižuje. Najhladnejši predeli so vrhovi Brkinov, kjer je povprečna letna temperatura okoli 8 °C, na Slavniku pa je povprečna letna temperatura le okoli 6 °C (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

Pozimi prihaja v nekaterih kraških dolinah, poljih in zaprtih kotlinah do velikih temperaturnih odklonov, nastajajo jezera hladnega zraka. To je še posebej značilen pojav v Movraški vali, kjer so izmerili temperature do -20 °C (Ogrin, 2012).

Zimski mrazovi imajo velik vpliv na vegetacijo, tla lahko zamrznejo v zimskem času ob močni burji. Če se pojavi burja ob zimskem deževju, lahko pride do žleda. Pojav žleda je še posebej značilen za Brkine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

Velik vpliv na vegetacijo ima močno sončno obsevanje v poletnem času, ki pospešuje sušo. To v poletnem času lahko stopnjujejo severni vetrovi. Padavin je na območju razmeroma dovolj, vendar pa je njihova sezonska razporeditev neugodna. Količina padavin narašča od obale proti notranjosti. Narašča tudi v smeri od Tržaškega proti Reškemu zalivu.

V Kraškem GGO sta značilna dva vetrova: severovzhodni veter – burja in jugozahodni veter. Medtem ko je burja znanilec suhega in lepega vremena, prinaša jugozahodni veter navadno

padavine, ki lahko trajajo tudi dlje časa. Pihata skozi vse leto, edino burja v poletnem času navadno ne piha (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

### **Slovenska Istra**

V Slovenski Istri je povprečna letna temperatura 13,5 °C (podatki za Portorož), povprečna letna množina padavin je 1046 mm (v Portorožu), od tega največ v obdobju od avgusta do novembra (418 mm), najmanj pa v obdobju od decembra do marca (291 mm). V Portorožu traja sončno obsevanje 2397 ur letno, v Kopru pa nekoliko manj – 2204 ur (Podatki o..., 2012).

### **Kras**

Na Krasu poleti prevladuje submediteranska klima, v zimskem času pa prevladuje preplet celinske in predalpske klime. Tako kot v Slovenski Istri je tudi na Krasu značilen močen zimski veter – burja (Razvojni program Krasa in Brkinov ..., 2008).

Po podatkih iz meteorološke postaje Šmarje pri Sežani je na Krasu povprečna letna temperatura 11,5°C, letno pade 1441 mm padavin, podobno je tudi v Senožečah, kjer povprečno pade 1478 mm padavin. Sončno obsevanje traja na Krasu 2176 ur letno (Podatki o..., 2012).

### **Brkini**

V Brkinih se zaradi visoke nadmorske višine kaže prehod med submediteranskim in bolj celinskim podnebjem. Podnebje je bolj ostro kot na Krasu in v Istri, pozimi je pogost in uničujoč pojav žled (Razvojni program Krasa in Brkinov..., 2008).

V Ilirski Bistrici je bila izmerjena povprečna letna temperatura 9,6°C. Padavin pade v Ilirski Bistrici v povprečju 1448 mm, v Tatrah na Brkinih nekoliko več, 1508 mm, v Podgradu pa še več, kar 1573 mm letno. Prav tako kot v Portorožu pade tudi v Ilirski Bistrici največ padavin v obdobju med avgustom in novembrom (Podatki o..., 2012).

#### 4.6 GOZDNA RASTIŠČA OBMOČJA

Pri fitocenološkem popisu smo na naših ploskvah našeli 12 gozdnih združb, ki jih uvrščamo v naslednje gozdnorastiščne tipe, povzete po novi tipologiji gozdnih rastišč Slovenije (Kutnar in sod., 2012):

1. Gradnovo belogabrovje na karbonatnih in mešanih podlagah:
  - primorsko belogabrovje in gradnovje (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*, *Asaro-Carpinetum betuli*).
2. Podgorska bukovja na silikatnih podlagah:
  - kisloljubno gradnovo bukovje (*Castaneo-Fagetum* in drugotna združba *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*).
3. Toploljubna bukovja:
  - primorsko bukovje (*Seslerio autumnalis-Fagetum*, drugotna združba črnega gabra in jesenske vilovine *Seslerio autumnalis-Ostryetum*).
4. Gozdovi in grmišča toploljubnih listavcev:
  - primorsko gradnovje z jesensko vilovino (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*),
  - primorsko hrastovje na flišu in kislejši jerovici (*Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis*),
  - primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu (*Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*, *Seslerio autumnalis-Ostryetum*, *Amelanchiero ovalis-Ostryetum carpinifoliae*, drugotna združba *Paeonio officinalis-Quercetum cerridis*) in
  - puhavčevo kraškogabrovje (*Querco-Carpinetum orientalis*).

Primorsko belogabrovje in gradnovje se na območju pojavlja fragmentirano (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011). Najdemo ga v spodnjem delu gričevnatega sveta – v dolinah, jarkih, ob robovih kraških polj, zaravnica in blago nagnjenih pobočjih. Uspeva na svežih rjavih kisljih tleh, na psevdoglejnih flišnih rjavih tleh in na psevdoglejnih obrečnih rjavih tleh. Zaradi ugodnih rastiščnih razmer so bili v preteklosti ti gozdovi pogosto izkrčeni, zato na teh rastiščih najdemo zdaj pogosto degradirane gozdove npr. cerove sestoje.

Kisloljubno gradnovno bukovje je pogosto predvsem na območju Brkinov in tudi na osojnih pobočjih nad Vipavsko dolino. Gozdovi so vezani na matično podlago – fliš. Močno se razlikujejo glede na lego, tako najdemo v hladnejših legah, kot so žlebovi in osojne lege, bukove sestoje. Na toplejših legah, kot so grebeni in prisojne lege, pa najdemo gradnove sestoje. Lahko pa tudi najdemo degradacijske oblike s cerom ali črno jelšo.

Primorsko bukovje porašča površine na območju GGE Čičarija in GGE Vrhe, pogosto je tudi na južnem delu GGE Brkini 2. Uspeva večinoma na karbonatni matični podlagi s precejšnjo skalnatostjo in skeletnostjo. Tla so srednje globoka rjava, rjave rendzine in globoka koluvialna tla, pogosto so spremenjena zaradi človekovega vpliva. Osnovna graditeljica sestojev je bukev, zaradi človekovega vpliva pa jo marsikje v drugotni združbi (*Sesleria autumnalis-Ostryetum*) nadomešča črni gaber. Pogosta je tudi primes cera, tudi zaradi človekovega vpliva.

Primorsko gradnovje z jesensko vilovino je sicer pogostejše v Vipavskih Brdih, najdemo pa ga tudi v Brkinih in hladnejših severnih legah Slovenske Istre. Tla so rjava pokarbonatna, deloma tudi kislata. Tla so večinoma bogato prekrita z jesensko vilovino (*Sesleria autumnalis*).

Primorsko hrastovje na flišu in kislejši jerovici porašča večinoma osojnejše lege gričevnatega sveta na nadmorski višini do 300 metrov in prisojne lege gričevnatega sveta na nadmorski višini do 500 metrov. Večinoma se nahaja na flišnati podlagi Slovenske Istre. Glavna drevesna vrsta je puhasti hrast, primešani so še cer, graden in črni gaber. Gospodarski pomen teh gozdov je majhen, imajo pa zato večjo varovalno vlogo, saj je flišnato območje podvrženo eroziji. Združba se zaradi močnih človekovih vplivov pojavlja v različnih degradacijskih stadijih.

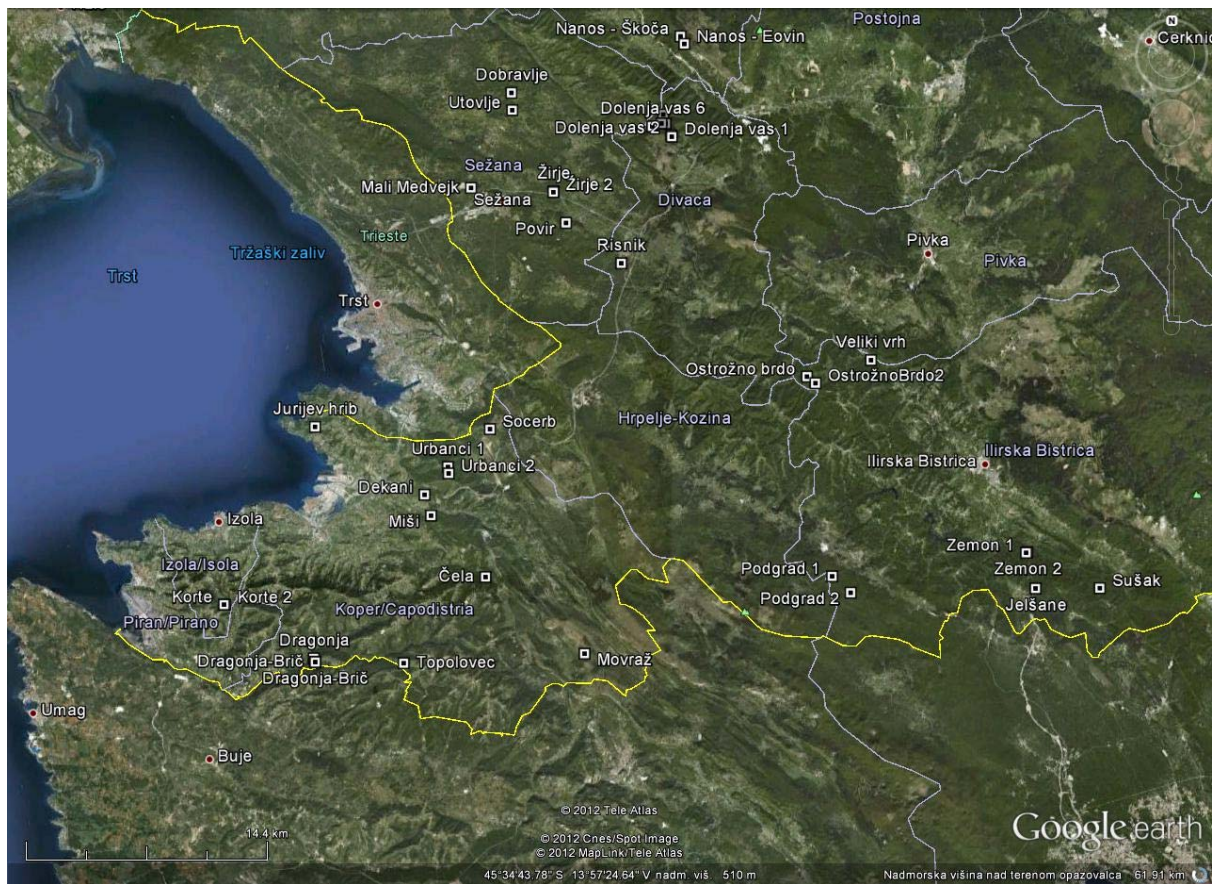
Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu porašča najskrajnejše dele karbonatnega sveta. Zavzema pretežno planotast, rahlo valovit in vrtačast kraški svet, površinska skalnatost je lahko velika. Tla so večinoma rendzine, pa tudi slabše razvita karbonatna tla. V preteklosti so bile to v glavnem pašniške površine, kasneje pogozdene s črnim borom. To so pogosto najmočnejše spremenjeni gozdovi.

Puhavčevo kraškogabrovje uspeva le na manjših površinah v porečju Dragonje, okolici Sočerge, Movraža in Ospa. Uspeva tudi ponekod na Komenskem Krasu.

V Kraškem GGO je kot najpogostejši gozdnorastiščni tip opredeljeno primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu, obsega pa skoraj polovico površine gozdov Kraškega GGO (49,18 % površine gozdov). Po površini drugi tip so kisloljubna gradnova bukovja, obsegajo pa slabo četrtino (23,16 %) površine gozdov. Nekaj manj kot deset odstotkov površine obsegajo primorsko gradnovje z jesensko vilovino (8,99 %), primorsko bukovje (8,52 %) in primorsko hrastovje na flišu in kislejši jerovici (7,67 %). Primorsko belogabrovje in gradnovje porašča 2,12 % površine, puhavčevo kraškogabrovje pa v načrtu za Kraški GGO sploh ni omenjeno, se pravi, da ga imajo kartiranega na zelo majhni površini in je tudi gospodarsko nepomemben tip (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

#### 4.7 PODATKI O PLOSKVAH

V nalogi je vključenih 40 ploskev, od tega 16 v Slovenski Istri: Jurijev hrib, Urbanci 1 in 2, Dekani, Sveti Anton 1 in 2, Miši, Čela, Movraž, Socerb, Dragonja Brič 1 in 2, Dragonja, Korte 1 in 2 in Topolovec. Na območju Brkinov in Ilirske Bistrice 9 ploskev: Podgrad 1 in 2, Ostrožno Brdo 1 in 2, Jelšane, Sušak, Veliki vrh in Zemon 1 in 2. Na Krasu je 13 ploskev: Risnik, Povir, Žirje 1 in 2, Mali Medvejk, Utovlje, Dobravlje, Dolenja vas 1-6. Dve ploskvi (Elizabetin ovinek in Šembijska koča) pa sta na Nanosu (slika 1).



Slika 1: Zemljevid s podanimi lokacijami raziskovalnih ploskev

V Istri je nadmorska višine ploskev od 61 do 419 metrov (preglednica 1). Ploskve v okolici na Ilirske Bistrice in v Brkinih so na nadmorski višini od 424 do 648 metrov. Ploskve na Krasu imajo razpon nadmorske višine med 346 in 530 metri, s ploskvami na pobočjih Nanosa pa višinska zgornja meja doseže 800 metrov.

Prevladujejo ploskve z blagimi do zmernimi nagibi, ploskev na strmih pobočjih je manj. Ploskev z blagim naklonom (manjšim od 10 stopinj) je 12, največ (18) je ploskev z zmernim naklonom (med 10 in 20 stopinj). Ploskev na strmini med 20 in 30 stopinj je 8, le dve ploskvi sta na zelo strmih pobočjih z nakloni 30 stopinj ali več.

Prevladujejo severovzhodne lege – 12 jih je, 9 jih ima jugozahodno lego. Ostalih leg je manj, 5 je severozahodnih, štiri južne, tri severne, ostale tri lege pa so imele po dve ploskvi.

Glede na razvojno fazo je bilo največ debeljakov – 18, nato drogovnjakov – 17. Letvenjaki so bili le štirje. Na ploskvi Povir smo imeli mešan sestoj, v katerem so bile enakomerno zastopane različne faze (preglednica 1).

Preglednica 1: Osnovni podatki o analiziranih ploskvah

Ploskev	Nadmorska višina (m)	Naklon (°)	Ekspozicija	Skalovitost (%)	Relief	Razvojna faza
Jurijev hrib	96	11	JV	0	vrh griča	Letvenjak
Urbanci 1	287	24	SV	10	pobočje	Drogovnjak
Urbanci 2	254	27	SZ	0	pobočje	Debeljak
Dekani	130	18	JV	0	pobočje	Drogovnjak
Sv. Anton	123	6	S	5	pobočje	Letvenjak
Sv. Anton 2	114	0	SV	25	pobočje	Letvenjak
Miši	61	14	SZ	0	rahlo pobočje	Debeljak
Čela	361	0	SZ	0	ravnina	Mlajši debeljak
Movraž	401	15	JZ	40	pobočje	Drogovnjak
Socerb	419	18	J	5	pobočje	Drogovnjak
Dragonja - Brič	259	17	SZ	0	pobočje	Starejši drogovnjak
Dragonja - Brič	249	23	SZ	0	pobočje	Starejši drogovnjak
Dragonja	157	6	SZ	0	ravnica	Letvenjak
Korte	78	19	JZ	0	pobočje	Debeljak
Korte 2	68	21	JZ	0	pobočje	Drogovnjak
Topolovec	341	27	SZ	10	pobočje	Drogovnjak
Podgrad 1	580	13	SZ	5	pobočje	Mlajši debeljak
Podgrad 2	637	3	JZ	40	vrh pobočja	Drogovnjak
Ostrožno brdo	648	22	JZ	0	pobočje	Debeljak
Jelšane	548	23	JZ	0	pobočje	Debeljak
Sušak	564	17	J	0	pobočje	Debeljak
Zemon 1	516	18	J	0	pobočje	Debeljak
Zemon 2	526	11	SV	0	pobočje	Debeljak
Ostrožno Brdo 2	547	14	Z	0	pobočje	Debeljak
Veliki vrh	424	6	SV	0	vrh pobočja	Debeljak
Risnik	439	21	JZ	30	pobočje	Debeljak
Povir	438	13	JZ	0	pobočje	Drogovnjak
Žirje	377	14	SZ	10	pobočje	Drogovnjak
Žirje 2	366	6	V	15	ravnica	Drogovnjak
Mali Medvejk	387	6	S	50	vrtačast	Drogovnjak

\*se nadaljuje



## \*nadaljevanje

Ploskev	Nadmorska višina (m)	Naklon (°)	Ekspozicija	Skalovitost (%)	Relief	Razvojna faza
Utovlje	349	7	SZ	0	položno pobočje	Debeljak
Dobravlje	346	19	SZ	0	pobočje	Debeljak
Dolenja vas 1	490	13	Z	20	pobočje	Debeljak
Dolenja vas 2	522	17	J	20	pobočje	Drogovnjak
Dolenja vas 3	502	6	SV	0	ravnica	Debeljak
Dolenja vas 4	530	8	S	0	pobočje	Debeljak
Dolenja vas 5	486	14	V	20	pobočje	Drogovnjak
Dolenja vas 6	480	6	SZ	5	vrh hriba	Drogovnjak
Nanos – Šemb. koča	800	33	JZ	20	pobočje	Drogovnjak
Nanos – Eliz. ovinek	650	35	JZ	30	pobočje	Drogovnjak

Največkrat sta na ploskvah prevladovala puhasti hrast in graden (11 ploskev), sledi cer (9 ploskev), nato črni gaber (8 ploskev). Kraški gaber smo obravnavali na treh in beli gaber na eni ploskvi (preglednica 2). Vsota je 43, kar je več kot število ploskev (40). Razlika gre na račun treh ploskev, kjer smo analizirali po dve prevladujoči vrsti. Skupno smo na ploskvah zajeli 2.030 dreves.

Preglednica 2: Podatki o ploskvah – prevladujoča vrsta, velikost analizirane ploskve in število dreves na ploskvi

Ploskev	Prevladujoča vrsta	Velikost ploskve (m <sup>2</sup> )	Število dreves (N/ploskev)
Jurijev hrib	Puhavec	225	61
Urbanci 1	Puhavec	100	24
Urbanci 2	Puhavec	225	27
Dekani	Puhavec	225	57
Sv. Anton	Črni gaber	225	52
Sv. Anton 2	Puhavec	225	71
Miši	Graden	400	18
Čela	Graden	400	31
Movraž	Puhavec	225	54
Socerb	Puhavec	225	29
Dragonja - Brič	Puhavec	225	35
Dragonja - Brič	Cer	225	27
Dragonja	Kraški gaber	225	47

\*se nadaljuje

\*nadaljevanje

Ploskev	Prevladujoča vrsta	Velikost ploskve (m <sup>2</sup> )	Število dreves (N/ploskev)
Korte	Cer	400	41
Korte 2	Kraški gaber	225	50
Topolovec	Črni gaber	225	34
Podgrad 1	Cer	400	37
Podgrad 2	Črni gaber	225	34
Ostrožno brdo	Graden	400	37
Jelšane	Graden	400	35
Sušak	Graden	400	75
Zemon 1	Cer	400	43
Zemon 2	Graden	400	40
Ostrožno Brdo 2	Cer	400	31
Veliki vrh	Graden	400	29
Risnik	Cer	400	35
Povir	Beli in Kraški gaber	900	89
Žirje	Puhavec	400	104
Žirje 2	Črni gaber	400	90
Mali Medvejk	Črni gaber	225	38
Utovlje	Graden	900	82
Dobravlje	Graden	625	70
Dolenja vas 1	Cer	900	68
Dolenja vas 2	Cer	400	87
Dolenja vas 3	Graden	400	21
Dolenja vas 4	Graden	900	79
Dolenja vas 5	Cer	225	50
Dolenja vas 6	Črni gaber	400	100
Nanos - Šembijška koča	Puhavec in Črni gaber	100	48
Nanos - Elizabetin ovinek	Puhavec in Črni gaber	100	50

Raziskovalne ploskve smo razporedili v stratume najprej glede na rastišče in nato glede na drevesno vrsto, ki jo na ploskvi raziskujemo (preglednica 3). V želji, da bi bilo število stratumov preglednejše, smo podobna rastišča združevali v isti stratum. Pri tem smo se ozirali na novo tipologijo gozdnih rastišč (Kutnar in sod., 2012). Prav tako smo ploskve z drugotno združbo *Seslerio autumnalis-Ostryetum* združili v stratum s ploskvami, ki smo jih uvrstili v asociacijo *Seslerio autumnalis-Fagetum*, če smo presodili, da je primarno to bukovo rastišče, kot je to na ploskvah v Podgradu in Dolenji vasi. V primeru primarno hrastovih rastišč smo združili te ploskve s ploskvami, ki smo jih uvrstili v asociacijo *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*.

Na ta način smo dobili 18 stratumov, od tega štiri puhavčeve, štiri gradnove in štiri cerove.

Dobili pa smo še štiri stratume s črnim gabrom in dva s kraškim gabrom.

Preglednica 3: Podatki o ploskvah – združbe, razdeljene v stratume

Ploskev	Vrsta	Zaporedna številka združbe	Združba	Stratum
Jurijev hrib	Puhavec	1	<i>Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis</i>	1
Urbanci 1	Puhavec	1	<i>Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis</i>	1
Urbanci 2	Puhavec	1	<i>Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis</i>	1
Dekani	Puhavec	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	2
Movraž	Puhavec	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	2
Socerb	Puhavec	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	2
Sv. Anton 2	Puhavec	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	2
Žirje	Puhavec	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	2
Sv. Anton	Črni gaber	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	3
Dobravlje	Graden	8	<i>Asaro-Carpinetum betuli</i>	4
Miši	Graden	3	<i>Ornithogalo-Carpinetum betuli</i>	4
Čela	Graden	7	<i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae</i>	5
Utovlje	Graden	7	<i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae</i>	5
Dragonja - Brič	Puhavec	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	6
Dragonja - Brič	Cer	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	7
Korte	Cer	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	7
Dragonja	Kraški gaber	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	8
Korte 2	Kraški gaber	4	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i>	8
Dolenja vas 6	Črni gaber	6	<i>Seslerio autumnalis-Ostryetum</i>	9
Podgrad 2	Črni gaber	5	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	9
Mali Medvejk	Črni gaber	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	10
Topolovec	Črni gaber	6	<i>Seslerio autumnalis-Ostryetum</i>	10
Žirje 2	Črni gaber	2	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	10

\*se nadaljuje

## \*nadaljevanje

Ploskev	Vrsta	Zaporedna številka združbe	Združba	Stratum
Dolenja vas 1	Cer	5	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	11
Dolenja vas 2	Cer	6	<i>Seslerio autumnalis-Ostryetum</i>	11
Dolenja vas 5	Cer	6	<i>Seslerio autumnalis-Ostryetum</i>	11
Podgrad 1	Cer	5	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	11
Jelšane	Graden	9	<i>Castaneo-Fagetum sylvaticae</i>	12
Ostrožno brdo	Graden	9	<i>Castaneo-Fagetum sylvaticae</i>	12
Sušak	Graden	10	<i>Melampyro vulgati-Quercetum petraeae</i>	12
Veliki vrh	Graden	9	<i>Castaneo-Fagetum sylvaticae</i>	12
Zemon 2	Graden	10	<i>Melampyro vulgati-Quercetum petraeae</i>	12
Ostrožno Brdo 2	Cer	9	<i>Castaneo-Fagetum sylvaticae</i>	13
Zemon 1	Cer	10	<i>Melampyro vulgati-Quercetum petraeae</i>	13
Risnik	Cer	11	<i>Paeonio officinalis-Quercetum cerridis</i>	14
Povir	Beli in Kraški gaber	8	<i>Asaro-Carpinetum betuli</i>	15
Dolenja vas 3	Graden	5	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	16
Dolenja vas 4	Graden	5	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i>	16
Nanos - Elizabetin ovinek	Puhavec in Črni gaber	12	<i>Amelanchiero ovalis-Ostryetum</i>	17/18
Nanos - Šembijška koča	Puhavec in Črni gaber	12	<i>Amelanchiero ovalis-Ostryetum</i>	17/18

## 5 REZULTATI

### 5.1 STAROST, PRSNI PREMER IN VIŠINA DOMINANTNIH DREVES NA PLOSKVAH

Od štiridesetih analiziranih sestojev je le en mlajši od 40 let (preglednica 4). Sestojev, starih med 40 in 60 let je 14, tistih, ki so stari med 60 in 80 let, je 15. Največ je – nekoliko presenetljivo – sestojev starih med 80 in 100 let – 19 jih je. Pet sestojev je bilo starejših od 100 let.

V povprečju so najstarejši gradnovi sestoji, analizirana drevesa na njih so v povprečju stara 86,2 let. Nekoliko mlajši so cerovi sestoji, kjer so analizirana drevesa stara v povprečju 79,8 let. Še nekoliko mlajši so sestoji z analiziranim puhavcem, ki so stari v povprečju 63,1 let. Analizirana drevesa črnega gabra so stara v povprečju 49,2 let, kraškega gabra pa 40,2 let.

Ob tem velja omeniti najmlajši sestoj Korte 2, kjer so drevesa stara v povprečju 34,2 let in najstarejšo ploskev Utovlje, kjer so drevesa stara v povprečju 149,8 let. Je pa tudi res, da gre v njenem primeru že za ostanek strnjene sestoja, kjer v okolici prevladuje sestoj v obnavljanju.

Preglednica 4: Povprečna starost analiziranih dreves v sestojih, odklon in koeficient variacije

Lokacija	Ploskev	Povp. starost	Standardni odklon	KV (%)	Minimum	Maksimum
1	Jurijev hrib	44,4	10,92	24,6	34	63
2	Urbanci 1	53,2	15,43	29,01	37	77
3	Urbanci 2	68,4	9,24	13,5	58	81
4	Dekani	50,2	10,16	20,24	37	65
5	Sv. Anton	40,6	3,78	9,31	32	45
6	Sv. Anton 2	84,6	5,41	6,4	80	93
7	Miši	64	5,92	9,24	57	71
8	Čela	47,4	2,88	6,08	45	51
9	Movraž	68,2	7,46	10,94	59	77
10	Socerb	66	7,45	11,29	56	72
11	Dragonja - Brič	63,4	4,77	7,53	56	68
12	Dragonja - Brič	65,4	7,13	10,9	56	74
13	Dragonja	42,6	8,88	20,84	36	58

\*se nadaljuje

\*nadaljevanje

Lokacija	Ploskev	Povp. starost	Standardni odklon	KV (%)	Minimum	Maksimum
14	Korte	58,8	4,49	7,64	54	65
15	Korte 2	32,6	5,41	16,6	26	39
16	Topolovec	54,8	7,89	14,39	45	65
17	Podgrad 1	69,6	13,79	19,82	58	92
18	Podgrad 2	52,8	6,69	12,66	46	63
19	Ostrožno Brdo 1	102,2	13,63	13,33	81	116
20	Jelšane	60	7,48	12,47	49	67
21	Sušak	57,4	5,86	10,2	51	65
22	Zemon 1	62,4	4,16	6,67	56	66
23	Zemon 2	62,2	6,26	10,07	54	68
24	Ostrožno Brdo 2	89,6	15,27	17,05	74	106
25	Veliki vrh	77,4	4,16	5,37	74	84
26	Risnik	121,2	38,74	31,96	90	164
27	Povir	68,6	21,69	31,64	45	104
28	Žirje	89,6	18,23	20,34	75	111
29	Žirje 2	41,6	3,85	9,25	36	46
30	Mali Medvejk	48	11,31	23,57	40	64
31	Utovlje	149,8	19,15	12,78	133	171
32	Dobravlje	101,2	11,19	11,06	85	113
33	Dolenja vas 1	75,4	6,39	8,47	66	82
34	Dolenja vas 2	96,6	10,45	10,82	88	114
35	Dolenja vas 3	106,8	26,43	24,75	82	136
36	Dolenja vas 4	120	26,71	22,26	92	150
37	Dolenja vas 5	79,2	7,6	9,59	70	89
38	Dolenja vas 6	61,2	6,87	11,23	53	68
39	Nanos - Šembijjska koča	40,4	4,45	11,01	35	47
40	Nanos - Elizabetin ovinek	51,2	10,66	20,83	40	64

Parametre o starosti, prsnem premeru in višini smo analizirali tudi po stratumih (preglednica 5). Podatki se nanašajo na dominantno drevje, to je pet najdebelejših dreves prevladujoče vrste, iz katerih smo vzeli izvrtke.

Pri puhavcu lahko opazimo, da je od obravnavanih rastišč najproduktivnejše rastišče asociacije *Quercus-Carpinetum orientalis*. Rastišči asociacij *Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis* in *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* sta si po dimenzijah dreves zelo podobni, tako pri povprečnemu premeru, kot tudi pri višini. Pri gradnu sta najproduktivnejša stratum 4 ter 12. Stratum 4 obsega rastišči asociacij *Asaro-Carpinetum betuli* ter *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli*. Stratum 12 pa rastišče *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*. Za graden pa je najmanj produktivno rastišče asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum*. Tudi pri ceru je najproduktivnejše rastišče asociacije *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*. Tako kot pri

puhavcu je tudi pri črnemu gabru rastišče asociacije *Quercus-Carpinetum orientalis* najproduktivnejše, isto je tudi pri kraškemu gabru.

Preglednica 5: Starost, prsni premer in višina po drevesnih vrstah in stratumih – dominantna drevesa

Drevesna vrsta	Stratum	Prsni premer		Starost		Višina	
		Ar. sredina	KV %	Ar. sredina	KV %	Ar. sredina	KV %
Puhavec	1	21,04	10,1	55,3	21,5	9,69	15,4
	2	20,94	15,6	71,7	13,6	9,9	22,6
	6	25,14	10,5	63,4	7,5	14,39	12,8
	17	13,88	20,3	46,7	25,3	7,9	20,8
Graden	4	42,66	20,5	82,6	10,4	24,63	6,8
	5	43,63	9,2	98,6	11,2	19,31	16,1
	12	40,53	11,1	71,8	10,4	23,84	10,3
	16	37,61	6,5	113,4	23,4	18,25	15,3
Cer	7	32,83	13,4	62,1	9,4	21,87	12,0
	11	32,53	10,9	80,2	11,9	18,65	16,1
	13	42,28	12,5	76,0	12,8	25,94	11,3
	14	33,08	13,8	121,2	32,0	18,98	10,1
Črni gaber	3	20,60	20,4	40,6	9,3	13,25	3,8
	9	19,04	10,1	57,0	11,9	12,19	15,3
	10	16,84	14,7	47,2	15,5	10,98	16,1
	18	12,48	35,2	44,5	14,0	7,2	37,4
Kraški gaber	8	10,45	16,7	37,6	19,0	8,80	14,5
	15	8,57	18,6	49,0	1,2	6,39	9,0

## 5.2 GOSTOTA SESTOJEV

V preglednici 6 so prikazani podatki o gostoti sestojev, temeljnici sestoja in prsnem premeru po ploskvah. Gostota sestoja je praviloma večja v sestojih z nižjim povprečnim prsnim premerom. Kjer je gostota sestoja visoka in so tudi premeri večji, se to značilno pozna tudi v temeljnici sestoja. Tak sestoj je na ploskvi Dobravlje, tam znaša temeljnica sestoja 61,28 m<sup>2</sup>/ha, kar je največ od vseh obravnavanih ploskev. Najnižjo temeljnico so imeli sestoji s prevladujočim kraškim gabrom – Dragonja in Korte I. Nizko temeljnico je imel tudi cerov sestoj Podgrad 1.

Povprečna gostota obravnavanih puhavčevih sestojev v povprečju 2259 dreves/ha, temeljnica sestoja pa 29,64 m<sup>2</sup>/ha. Pri gradnovih sestojih je povprečje 915 dreves/ha, temeljnica pa 40,73 m<sup>2</sup>/ha. Pri cerovih sestojih sta ti dve povprečji 1265 dreves/ha in 33,24 m<sup>2</sup>/ha. Pri sestojih črnega gabra je povprečna gostota v obravnavanih sestojih 2517 dreves/ha, temeljnica pa 26,39 m<sup>2</sup>/ha. Pri sestojih kraškega gabra pa je povprečna gostota 2156 dreves/ha, temeljnica pa 16,15 m<sup>2</sup>/ha. Pri kraškem gabru za izračun teh podatkov nismo upoštevali ploskve Povir, ker je tam prevladujoča vrsta beli gaber.

Preglednica 6: Gostota sestojev, temeljnica in povprečni prsni premer, koeficient variacije ter minimum in maksimum prsnega premera

Ploskev	Gostota (dreves/ha)	Temeljnica (m <sup>2</sup> /ha)	Prsni premer (cm)			
			Ar. sredina	KV (%)	Minimum	Maksimum
Jurijev hrib	2711	23,7	9,6	45,8	5	21,5
Urbanci 1	2400	34,42	12,92	31,3	5,3	20,4
Urbanci 2	1200	35,23	17,61	46,2	5,3	34,6
Dekani	2533	26,31	10,93	33	5	22,9
Sv. Anton	2311	25,52	10,98	41,1	5,2	28
Sv. Anton 2	3156	23,13	8,9	42,5	5	22,3
Miši	450	25,77	24,51	47,6	11,7	43,7
Čela	775	40,85	24,93	28,7	5	39
Movraž	2400	33,82	12,66	35	5,4	23,5
Socerb	1289	35,61	18,05	28,8	5,7	25,2
Dragonja - Brič	1556	33,03	9,11	42,6	5	29,4
Dragonja - Brič	1200	36,08	15,16	53,1	5,1	33,1
Dragonja	2089	14,93	17,36	31,6	5	16,1
Korte	1025	34,64	17,07	61,9	5,1	44,2
Korte 2	2222	17,36	9,05	46,8	5	20,8
Topolovec	1511	24,77	13,21	45	5,2	22,6
Podgrad 1	925	15,05	11,52	75,9	5	33,3
Podgrad 2	1511	20,69	12,45	35,9	5,1	21,3
Ostrožno brdo	925	44,58	23,32	79,8	5,1	51,9
Jelšane	875	46,16	23,07	51,9	5,9	46,9
Sušak	1875	46,38	13,87	80,4	5	49,7
Zemon 1	1075	37,21	17,72	64,3	5,2	40,3
Zemon 2	1000	41,95	20,09	57,6	5	43,5
Ostrožno Brdo 2	775	52,43	19,47	77,7	5,1	74,1
Veliki vrh	725	45,45	26,02	43,1	6	44,4
Risnik	875	34,23	19,11	61,2	5,2	41,3

\*se nadaljuje



\*nadaljevanje

Ploskev	Gostota (dreves/ha)	Temeljnica (m <sup>2</sup> /ha)	Prsni premer (cm)			
			Ar. sredina	KV (%)	Minimum	Maksimum
Povir	989	21,95	14,24	63,2	5,1	41,9
Žirje	2600	36,31	11,91	52,7	5,1	42,3
Žirje 2	2250	18,44	9,3	45,5	5	33,9
Mali Medvejk	1689	18,08	10,91	38,5	5	21
Utovlje	911	33,06	16,62	82,5	5,3	60,4
Dobravlje	1120	61,28	20,25	84,2	5,1	56,3
Dolenja vas 1	756	31,42	19,82	59,5	5,2	58,2
Dolenja vas 2	2175	33,92	12,5	52,3	5,1	30,4
Dolenja vas 3	525	31,23	25,72	38,9	7,7	37,9
Dolenja vas 4	878	31,3	17,63	68,3	5	48,1
Dolenja vas 5	2222	27,2	11,3	47,4	5	28,8
Dolenja vas 6	2500	31,96	11,64	45,2	5,2	34,6
Nanos - Šembijška koča	4800	44,4	10,36	31,7	5,3	17,2
Nanos - Elizabetin ovinek	5000	29,67	8,32	30,7	5	18

### 5.3 DEBELINSKA STRUKTURA SESTOJEV

Debelinsko strukturo smo analizirali posebej glede na število dreves, ki so bila popisana znotraj posameznega stratuma in posebej glede na temeljnico stratuma (preglednici 7 in 8).

V večini stratumov prevladujejo druga, tretja in četrta debelinska stopnja, v povprečju predstavljajo te tri debelinske stopnje skupaj 76,8 % vseh dreves (preglednica 7). Peta, šesta in sedma debelinska stopnja predstavljajo v povprečju 17,0 % dreves. Osmo, deveto in deseto debelinska stopnja predstavljajo skupaj v povprečju le 5,5 % dreves. Debela drevesa, ki so v 11. debelinski stopnji ali debelejša, pa skupaj predstavljajo 0,7 % dreves. Teh debelih dreves je bilo skupno 12. Stratumi, ki dosegajo večje debeline, so 4, 5, 11, 12, 13 in 14. V teh stratumih prevladujeta graden in cer.

Preglednica 7: Debelinska struktura glede na število dreves (v %)

Stratum	Debelinska stopnja									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-15
1	48,2	19,6	20,5	7,1	3,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
2	47,9	28,6	15,9	6,3	0,6	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
3	44,2	38,5	15,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	44,3	9,1	6,8	1,1	3,4	6,8	10,2	8,0	5,7	4,5
5	32,7	16,8	8,8	14,2	9,7	6,2	4,4	0,9	3,5	2,7
6	25,7	22,9	28,6	17,1	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	38,2	8,8	7,4	19,1	17,6	4,4	2,9	1,5	0,0	0,0
8	64,9	26,8	6,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	41,0	35,1	18,7	3,7	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
10	59,9	22,8	10,5	6,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
11	40,5	25,6	13,2	10,3	5,4	2,1	0,4	0,4	1,7	0,4
12	33,8	15,3	10,6	8,3	8,3	7,4	8,8	4,2	2,8	0,5
13	32,4	17,6	12,2	6,8	4,1	12,2	5,4	2,7	2,7	4,1
14	34,3	8,6	8,6	8,6	17,1	11,4	8,6	2,9	0,0	0,0
15	44,9	21,3	13,5	4,5	7,9	3,4	3,4	1,1	0,0	0,0
16	32,0	15,0	11,0	5,0	16,0	9,0	6,0	4,0	2,0	0,0
17/18	63,3	29,6	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Povprečje	42,9	21,3	12,6	7,1	6,0	3,8	3,0	1,5	1,1	0,7

Če pogledamo sestavo temeljnice stratumov po debelinskih stopnjah, je slika nekoliko spremenjena (preglednica 8). Še vedno prevladujejo nižje debelinske stopnje, vendar je delež bolj enakomerno porazdeljen. Tako delež druge, tretje in četrte stopnje predstavlja v povprečju skupaj le 45,7 % temeljnice. Delež pete, šeste in sedme debelinske stopnje predstavlja skupaj 32,5 % temeljnice. Osma, deveta in deseta stopnja predstavljajo skupaj v povprečju 17,9 % temeljnice. Drevesa višjih debelinskih stopenj pa predstavljajo skupaj 3,9 % temeljnice. Pri tem zaseda največji delež tretja debelinska stopnja s 17,2 %, sledi pa ji četrta s 16,8 %.

Stratumi, ki po debelinski sestavi glede na temeljnico nakazujejo bolj izrazito raznomerno sestavo, so 5, 7, 11, 15 in 16. Ostali nakazujejo bolj enomerno zgradbo.

Preglednica 8: Debelinska struktura glede na temeljnico (v %)

Stratum	Debelinska stopnja									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-15
1	12,9	17,5	31,4	19,3	13,2	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
2	16,5	26,3	29,8	19,1	2,8	2,2	0,0	3,4	0,0	0,0
3	17,1	39,3	32,8	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	3,1	2,2	2,7	0,7	4,3	10,1	20,2	20,2	18,4	18,2
5	3,3	4,6	5,4	13,7	14,1	12,0	12,6	2,7	16,0	15,7
6	5,2	14,5	30,4	33,9	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	4,7	3,8	5,8	22,7	35,2	11,1	9,7	7,0	0,0	0,0
8	33,4	39,6	17,8	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	13,3	34,0	34,0	10,3	3,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
10	25,4	25,6	23,1	20,6	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
11	6,9	14,8	14,0	18,6	14,5	7,9	1,9	2,9	13,6	4,9
12	2,9	4,1	6,0	8,2	11,4	14,7	23,5	14,5	12,3	2,4
13	2,7	3,9	6,3	5,6	5,2	20,9	11,4	7,9	10,3	25,6
14	2,7	2,5	5,3	8,2	25,3	23,7	22,5	9,8	0,0	0,0
15	9,1	11,7	13,7	7,3	20,9	12,9	17,4	7,0	0,0	0,0
16	3,0	4,2	6,9	5,0	23,1	18,3	16,8	14,2	8,4	0,0
17/18	37,2	42,9	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Povprečno	11,7	17,2	16,8	11,9	11,8	8,8	8,0	5,3	4,6	3,9

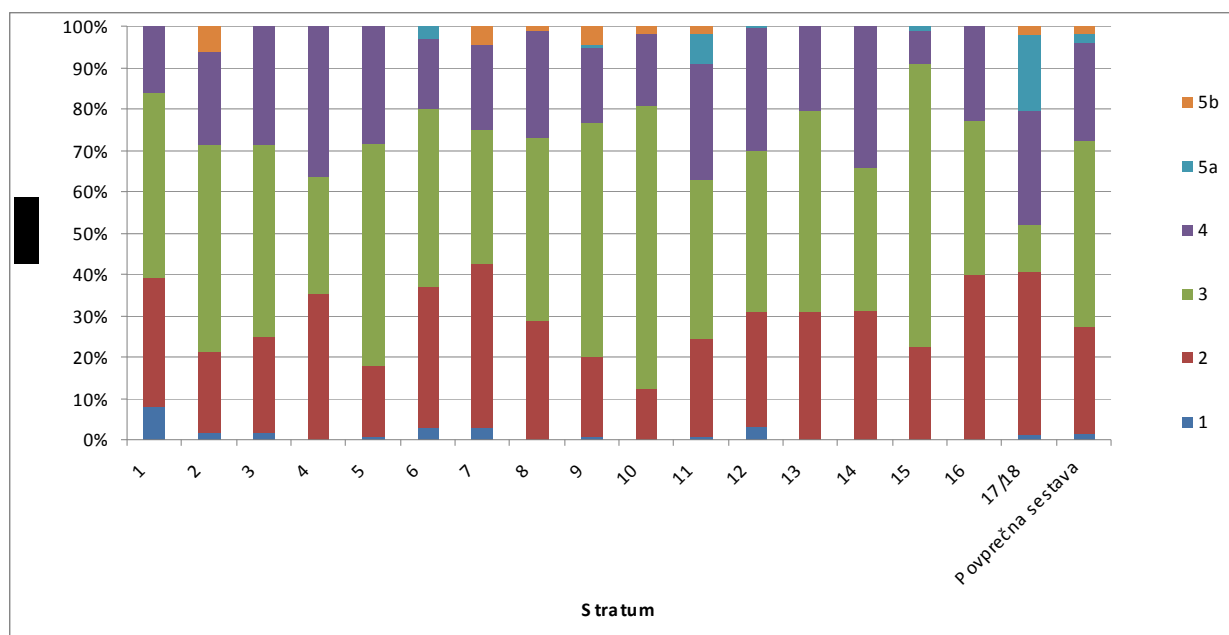
#### 5.4 SOCIALNA ZGRADBA SESTOJEV

Opazimo lahko, da je največ dreves v plasti vladajočih in sovladajočih dreves (preglednica 9). Nadvladajočih in podstojnih dreves je izrazito malo. Majhen delež podstojnih dreves kaže na svetloljuben značaj prisotnih drevesnih vrst. Prevladujoč delež sovladajočih dreves kaže na odsotnost ukrepanja v analiziranih sestojih. V negospodarjenih sestojih prihaja do tesnega sklepa, kjer je velik delež krošenj majhnih. Iz tega razloga delež pravih, vladajočih dreves praviloma ni največji. Velik delež odpade tudi na obvladana drevesa, ta drevesa so bodisi v socialnem sestopu bodisi so mlajša in zato ne segajo v streho sestoja. V tem drugem primeru gre seveda lahko tudi za druge drevesne vrste, ne samo prevladujoče.

Tudi pri strukturiranosti socialnih plasti ugotavljamo precejšnjo enomernost, najbolj izrazito je to opazno v stratumih 10 in 15. Najbolj izrazita večplastnost sestojev pa je opazna v stratumih 2, 11 in 17/18. Grafični prikaz socialne strukturiranosti prikazuje naslednji grafikon (slika 2).

Preglednica 9: Deleži dreves (v %) po socialnih plasteh za posamezne stratume

Stratum	Socialni razred (% dreves)						Skupaj (%)	Skupaj dreves
	1	2	3	4	5a	5b		
1	8,0	31,3	44,6	16,1	0,0	0,0	100,0	112
2	1,9	19,7	49,8	22,2	0,3	6,0	100,0	315
3	1,9	23,1	46,2	28,8	0,0	0,0	100,0	52
4	0,0	35,2	28,4	36,4	0,0	0,0	100,0	88
5	0,9	16,8	54,0	28,3	0,0	0,0	100,0	113
6	2,9	34,3	42,9	17,1	2,9	0,0	100,0	35
7	2,9	39,7	32,4	20,6	0,0	4,4	100,0	68
8	0,0	28,9	44,3	25,8	0,0	1,0	100,0	97
9	0,7	19,4	56,7	17,9	0,7	4,5	100,0	134
10	0,0	12,3	68,5	17,3	0,0	1,9	100,0	162
11	0,8	23,6	38,4	28,1	7,4	1,7	100,0	242
12	3,2	27,8	38,9	29,6	0,5	0,0	100,0	216
13	0,0	31,1	48,6	20,3	0,0	0,0	100,0	74
14	0,0	31,4	34,3	34,3	0,0	0,0	100,0	35
15	0,0	22,5	68,5	7,9	1,1	0,0	100,0	89
16	0,0	40,0	37,0	23,0	0,0	0,0	100,0	100
17/18	1,0	39,8	11,2	27,6	18,4	2,0	100,0	98
Povprečna sestava	1,5	25,7	45,2	23,6	2,0	1,9	100,0	2030



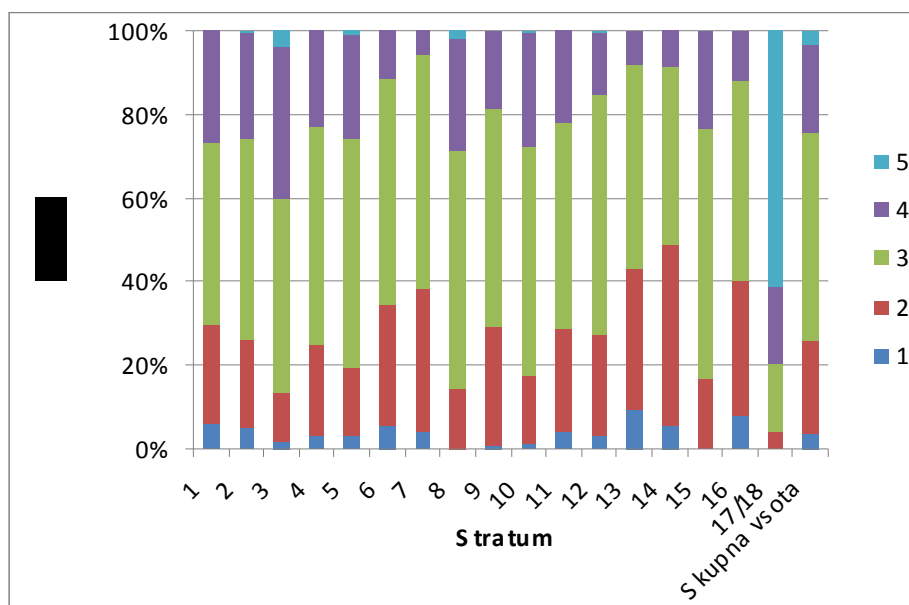
Slika 2: Socialna zgradba po stratumih

## 5.5 ZNAČILNOSTI KROŠENJ

Rezultati ocenjevanja utesnjenosti krošenj so podobni socialni strukturiranosti, kažejo pa na razmeroma strnjeno rast sestojev (preglednica 10 in slika 3). Dreves, ki bi imeli povsem sproščene krošnje, je 75, kar je nekoliko več kot število nadvladajočih dreves. Število popolnoma obdanih krošenj je 68, kar nekako sovпада s številom potisnjenih dreves. Polovica dreves (1012 od skupno 2030) ima krošnjo obdano z dveh strani. Najtesnejši je sklep v stratumih 17/18, najbolj sproščeno pa je drevje iz stratumov 14, 13, 7 in 6.

Preglednica 10: Deleži dreves (v %) glede na utesnjenost krošnje po posameznih stratumih

Stratum	Utesnjenost krošnje (% dreves)					Skupaj (%)	Skupaj dreves
	1	2	3	4	5		
1	6,3	23,2	43,8	26,8	0,0	100,0	112
2	5,4	21,0	47,6	25,7	0,3	100,0	315
3	1,9	11,5	46,2	36,5	3,8	100,0	52
4	3,4	21,6	52,3	22,7	0,0	100,0	88
5	3,5	15,9	54,9	24,8	0,9	100,0	113
6	5,7	28,6	54,3	11,4	0,0	100,0	35
7	4,4	33,8	55,9	5,9	0,0	100,0	68
8	0,0	14,4	56,7	26,8	2,1	100,0	97
9	0,7	28,4	52,2	18,7	0,0	100,0	134
10	1,2	16,7	54,3	27,2	0,6	100,0	162
11	4,5	24,4	49,2	21,9	0,0	100,0	242
12	3,2	24,1	57,4	14,8	0,5	100,0	216
13	9,5	33,8	48,6	8,1	0,0	100,0	74
14	5,7	42,9	42,9	8,6	0,0	100,0	35
15	0,0	16,9	59,6	23,6	0,0	100,0	89
16	8,0	32,0	48,0	12,0	0,0	100,0	100
17/18	0,0	4,1	16,3	18,4	61,2	100,0	98
Skupna vsota	3,7	22,1	49,9%	21,0%	3,3%	100,0%	2030



Slika 3: Utesnjenost krošenj po stratumi

Pri velikosti krošenj izrazito prevladujejo normalno velike, vendar asimetrične krošnje (preglednica 11 in slika 4). Kar tri četrtine (1546 od skupno 2030) dreves spada v ta razred. Največji delež normalno velikih, simetričnih krošenj smo ugotovili v stratumu 12, to sta rastišči asociacij *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae* in *Castaneo-Fagetum sylvaticae*, na katerih dominira graden. Najbolj neugodna struktura krošenj pa je v stratumu 17/18 (rastišče asociacije *Amelanchiero ovalis-Ostryetum*) in v stratumu 2 (asociacija *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*). Predvsem v primeru rastišč asociacije *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* bi lahko slabšo zasnovo krošenj pojasnjevali tudi z veliko strmino.

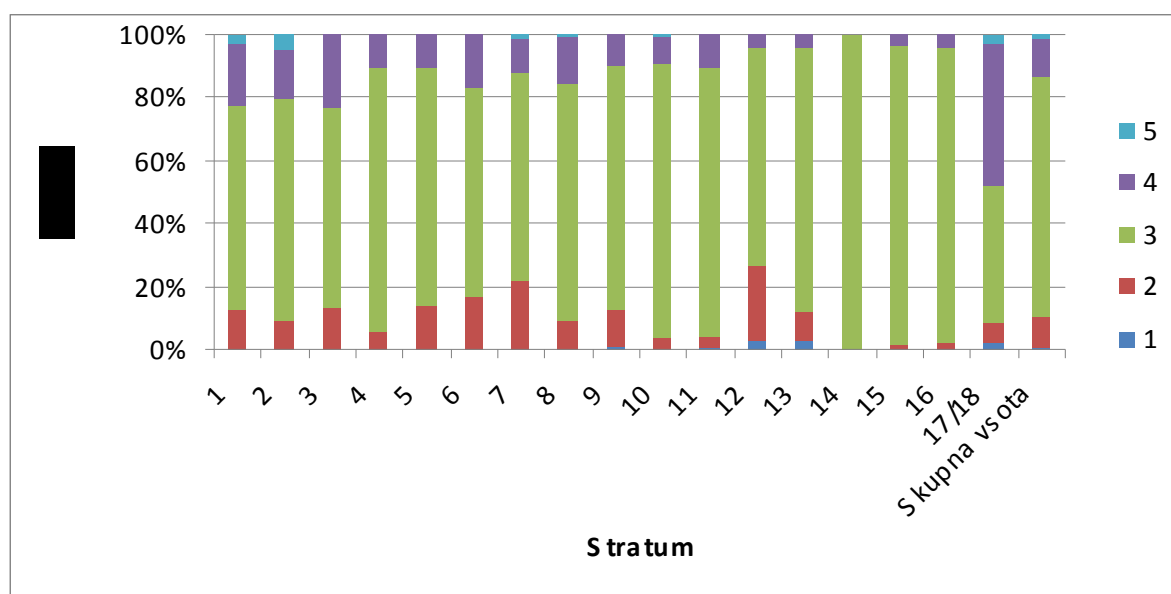
Preglednica 11: Deleži dreves (v %) glede na velikost krošenj po posameznih stratumi

Stratum	Velikost krošnje (%)					Skupaj (%)	Skupaj dreves
	1	2	3	4	5		
1	0	12,5	65,2	19,6	2,7	100	112
2	0	8,9	70,5	15,9	4,8	100	315
3	0	13,7	62,7	23,5	0	100	51
4	0	5,7	84,1	10,2	0	100	88
5	0	14,2	75,2	10,6	0	100	113
6	0	17,1	65,7	17,1	0	100	35
7	0	22,1	66,2	10,3	1,5	100	68
8	0	9,3	75,3	14,4	1	100	97

\*se nadaljuje

\*nadaljevanje

Stratum	Velikost krošnje (% dreves)					Skupaj (%)	Skupaj dreves
	1	2	3	4	5		
9	0,7	11,9	77,6	9,7	0	100	134
10	0	3,7	87	8,6	0,6	100	162
11	0,4	4,1	85,1	10,3	0	100	242
12	2,8	24,1	69	4,2	0	100	216
13	2,7	9,5	83,8	4,1	0	100	74
14	0	0	100	0	0	100	35
15	0	1,1	95,5	3,4	0	100	89
16	0	2	94	4	0	100	100
17/18	2	6,1	43,9	44,9	3,1	100	98
Skupna vsota	0,6	9,9	76,2	12,2	1,2	100	2029



Slika 4: Velikost krošenj po stratumih

## 5.6 POGOSTOST POJAVLJANJA VEČVRHATOSTI IN DRUGIH ZNAČILNOSTI DREVJA

Nadalje smo ocenjevali tudi pogostost pojavljanja večvrhatosti in drugih značilnosti drevja (preglednica 12). Večvrhatih dreves je bilo 933 od skupno 2030 popisanih, ali v odstotkih –

45,98 %. Nižji delež večvrhatih dreves smo ugotovili v stratumih 17/18, 12, 13, 7 in 8, višjega pa pri stratumih 16, 11, 1 in 2. Pogosta je bila tudi panjevka rast, predvsem tam, kjer smo proučevali črni in kraški gaber (zlasti stratum 3 in 17/18, deloma tudi 5, 9 in 15). Od ostalih posebnosti sta bila še razmeroma pogosti suh oziroma sušec se vrh (navzgor izstopajo stratumi 9, 11 in 10) in zimavost (izrazito navzgor izstopa cer v stratumu 13). Pri ostalih značilnostih smo zabeležili še adventivne poganjke, odlomljen vrh, rogovilasto rast, močno nagnjenost (krivost), votlost in trhllost.

Preglednica 12: Pogostost pojavljanja večvrhatosti in drugih značilnosti (v %) po stratumih

Stratum	Delež dreves z dano značilnostjo (v % dreves)				
	večvrhatost	panjasta rast	suh vrh	zimavost	ostalo
1	54,46	0,00	0,00	0,00	0,00
2	54,29	10,79	2,54	0,00	0,63
3	50,98	47,06	0,00	0,00	0,00
4	50,00	0,00	0,00	1,14	1,14
5	44,25	18,58	1,77	1,77	0,88
6	51,43	0,00	0,00	0,00	0,00
7	36,76	1,47	0,00	0,00	1,47
8	37,11	17,53	0,00	0,00	0,00
9	52,99	26,87	5,22	0,00	0,00
10	50,00	7,41	3,70	0,00	1,85
11	55,37	3,72	4,13	2,07	0,41
12	29,17	2,78	0,46	0,93	1,39
13	31,08	8,11	0,00	12,16	4,05
14	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	42,70	24,14	1,15	0,00	0,00
16	57,00	4,00	1,00	1,00	3,00
17/18	21,43	44,90	1,02	0,00	8,16
Skupna vsota	45,98	11,59	1,83	0,99	1,28



## 5.7 ODZIVNOST DEBELINSKEGA PRIRAŠČANJA OD KLIMATSKIH RAZMER

V prvem koraku smo analizirali povezanost med širinami branik in povprečno letno temperaturo oziroma letno vsoto padavin (preglednica 13). Drevje se je pogosteje odzivalo na temperaturo in izjemno redko na padavine. Največjo odzivnost smo zabeležili za dejansko širino branike (izvrtek), kjer trend s pomočjo drsečih sredin ni bil odstranjen. Pri večini dreves, kjer je bila ugotovljena značilna korelacija med širino branike in temperaturo, je bila ta korelacija negativna. Obratno velja za padavine.

Preglednica 13: Analiza korelacij med širinami branik in povprečno letno temperaturo oziroma letno vsoto padavin – vsa drevesa

Tip branike	Št.dreves	Povprečna letna temperatura			Letna vsota padavin		
		korelacija			korelacija		
		neznačilna	pozitivna	negativna	neznačilna	pozitivna	negativna
Izvrtek	202	123	4	75	169	17	1
Razmerje	202	191	6	5	192	9	1
Ostane	202	194	4	4	194	6	2

Nadalje smo proučili povezanost med širinami branik in povprečno temperaturo oziroma vsoto padavin v času vegetacije (preglednica 14). Tudi tu se dejanska širina (brez odstranjenega trenda) izkazala za najodzivnejšo. Ponovno je bila pogostejša značilna povezanost s temperaturo (negativna) kot s padavinami.

Preglednica 14: Analiza korelacij med širinami branik in povprečno temperaturo oziroma vsoto padavin v času vegetacije – vsa drevesa

Tip branike	Št.dreves	Povprečna temperatura v času vegetacije			Vsota padavin v času vegetacije		
		korelacija			korelacija		
		neznačilna	pozitivna	negativna	neznačilna	pozitivna	negativna
Izvrtek	202	119	5	78	198	4	0
Razmerje	202	193	4	4	193	4	5
Ostane	202	196	6	1	194	4	4

V nadaljevanju prikazujemo le analizo z dejansko širino branike, kjer trend ni odstranjen (preglednici 15 in 16).

Za puhasti hrast smo analizirali skupno 51 dreves. Pozitivne korelacije med širino branike in povprečno letno temperaturo (v nadaljevanju  $T_{\text{leto}}$ ) ali s temperaturo v času vegetacije (v nadaljevanju  $T_{\text{veg}}$ ) nismo ugotovili pri nobenem drevesu. Pri 13 drevesih pa smo ugotovili negativno korelacijo med širino branike in  $T_{\text{leto}}$  in pri 16 med širino branike in  $T_{\text{veg}}$ . Ta korelacija je najbolj izražena v 2. stratumu, se pravi na rastišču asociacije *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis*.

Pri gradnu smo analizirali skupno 55 dreves, pri čemer smo ugotovili značilno negativno korelacijo med širino branike in  $T_{\text{leto}}$  pri 28 drevesih, pri enem drevesu pa je bila ta korelacija pozitivna. Pri korelaciji med širino branike in  $T_{\text{veg}}$  smo ugotovili negativno korelacijo pri 20 drevesih, pri dveh pa pozitivno. Najbolj izrazito negativno povezanost med širino branike in temperaturo sta pokazala stratum 12 in 16. To sta rastišči asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* (skupaj z asociacijo *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*) in asociacijo *Seslerio autumnalis-Fagetum*. Pri korelaciji med širino branike in padavinami smo ugotovili pozitivno korelacijo pri 7 drevesih z letno množino padavin (v nadaljevanju  $mm_{\text{leto}}$ ), od tega 4 na rastišču asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae*. Z vsoto padavin v času vegetacije (v nadaljevanju  $mm_{\text{veg}}$ ) pa smo korelacijo ugotovili le pri enem drevesu.

Pri ceru smo pri skupno 45 analiziranih drevesih ugotovili negativno korelacijo med širino branik in s  $T_{\text{leto}}$  pri 20 drevesih, med širino branik in  $T_{\text{veg}}$  pa pri 25 drevesih. Razen stratum 14, kjer ni korelacije pokazalo nobeno drevo, je bila povsod ugotovljena korelacija pri večini dreves. Stratum 14 je rastišče provizorne asociacije *Paeonio officinalis-Quercetum cerridis*. Pri korelaciji med širino branike in s padavinami smo pri 7 drevesih ugotovili pozitivno korelacijo z letno vsoto padavin in eno negativno z vsoto padavin v vegetacijskem obdobju. Na rastišču združbe asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* je bila ta korelacija ugotovljena največkrat.

Pri črnem gabru smo pri skupno 34 analiziranih drevesih ugotovili značilno negativno korelacijo med širino branik in  $T_{\text{leto}}$  pri 12 drevesih, med širino branik in  $T_{\text{veg}}$  pa pri 14 drevesih, od tega največ v stratumu 9 – rastišče združbe asociacije *Seslerio autumnalis-Ostryetum* na flišu. Pri črnem gabru smo ugotovili le dve značilni korelaciji med širino branike in količino padavin – ena pozitivna in ena negativna.

Pri kraškem gabru smo pri analiziranih 13 drevesih ugotovili negativno korelacijo pri dveh drevesih tako pri korelaciji s  $T_{\text{leto}}$ , kot tudi pri  $T_{\text{veg}}$ . Pri enem kraškem gabru smo ugotovili pozitivno korelacijo med širino branike z  $mm_{\text{veg}}$ .

Preglednica 15: Analiza korelacij med branikami in povprečno letno temperaturo oziroma letno vsoto padavin – po drevesnih vrstah in stratumih (v %)

Drevesna vrsta	Stratum	Št.dreves	Povprečna letna temperatura			Letna vsota padavin		
			Korelacija (delež dreves v %)			Korelacija (delež dreves v %)		
			neznačilna	pozitivna	negativna	neznačilna	pozitivna	negativna
Puhavec	1	15	86,7	0,0	13,3	100,0	0,0	0,0
	2	25	68,0	0,0	32,0	100,0	0,0	0,0
	6	5	80,0	0,0	20,0	80,0	20,0	0,0
	17	6	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0
Puhavec skupaj		51	74,5	0,0	25,5	98,0	2,0	0,0
Graden	4	10	90,0	0,0	10,0	90,0	10,0	0,0
	5	10	60,0	10,0	30,0	90,0	10,0	0,0
	12	25	36,0	0,0	64,0	84,0	16,0	0,0
	16	10	20,0	0,0	80,0	90,0	10,0	0,0
Graden skupaj		55	47,3	1,8	50,9	87,3	12,7	0,0
Cer	7	10	50,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0
	11	20	50,0	5,0	45,0	90,0	10,0	0,0
	13	10	40,0	0,0	60,0	50,0	5,0	0,0
	14	5	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Cer skupaj		45	53,3	2,2	44,5	84,4	15,6	0,0
Črni gaber	3	5	80,0	0,0	20,0	100,0	0,0	0,0
	9	10	30,0	0,0	70,0	90,0	10,0	0,0
	10	15	80,0	6,7	13,3	93,3	0,0	6,7
	18	4	50,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0
Črni gaber skupaj		34	61,8	2,9	35,3	94,2	2,9	2,9
Kraški gaber	8	10	90,0	0,0	10,0	100,0	0,0	0,0
	15	3	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0
Kraški gaber skupaj		13	84,6	0,0	15,4	100,0	0,0	0,0
Beli gaber	15	4	75,0	25,0	0,0	75,0	25,0	0,0
Beli gaber skupaj		4	75,0	25,0	0,0	75,0	25,0	0,0

Preglednica 16: Analiza korelacij med branikami in povprečno temperaturo oziroma vsoto padavin v času vegetacije – po drevesnih vrstah in stratumih (v %)

Drevesna vrsta	Stratum	Št.dreves	Povprečna temperatura v času vegetacije			Vsota padavin v času vegetacije		
			Korelacija (delež dreves v %)			Korelacija (delež dreves v %)		
			neznačilna	pozitivna	negativna	neznačilna	pozitivna	negativna
Puhavec	1	15	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	2	25	56,0	0,0	44,0	96,0	4,0	0,0
	6	5	40,0	0,0	60,0	100,0	0,0	0,0
	17	6	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0
Puhavec skupaj		51	68,6	0,0	31,4	98,0	2,0	0,0
Graden	4	10	70,0	10,0	20,0	90,0	10,0	0,0
	5	10	80,0	10,0	10,0	100,0	0,0	0,0
	12	25	64,0	0,0	36,0	100,0	0,0	0,0
	16	10	20,0	0,0	80,0	100,0	0,0	0,0
Graden skupaj		55	60,0	3,6	36,4	98,2	1,8	0,0
Cer	7	10	20,0	0,0	80,0	100,0	0,0	0,0
	11	20	35,0	10,0	55,0	100,0	0,0	0,0
	13	10	40,0	0,0	60,0	100,0	0,0	0,0
	14	5	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Cer skupaj		45	40,0	4,4	55,6	100,0	0,0	0,0
Črni gaber	3	5	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	9	10	30,0	0,0	70,0	100,0	0,0	0,0
	10	15	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0
	18	4	50,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0
Črni gaber skupaj		34	58,8	0,0	41,2	100,0	0,0	0,0
Kraški gaber	8	10	80,0	0,0	20,0	90,0	10,0	0,0
	15	3	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0
Kraški gaber skupaj		13	76,9	0,0	23,1	92,3	7,7	0,0
Beli gaber	15	4	75,0	25,0	0,0	75,0	25,0	0,0
Beli gaber skupaj		4	75,0	25,0	0,0	75,0	25,0	0,0

Nadalje smo analizirali tudi odzivnost širine branike glede na temperaturo po mesecih (preglednica 17). Korelacije smo najpogosteje ugotovili v poletnih mesecih, predvsem v juliju in avgustu. Pri puhavcu največjo intenzivnost z mesečnimi temperaturami kaže stratum 2, najmanjšo pa stratum 17. Pri gradnu kažeta veliko odzivnost stratuma 12 in 16, stratuma 4 in 5 pa manjšo. Pri ceru je stratum 11 zelo odziven, stratum 14 pa je praktično neodziven. Pri črnem

gabru največjo odzivnost kaže stratum 18. Pri kraškem gabru se bolj odzivajo drevesa v stratumu 15, kot tista v stratumu 8.

Pri puhavcu smo v poletnih mesecih (junij - avgust) ugotovili korelacijo med širino branike in temperaturo po mesecih pri 31,4-39,2 % analiziranih dreves, pri gradnu pa 27,3-40,0 %. Pri ceru smo v poletnih mesecih ugotovili največjo korelacijo od vseh obravnavanih hrastov – 28,9-48,9 %. Pri črnem gabru je bila ugotovljena manjša korelacija v poletnih mesecih kot pri vseh obravnavanih hrastih – 26,5-32,4 %, pri kraškem gabru pa je bila ugotovljena večja korelacija v pomladanskih mesecih (april - junij) – 15,4-23,1 %. Pri belem gabru je bila ugotovljena večja korelacija le v juniju.

V zimskih mesecih je v večini stratumov delež dreves z značilno korelacijo med širino temperature in povprečno mesečno temperaturo nizek ali ničeln. Izjema je cerov stratum 11 ter stratumi s črnim gabrom. V najbolj odzivnih stratumih na temperature v zimskem času, pokaže korelacijo 20-25 % obravnavanih dreves.

Preglednica 17: Analiza korelacij med širino branike in povprečno mesečno temperaturo – po drevesni vrsti in stratumih (v %)

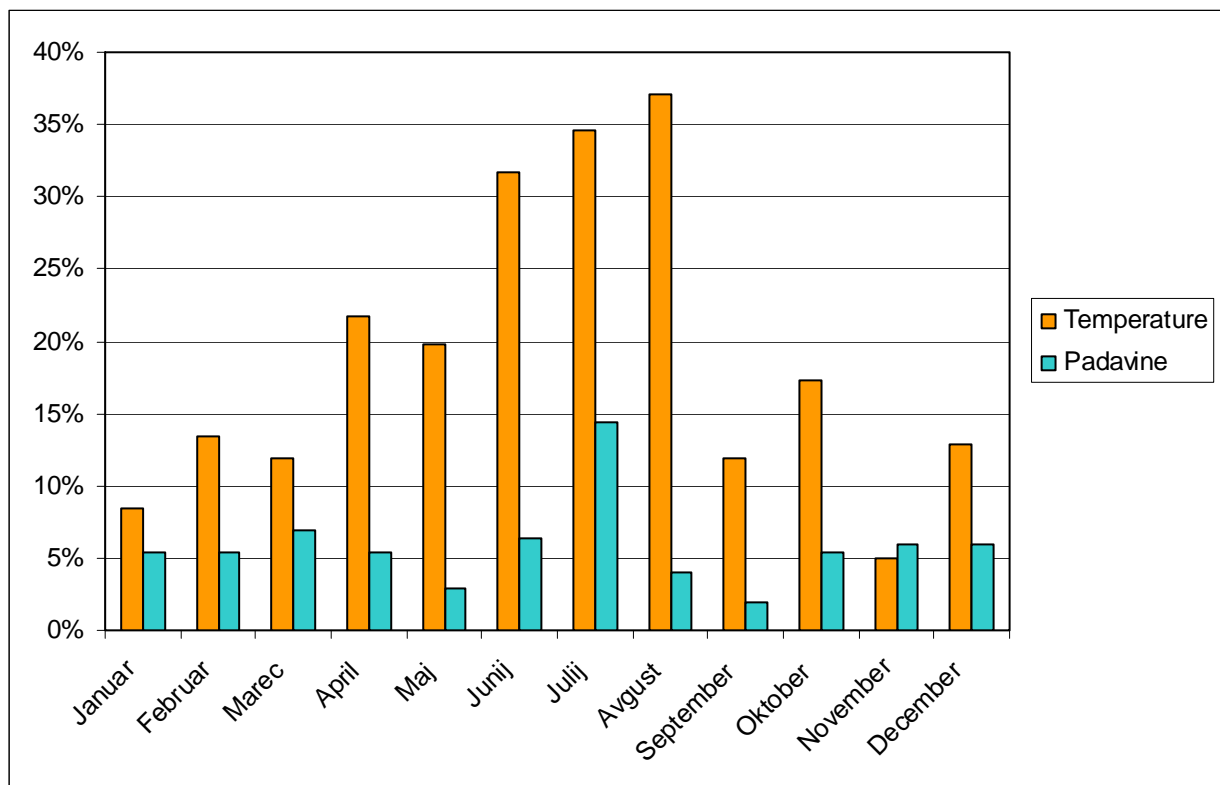
Drevesna vrsta	Stratum	Št.dreves	Korelacije s temperaturo po mesecih (v %)											
			Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Puhavec	1	15	0,0	33,3	6,7	13,3	0,0	40,0	26,7	20,0	20,0	33,3	0,0	26,7
	2	25	8,0	20,0	44,0	36,0	16,0	40,0	40,0	48,0	32,0	20,0	0,0	24,0
	6	5	0,0	0,0	20,0	20,0	40,0	40,0	40,0	60,0	40,0	40,0	20,0	0,0
	17	6	0,0	16,7	16,7	33,3	0,0	33,3	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0
Puhavec skupaj		51	3,9	21,6	27,5	27,5	11,8	39,2	31,4	37,3	25,5	25,5	2,0	19,6
Graden	4	10	0,0	30,0	20,0	20,0	10,0	10,0	10,0	30,0	0,0	20,0	10,0	0,0
	5	10	0,0	10,0	0,0	10,0	10,0	40,0	40,0	20,0	0,0	20,0	10,0	30,0
	12	25	4,0	8,0	4,0	4,0	28,0	20,0	36,0	64,0	16,0	8,0	0,0	0,0
	16	10	0,0	0,0	20,0	60,0	50,0	50,0	80,0	50,0	0,0	10,0	10,0	20,0
Graden skupaj		55	1,8	10,9	9,1	18,2	25,5	27,3	40,0	36,4	7,3	12,7	5,5	9,1
Cer	7	10	0,0	40,0	20,0	10,0	10,0	40,0	60,0	50,0	10,0	20,0	0,0	0,0
	11	20	25,0	5,0	0,0	35,0	35,0	45,0	55,0	40,0	5,0	15,0	10,0	30,0
	13	10	10,0	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	50,0	60,0	20,0	10,0	0,0	10,0
	14	5	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cer skupaj		45	13,3	11,1	4,4	22,2	22,2	28,9	48,9	42,2	8,9	13,3	4,4	15,6
Črni gaber	3	5	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9	10	0,0	0,0	10,0	40,0	30,0	40,0	40,0	30,0	10,0	30,0	10,0	20,0
	10	15	20,0	26,7	6,7	20,0	6,7	13,3	13,3	20,0	13,3	6,7	6,7	0,0
	18	4	25,0	0,0	0,0	25,0	50,0	50,0	75,0	75,0	0,0	25,0	0,0	25,0
Črni gaber skupaj		34	17,6	11,8	5,9	23,5	23,5	32,4	26,5	26,5	8,8	14,7	5,9	8,8
Kraški gaber	8	10	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	20,0	0,0	10,0	0,0	20,0	0,0	10,0
	15	3	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	0,0
Kraški gaber skupaj		13	0,0	0,0	0,0	15,4	7,7	23,1	0,0	7,7	0,0	23,1	7,7	7,7
Beli gaber	15	4	25,0	0,0	25,0	0,0	25,0	50,0	0,0	25,0	0,0	25,0	25,0	0,0
Beli gaber skupaj		4	25,0	0,0	25,0	0,0	25,0	50,0	0,0	25,0	0,0	25,0	25,0	0,0

V preglednici 18 pa so prikazani tudi rezultati za odzivnost širine branike z mesečnimi vsotami padavin. Analiza je pokazala bistveno manjši vpliv kot temperatura po mesecih. Je pa razvidno, da padavine na hraste bolj vplivajo v pomladanskih in tudi v mesecih zgodnjega poletja. Pri črnem in kraškem gabru smo ugotovili večjo korelacijo s padavinami v poletnih mesecih. Pri puhavcu smo v obdobju marec - julij ugotovili 2,0 - 5,9 % korelacijo, decembra pa 7,8 %. Pri gradnu smo ugotovili šibko korelacijo skozi celo leto, nekoliko višjo marca – 10,9 % in julija - 16,4 %. Pri ceru smo ugotovili najvišjo korelacijo med širino branike in s padavinami julija – 20 % in tudi novembra – 13,3 %. Pri črnem gabru smo ugotovili največjo korelacijo v obdobju junij - avgust – 11,8-14,7 %, korelacije pa so ugotovljene skozi celo leto, z izjemo jesenskih mesecev. Pri kraškem gabru smo ugotovili korelacijo v obdobju pomladi do jeseni, največ pa julija – 23,1 %, ter nekoliko manj še oktobra – 15,4 %. Pri belem gabru nakazuje nekaj več korelacije le v obdobju november - december.

Preglednica 18: Analiza korelacij med širino branike in mesečno vsoto padavin – po drevesnih vrstah in stratumih (v %)

Drevesna vrsta	Stratum	Št. dreves	Korelacije s padavinami po mesecih (v %)											
			Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Puhavec	1	15	6,7	0,0	6,7	13,3	0,0	6,7	6,7	6,7	0,0	6,7	0,0	6,7
	2	25	4,0	0,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	8,0
	6	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0
	17	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Puhavec skupaj		51	3,9	0,0	5,9	5,9	2,0	5,9	5,9	2,0	0,0	3,9	0,0	7,8
Graden	4	10	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0
	5	10	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
	12	25	8,0	16,0	12,0	8,0	16,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0	8,0	8,0
	16	10	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	10,0
Graden skupaj		55	7,3	9,1	10,9	5,5	7,3	3,6	16,4	3,6	3,6	5,5	5,5	7,3
Cer	7	10	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	11	20	5,0	10,0	5,0	5,0	0,0	10,0	20,0	0,0	5,0	5,0	15,0	5,0
	13	10	10,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0	10,0	0,0	0,0	30,0	0,0
	14	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0
Cer skupaj		45	4,4	4,4	6,7	6,7	0,0	4,4	20,0	2,2	2,2	2,2	13,3	2,2
Črni gaber	3	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9	10	10,0	10,0	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	10	15	13,3	6,7	13,3	6,7	0,0	20,0	26,7	0,0	0,0	20,0	0,0	6,7
	18	4	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Črni gaber skupaj		34	8,8	8,8	5,9	2,9	2,9	11,8	14,7	11,8	0,0	8,8	0,0	2,9
Kraški gaber	8	10	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	10,0	20,0	0,0	10,0	20,0	0,0	0,0
	15	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kraški gaber skupaj		13	0,0	7,7	0,0	7,7	0,0	7,7	23,1	0,0	7,7	15,4	0,0	0,0
Beli gaber	15	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0
Beli gaber skupaj		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0

Delež dreves, ki se s širino branike (statistično značilno) odziva na povprečne mesečne temperature ali mesečne vsote padavin, je lepo razviden iz slike 5. Iz nje lahko razberemo, da temperatura močnejše vpliva z nastopom pomladi, nato se njen vpliv povečuje vse do konca poletja, najmanjši vpliv pa ima temperatura jeseni. Kar se tiče padavin, lahko razberemo, da imajo padavine največji vpliv junija, najmanjši pa septembra. V ostalih mesecih pa je razmeroma enak, izjema je le april, ko je vpliv manjši in pa september, ko je vpliv padavin zelo majhen.



Slika 5: Grafični prikaz korelacij branik s temperaturo in padavinami po mesecih (vsa drevesa)

## 5.8 PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST SESTOJEV

V metodah smo pojasnili, na katere donosne tablice smo se oprli pri posamezni drevesni vrsti, ko smo dosežene višine pri določenih starostih (zgornje višine) pretvarjali v povprečni starostni volumenski prirastek sestoja v času kulminacije ( $MAI_{maks}$ ). Bonitetni razredi med drevesnimi vrstami niso primerljivi, saj imajo donosne tablice različno število bonitetnih razredov. Oznaka

»pod« pri boniteti pomeni, da gre za znatno nižjo vrednost od najnižjega bonitetnega razreda in smo oceno MAI<sub>maks</sub> pridobili z ekstrapolacijo (preglednica 19).

Vrednosti MAI<sub>maks</sub> za puhavec po stratumih so med 1,25 in 4,90 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 2,72 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Za puhavec so najmanj produktivna rastišča asociacije *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* (stratum 17), produktivnost na njem je med 1,1 in 1,4 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, najbolj pa rastišča asociacije *Quercu-Carpinetum orientalis* (stratum 6). Z vidika produktivnosti so rastišča asociacij *Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis* (stratum 1) in *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (stratum 2) precej podobni, prvo je v povprečju nekoliko bolj produktivno.

Pri gradnu so povprečne vrednosti MAI<sub>maks</sub> za stratume med 2,85 in 7,08 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 5,74 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Za graden so najmanj produktivna rastišča asociacije *Seslerio autumnalis-Fagetum* (stratum 16), najbolj pa rastišča asociacije *Castaneo-Fagetum* in *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*, tu so vrednosti MAI<sub>maks</sub> med 4,40 in 9,10 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>.

Pri ceru so povprečne vrednosti MAI<sub>maks</sub> za stratume med 3,30 in 7,40 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, povprečje za cer pa je 5,69 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Rastišče provizorne asociacije *Paeonio officinalis-Quercetum cerridis* (stratum 14) je za cer najmanj produktivno, kjer dosega MAI<sub>maks</sub> 3,30 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Najbolj produktivna pa so rastišča asociacij *Quercu-Carpinetum orientalis* (stratum 7) in *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae* (stratum 13), kjer je vrednost MAI<sub>maks</sub> med 5,90 in 8,90 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 7,40 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>.

Pri črnem gabru so povprečne vrednosti MAI<sub>maks</sub> med 0,60 in 5,42 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 3,15 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Rastišča asociacije *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* (stratum 18) so tudi za črni gaber najmanj produktivna, vrednosti MAI<sub>maks</sub> na njem dosega komaj 0,43-0,77, v povprečju pa 0,60 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Najbolj produktivna pa je rastišča asociacije *Quercu-Carpinetum orientalis* (stratum 3), kjer dosega MAI<sub>maks</sub> 5,42 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>.

Vrednosti MAI<sub>maks</sub> za kraški gaber so v Istri med 2,45 in 3,53 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, na ploskvi 15 na Krasu pa dosežejo le 0,91 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, na istem rastišču pa je vrednost MAI<sub>maks</sub> pri belem gabru 6,52 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>.

Podatki o produktijski sposobnosti posameznih sestojev so v Prilogi B.



Preglednica 19: Produktijska sposobnost rastišč ( $\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ ) po stratumih

Vrsta	Stratum	N (število ploskev)	Ar. Sredina ( $\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ )	Minimum ( $\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ )	Maksimum ( $\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$ )
Puhavec	1	3	3,07	1,80	3,70
	2	5	2,66	1,80	3,70
	6	1	4,90	4,90	4,90
	17	2	1,25	1,10	1,40
Skupaj puhavec		11	2,72	1,10	4,90
Graden	4	2	6,05	4,20	7,90
	5	2	4,95	3,30	6,60
	12	5	7,08	4,40	9,10
	16	2	2,85	2,70	3,00
Graden skupaj		11	5,74	2,70	9,10
Cer	7	2	7,40	5,90	8,90
	11	4	4,58	2,10	8,90
	13	2	7,40	5,90	8,90
	14	1	3,30	3,30	3,30
Skupaj cer		9	5,69	2,10	8,90
Črni gaber	3	1	5,42	5,42	5,42
	9	2	4,01	3,53	4,48
	10	3	3,53	3,53	3,53
	18	2	0,60	0,43	0,77
Skupaj črni gaber		8	3,15	0,43	5,42
Kraški gaber	8	2	2,99	2,45	3,53
	15	1	0,91	0,91	0,91
Skupaj kraški gaber		3	2,30	0,91	3,53
Beli gaber	15	1	6,52	6,52	6,52
Skupaj beli gaber		1	6,52	6,52	6,52

## 6 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 6.1 RAZPRAVA

Vegetacija na Primorskem je zagotovo močno spremenjena (Urbančič in sod., 1999). Velik delež današnjih gozdov je nastal v zadnjih desetletjih ob opuščanju kmetijske rabe, veliko gozdnih površin je nastalo s sadnjo, zlasti v 19. stoletju in obdobju do 1. svetovne vojne (Čehovin, 1986). V zadnjem obdobju na nekaterih rastiščih domače vrste ob obnavljanju sestojev spontano nadomešča robinija (Gozdnogospodarski načrt ..., 2011).

Zdajšnji sestoji so torej pogosto pionirski ali degradacijski stadiji na rastiščih nekdanjih prvobitnih gozdov (Urbančič in sod., 1999) oziroma sestoji umetnega izvora (črni bor). Ker pa so površine sukcesijskih stadijev obsežne in ker na mnogih površinah potencialne naravne vegetacije – o kateri za določene predele nimamo zanesljivih podatkov – še dolgo ne bo mogoče doseči, je za kakovostno upravljanje takšnih gozdov prav tako potrebno poznati njihove rastne in produktijske značilnosti. Tudi v fitocenologiji se dolgotrajne stadije pogosto obravnavajo kot združbe (Zupančič, 1999) in jih ustrezno temu celostno proučujejo.

Na podlagi zapsanega smo se odločili, da v okviru diplomske naloge proučimo produktijsko sposobnost različnih vrst termofilnih listavcev na Primorskem. V prihodnje bo za celostno sliko potrebno raziskati tudi sestoje črnega bora in robinije ter morda še dopolniti raziskave bukve na tem območju.

Tudi v naši raziskavi se je pokazalo, da je precej gozdov relativno mladih, izjemo predstavlja nekaj sestojev gradna in cera. Visoke gostote sestojev so posledica relativno nizke starosti in pa počasnejše rasti. V primeru z vodo ali/in s hranili slabo preskrbljenih tal je rast počasnejša, kar pomeni, da je drevje drobnejše, posledično potrebuje manjši rastni prostor, kar omogoča višjo gostoto. Višje gostote pa so lahko tudi posledica neukrepanj oziroma izredno šibkih in redkih sečenj. Kljub temu smo na nekaterih lokacijah ugotovili, da se pojavlja tudi močnejše drevje, zlasti v sestojih gradna in cera.

Pri analizi vpliva temperature (povprečna letna temperatura, povprečna temperatura v času vegetacije, povprečne mesečne temperature) in padavin (letna vsota padavin, vsota padavin v času vegetacije, vsota padavin po mesecih) na radialni prirastek dreves se je pokazalo, da večina drevja ne kaže odzivnosti na klimatski spremenljivki. Posebno redko smo ugotovili statistično značilen odziv širine branik na padavine. Glede na to, da z odstranitvijo trenda s pomočjo drsečih sredin občutljivosti analize nismo izboljšali, lahko domnevamo, da so bile drseče sredine z osnovo 11 let za vzorec predolge. Šibka odzivnost dreves na klimatski spremenljivki je lahko tudi posledica položaja meteroloških postaj, ki (lahko) merijo drugačno klimo od tiste v sestojih; ti so praviloma na višji nadmorski višini, drugačni legi in podobno. Pogosto pa se tudi v razvoju osebkov (dreves) odzivnost na okoljske razmere (klimatske) s časom (starostjo) spreminja, česar nismo preverjali. Poleg temperaturno-padavinskih razmer vplivajo na radialno priraščanje dreves še številni drugi dejavniki. Tako je npr. Azarov (1988) ugotovil znižanje debelinskega prirastka gradna v Brkinih po žledu v letu 1980. Na širino branike lahko vplivajo tudi semenska leta (Di Filippo in sod., 2010). Lahko pa v povezavi s klimatskimi vplivi pride do pojava različnih patogenov, ki neposredni učinek klimatskih razmer zabrišejo. Tako je verjetno populacija vrste *Botryosphaeria dothidea* prešla iz latentnega stanja v povezavi s klimatskimi spremembami in povzročila propadanje črnega gabra (Piškur in sod., 2011). Pogosto se vpliv tekočih klimatskih razmer odrazi šele s časovnim zamikom na branikah, tako so npr. pri ceru ugotovili negativno korelacijo med sušnim poletjem in zgodnjo jesenjo v preteklem letu in širino branike v tekočem letu (Di Filippo in sod., 2010).

V raziskavi se je pokazalo, da širina branik korelira mnogo pogosteje s temperaturo kot padavinskimi spremenljivkami, kar se ujema z ugotovitvami drugih. Tako so v Grčiji ugotovili, da na letno variacijo produkcije biomase različnih listopadnih vrst mnogo bolj vpliva temperatura zraka kot padavine (Papanastasis in sod., 1997).

V naši raziskavi smo ugotovili tudi dobre produktijske sposobnosti, zlasti pri gradnu in ceru. Slednje kaže na to, da je tudi z vidika proizvodnje lesa marsikje smiselno sestoj negovati oziroma z njimi ambiciozno gospodariti. Tudi nekatere druge vrste, npr. črni gaber, lahko dosežejo dokaj visoke volumenske donose, zlasti na boljših tleh (Čibej, 2002). Primerjava produktijskih sposobnosti gradnovih sestojev iz kontinentalne Slovenije pokaže, da dosega primorska gradnovja v povprečju nižje volumenske donose z izjemo rastiščnega stratuma *Castaneo-Fagetum*.

Nadalje velja opozoriti, da se produktijska sposobnost s časom spreminja (e. g. Spiecker in sod., 1996, Kotar, 2002). Čeprav številne raziskave kažejo na izboljšanje rastnosti oziroma produktivnosti (Spiecker in sod., 1996), tudi npr. za cer (Somogyi, 2008), po drugi strani marsikje v padavinsko deficitarnih področjih (Mediteran, Madžarska) ugotavljajo, da sušne razmere že upočasnjujejo rast (Jump in sod., 2006, Piovesan in sod., 2008, Di Filippo in sod., 2010) ali pa jo utegnejo v prihodnje, če se bodo trendi povečevanja sušnosti nadaljevali (Somogyi, 2008).

Drevesne vrste v Mediteranu se suši prilagajajo na različne načine, s katerimi so se v svojem razvoju prilagodile (Moreno in sod., 2011). Tako so na primer za vrsto *Quercus pyrenaica* ugotovili, da je sposobna črpati vodo iz globljih talnih plasti oziroma tudi globoko iz matične podlage, če je le-ta preperela (Moreno in sod., 2011).

Pri klasičnem srednjeevropskem gozdarstvu se pod produkcijo gozdov razume predvsem lesne donose, v mediteranskem prostoru pa je listopadno drevje in grmovje pogosto služilo tudi v prehrabene namene za živino (Papanastasis in sod., 1998). Takšna raba gozdov ali gozdne vegetacije zahteva običajno izjemno kratke oziroma krajše cikle (obhodnje) sečenj, saj se s staranjem drevja ali grmovja zmanjšuje delež biomase, primerne za prehrano živali (ibid.).

Gozdna vegetacija na Primorskem v slovenskem prostoru po marsičem izstopa. Njena edinstvenost, sindinamika in hitro spreminjajoče potrebe in zahteve družbe v tem prostoru nalagajo tudi nam gozdarjem, da tem gozdovom posvetimo več pozornosti.

Primorski gozdovi so bili pogosto označeni kot malodonosni. V nekaterih ozirih tudi so, vendar ne vsi. Robinijevi sestoji, na primer, dosegajo velike volumenske donose in to v kratkih ciklikih (Čermelj, 1974). Tudi bukovi, gradnovi in cerovi sestoji omogočajo v povprečju dobre donose. Še zdaleč pa ni volumenski ali vrednostni kriterij edini, zaradi katerega bi morali gozdarji v teh gozdovih intenzivneje delati. Izmenjave drevesnih vrst (odhajanje črnega bora, širjenje robinije), žled v Brkinih, gozdni požari, (neregistrirane) krčitve gozdov, pojav novih patogenih organizmov, izraba biomase in drugo nas opozarjajo, da je upravljanje teh gozdov zahtevno in potrebno.

## 6.2 SKLEPI

Prvo hipotezo smo potrdili. Le na štirih ploskvah (10 %) je bila temeljnica nižja od  $20 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ . Če bi izpustili drevesa druge debelinske stopnje, bi temeljnica na 10 ploskvah (25 %) bila nižja od omenjene meje.

Drugo hipotezo na podlagi rezultatov zavrnemo. Produktijska sposobnost ne preseže  $3 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{leto}^{-1}$  v 64 % (7/11) pri puhavcu, v 67 % (2/3) pri kraškem gabru, v 25 % (2/8) pri črnem gabru, v 22 % (2/9) pri ceru, v 18 % (2/11) pri gradnu in v 0 % (0/1) pri belem gabru. V celotnem vzorcu je bila produktijska sposobnost v 35 % (15/43) nižja in v 65 % (28/43) višja od omenjene meje.

Tretjo hipotezo lahko potrdimo le deloma. Širina branik je pri precejšnjem, vendar ne večinskem, deležu dreves nižja v primeru višjih temperatur poleti (junij, julij, avgust), medtem ko smo vpliv količine padavin v istem obdobju pri branikah zaznali le redko. Drži pa drugi del hipoteze, da imajo suhi pomladanski meseci manjši vpliv na radialni prirastek.

## 7 POVZETEK

Proučili smo sestoje termofilnih listavcev na južnem Primorskem z vidika produktijske sposobnosti. Za izvedbo naloge smo zakoličili 40 ploskev po celotnem Kraškem gozdnogospodarskem območju. Velikost ploskev je bila od 100 do 900 m<sup>2</sup>, odvisno od drevesnih višin. Naredili smo tudi fitocenološke popise za vse ploskve (popisoval je dr. Igor Dakskobler), ploskve pa potem tudi združili v stratume – glede na združbo, ki poseljuje ploskev ter glede na obravnavano drevesno vrsto. Tako smo dobili iz 40 ploskev 18 stratumov, kar nam je omogočilo preglednejšo primerjavo. Na ploskvah smo izvedli polno premerbo – merili smo vsa drevesa s prsnim premerom vsaj 5 cm. Drevesom smo ocenili tudi socialni razred, velikost in utesnjenost krošnje, zabeležili pa smo tudi poškodbe in druge posebnosti krošenj oziroma debel. Petim najdebelejšim proučevanim drevesom smo izmerili še višino ter naredili izvrtke. Izvrtke smo nato uporabili za ugotavljanje starosti in za analizo vremenskih vplivov na širino branike. Zanimale so nas korelacije branike z naslednjimi dejavniki: povprečna letna temperatura, letna vsota padavin, povprečna temperatura v obdobju vegetacije, vsota padavin v času vegetacije, povprečna temperatura po mesecih in vsota padavin po mesecih.

Gostote analiziranih sestojev so večinoma visoke, kar je posledica manjših povprečnih dimenzij dreves in ponekod tudi nižjih starosti sestojev.

Nadalje smo ugotovili, da ima temperatura razmeroma velik vpliv v času vegetacije, izven vegetacijske dobe pa bistveno manjši, nekoliko bolj odziven na temperaturo v zimskem času je le cer. Vpliv temperature začne naraščati z nastopom vegetacijske dobe in se stopnjuje vse do avgusta. Vpliv temperatur je povečini negativen. Na količino padavin so obravnavana drevesa bistveno manj odzivna kot na temperaturo. Branike kažejo v večini pozitivno korelacijo s količino padavin. Najbolj vplivajo padavine v juliju, najmanj pa v jesenskih mesecih.

Vrednosti povprečnega volumenskega prirastka sestojev v času kulminacije ( $MAI_{maks}$ ) za puhavec po stratumih so med 1,25 in 4,90 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 2,72 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Pri gradnu so povprečne vrednosti  $MAI_{maks}$  za stratume med 2,85 in 7,08 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 5,74 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Pri ceru so povprečne vrednosti  $MAI_{maks}$  za stratume med 3,30 in 7,40 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, povprečje za cer pa je 5,69 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Pri črnem gabru so povprečne vrednosti  $MAI_{maks}$  med 0,60 in 5,42 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, v povprečju pa 3,15 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>. Vrednosti  $MAI_{maks}$  za

kraški gaber so v Istri med 2,45 in 3,53 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, na ploskvi 15 na Krasu pa dosežejo le 0,91 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>, na istem rastišču pa je vrednost MAI<sub>maks</sub> pri belem gabru 6,52 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>leto<sup>-1</sup>.

Ugotavljamo, da graden in cer lahko dosežeta dobre volumenske donose. V prihodnje bi raziskavo veljalo nadaljevati v sestojih črnega bora, robinije in tudi dopolniti naše poznavanje produktivnosti bukovih sestojev na Primorskem.

## 8 LITERATURA IN VIRI

- Armašček S., Decej I., Dorin, T. 1983. Rastež i proizvoditelnost na visokostjebleni cerovi nasaždenija. V: Spravočnik po dendrometrija Nedjalkov S. in sod (ur.), Zemizdat, Sofija, 1983: 466-473 str.
- Armășescu S., Ţabrea, A. 1972. Cercetări și date noi privind caracteristicile dendrometrice ale arboretelor de stejar pufos din tara noastră. Revista pădurilor, 87, 10: 479-483
- Assmann E. 1961. Waldertragskunde. München, Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft: 492 str.
- Azarov E. 1988. Žled v Brkinih in posledice na branikah. Gozdarski vestnik, 46, 5: 224-228
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer, Wien – New York, 865 str.
- Čehovin S. 1986. Kraško gozdnogospodarsko območje. Sežana. Zavod za gozdovanje in melioracijo Krasa: 36 str.
- Čermelj J. 1974. Robinijevi sestoji na Goriškem in njihova donosnost, diplomsko delo (Biotehniška fakulteta – Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 48 str.
- Čibej B. 2002. Rastne značilnosti črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop.) v rastiščnih enotah *Seslerio autumnalis-Ostryetum* in *Seslerio autumnalis-Quercetum petrae* na Vipavskem, višješolsko diplomsko delo ( Biotehniška fakulteta – Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba
- Di Filippo, A., Alessandrini, A., Biondi, F., Blasi, S., Portoghesi, L., Piovesan, G., 2010. Climate change and oak growth decline: Dendroecology and stand productivity of a Turkey oak (*Quercus cerris* L.) old stored coppice in Central Italy. Annals of Forest Science, 67, 706: 14 str.
- Gozdnogospodarski načrt za Kraško GGO 2011-2020: osnutek. 2011. Sežana, Zavod za gozdove Slovenije, OE Sežana.
- Halaj J., Grék J., Pánek F., Petráš R., Řehák J. 1987. Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Príroda: 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
- Jump A., Hunt J., Peñuelas J. 2006. Rapid climate change-related growth decline at the southern range edge of *Fagus sylvatica*. Global Change Biology, 12: 2163-2174



- Kadunc A. 2010. Kakovost, vrednostne značilnosti in produktivna sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 68, 4: 217-226 in 239-240
- Košir Ž. 1976. Zasnova uporabe prostora. *Gozdarstvo. Vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer.* Ljubljana, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti: 145 str.
- Kotar M. 2002. Spremembe proizvodne sposobnosti bukovih gozdov v Sloveniji v zadnjih desetletjih. *Gozdarski vestnik*, 60, 4: 179-191
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, ZGDS/ZGS: 500 str.
- Kutnar L., Veselič Ž., Dakskobler I., Robič D. 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja gozdov. *Gozdarski vestnik*, 70, 4: 195-214
- Lockow K. W., Lockow J. 2009. Die Hainbuche im nordostdeutschen Tiefland – Wuchsverhalten und Bewirtschaftunghinweise. 1. Aufl. Eberswalde, Landkompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE): 130 str.
- Moreno G., Gallardo J. F., Vicente M. Á. 2011. How Mediterranean Deciduous Trees Cope with Long Summer Drought? The Case of *Quercus pyrenaica* Forests in Western Spain. V: *Forest management and the water cycle. An ecosystem based approach.* Bredemier M. in sod. (ur.). (Ecological Studies, Volume 212, Part 1). Dordrecht, Springer: 187-201
- Ogrin D. Kako nizko se lahko spusti živo srebro v Slovenski Istri. 2012. *Primorske novice* (16.1.2012)  
<http://www.primorske.si/Primorska/Istra/Kako-nizko-se-lahko-spusti-zivo-srebro-v-slovenski.aspx> (9.5.2012)
- Papanastasis V. P., Platis P. D., Dini-Papanastasi O. 1997. Productivity of deciduous woody and fodder species in relation to air temperature and precipitation in a Mediterranean environment. *Agroforestry Systems*, 37: 187-198
- Papanastasis V. P., Platis P. D., Dini-Papanastasi O. 1998. Effects of age and frequency of cutting on productivity of Mediterranean deciduous fodder tree and shrub plantations. *Forest Ecology and Management*, 110: 283-292
- Piovesan G., Biondi F., Di Filippo A., Alessandrini A., Maugeri M. 2008. Drought-driven growth reduction in old beech (*Fagus sylvatica* L.) forests of the central Apennines, Italy. *Global Change Biology*, 14: 1-17

- Piškur B., Pavlic D., Slippers B., Ogris N., Maresi G., Wingfield M. J., Jurc D. 2011. Diversity and pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* on declining *Ostrya carpinifolia* in Slovenia and Italy following extreme weather conditions. *European Journal of Forest Research*, 130: 235-249
- Podatki o mesečnih temperaturah in padavinah za meteorološke postaje Portorož, Ilirska Bistrica in Godnje. Agencija Republike Slovenije za okolje. 2012.  
<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/> (9.5.2012)
- Podani J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. User's Manual, Budapest, 53 str.
- Razvojni program podeželja občin Koper, Izola in Piran. 2006. Regionalni razvojni center Koper: 158 str
- Razvojni program Krasa in Brkinov za območje občin Divača, Hrpelje-Kozina in Sežana za obdobje 2007-2013. 2008. Območna razvojna agencija Krasa in Brkinov: 86 str.
- Somogyi Z. 2008. Recent Trends of Growth in Relation to Climate Change in Hungary. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 4: 17-27
- Spiecker H., Mielikäinen K., Köhl M., Skovsgaard J. 1996. Growth Trends in European Forests. Studies from 12 Countris. European Forest Institute Research Report, 5, Springer Berlin, Tokyo: 372 str.
- Urbančič M., Ferlin F., Kutnar L. 1999. Proučevanje pestrosti in rodovitnosti gozdnih rastišč na sežansko-komenskem Krasu. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 58: 5-45
- Zupančič M. 1999. Novosti o gozdno-grmiščni vegetaciji slovenskega Submediterana. *Razprave 4. razreda SAZU*, 40, 8: 195-313

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc.dr. Alešu Kaduncu za mentorstvo, navodila in vso pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi somentorju dr. Igorju Dakskoblerju za fitocenološke popise, pomoč in hiter pregled diplomske naloge.

Za pregled diplomske naloge se zahvaljujem tudi recenzentu prof. dr. Alešu Bončini.

Vidi Martinčič se zahvaljujem za pomoč pri terenskem delu in za opravljene dendrokronološke analize.

Za tehnični pregled diplomske naloge se zahvaljujem mag. Maji Božič.

Za pomoč pri prevodih v angleščino se zahvaljujem Visam Bajt.

Za vso pomoč, razumevanje in spodbujanje se od srca zahvaljujem tudi svoji družini – očetu Radetu, mami Janji in bratu Nejcju.

Prav tako pa hvala tudi vsem prijateljem, ki ste bili z mano v trenutkih, ko sem rabil oddih, pogovor ali družbo.

## PRILOGE

### Priloga A: Drevesna sestava sestojev na ploskvah

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Jurijev hrib	m.jesen	6,2	16,8	46,7
	puhavec	12,6	82,7	51,7
	ruj	5,6	0,5	1,7
	Povprečen premer	9,6		
Urbanci 1	cer	20,4	9,5	4,2
	graden	13,1	17,1	16,7
	m.jesen	8,1	6,4	16,7
	puhavec	13,5	61	58,3
	rd.bor	16,2	6	4,2
	Povprečen premer	12,9		
Urbanci 2	m.jesen	6,4	1,7	14,8
	puhavec	20	97,4	81,5
	rd.bor	9,3	0,9	3,7
	Povprečen premer	17,6		
Dekani	al.bor	16,5	19,9	8,8
	m.jesen	7,2	8	19,3
	puhavec	11,3	72,1	71,9
	Povprečen premer	10,9		
Sv. Anton I	čr.gaber	11,3	78,6	73,1
	kr.gaber	9,1	3,5	5,8
	m.jesen	9,2	10,7	15,4
	maklen	10,5	1,5	1,9
	robinija	14,4	5,7	3,8
	Povprečen premer	11		
Sv. Anton II	cer	10,6	1,7	1,4
	kr.gaber	7,2	27,5	47,9
	m.jesen	7,3	16,3	28,2
	puhavec	15	39,8	15,5
	robinija	13,7	14,6	7
	Povprečen premer	8,9		
Miši	be.gaber	15	17,4	55,6
	graden	37,3	75,8	38,9
	kostanj	29,8	6,8	5,6
	Povprečen premer	24,5		
Čela	cer	32,3	5	3,2
	graden	25,9	94,2	90,3
	m.jesen	8,2	0,7	6,5
	Povprečen premer	24,9		

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Movraž	č.bor	16,9	2,9	1,9
	m.jesen	11	14,7	18,5
	puhavec	12,9	82,4	79,6
	Povprečen premer	12,7		
Socerb	glog	5,7	0,3	3,4
	puhavec	18,5	99,7	96,6
	Povprečen premer	18		
Dragonja - Brič I	brek	10,1	16,8	37,1
	cer	18,1	22,2	17,1
	puhavec	19,2	58,3	40
	skorš	10,9	2,6	5,7
	Povprečen premer	15,2		
Dragonja - Brič II	brek	6,9	1,4	11,1
	cer	23,3	72,7	48,1
	čr.gaber	12,9	3,2	7,4
	m.jesen	6,9	2,8	22,2
	puhavec	26	19,8	11,1
	Povprečen premer	17,4		
Dragonja	be.gaber	11,7	20,4	12,8
	čr.gaber	7,5	1,3	2,1
	kr.gaber	8,3	58,5	70,2
	maklen	7,8	1,4	2,1
	polj.brest	11,2	18,3	12,8
	Povprečen premer	9,1		
Korte I	be.gaber	6,2	0,9	9,8
	brek	10,7	3,6	12,2
	cer	25,9	87,8	51,2
	čr.gaber	5,3	0,2	2,4
	kr.gaber	5,8	0,6	7,3
	m.jesen	7,5	1,6	12,2
	puhavec	21,5	5,3	4,9
	Povprečen premer	17,7		
Korte II	be.gaber	11,5	21,4	14
	brek	13	3,4	2
	čr.gaber	15,4	4,8	2
	kr.gaber	6,6	18,1	40
	m.jesen	8,6	13,3	16
	maklen	10,4	9,5	8
	puhavec	15,7	26,5	10
	rd.dren	5,2	1,6	6
	ruj	8,7	1,5	2
	Povprečen premer	9,1		

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Topolovec	be.gaber	19,4	5,3	2,9
	čr.gaber	13	72,9	73,5
	m.jesen	11,3	7,9	11,8
	maklen	7,2	0,7	2,9
	puhavec	17	13,2	8,8
	Povprečen premer	13,2		
Podgrad I	be.gaber	17,9	9,8	5,4
	cer	24,4	73,9	24,3
	glog	8,6	6,7	16,2
	leska	6	9,5	54,1
	Povprečen premer	11,5		
Podgrad II	be.gaber	7,5	3,1	8,8
	brek	7,9	1,1	2,9
	cer	21,3	7,7	2,9
	čr.gaber	13,8	78,4	67,6
	m.jesen	9,7	9,1	14,7
	maklen	6,4	0,7	2,9
	Povprečen premer	12,4		
Ostrožno Brdo 1	be.gaber	7,8	3,6	32,4
	bukev	14,9	19,1	29,7
	cer	37	18,5	8,1
	graden	34,4	58,5	27
	jelka	8,3	0,3	2,7
	Povprečen premer	19,5		
Jelšane	be.gaber	14,8	2,5	5,7
	bukev	19,4	36,4	48,6
	graden	27,6	56,1	42,9
	topol	34	4,9	2,9
	Povprečen premer	23,1		
Sušak	be.gaber	15,5	3,7	4
	češnja	13,4	4,9	5,3
	graden	24,8	63	26,7
	kostanj	20,8	12,2	5,3
	leska	6,2	0,2	1,3
	lipovec	13	6,8	9,3
	m.jesen	7,2	2,3	13,3
	smreka	7,4	6,8	34,7
	Povprečen premer	13,9		

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Zemon I	be.gaber	10	10	30,2
	cer	24,6	78,6	48,8
	glog	6,3	0,4	4,7
	graden	22,6	7,2	4,7
	lipovec	12,7	1,7	4,7
	m.jesen	16,1	1,4	2,3
	maklen	7,6	0,6	4,7
	Povprečen premer	17,7		
Zemon II	be.gaber	6,4	1	12,5
	graden	23,6	98,6	80
	leska	5,7	0,2	2,5
	m.jesen	5,3	0,3	5
	Povprečen premer	20,1		
Ostrožno brdo II	be.gaber	10,2	3,2	22,6
	brek	9,9	0,4	3,2
	bukev	29,8	21,1	9,7
	cer	29,3	74	58,1
	graden	6,1	0,1	3,2
	smreka	18,6	1,3	3,2
	Povprečen premer	23,3		
Veliki vrh	be.gaber	9,7	0,8	6,9
	bukev	28,7	3,6	3,4
	cer	35,3	28,7	17,2
	graden	25,3	66,9	72,4
	Povprečen premer	26		
Divača-udorna jama	cer	28,6	93,4	54,3
	čr.gaber	15,4	1,4	2,9
	glog	7,1	1,5	14,3
	graden	13,1	2	5,7
	m.jesen	6,1	1,7	22,9
	Povprečen premer	19,1		
Povir	be.gaber	17,3	39,1	29,2
	cer	36,4	21,5	4,5
	češnja	10	0,8	2,2
	čr.gaber	13,7	18,3	25,8
	graden	26,8	8,6	3,4
	kr.gaber	7,2	1,3	6,7
	lipovec	7,9	0,5	2,2
	m.jesen	7,3	5	24,7
	mokovec	34,8	4,8	1,1
	Povprečen premer	14,2		

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Žirje I	cer	19,9	2,1	1
	čr.bor	31,3	10,7	0
	čr.gaber	11,6	33,2	40,4
	m.jesen	7,4	10,4	31,7
	puhavec	17,8	42,6	21,2
	robinija	8,6	0,4	1
	ru.dren	5,8	0,5	2,9
	Povprečen premer	11,8		
Žirje II	cer	10,7	3,1	2,2
	čr.gaber	9,8	67,6	66,7
	m.jesen	6,6	10,2	23,3
	puhavec	21,4	17,2	3,3
	robinija	9	0,9	1,1
	ru.dren	5,7	1,1	3,3
	Povprečen premer	9,3		
Mali Medvejk	čr.gaber	10,6	72,9	78,9
	graden	15	8,7	5,3
	lipa	10,8	8,5	7,9
	m.jesen	11,5	10	7,9
	Povprečen premer	10,9		
Utovlje	brek	11,7	9,5	28
	č.bor	16,7	7,5	8,5
	glog	6,4	0,1	1,2
	graden	34	69,9	23,2
	kostanj	16,1	8,8	11
	m.jesen	7,2	3,1	26,8
	rd.bor	21	1,2	1,2
	Povprečen premer	16,6		
Dobravlje	be.gaber	8	6,2	52,9
	graden	40,9	92,7	37,1
	leska	5,4	0,1	1,4
	lipa	10	0,4	2,9
	m.jesen	7	0,1	1,4
	robinija	8,2	0,3	2,9
	smreka	9,4	0,2	1,4
	Povprečen premer	20,2		



Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Dolenja vas I	be.gaber	15,4	38,3	73,5
	cer	41,1	54,8	16,2
	češnja	20,5	3,5	4,4
	čr.gaber	10,5	0,3	1,5
	graden	29,3	2,4	1,5
	maklen	11,7	0,8	2,9
	Povprečen premer	19,8		
Dolenja vas II	brek	9,4	0,5	1,1
	cer	18,2	50,9	27,6
	čr.gaber	8,1	10,7	28,7
	dren	5,6	0,9	0
	graden	16,2	34,2	24,1
	m.jesen	5,9	2,1	11,5
	mokovec	11,3	0,7	1,1
	Povprečen premer	12,5		
Dolenja vas III	cer	31,6	51,3	38,1
	graden	30	45,8	38,1
	m.jesen	9	1,6	14,3
	maklen	10,3	1,4	9,5
	Povprečen premer	25,7		
Dolenja vas IV	be.gaber	12	4,4	11,4
	bukev	15,1	0,6	1,3
	cer	36,1	15,3	5,1
	drobnica	18,9	1	1,3
	graden	32,2	59,2	24,1
	m.jesen	9,2	7,2	31,6
	maklen	17,4	11,2	15,2
	ru.dren	6,8	1,1	10,1
	Povprečen premer	17,6		
Dolenja vas V	cer		84,2	62
	čr.gaber	7,1	0,6	2
	m.jesen	5,6	2,9	14
	mokovec	7,5	5	12
	puhavec	13,2	7,3	10
	Povprečen premer	11,3		

Ploskev	Vrsta	Povp.premer (cm)	Delež temeljnice (v %)	Delež N (v %)
Dolenja vas VI	cer	17,5	1,9	1
	čr.gaber	11,9	48,4	50
	glog	5,7	0,2	1
	graden	18,7	26,4	11
	m.jesen	6,3	4,5	18
	mokovec	10,3	1,4	2
	puhavec	15,5	7,6	5
	ru.dren	6,3	0,2	1
	top.javor	10,5	7,3	9
	tri.javor	13	2,1	2
	Povprečen premer	11,6		
Nanos - El. ovinek	čr.gaber	7	13,4	20
	m.jesen	7,1	4,1	6
	mokovec	6,8	4	6
	puhavec	9,2	73,3	60
	rešeljika	6,1	1	2
	tri.javor	7,3	4,3	6
	Povprečen premer	8,3		
Nanos - Šem. koča	čr.gaber	10,4	60	60,4
	m.jesen	8,6	9,9	14,6
	mokovec	7,5	4	8,3
	puhavec	13,9	24,8	14,6
	rešeljika	8,5	1,3	2,1
	Povprečen premer	10,4		

## Priloga B: Proizvodna sposobnost posameznih sestojev

Ploskev	Lokacija	Vrsta	Boniteta	MAI <sub>maks</sub> (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> leto <sup>-1</sup> )	Raven proizvodnosti
Jurjev hrib	1	puhavec	2	3,7	
Urbanci 1	2	puhavec	4	1,8	
Urbanci 2	3	puhavec	2	3,7	
Dekani	4	puhavec	4	1,8	
Sv Anton 1	5	črni gaber	2	5,42	
Sv. Anton 2	6	puhavec	3	2,6	
Miši	7	graden	24	4,2	1
Čela	8	graden	27	6,6	3
Movraž	9	puhavec	3	2,6	
Socerb	10	puhavec	2	3,7	
Dragonja Brič 1	11	puhavec	1	4,9	
Dragonja Brič 2	12	cer	3	5,9	
Dragonja	13	kraški gaber	3	3,53	
Korte 1	14	cer	1	8,9	
Korte 2	15	kraški gaber	pod 3	2,45	
Topolovec	16	črni gaber	3	3,53	
Podgrad 1	17	cer	4	4,6	
Podgrad 2	18	črni gaber	2/3	4,48	
Ostrožno Brdo 1	19	graden	21	4,4	3
Jelšane	20	graden	33	9,1	3
Sušak	21	graden	29	7,4	3
Zemon 1	22	cer	1	8,9	
Zemon 2	23	graden	30	7,9	3
Ostrožno Brdo 2	24	cer	3	5,9	
Veliki vrh	25	graden	27	6,6	3
Risnik	26	cer	5	3,3	
Povir	27	beli gaber	21	6,52	
Povir	27	kraški gaber	pod 3	0,91	
Žirje 1	28	puhavec	3	2,6	
Žirje 2	29	črni gaber	3	3,53	
Mali medvejk	30	črni gaber	3	3,53	
Utovlje	31	graden	17	3,3	3
Dobravlje	32	graden	30	7,9	3
Dolenja vas 1	33	cer	1	8,9	
Dolenja vas 2	34	cer	pod 5	2,7	
Dolenja vas 3	35	graden	16	2,7	2
Dolenja vas 4	36	graden	19	3	1
Dolenja vas 5	37	cer	pod 5	2,1	
Dolenja vas 6	38	črni gaber	3	3,53	
Šembijska koča	39	črni gaber	pod 3	0,77	
Šembijska koča	39	puhavec	4/5	1,4	
Elizabetin ovinek	40	črni gaber	pod 3	0,43	
Elizabetin ovinek	40	puhavec	5	1,1	