

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

Janez ŠTRAUS

**RAST GRADNA NA RASTIŠČU *BLECHNO-
FAGETUM* V POLJANSKI DOLINI**

Diplomsko delo
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2011

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

Janez ŠTRAVS

**RAST GRADNA NA RASTIŠČU *BLECHNO-FAGETUM* V
POLJANSKI DOLINI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

**GROWTH OF SESSILE OAK ON THE *BLECHNO-FAGETUM* SITE
IN POLJANSKA DOLINA**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2011

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva. Delo je bilo opravljeno v skupini za urejanje gozdov in biometrijo Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je na seji dne 12. 4. 2011 za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Aleša Kadunca.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Datum zagovora:

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

Janez Štravs

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dv1
- DK GDK 52:176.1 *Quercus petraea* Liebl.(497.4 Poljanska dolina)(043.2)=163.6
- KG višinska rast/debelinska rast/volumenska rast/graden/*Quercus petraea*
Liebl./*Blechno-Fagetum*/Poljanska dolina
- AV ŠTRAVS, Janez
- SA KADUNC, Aleš (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
- LI 2011
- IN RAST GRADNA NA RASTIŠČU *BLECHNO-FAGETUM* V POLJANSKI DOLINI
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja)
- OP VII, 21 str., 3 pregl., 9 sl., 1 pril., 8 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V Poljanski dolini sta bili izbrani dve raziskovalni ploskvi na rastišču *Blechno-Fagetum*, kjer je v sestojih prevladoval graden. Skupno je bilo izmerjenih 33 dreves gradna. Preden so bili posekani, jim je bila ocenjena kakovost debel. Na podlagi debelnih analiz je bila ugotovljena višinska, debelinska in volumenska rast. Poleg tega je bilo preizkušeno, ali klimatski dejavniki vplivajo na širino branike. Ugotovljena je bila zelo počasna rast dreves, šibek klimatski signal v branikah, boljše priraščanje vladajočih kot podstojnih dreves in boljše priraščanje dreves z veliko kot dreves z majhno krošnjo. Ugotovljen sortimentni sestav kaže zelo nizko kakovost debel. Med napakami so bile izredno pogoste zimavost, trohnoba in tudi kolesivost.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dv1
- DC FDC 52:176.1 *Quercus petraea* Liebl.(497.4 Poljanska dolina)(043.2)=163.6
- CX height growth/diameter growth/volume growth/sessile oak/*Quercus petraea*
Liebl./*Blechno-Fagetum*/Poljanska dolina
- AU ŠTRAVS, Janez
- AA KADUNC, Aleš (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and
Renewable Forest Resources
- PY 2011
- TI GROWTH OF SESSILE OAK ON THE *BLECHNO-FAGETUM* SITE IN
POLJANSKA DOLINA
- DT Graduation thesis (Professional Study Programmes)
- NO VII, 21 p., 3 tab., 9 fig., 1 ann., 8 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB In Poljanska dolina two research plots were selected on site *Blechno-Fagetum*, in the stands dominated by sessile oak. Altogether, 33 sessile oaks were measured, their stem quality analyzed and then they were cut down. On the basis of stem analyses height growth, diameter growth and volume growth were established. Beside, the climate factors influence on the tree ring width was tested. It was established that the growth is very slow, climate signal in tree rings is weak, growth of dominant is better in comparison with dominated oaks and growth of trees with bigger crowns is better as well. The assortment structure indicates very low stem quality. Among stem defects frost cracks, rot and partially ring shakes are very frequent.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO SLIK.....	VI
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO PRILOG	VII
1 UVOD IN NAMEN NALOGE.....	1
2 MATERIAL IN METODE	2
2.1 DOLOČITEV IN ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH OBJEKTOV	2
2.2 OCENE PARAMETROV IN MERITVE NA OBJEKTIH.....	2
2.3 POSEK DREVES IN ODVZEM ODREZKOV	4
2.4 PRIPRAVA IN ANALIZA ODREZKOV	4
2.5 IZRAČUN REZULTATOV	5
3 REZULTATI.....	7
3.1 VIŠINSKA RAST.....	7
3.2 DEBELINSKA RAST	9
3.3 VOLUMENSKA RAST	13
3.4 DENDROKRONOLOŠKE ANALIZE	15
3.5 KAKOVOST LESA	16
4 RAZPRAVA	18
5 SKLEPI.....	20
6 VIRI.....	21
ZAHVALA.....	22
PRILOGE	23

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz lokacije ploskev na zemljevidu	2
Slika 2: Višinska rast dreves glede na socialni razred.....	8
Slika 3: Višinska rast dreves glede na velikost krošnje.....	9
Slika 4: Rast dreves v debelino po letih v odvisnosti od velikosti krošnje	10
Slika 5: Debelinska rast dreves po letih v odvisnosti od velikosti krošnje.....	11
Slika 6: Debelinska rast dreves v odvisnosti od socialnega razreda.....	12
Slika 7: Debelinska rast dreves glede na velikost krošnje.....	13
Slika 8: Volumenska rast dreves glede na socialni razred.....	14
Slika 9: Volumenska rast dreves glede na velikost krošnje.....	15

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Statistično značilne korelacije med širinami branik in klimatskimi spremenljivkami (vseh možnih korelacij je 33 za posamezno spremenljivko).....	16
Preglednica 2: Sortimentni sestav na ploskvah (v %)	16
Preglednica 3: Pojavnost napak pri drevesih na ploskvah (v %).....	17

KAZALO PRILOG

Priloga A: Vrednosti koeficientov a, b in c ter R^2	23
---	----

1 UVOD IN NAMEN NALOGE

V Poljanski dolini pri Škofji Loki ni veliko naravnih rastišč gradna. Nižine oziroma vznožja hribov so pozidane ali pa so namenjene kmetijstvu. Ker je hrastov les kakovosten in cenjen, so raziskave v zvezi z njim kljub njegovi redkosti zanimive. Občutek spoštovanja vzbuja tudi pogled na gostoto njegovih letnic in starost. Nekateri posekani hrasti so namreč že rasli, ko se v Angliji še ni rodil James Watt in ljudje še niso poznali drugega pogona, kot sta voda in veter ali pa tako imenovan pogon »na hrano«. Hrast namreč tu nima idealnih pogojev za rast, v preteklosti pa so mu poleg tega odvzemali hranila s steljarjenjem in mu obsekovali veje za krmljenje živine ter mu celo lupili skorjo, iz katere so kuhali čaj za bolna teleta. Zato je trajalo veliko časa, da so drevesa dosegla sečno zrelost, zaradi številnih poškodb ob obsekavanju pa verjetno niso dala kakovostnih sortimentov. V preteklosti so namreč dejali: »Da bodo le stelja in drva, pa bo že.« V Sloveniji je graden razmeroma slabo proučen, skoraj vse raziskave o hrastih so bile opravljene na rastiščih hrasta in belega gabra. Graden je uveljavljen tudi na nekaterih rastiščih bukovih združb, kjer raziskave še niso potekale. Rast na tovrstnih rastiščih je zanimivo poznati, ker se je graden tu tudi obdržal. Ob primerni negi bi bila primes gradna v bukovih gozdovih zanimiva tako z ekološkega kot tudi z ekonomskega vidika. Vsekakor je za lastnika ugodneje, če lahko prodaja dve vrsti lesa kot pa samo eno, s tem da ima hrastov les tudi višje prodajne cene. V prihodnosti se bodo količine bukovega lesa povečevale tudi na račun vračanja bukve na območja, ki jih še zasedajo nekdam posajeni, sedaj pa pogosto problematični smrekovi nasadi. Zato bo določen delež hrasta, ki je redkejša vrsta, vsekakor dobrodošel.

Namen naloge je ugotoviti značilnosti višinske, debelinske in volumenske rasti gradna na rastišču *Blechno-Fagetum*. Cilj je proučiti tako rast dominantnih kot tudi podstojnih oziroma obvladanih gradnov ter ugotoviti razlike med drevesi z veliko in majhno krošnjo.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

2 MATERIAL IN METODE

2.1 DOLOČITEV IN ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH OBJEKTOV

Najprej smo določili lokacijo raziskovalnih objektov. Oba raziskovalna objekta se nahajata na Gorenjskem, natančneje 2 km od vasi Poljane v Poljanski dolini, ki so 13 km oddaljene od Škofje Loke. Zavod za gozdove ima tu krajevno enoto Poljane, ploskvi pa sta v revirju Javorje. Ploskev Poljane - Grič ima koordinati X: 5437349 Y: 5110146, ploskev Poljane - Osmica pa X: 5437684 Y: 5110095 (slika 1). Lastnik gozda, v katerem so ležali raziskovalni objekti, je moj brat Andrej Štravs.



Slika 1: Prikaz lokacije ploskev na zemljevidu

2.2 OCENE PARAMETROV IN MERITVE NA OBJEKTIH

Vse podatke smo vpisali v vnaprej pripravljen obrazec. Ploskev Poljane – Grič je jadraste oblike, nahaja se na južnem pobočju z naklonom 30-40° in leži na nadmorski višini 450 m. Razvojna faza je pomlajenec s pretrganim sklepom in se nahaja na bukovem rastišču združbe *Blechno-Fagetum*. Na tej ploskvi smo izbrali 17 dreves gradna. Ploskev Poljane - Osmica z nadmorsko višino 550 m in naklonom terena 10-25°, leži na grebenu z zahodno

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

ekspozicijo. Razvojna faza gozda s tesnim sklepom je debeljak, tudi tu pa je rastišče združbe *Blechno-Fagetum*. Na tej ploskvi smo za raziskavo izbrali 16 dreves gradna, torej na obeh ploskvah skupaj 33 gradnov. Površinske kamnitosti in skalovitosti ni ne na prvi niti na drugi ploskvi.

Površina vsake ploskve je znašala 500 m². Na vsaki od ploskev smo z meritvami in kasneje sečnjo zajeli vse drevje nad 10 cm prsnega premera.

Za vsako izbrano drevo smo si v obrazec zabeležili naslednje podatke: drevesna vrsta, prsni premer, socialni razred, velikost krošnje, utesnjenost krošnje, število vrhov, posebnosti in kakovost debel po četrtinah drevesa glede na JUS standard (1979).

Prsni premer smo na milimeter natančno izmerili s pomočjo π -metra, izmerjena drevesa pa smo označili z zaporednimi arabskimi številkami.

V socialni razred smo drevesa razporedili na osnovi Kraftove razporeditve (Assmann, 1961): 1 nadvladajoča drevesa, 2 vladajoča drevesa, 3 sovladajoča drevesa, 4 obvladana drevesa, 4a medstojna drevesa z vkleščeno krošnjo, ki se lahko razvija samo navzgor, 4b deloma podstojna drevesa, 5a podstojna drevesa z vitalnimi krošnjami, 5b podstojna drevesa z odmirajočimi ali odmrliimi krošnjami.

Za določitev velikosti krošnje smo uporabili naslednjo lestvico (Assmann, 1961): 1 izredno velika krošnja, 2 normalno velika in simetrična krošnja, 3 normalno velika in asimetrična krošnja, 4 majhna krošnja, 5 izredno majhna krošnja.

Utesnjenost krošnje smo opredelili na sledeč način (Assmann, 1961): 1 popolnoma sproščeno drevo, 2 dotik s sosednjimi na $\frac{1}{4}$ površine, 3 dotik do $\frac{1}{2}$, 4 dotik do $\frac{3}{4}$, 5 dotik nad $\frac{3}{4}$.

Kakovost smo določali ločeno na $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ in $\frac{4}{4}$ debla. Lestvica za razporejanje po kakovosti je klasifikacija po JUS-u: furnir, žagovec I, žagovec II, žagovec III (vključen je tudi embalažni les) in drva.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

Posebnosti, ki smo jih zabeležili pri drevesih so suh vrh, zimavost, epikormski poganjki in suho drevo.

2.3 POSEK DREVES IN ODVZEM ODREZKOV

Popisana in označena drevesa smo s pomočjo mojih bratov posekali poleti leta 2010. Ker drevesa potrebujejo kar nekaj časa, da zrastejo do višine panja, smo višine panjev izmerili, da bi ocenili omenjeni čas. Izmerili smo najnižjo višino panja do prvega odrezka. Na panju ali na začetku prvega sortimenta smo odrezali tricentimetrski kolobar, ga označili s številko drevesa in številko odrezka. Drevesa so bila v večini namenjena za predelavo v drva. Lastnik gozda se je odločil, da bo drevesa 14 dni po poseku pustil v listju, ki po ljudskem izročilu iz drevesa potegne vodo in tako je potrebno manj časa za sušenje že narejenih drv. Ko je potrební čas minil, smo drevesa oklestili, jih skrojili v sortimente, vsak sortiment posebej označili s številko drevesa in tako označene spravili na skladišče v gozdu. Na skladišču smo daljše sortimente začeli razrezovati na krajše. Pri drevesih, ki so imela prvo in drugo četrtino debla kakovostnejšo, smo pustili sortimente dolžine 3,3 m in na koncu vsakega sortimenta odrezali tricentimetrski odrezek, ga označili s številko drevesa in zaporedno številko odrezka ter si zabeležili višino do odrezka. Del drevesa slabše kakovosti pa smo razžagali na dolžine en meter za drva, na način kot drevesa brez kakovostnega lesa. Pri slednjih smo namreč celotno dolžino razdelili na metrske dele. Na vseh mestih, kjer smo deblo prerezali, smo odrezali še tricentimetrski odrezek za analizo in zabeležili višino do odrezka. Na drevo je prišlo od 9 do 25 odrezkov za analizo. Pri zadnjem odrezku vsakega drevesa smo zabeležili tudi dolžino do vrha. Na tak način smo dobili nekaj več kot 600 odrezkov, označenih z zaporedno številko drevesa in zaporedno številko odrezka ter s podatki o višini odrezka.

2.4 PRIPRAVA IN ANALIZA ODREZKOV

Vsem odrezkom smo izmerili premer (preko obsega). Izmerili smo tudi največjo in najmanjšo debelino skorje ter izračunali srednjo vrednost. Če je imel kolobar trohnobo ali kolesivost, smo zabeležili največjo in najmanjšo dimenzijo napake, za zimavost pa smo

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

beležili samo prisotnost. Nekateri odrezki so imeli trohnobo na obodu; tem smo izmerili širino strohnelega obroča. Vse te podatke smo zabeležili na poseben obrazec. Nato smo začeli šteti branike od skorje proti strženu. Na vsakih pet letnic pa smo izmerili tudi širino petih branik in jo kumulativno seštevali. Ker je bila gostota branik na številnih kolobarjih izredno velika (tudi 10 branik v enem milimetru), smo se odločili, da bomo odrezke na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire skenirali in jih analizirali s programom WinDENDRO. Z namenom, da bi bile slike bolj jasne, smo kolute navlažili in s tem izboljšali vidnost letnic. Odrezek, najbližji prsni višini, smo skenirali v štirih med seboj pravokotnih smereh in jih v programu WinDENDRO analizirali v vseh štirih smereh za dendrokronologijo. V programu smo slike povečali, določili smer od skorje do stržena, prešteli število branik, izmerili njihovo širino in izmeril celoten polmer odrezka. Program meri širine branik na tisočinko milimetra natančno, zato ni bilo problema z zaznavo ožjih branik. Kljub modernemu programu je bila analiza starejših odrezkov kar dolgotrajna, saj smo za en odrezek porabili tudi več kot eno uro časa in posledično smo nekatera drevesa analizirali cel dan. Na dan smo obdelali eno do dve drevesi.

2.5 IZRAČUN REZULTATOV

Na osnovi zbranih informacij smo s pomočjo računalniških programov izračunali višinsko, debelinsko in volumensko rast dreves. Pri višinski in volumenski rasti smo uporabili Chapman-Richardovo funkcijo (enačba 1).

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

Pri debelinski rasti smo izračunali povprečne širine branik za drevesa določenega stratuma. V raziskavi smo uporabljali dve stratifikaciji vzorca:

1. Vzorec smo razdelili glede na ploskev (1. in 2. ploskev) in socialni razred (vladajoča drevesa, ki vključujejo drevje iz strehe sestoja in podstojna drevesa, ki vključujejo drevesa 4. in 5. socialnega razreda);
2. Vzorec smo razdelili glede na ploskev (1. in 2. ploskev) in velikost krošnje (drevesa z velikimi krošnjami, ki vključujejo drevje z ocenami velikosti krošenj 1, 2 in 3, ter

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

drevesa z malimi krošnjami, ki vključujejo drevesa z ocenami velikosti krošnje 4 in 5).

S pomočjo podatkov o mesečnih vsotah padavin in mesečnih temperaturnih povprečjih, ki nam jih je posredoval ARSO (Podatki ..., 2011), smo analizirali tudi odvisnost širine branik od klimatskih razmer. Na voljo smo imeli podatke za meteorološko postajo Javorje nad Poljanami v obdobju 1955-1990. Preverjali smo vpliv naslednjih klimatskih spremenljivk: vsota letnih padavin, vsota padavin od aprila do septembra, povprečna letna temperatura in povprečna temperatura od aprila do septembra. V prvem koraku smo preverili vpliv razmer tekočega leta na širino branike, v drugem koraku pa vpliv razmer v preteklem letu na braniko tekočega leta.

Na osnovi ugotovljenih volumnov dreves in določanja kakovosti debel po četrtinskih sekcijah smo ugotovili pojavnost napak pri drevesih ter sortimentno strukturo posekanih gradnov. Za določitev deležev četrtinskih sekcij v skupnem neto volumnu drevesa smo se oprli na izkušnje študije Kadunca (2009). Za prvo četrtino smo predpostavili delež 37,50 %, za drugo 29,17 %, za tretjo 20,83 % in četrto 12,50 % skupnega neto volumna drevesa.

Od statističnih metod smo uporabili korelacijsko (Pearsonov korelacijski koeficient) in regresijsko analizo (nelinearna regresija).

Pridobljene podatke smo obdelali s programom Microsoft Excel 2007 in PASW, verzija 18.

3 REZULTATI

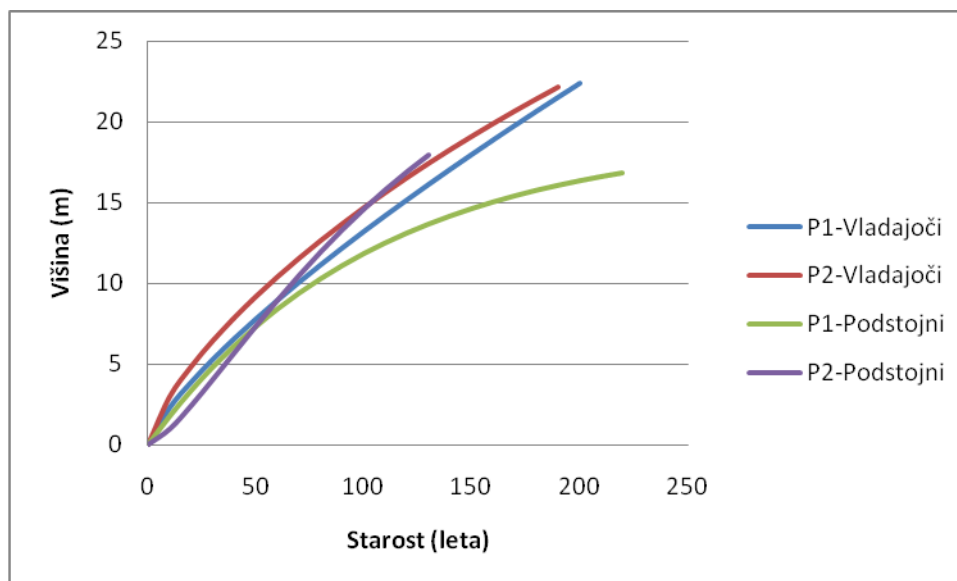
V rezultatih smo prikazali višinsko, debelinsko in volumensko rast v odvisnosti od socialnega razreda in velikosti krošnje. Nato v dendrokronološki analizi govorimo o vplivu padavin in temperatur na rast dreves, nazadnje pa smo predstavili deleže in količine lesa po različnih klasah ter pojavnost napak pri drevesih.

3.1 VIŠINSKA RAST

S slike 2 je razvidna rast dreves v višino in vpliv socialnega položaja dreves nanjo. Vladajoča drevesa s ploskve 1 in 2 so dosegla višino med 22 in 23 m. Podstojna drevesa na prvi ploskvi so zrasla 17 m visoko, na ploskvi dva pa 18 m visoko. Višinska razlika med vladajočimi in podstojnimi drevesi na ploskvi 2 je torej manjša kot na ploskvi 1. Podstojna drevesa z druge ploskve so v mladosti rasla počasneje kot vsa ostala drevesa, nato pa so v razmeroma kratkem času dosegla svojo končno višino. Višinska rast je najhitreje upadala podstojnim drevesom s prve ploskve. Zanimivo je, da je podstojno drevje na prvi ploskvi podobne starosti kot vladajoče drevje, kar pomeni, da je bil sklep sestoja dovolj vrzelast vsaj zadnjih 100 let, da je določen del gradnov preživel pod dominantnim drevjem. Morda je to v precejšnji meri posledica močnega obsekavanja vej. Na obeh ploskvah so tudi precejšnje starostne razlike med drevesi, kar pomeni, da je bilo verjetno poseganje v gozdove malopovršinsko in pogosto. Danes podstojno drevje je bilo na prvi ploskvi prvih 100 let razvoja približno istih višin kot danes dominantno drevje, torej je danes podstojno drevje začelo zaostajati po tem obdobju. Na drugi ploskvi je vladajoče drevje očitno starejše, kar pomeni, da podstojni hrasti niso zaostali v razvoju, ampak so se nasemenili kasneje.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

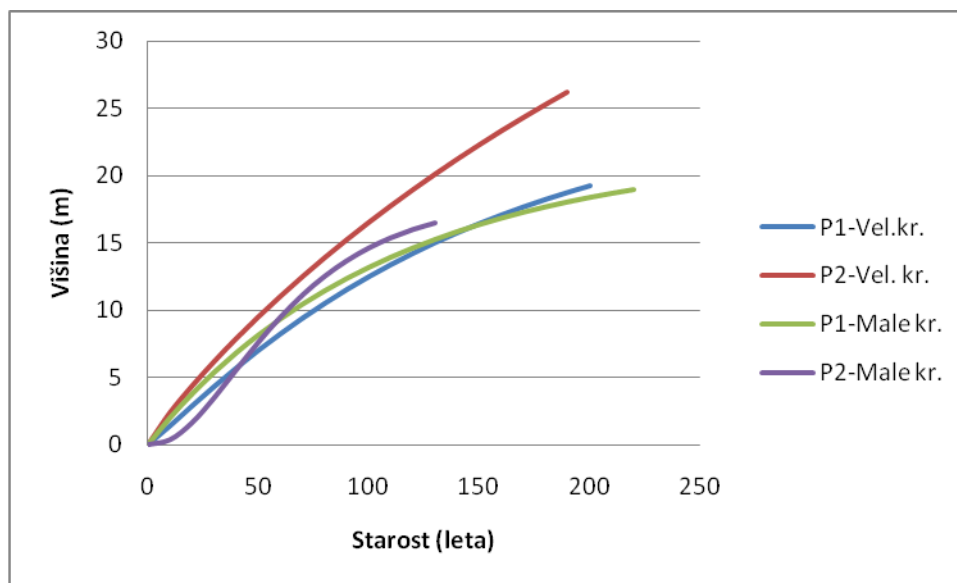


Slika 2: Višinska rast dreves glede na socialni razred

Slika 3 prikazuje priraščanje dreves v višino v odvisnosti od velikosti njihovih krošenj. Velikost krošnje je bolj vplivala na višinsko rast na drugi kot na prvi ploskvi. Na drugi ploskvi so drevesa z veliko krošnjo dosegla višino čez 25 m, drevesa z majhno krošnjo pa so dosegla višino 16 m. Na prvi ploskvi so tako drevesa z veliko kot drevesa z majhno krošnjo dosegla višino 19 m. Na drugi ploskvi so drevesa z majhno krošnjo v mladosti rasla zelo počasi, potem pospešeno do 80. leta, nato pa se je njihova rast zopet upočasnila.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011



Slika 3: Višinska rast dreves glede na velikost krošnje

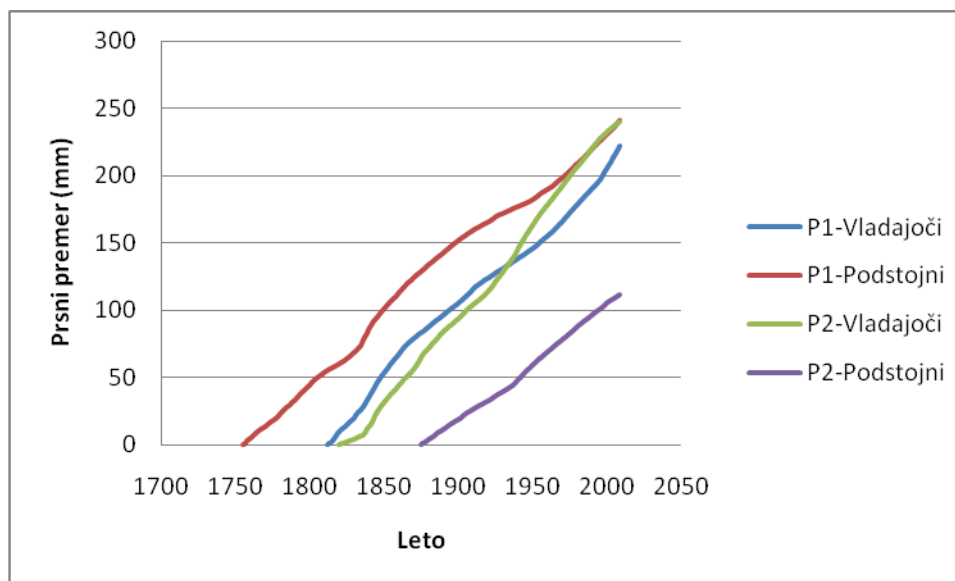
Na podlagi višinske rasti dominantnih dreves (5 najdebelejših gradnov z vsake ploskve) smo določili rastiščni indeks (SI_{100}). Na prvi ploskvi znaša rastiščni indeks (SI_{100}) 13,2 m, na drugi ploskvi pa 14,7 m.

3.2 DEBELINSKA RAST

Slika 4 prikazuje priraščanje dreves v debelino po letih v odvisnosti od socialnega razreda. Največjo debelino so dosegla podstojna drevesa s prve in vladajoča z druge ploskve. Sledijo vladajoča drevesa s prve ploskve, najmanj pa so v debelino prirastla podstojna drevesa z druge ploskve. Najdebelejša drevesa so dosegla prsni premer 240 mm, vladajoča s prve ploskve 220 mm, podstojna z druge ploskve pa 110 mm. Najstarejša so podstojna drevesa s prve ploskve, ki so vzknila blizu leta 1750, približno 60 let kasneje pa so tu začela rasti vladajoča drevesa (1810). Na drugi ploskvi so starejša vladajoča drevesa – začela so rasti okrog leta 1820, nekaj manj kot sto let kasneje pa so tu začela rasti podstojna drevesa (1880). Rast dominantnih dreves je hitrejša.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

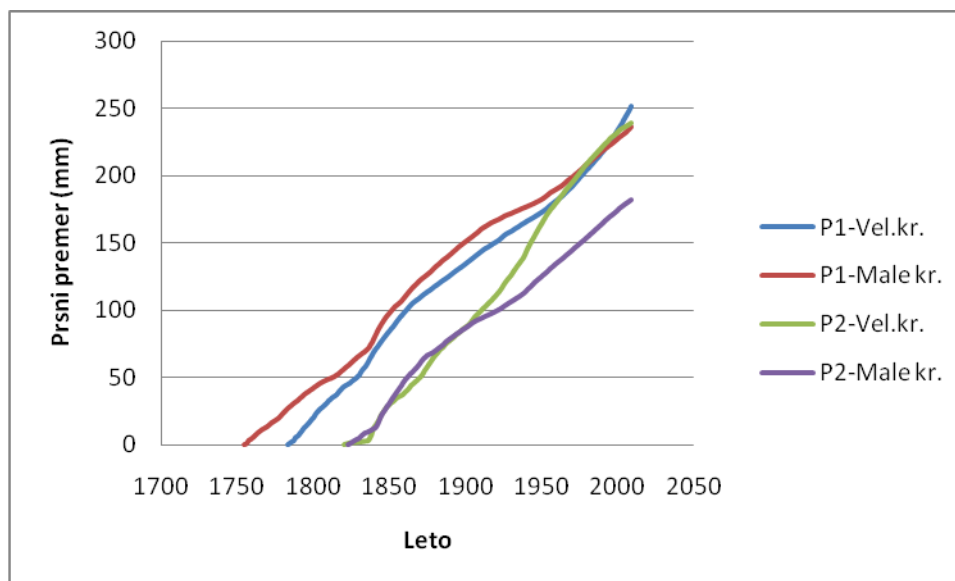


Slika 4: Rast dreves v debelino po letih v odvisnosti od socialnega razreda

Na sliki 5 je prikazana debelinska rast dreves po letih glede na velikost krošnje. Drevesa z veliko krošnjo s ploskve 1 so začela rasti med leti 1750 in 1800 ter so imela ob poseku prsni premer 250 mm. Do petdesetega mm so rasla dokaj enakomerno, nato se je rast nekoliko upočasnila, do stotega mm je bila spet enakomerna in se počasi upočasnila do 200. mm. Na odseku do 250. mm je bila rast znova hitrejša. Drevesa z majhno krošnjo na prvi ploskvi in drevesa z veliko krošnjo na drugi so dosegla prsni premer 240 mm, drevesa z majhno krošnjo z druge ploskve pa so zrasla do prsnega premera 180 mm. Vse krivulje, razen krivulja debelinske rasti dreves z druge ploskve, imajo po stotem milimetru nekakšno grbo, ki označuje obdobje hitrejše rasti. Majhne razlike v rasti med drevjem z velikimi in majhnimi krošnjami na prvi ploskvi kažejo, da so morda drevesa z danes majhnimi krošnjami imela pred tem podobno velike krošnje kot drevje z danes velikimi krošnjami. Veliko vprašanje pa je tudi, kakšno je bilo obsekavanje vej na tej ploskvi. Prva ploskev je znatno bližje kmetiji, zaradi česar je bilo tu v preteklosti obsekavanje vej tako močno, da ni večjih razlik v debelinski rasti med drevesi z danes različno velikimi krošnjami.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

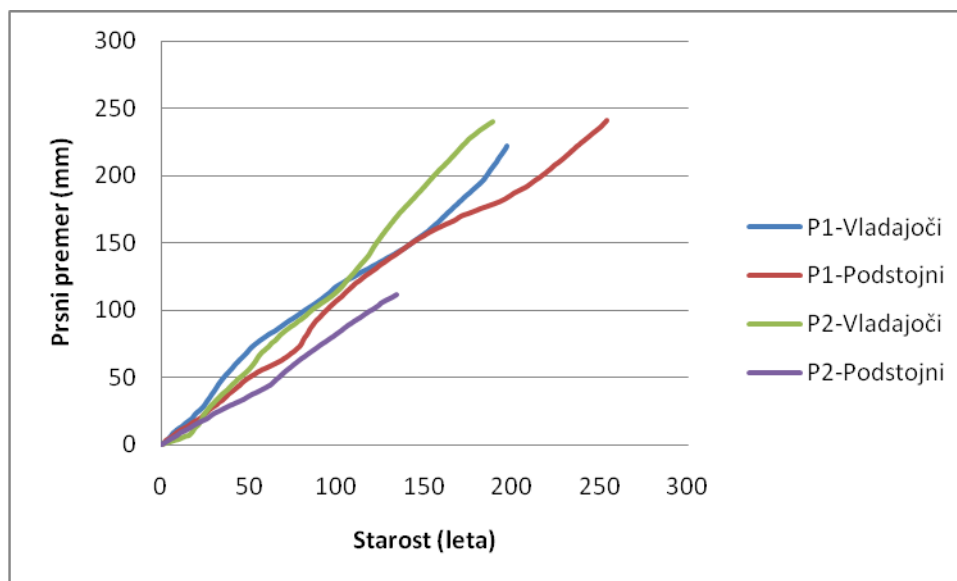


Slika 5: Debelinska rast dreves po letih v odvisnosti od velikosti krošnje

Na sliki 6 je prikazana debelinska rast glede na starost dreves v odvisnosti od socialnega razreda. Podstojna drevesa s prve ploskve so rasla okrog 250 let in so dosegla prsni premer skoraj 250 mm. Vladajoča drevesa na isti ploskvi so rasla nekaj čez 200 let in dosegla prsni premer 250 mm. Vladajoča drevesa na drugi ploskvi so rasla okrog 180 let in so imela prsni premer nekaj manj kot 250 mm. Podstojna drevesa z druge ploskve so rasla blizu 130 let in zrasla do 120 mm prsnega premera. Drevesa so rasla neenakomerno in so nekaj časa priraščala počasneje, za tem hitreje, spet počasneje, na koncu pa spet hitro. Ponovno so dokaj majhne razlike v priraščanju dreves na prvi ploskvi in znatne in razumljive razlike v priraščanju dreves na drugi ploskvi. Rast drevja na prvi ploskvi je bila verjetno pod močnejšim pritiskom rabe gozda (obsekavanje, steljarjenje) kot na drugi ploskvi.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

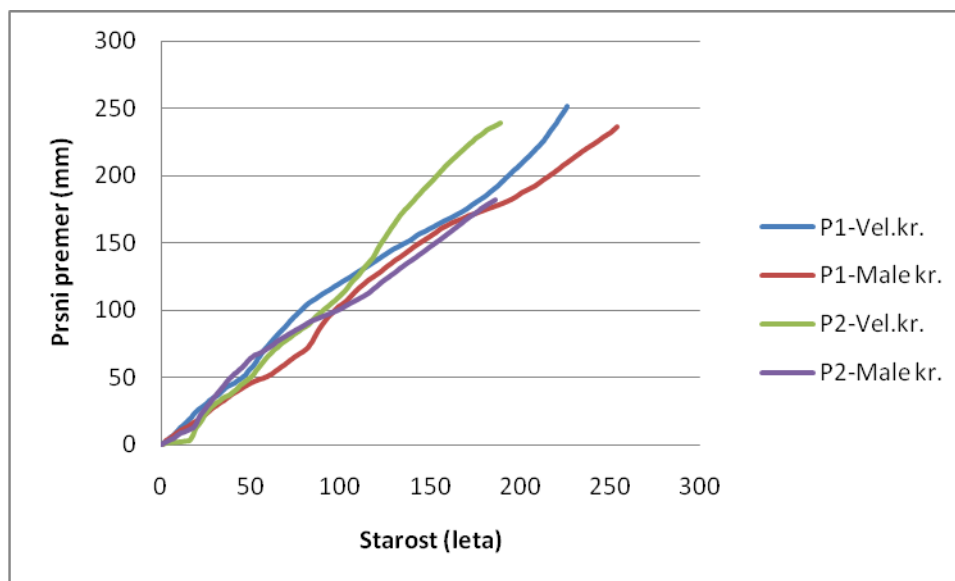


Slika 6: Debelinska rast dreves v odvisnosti od socialnega razreda

Slika 7 prikazuje starost dreves in odvisnost njihove rasti od velikosti krošnj. Najstarejša so drevesa z majhnimi krošnjami s ploskve 1. Stara so okrog 250 let in so dosegla prsni premer 240 mm. Najhitreje so rasla med 50. in 100. letom. Nekoliko mlajša so vladajoča drevesa s prve ploskve, in sicer okrog 230 let. Dosegla so prsni premer 250 mm. Sledijo drevesa z veliko in majhno krošnjo s starostjo do 180 let, ki so rasla na drugi ploskvi. Prva so dosegla prsni premer 240 mm, druga pa 180 mm. Drevesa z veliko krošnjo s prve ploskve so začela hitreje priraščati tudi na koncu svoje življenjske dobe. Iz slike je razvidno, da ocena današnjih velikosti krošenj zelo verjetno ne odseva velikosti krošenj v preteklosti.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011



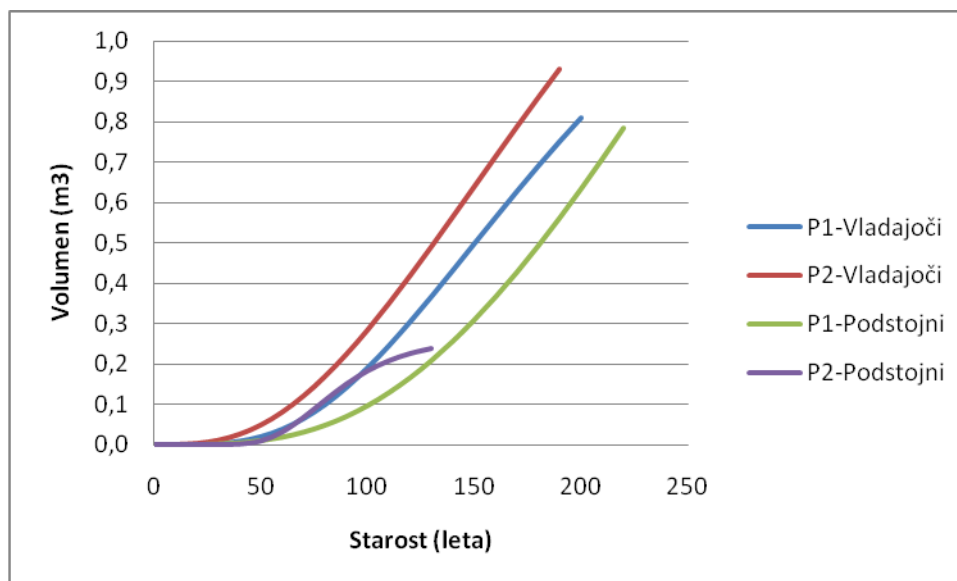
Slika 7: Debelinska rast dreves glede na velikost krošnje

3.3 VOLUMENSKA RAST

Slika 8 prikazuje volumensko rast dreves glede na njihov socialni razred. Največji volumen so dosegla vladajoča drevesa z druge ploskve, sledijo vladajoča s prve in podstojna drevesa s prve ter druge ploskve. Vladajoča drevesa z druge ploskve so dosegla starost 190 let in prostornino $0,9 \text{ m}^3$ na drevo. Vladajoča drevesa s prve ploskve so rasla 200 let in so dosegla volumen $0,8 \text{ m}^3$ na drevo. Podstojna drevesa z druge ploskve so pri starosti 220 let skoraj dosegla volumen $0,8 \text{ m}^3$ na drevo. Podstojna drevesa z druge ploskve so pri starosti 130 let dosegla prostornino okrog $0,25 \text{ m}^3$. Vsa drevesa so do petdesetega leta počasi volumensko priraščala, nato se je rast močno pospešila in je bila, razen pri podstojnih drevesih s ploskve 2, do konca enakomerna. V začetni dobi rasti je bilo priraščanje najmanjše pri podstojnih drevesih s prve ploskve. Pri podstojnih drevesih z druge ploskve je volumenska rast po stotih letih začela stagnirati.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

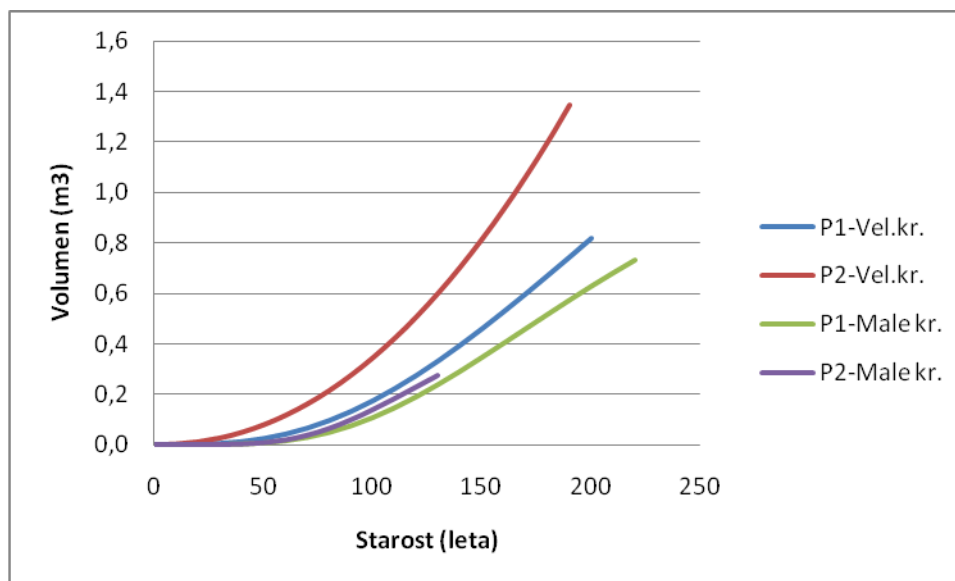


Slika 8: Volumenska rast dreves glede na socialni razred

S slike 9 je razvidna volumenska rast dreves glede na velikost krošnje. Največji volumen so dosegla drevesa z velikimi krošnjami s ploskve 2, sledijo drevesa z veliko krošnjo s prve ploskve in drevesa z majhno krošnjo s prve ter druge ploskve. Na drugi ploskvi so drevesa z veliko krošnjo pri 190. letih skoraj dosegla prostornino 1,4 m³. Drevesa z veliko krošnjo na prvi ploskvi so pri starosti 200 let dosegla prostornino 0,8 m³. Na ploskvi 1 so drevesa z majhno krošnjo dosegla volumen 0,65 m³. Drevesa z majhno krošnjo na drugi ploskvi so rasla 130 let in imela volumen nekoliko večji od 0,2 m³. Nahitreje in največ so priraščala drevesa z veliko krošnjo na drugi ploskvi, najpočasneje pa drevesa z majhno krošnjo na prvi ploskvi. Najmanj so prirastla drevesa z majhno krošnjo na drugi ploskvi, vendar so ta najmlajša.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS), Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011



Slika 9: Volumenska rast dreves glede na velikost krošnje

3.4 DENDROKRONOLOŠKE ANALIZE

Pri proučevanju vpliva klimatskih spremenljivk na širino branike smo ugotovili le redke statistično značilne (stopnja tveganja manjša od 0,05) korelacije. Največje število dreves, katerih širina branik je bila statistično značilno odvisna od klimatskih razmer, je bila ugotovljeno za vsoto padavin od aprila do septembra v preteklem letu (preglednica 1). Štiri drevesa so imela v tekočem letu širšo braniko, če je bila v preteklem letu vsota padavin od aprila do septembra večja. V raziskavi smo ugotovili, da se širina branik na splošno izredno šibko odziva na analizirane klimatske spremenljivke.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

Preglednica 1: Statistično značilne korelacije med širinami branik in klimatskimi spremenljivkami (n = 33)

Klimatska spremenljivka	Pozitivne korelacije	Negativne korelacije
Povp. letna temp. - tek. leto	0	1
Letna vsota padav. – tek. leto	0	1
Povp. temp. (apr.-sept.) – tek. leto	0	0
Vsota padav. (apr.-sept.) – tek. leto	1	0
Povp. letna temp. - pret. leto	1	2
Letna vsota padav. – pret. leto	0	0
Povp. temp. (apr.-sept.) – pret. leto	1	0
Vsota padav. (apr.-sept.) – pret. leto	4	1

3.5 KAKOVOST LESA

Skupno smo analizirali 33 dreves gradna, pri čemer je neto volumen znašal 22,28 m³ debeljadi. Furnirske kakovosti nismo ugotovili, daleč največji delež pa so imela drva (preglednica 2). Nekoliko boljšo kakovost smo evidentirali na prvi ploskvi.

Preglednica 2: Sortimentni sestav na ploskvah (v %)

Ploskev	Ž I	Ž II	Ž III	Drva	Skupaj
1	6,7	20,8	24,8	47,7	100,0
2	0,0	16,1	13,1	70,8	100,0
Skupaj	4,1	19,0	20,4	56,4	100,0

Analiza pojavnosti napak je pokazala na veliko prisotnost zimavosti, trohnobe in kolesivosti, le epikormskih poganjkov je bilo manj (preglednica 3). Izredno visok delež dreves z zimavostjo kaže na občutljivost gradna. Obravnavano rastišče je za graden izven njegovega optimuma, na tem rastišču se uveljavlja le ob regresijskih vplivih, ki onemogočijo dominanco bukve. Velik delež kolesivih dreves na prvi ploskvi nakazuje na spreminjanje ravnega ritma. Velik delež dreves s trohnobo pa na pogosto ukrepanje in morda slabše usmerjanje dreves pri podiranju (strmina, manjša izkušnost). Tudi obsekavanje vej in malopovršinsko ukrepanje sta lahko vzroka za del povzročene trohnobe.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

Preglednica 3: Pojavnost napak pri drevesih na ploskvah (v %)

Ploskev	Kolesivost	Trohnoba	Zimavost	Epikorm. pog.
1	58,8	58,8	76,5	23,5
2	25,0	56,3	87,5	12,5
Skupaj	42,4	57,6	81,8	18,2

4 RAZPRAVA

Starostne razlike med drevesi kažejo na gospodarjenje s pogostimi posegi na manjših površinah. Rast drevja, zlasti debelinsko priraščanje, je verjetno precej modificirana zaradi pretekle rabe gozdov. V teh gozdovih se je steljarilo, in to je tudi razlog za tolikšno navzočnost odraslih gradnov, ki jih v pomladku oziroma mladovjih praktično ni več. Poleg tega so drevje obsekavali za potrebe živinoreje oziroma so jim celo lupili skorjo, verjetno na prvi ploskvi bolj intenzivno. Omenjena preteklost verjetno močno prispeva, da so ugotovljeni rezultati marsikdaj težko razložljivi.

Ugotovljena rastiščna indeksa (SI_{100}) potrjujeta izčrpanost analiziranih rastišč. Vse dosedanje raziskave hrasta pri nas niso ugotovile tako nizkih produkcijskih sposobnosti (Celič, 1990; Držaj, 1990; Martinčič, 2009; Kadunc, 2010). S prenehanjem steljarjenja in obsekavanja ter s primerno jakostjo in izvedbo sečenj se bo produktivnost tal in rastišč izboljševala. V tej luči je potrebno razumeti ugotovljeno produkcijsko sposobnost kot potencial analizirane generacije oziroma kot potencial stadija in ne združbe v primarnem smislu.

Na obravnavanem rastišču smo ugotovili rast, ki je v primerjavi z rastjo hrasta drugod po Sloveniji izredno počasna (Celič, 1990; Držaj, 1990; Martinčič, 2009). Vzroke navedenega pojava smo že predstavili. Zanimivo pri naših rezultatih je, da so se, zlasti na prvi ploskvi, pokazale zelo majhne razlike v rasti dreves različnih socialnih razredov. Morda je vsaj delna razlaga za ta pojav puščanje prihranjencev v sestoju. Ti so ob zasenčenju izgubili vitalnost in krošnja se jim je zmanjšala, še vedno pa niso bili veliko nižji kot drevesa z veliko krošnjo.

Volumensko priraščanje se je najbolj ujemalo z uveljavljenimi predstavami o razlikah v priraščanju med drevesi različnega socialnega statusa oziroma med drevesi z različno velikimi krošnjami. Večji rasti potencial (višji socialni razred, večja krošnja) se torej najzanesljiveje kažejo skozi boljše višinsko in debelinsko priraščanje, kar rezultira v boljši volumenski rasti.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

Nakazuje se tudi, da je v omenjenih sestojih ocena današnjega statusa dreves (socialni razred, velikost krošnje) precej šibko povezana s statusom istih dreves v preteklosti.

V raziskavi smo potrdili le redke statistično značilne odvisnosti širin branik od klimatskih razmer. S statistično obdelavo branik kot časovnih vrst (npr. odstranitev trenda) bi morda ugotovili večjo odzivnost gradna na klimatske razmere. Morda pa je razlog v izčrpanih tleh zaradi steljarjenja in gradnu primanjkuje predvsem ustreznih hranil in ne toliko vlage.

Analiza kakovosti debel je pokazala na pogosto prisotnost napak. Velik delež zimavih gradnov kaže na njegovo občutljivost na obravnavanih lokacijah, ki so izven njegovega optimuma. Pogosta kolesivost je indikator spreminjajočega ravnega ritma (steljarjanje, opuščanje steljarjenja, obsekavanje, poškodbe zaradi sečenj). Velik delež dreves s trohnobo nakazuje pogosto ukrepanje v teh sestojih, verjetno tudi slabo usmerjeno podiranje in malopovršinsko gospodarjenje. Verjetno je del trohnobe tudi posledica obsekavanja dreves. Skorajda ni potrebno zapisati, da se v proučenih sestojih nega ni izvajala.

5 SKLEPI

Socialni razred dobro pojasnjuje rast dreves v višino, saj so vsa vladajoča drevesa podstojna prerasla za slabih 5 metrov. Za razliko od socialnega razreda velikost krošnje ni vplivala na višinsko rast vseh dreves, ampak le na del dreves. Kljub temu so drevesa z veliko krošnjo, ki so zrasla najvišje, dosegla končno višino dobrih 5 metrov višje kot ostala.

Raziskava je pokazala, da v debelino najhitreje priraščajo vladajoča drevesa, čeprav prsni premer vladajočih dreves ni nujno večji od prsnega premera podstojnih dreves. V splošnem podstojna drevesa manj priraščajo v debelino. Razlika v hitrosti rasti med drevesi z veliko in drevesi z majhno krošnjo ni tako velika kot med vladajočimi in podstojnimi drevesi. Nekatera drevesa z majhno krošnjo so tako kot nekatera podstojna drevesa, sicer v daljšem času, prav tako prirasla do enakega prsnega premera kot določena drevesa z veliko krošnjo.

Vsa podstojna drevesa so imela slabše volumensko priraščanje kot vladajoča drevesa. Prav tako so vsa drevesa z majhno krošnjo imela manjši volumenski prirastek kot drevesa z veliko krošnjo. Največji volumenski prirastek imajo torej vladajoča drevesa z velikimi krošnjami.

Štravs J. Rast gradna na rastišču *Blechno-Fagetum* v Poljanski dolini.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

6 VIRI

Podatki o mesečnih vsotah padavin in povprečnih mesečnih temperaturah za meteorološko postajo Javorje nad Poljanami v obdobju 1955-1990. 2011. Ljubljana. Agencija RS za okolje: [CD]

Assmann E. 1961. Waldertragskunde. München, Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft: 492 str.

Celič K. 1990. Rast in zgradba hrastovih sestojev ter proizvodna sposobnost rastišč gradna in belega gabra v Suhi krajini: strokovna naloga. Straža, Novo mesto, samozal.: 17 str.

Držaj A. 1990. Proizvodne sposobnosti rastišč ter razvoj in zgradba gradnovih sestojev v Beli krajini: strokovna naloga. Novo mesto, samozal.: 31 str.

JUS, 1979. Standardi za hrastove hlode.

Kadunc A. 2009. Kakovostna zgradba in proizvodne dobe v hrastovih sestojih: zaključno poročilo o raziskovalnem projektu. Ljubljana, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 29 str.

Kadunc A. 2010. Kakovost, vrednostne karakteristike in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 68, 4: 217-226, 239-240

Martinčič V. 2009. Prirastoslovne značilnosti odraslih hrastovih sestojev v Krakovskem gozdu: pripravniška naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 11 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Alešu Kaduncu za pomoč in strokovno vodstvo pri izdelavi diplomske naloge. Za pomoč pri delu in moralno podporo se zahvaljujem svojemu dekletu in njeni družini. Za pomoč se zahvaljujem tudi svoji družini in vsem, ki so pripomogli k nastanku te diplome ali njeno nastajanje omogočili.

Hvala!

PRILOGE

Priloga A: Vrednosti koeficientov a, b in c ter R²

Neodv. spr.	Odv. spr.	Stratum	a	b	c	R ²
Starost	Višina	P1-Vladajoči	3238,109	0,000	0,761	0,878
Starost	Višina	P2-Vladajoči	58,648	0,002	0,717	0,712
Starost	Višina	P1-Podstojni	19,139	0,010	0,998	0,771
Starost	Višina	P2-Podstojni	29,185	0,010	1,423	0,871
Starost	Višina	P1-Vel.kr.	25,816	0,007	1,092	0,776
Starost	Višina	P2-Vel. kr.	55,916	0,003	0,888	0,858
Starost	Višina	P2-Male kr.	21,938	0,009	0,974	0,858
Starost	Višina	P2-Male kr.	18,336	0,025	2,568	0,808
Starost	Volumen	P1-Vladajoči	1,495	0,011	4,906	0,668
Starost	Volumen	P2-Vladajoči	2,076	0,008	3,471	0,693
Starost	Volumen	P1-Podstojni	3,979	0,005	3,946	0,926
Starost	Volumen	P2-Podstojni	0,262	0,043	27,774	0,442
Starost	Volumen	P1-Vel.kr.	2,802	0,006	3,594	0,771
Starost	Volumen	P2-Vel.kr.	7424,405	0,000	2,136	0,795
Starost	Volumen	P1-Male kr.	1,346	0,011	5,918	0,885
Starost	Volumen	P2-Male kr.	0,682	0,017	8,337	0,681