

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

Alen VAJDETIČ

GOZDNI REZERVAT LIPJE

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2011

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

Alen Vajdetič

GOZDNI REZERVAT LIPJE

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

FOREST RESERVE LIPJE

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija gozdarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za gojenje gozdov Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Vse terenske meritve so bile opravljene na območni enoti Kočevje.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne, 24. avgusta 2011 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Jurija Diacija, za recenzenta pa prof. dr. Roberta Brusa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Alen Vajdetič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 228:182.21:535(043.2)=163.6
KG	gozdni rezervat/jelka/ <i>Abies alba</i> Mill./zaraščanje/sekundarna sukcesija
AV	VAJDETIČ, Alen
SA	DIACI, Jurij(mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2011
IN	GOZDNI REZERVAT LIPJE
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	IX, 62 str., 9 pregl., 25 sl., 2 pril., 30 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Gozdni rezervat Lipje predstavlja posebnost na Kočevskem, saj ga porašča jelov sestoj na nizki nadmorski višini (370–380 m) in karbonatni matični podlagi. Z analizo gozdnega rezervata je bil raziskan nastanek in razvoj sestoja. Gozdni rezervat Lipje leži v Poljanski dolini ob Kolpi ob vznožju Poljanske gore. Osnovan je bil leta 1976. Na območju celotnega rezervata je bila opravljena polna premerba. V rezervatu je bila postavljena raziskovalna ploskev, na kateri je bilo izmerjeno vso drevje, 30 drvesnih višin smreke in jelke, narejena dendrokronološka analiza 13 dominantnih dreves smreke in jelke, analiza rastiščnih razmer in analiza pomlajevanja. Graditeljici sestoja sta jelka (79,5 %) in smreka (10,7 %), med listavci prevladuje beli gaber (7,8 %). Lesna zaloga sestoja je 806,6 m³/ha, od tega 4 % predstavlja odmrta lesna masa. Dendrokronološka analiza kaže, da gre za enodoben sestoj z raztrosom 20 let. Sestoj je mlad in potrjuje hipotezo o nastanku z zaraščanjem v progresijskem razvoju. Primerjalna analiza rastiščnih razmer v gozdnem rezervatu Lipje in sorodnih asociacij z Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi ni podala odgovora, kateri asociaciji je rastišče glede splošnih ekoloških značilnosti najbližje. Iz rezultatov sklepamo, da gre najverjetneje za sekundarno sukcesijo ali pa celo za neko novo asociacijo. Pomladek v gozdnem rezervatu Lipje predstavljata jelka in smreka. Z analizo 26 ploskvic je bilo ugotovljeno, da drevesni vrsti dosegata največjo višino 20 cm. Na analiziranih ploskvicah ni bilo najdenih nobenih predstavnikov listavcev. Ugotovitve nam lahko pomagajo pri razumevanju nastanka in razvoja gozdov, za katere sklepamo, da so nastali z zaraščanjem. Za še boljšo interpretacijo rezultatov bi morali izvesti primerjavo dendrokronoloških analiz v sosednjih sestojih in genske analize te populacije.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 228:182.21:535(043.2)=163.6
CX	forest reserve/silver fir/ <i>Abies alba</i> Mill./overgrowing
AU	VAJDETIČ, Alen
AA	DIACI, Jurij (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2011
TI	FOREST RESERVE LIPJE
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	IX, 62 p., 9 tab., 25 fig., 2 ann., 30 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	The forest protection area in Lipje in the Kočevje region is considered something special since it is covered with a fir stand at a low altitude (370 – 380 m) and on carbonate topsoil. By analyzing this forest protection area the origin and development of the stand has been explored. The forest protection area lies in the Poljana valley on the Kolpa River at the foothills of Mount Poljana. It was founded in 1976. A throughout measurement of the entire forest protection area was carried out. A research site was set up where all trees were measured out, 30 heights of spruce trees and fir trees were measured out too, a dendrochronological analysis of 13 dominant spruce- and fir trees and an analysis of habitat conditions and regeneration were also carried out. Among coniferous trees, fir trees (79,5 %) and spruce trees (10,7 %) prevail and the European hornbeam (7,8 %) prevails among deciduous trees. The growing stock of the stand is 806,6 m³/hectare of which 4 % present the dying off wood pulp. The dendrochronological analysis shows that it is about a one aged stand with a dissemination of 20 years. The stand is young and needs a hypothesis of the origin with the overgrowth in the progressive development. The comparative analysis of habitat conditions in the forest protection area in Lipje and its related associations with Ellenberg's phytoindicative values did not give an answer to which association the stand, according to the general ecological characteristic, is closest to. Based on the results it has to do with a secondary succession or even with new association. The young trees in the forest protection area consist of fir- and spruce trees. By analyzing 26 surfaces it was found that the maximum height of these tree species is 20 cm. No representative of deciduous trees was found on the analyzed surfaces. The findings can help understanding the origin and development of those types of forests that are believed to originate out of overgrowing. To present the results in even more detail, a comparison of dendrochronological analyses in neighboring stands and a genetic analysis of this population should be carried out.

KAZALO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 NAMEN NALOGE IN POSTAVITEV HIPOTEZ	7
3 MATERIAL IN METODE	8
3.1 OBJEKT RAZISKAVE	8
3.1.1 Lega objekta	8
3.1.2 Relief, geološka podlaga in tla	9
3.1.3 Podnebne razmere	9
3.2 ZGODOVINA POLJANSKE DOLINE OB KOLPI	11
3.3 ZGODOVINA GOSPODARJENJA Z GOZDOVI V POLJANSKI DOLINI	11
3.4 ZGODOVINA GOZDNEGA REZERVATA LIPJE	13
3.5 ZANIMIVOSTI	16
3.6 ZBIRANJE PODATKOV ZA CELOTNO POVRŠINO REZERVATA	18
3.6.1 Polna premerba	18
3.7 SNEMANJE NA STALNI RAZISKOVALNI PLOSKVI	18
3.7.1 Postavitev stalne raziskovalne ploskve	18
3.7.2 Analiza ničelnega stanja	18
3.7.2.1 Živa drevesa	18
3.7.2.2 Odmrlo drevje	20
3.8 RASTIŠČNE RAZMERE	20
3.9 SNEMANJE NA PLOSKVICAH ZA ANALIZO POMLAJEVANJA	21
3.9.1 Postavitev ploskvic za analizo pomlajevanja	21
3.9.2 Analiza pomlajevanja	21
3.9.2.1 Zastiranje	22
3.9.2.2 Štetje – gostote	22
3.10 VRTANJE DREVES ZA DENDROKRONOLOŠKO ANALIZO	23
3.10.1 Izbira dreves	23
3.10.2 Priprava in analiza dreves	23
4 REZULTATI	24
4.1 ANALIZA ZGRADBE SESTOJA	24
4.1.1 Splošen opis sestoja	24
4.1.2 Analiza števila dreves	24
4.1.3 Število dreves in deleži	25
4.1.4 Debelinska struktura	26
4.1.5 Lesna zaloga	28
4.2 ANALIZA STALNE RAZISKOVALNE PLOSKVE	34
4.2.1 Število dreves in deleži	34

4.2.2	Višine dreves	35
4.2.3	Lesna zaloga	36
4.2.4	Porazdelitev lesne zaloge in števila dreves po debelinskih stopnjah	37
4.2.4.1	Živa drevesa	37
4.2.4.2	Odmrla drevesa	39
4.3	PRIMERJAVA RASTIŠČNIH RAZMER	41
4.4	DENDROKRONOLOŠKA ANALIZA	44
4.5	ANALIZA POMLAJEVANJA	46
4.5.1	Ekološki dejavniki	46
4.5.1.1	Skalovitost	46
4.5.1.2	Odmrla lesna masa	46
4.5.2	Prisotnost rastlinskih vrst	47
4.5.3	Število in objedenost pomladka drevesnih vrst	48
4.5.4	Analiza konkurence lesnatih in zelatih rastlinskih vrst	49
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	50
5.1	RAZPRAVA	50
5.2	SKLEPI	54
6	POVZETEK	56
7	VIRI	59
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Drevesne vrste v gozdnem rezervatu Lipje.....	26
Preglednica 2: Lesna zaloga živih dreves po drevesnih vrstah.....	29
Preglednica 3: Število in lesna zaloga odmrlih dreves po drevesnih vrstah	31
Preglednica 4: Število dreves na hektar površine na stalni raziskovalni ploskvi.....	34
Preglednica 5: Lesna zaloga na stalni raziskovalni ploskvi.....	36
Preglednica 6: Razlike med Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi za različna rastišča	42
Preglednica 7: Talne razmere na raziskovalnih ploskvicah	46
Preglednica 8: Število pomladka drevesnih vrst po višinskih razredih na raziskovalnih ploskvicah.....	49
Preglednica 9: Pokrovnost pomladka in zelišč na raziskovalnih ploskvicah.....	49

KAZALO SLIK

Slika 1: Dve modri črti – meja gozdnega rezervata Lipje	1
Slika 2: Lega gozdnega rezervata Lipje.....	8
Slika 3: Gozdni rezervat Lipje (rdeče) na starem vojaškem zemljevidu 1763–1787	13
Slika 4: Ostanek panja nas opominja, da se je nedolgo nazaj tu še gospodarilo	14
Slika 5: Jelenjad ima skozi rezervat speljanih več poti, tj. stečin	16
Slika 6: Lepo vidni ostanki nekdanjega pridobivanja apna, t. i. japljenica.....	17
Slika 7: Ostanki nekdanje in sedanje gozdne inventure	25
Slika 8: Debelinska struktura živih dreves po drevesnih vrstah	27
Slika 9: Debelinska struktura odmrlih listavcev in iglavcev	28
Slika 10: Porazdelitev lesne zaloge in števila živih dreves po debelinskih stopnjah.....	29
Slika 11: Porazdelitev lesne zaloge živih dreves po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah.....	30
Slika 12: Porazdelitev števila in lesne zaloge odmrlih dreves po debelinskih stopnjah.....	31
Slika 13: Porazdelitev lesne zaloge odmrlih iglavcev in listavcev po debelinskih stopnjah	32
Slika 14: Porazdelitev števila odmrlih dreves po debelinskih stopnjah in drevesnih vrstah	33
Slika 15: Stalna raziskovalna ploskev	34
Slika 16: Višine dreves na stalni raziskovalni ploskvi Lipje	35
Slika 17: Porazdelitev števila živih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi	37
Slika 18: Porazdelitev lesne zaloge živih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi.....	38
Slika 19: Porazdelitev števila odmrlih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi.....	39
Slika 20: Porazdelitev lesne zaloge odmrlih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi.....	40
Slika 21: Združeni popisi z ordinacijo po metodi glavnih koordinat z Ellenebergovimi spremenljivkami	41
Slika 22: Primerjava Ellenbergovih spremenljivk glede na rastišče.....	43
Slika 23: Porazdelitev dreves, ki smo jih uporabili pri dendrokronološki analizi	44
Slika 24: Povprečne širine branik za jelko in smreko med letoma 1930 in 2010.....	45
Slika 25: Prisotnost rastlinskih vrst v pritalni vegetaciji na raziskovalnih ploskvicah.....	47

KAZALO PRILOG

Priloga A: Snemalni list za popis dreves na raziskovalni ploskvi.....	64
Priloga B: Snemalni list za popis pomlajevanja na raziskovalnih ploskvicah	65

1 UVOD

Slovenija se prišteva med tiste dežele na svetu, kjer so gozdarji med prvimi izločili pragozdove z namenom, da pragozd v nedotaknjeni obliki ohranijo poznejšim rodovom. Najstarejši gozdni rezervati v Sloveniji so bili zasnovani v letih 1887–1894 na območju kočevskega in novomeškega Roga. Podatek izvira iz gozdnogospodarskih načrtov gozdnih gospodarstev Kočevje in Novo mesto. Na Češkem so že leta 1838 na pobudo lastnika zavarovali pragozd Žofínský (Diaci, 1998, cit. po Hort in sod., 1999), prav tako so na Poljskem zavarovali gozd Ziesbuch že leta 1827 (Diaci, 1998, cit. po Zielony, 1999). Tako je bilo v Sloveniji leta 2005 zavarovanih 172 gozdnih rezervatov skupne površine 9791,46 ha (0,84 % vseh gozdov), na GG območju Kočevje pa 41 rezervatov s površino 1201,74 ha (1,31 % gozdov območja) (Hartman, 2010).



Slika 1: Dve modri črti – meja gozdnega rezervata Lipje
(Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

V vsem tem številu gozdnih rezervatov je tudi nekaj takih, ki so majhni in največkrat zapostavljeni oz. niso omenjeni tako kot večji in bolj znani rezervati, v katerih je bilo narejenih že mnogo raziskav in nam dajejo vpogled v samorazvoj gozda. Tudi širša javnost in celo lastniki gozdov, ki imajo mogoče v bližini svojo parcelo, niso seznanjeni z njimi oz. sploh ne vedo, kaj naj bi pomenili dve modri črti na drevesu. Vendar ravno takšni posebneži skrivajo v sebi dragocene podatke in so bili izločeni prav z namenom, da se spoznata oz. raziščeta njihova posebnost in namembnost ter se s tem pridobi širši spekter informacij o manj poznanih področjih razvoja in zgradbe gozda.

Ko človek vstopi v tak gozd, si zastavi več vprašanj. Največkrat, zakaj takšen sestoj. Kaj je tukaj tako posebnega? In vsak človek, ki ima v sebi nekaj žilice za občutek lepote narave, dobi v takih gozdovih nekakšen poseben občutek, da uživa ob opazovanju mogočnih dreves, živalskega sveta in lepot pokrajine.

2 PREGLED OBJAV

Aeschimann in sodelavci (2004, cit. po Dakskobler in Marinšek, 2009) navajajo, da je jelka (*Abies alba*) srednje- in južnoevropska gorska vrsta. Raste v kolinskem, montanskem, subalpinskem in alpskem pasu na karbonatni podlagi, karbonatno-silikatni in silikatni geološki podlagi, na tleh z bazično, nevtrarno in kislo reakcijo, ki so revna do bogata s hranili, na svežih do suhih (redko pa na mokrih in zelo suhih) rastiščih. Navadno uspeva skupaj z bukvijo in smreko (posamično je v Alpah primešana tudi v macesnovju in ruševju), ponekod pa je v posebnih talnih (globoka, s hranili bogata, nevtralna do slabo kislakoluvialna tla ali plitva, inicialna tla in zelo kamnita oz. skalnata rastišča) in krajevnih podnebnih razmerah lahko tudi prevladujoča vrsta drevesne plasti. Prednost jelke pred drugimi drevesnimi vrstami je njena sencozadržnost. Tudi Wolf (2010) jelkino sencozadržnost omenja kot "semensko banko", ker lahko jelka desetletja ostane pod sklenjenim zastorom dominantnih dreves. Razširja se samo s semenom. V naravnih razmerah se ne razmnožuje vegetativno. Učinkovit raztros semen beli jelki omogoča kolonizacijo, npr. pionirskih borovih gozdov in odprtih grmovnatih pokrajin. Omejujoči dejavniki njenega pojavljanja so lahko pozni spomladanski mraz, zimski mraz, suša in poletna vročina. Slednja dva dejavnika, vsaj v južnem delu areala, npr. v Dinarskem gorstvu, nista vedno omejujoča za njeno rast. Vukelić in sodelavci (2006, cit. po Dakskobler in Marinšek, 2009) navajajo kot primer jelove sestoje na Biokovem in Veliki kapeli (južna Hrvaška), kjer raste jelka v zelo toploljubni združbi skupaj s črnim gabrom, malim jesenom, trikrpim javorjem in mokovcem v sestojih asociacije *Ostrya-Abietetum*. Kot vidimo, je jelka drevesna vrsta, ki nima ozke ekološke niše in je na območju srednje Evrope, kamor spada tudi Slovenija, zelo pogosta. Tako je jelka tretja najpogostejša drevesna vrsta v Sloveniji (s skoraj 8 % deležem v celotni lesni zalogi), ki se pojavlja na okoli 40 % površine naših gozdov, obilneje pa na manj kot 10 % gozdne površine Slovenije (Ficko in Bončina, 2006).

V Sloveniji je jelka nedvomno uspevala in bila močno razširjena že pred pleistocenskimi poledenitvami, in sicer v srednjem in poznem pliocenu in v zgodnjem pleistocenu, na kar kažejo na primer najdbe njenega peloda v profilih iz velenjskega premogovnika ali iz Bukovice pri Ilirski Bistrici (Šercelj, 1985, cit. po Brus, 2009). Skozi prvo poledenodobno otoplitev, na začetku holocena, so prevladovali mešani hrastovi gozdovi (*Quercetum mixtum*) na severozahodnem delu Dinarskega krasa. Jelka in bukev (*Abieti-Fagetum*) sta se že razvili kot klimaksni gozd skozi Atlantsko obdobje. V notranjosti Dinarskega krasa je prevladoval dinarski gozd jelke in bukve (*Abieti-Fagetum dinaricum*) in to je bila za to območje optimalna asociacija z visoko ekonomsko vrednostjo (Kranjc, 2009).

Brus (2009) navaja, da je izoencimska analiza jelke v Sloveniji odkrila razlike med vzhodnimi in zahodnimi populacijami in visoko heterozigotnost, medtem ko je več raziskav s pomočjo izoencimskih ali DNA–markerjev odkrilo visoko genetsko raznolikost in značilno introgresijo slovenskih populacij. Poleg tega Brus v svojem članku (2009, cit po Gömöry in sod., 2004) to razlaga z dejstvom, da sta se prav na območju južne Slovenije srečali migracijski poti jelke z Apeninskega in Balkanskega polotoka, čeprav hkrati poudarjajo, da je tako na Balkanskem polotoku kot v srednji Evropi verjetno obstajalo po več različnih območij ledenodobnih zatočišč in ne eno samo.

Jelka je drevesna vrsta, ki je v današnjem času zaradi težav, ki se pojavljajo pri njenem gospodarjenju in razvojnem trendu na Visokem krasu, zelo zaželen raziskovalna tema. Diaci in sod. (2010a) ugotavljajo, da je na apneni podlagi starostna struktura jelovih populacij porušena, pomlajevanje pa je oteženo, zato se bo delež jelke v prihodnosti še naprej zmanjševal. Zelo verjetno je nazadovanje jelke posledica sočasnega vpliva različnih dejavnikov, tako tistih, ki jelko neposredno zavirajo (npr. onesnaženo ozračje, prekomerno objedanje mladja), kot tudi tistih, ki delujejo posredno prek zmanjševanja njene tekmovalne moči (npr. spremembe sestojnega podnebja zaradi podnebnih sprememb ali gozdnogojitvenih ukrepov). Westergren in sod. (2010) opozarjajo, da bo v spremenjenih podnebnih razmerah jelka med bolj ogroženimi drevesnimi vrstami v Sloveniji, posebno zaradi težav pri naravni pa tudi umetni obnovi. Majhne populacije ali pa tiste z na redko

posejanimi drevesi so namreč podvržene genetskemu zdrsu ter samooplojevanju in posledičnemu zmanjšanju fitnesa populacije. Sušno obdobje kot stresni dejavnik je eden izmed glavnih vzrokov za odmiranje in slabo zdravstveno stanje sestojev jelke. Na stanje jelovih sestojev vpliva veliko število dejavnikov, ki jih lahko razdelimo v tri skupine: nepravilna gojitvena obravnava, navzočnost dolgih sušnih obdobj v svetovnem klimatskem pogledu in škodljiv vpliv kislih deževij in polutantov, ki onesnažujejo zrak, vodo in tla (Tikvič, 2008). Jelka je v zadnjih tisočletjih večkrat nazadovala in napredovala. V gozdnogospodarskih načrtih zabeležene spremembe zadnjih dveh stoletij je najprej v prid jelki, od srede dvajsetega stoletja pa v njeno škodo sprožil predvsem človek s svojim delovanjem (Diaci in sod., 2010a). Levanič (1997) navaja, da je analiza trendov lokalnih kronologij za različne stopnje poškodovanosti jelke na vseh analiziranih ploskvah v dinarski fitogeografski regiji pokazala, da je v zadnjih 50 letih prišlo do velikih sprememb v rastnem ritmu analiziranih dreves. Pojav prirastne depresije v 60. letih in izboljšanja prirastka v 80. letih lahko opazujemo pri jelki v vsej Evropi. Pri iskanju vzrokov za tako močan upad prirastka jelke ne moremo mimo dejstva, da je splet zaporednih neugodnih higrotermičnih dejavnikov povzročil močno prirastno depresijo in diferenciacijo v jelovi populaciji. Kljub temu pa se zdi, da vzrok za prirastno depresijo ni samo v spletu neugodnih vremenskih razmer, ampak tudi v onesnaževanju ozračja in neprimernem gospodarjenju z gozdom. Domnevamo, da gre za sinergistično delovanje neugodnih dejavnikov - klime, onesnaževanja okolja in neustreznega gospodarjenja z gozdom. Predvsem onesnaženje zraka, posebej z SO₂, je vodilo do tega, da je propadanje jelke doseglo višek v obdobju 1976 – 1985, kar sovpada z izgradnjo petega bloka termoelektrarne Šoštanj leta 1975 in izgradnjo 360 m visokega dimnika za termoelektrarno v Trbovljah. Prav tako je Dinarska regija izpostavljena onesnaženju zraka iz ostalih lokalnih in tudi oddaljenih virov onesnaženja. V 90. letih se je onesnaženje zmanjšalo zaradi uporabe filtrov pri elektrarnah. Izboljšanje kakovosti zraka je najverjetneje privedlo do izboljšanja stanja jelke (Diaci in sod., 2010b). V današnjem času predstavlja večji problem kot onesnaževanje zraka velika rastlinojeda divjad. Jelka ima z vidika interakcij z rastlinojedci več neugodnih lastnosti: je zelo priljubljena hrana, je občutljiva za objedanje in ima počasno rast. V slovenskih dinarskih jelovo-bukovih gozdovih raziskovalci že več desetletij opažajo zelo redko posamično jelovo mladje v obilju bukovega pomladka (Mlinšek, 1967; Kordiš, 1993; Roženberger in sod., 2007, cit. po Diaci in sod., 2010a).

Tekmovalnost jelke pospešujejo čisto ozračje, skromne svetlobne razmere, vlažnejša in hladnejša rastišča (včasih tudi bolj skalovita in sušna), posebna mikrorastišča in nizke gostote rastlinojedcev (Eiberle, 1975; Matić, 1983; Kramer, 1992; Kordiš, 1993; Hockenjos, 2008, cit. po Diaci in sod. 2010a). Jelka se uveljavlja tudi z velikimi dimenzijami, ki jih doseže v visokih starostih. Rastnost jelke je v pozitivni korelaciji z mrtvo lesno maso (Tikvić, 2008). Svetloba je nedvomno zelo pomemben ekološki kazalec, toda količina, ki doseže tla, je odvisna od zgradbe sestoja. Zgradba sestoja je odraz intra- in interspecifičnih odnosov med drevesnimi vrstami. Odkrili so, da so jelove klice manj številčne v rezervatih kot v gospodarjenih gozdovih (Marinšek in Diaci, 2011). Vzrok za to so manjši delež jelke v sestojih, tekmovalnost različnih semen in klic za svetlobo, vodo in hranila ter revne svetlobne razmere v rezervatih. V večini raziskav pri nas (Bončina in sod., 2002, cit. po Marinšek in sod., 2011) je delež klic bistveno manjši v rezervatih kot v gospodarjenih gozdovih. Szymura (2007) navaja v svojih raziskavah rezervatov manjši delež jelovih klic kot v gospodarskih gozdovih. Domneva tudi, da jelovo seme pade v bolj poraščene zaplate, kjer so tudi druga semena, mahovi in zelnate trajnice.

Jelka je klimaksna drevesna vrsta, vendar je njena lastnost tudi ta, da se nasemeni v grmišča in naseli v območja zaraščajočih se površin. Vedno ni čisto jasno, koliko so ti gozdovi sploh naravni in kako je prejšnje gospodarjenje vplivalo na sedanjo zgradbo in vrstno sestavo (Uotila in sod., 2002). V progresivnem razvoju gozda zbuja pozornost naseljevanje grmovnih in drevesnih vrst, njihova rast in razvojna težnja v naglo spreminjajoči se vegetaciji. Grmišča s progresivnim razvojem lahko v naših razmerah obravnavamo večinoma kot skupino zanimivih inicialnih stadijev, razvijajočih se po različnih poteh h gospodarsko bolj ali manj pomembnemu gozdnemu sestoju. Zelo se uveljavljajo smreka, jelka, javor in lipa, med drugimi listavci pa še posebej gaber. Zaporedje priseljevanja je lahko zelo različno, odvisno je od rastišča in tudi od naključja. Izjema je jelka, ki se številno pojavlja in ždi v gostih prednasadih (Mlinšek, 1967). Klice in mlada drevesa jelke lahko preživijo v težkih razmerah pod sklepom sestoja ali v vrzelih in počasi rastejo v višino skozi dolga obdobja (Nagel in sod. 2009). Jelka, kot pozno naseljujoča se vrsta na območjih pionirskega gozda, je pogosto prezrta zaradi majhne številčnosti in počasne inicialne rasti. Po nekaj letih jelka kot sencozdržna vrsta lahko postopoma poveča svoj delež v teh sestojih predvsem zaradi upadanja vitalnosti pionirjev in tudi zaradi boljših pogojev za rast, ki se oblikujejo (Motta in Garbarino, 2003).

2.1 NAMEN NALOGE IN POSTAVITEV HIPOTEZ

Diplomska naloga je nastala z namenom raziskati gozdni rezervat Lipje.

Temeljni nameni naloge so:

- na kratko predstaviti zgodovino Poljanske doline ob Kolpi;
- v gozdnem rezervatu Lipje raziskati razvojne zakonitosti in zgradbo nižinskega jelovega gozda na Kočevskem;
- predstaviti stanje gozdnega rezervata z analizo podatkov, dobljenih s polno premerbo;
- postaviti stalno raziskovalno ploskev, izvesti ničelno analizo stanja in proučiti ekologijo pomlajevanja.

Postavili smo naslednje hipoteze:

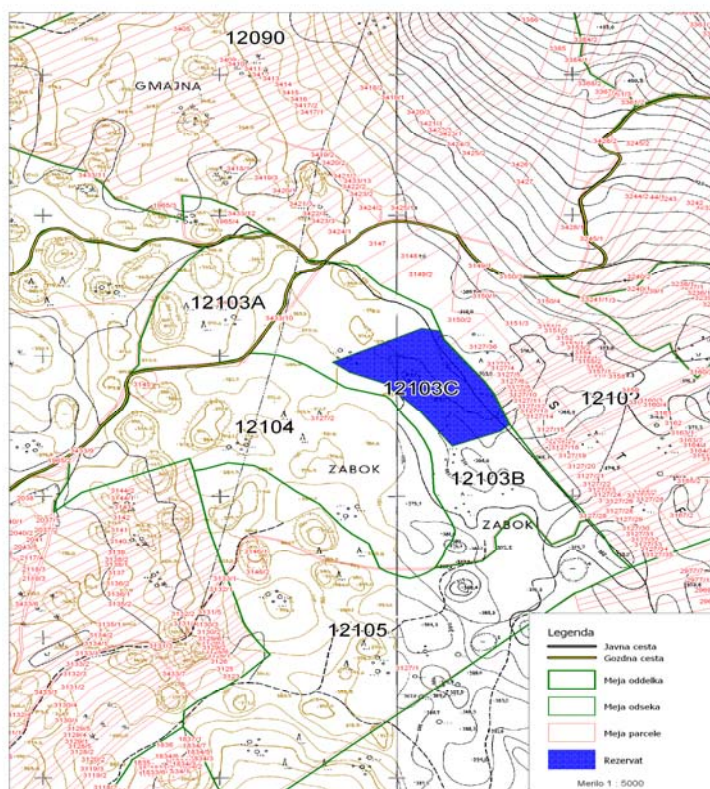
- jelovo–smrekovi sestoji v gozdnem rezervatu so nastali v sekundarni sukcesiji zaraščanja pašnih površin;
- prevladuje optimalna razvojna faza, dominantna drevesa so sorazmerno mlada;
- v pomladku ni priseljevanja listavcev.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 OBJEKT RAZISKAVE

3.1.1 Lega objekta

Gozdni rezervat Lipje leži v Poljanski dolini ob Kolpi ob vznožju Poljanske gore, ki je nekakšen podaljšek Kočevskega roga in ločuje Kočevsko in Belo krajino. Spada v GGO Kočevje, GGE Poljanska dolina, v oddelek 103 C in pokriva 2,43 ha površine. Osnovan je bil leta 1976. Razprostira se na nadmorski višini med 360 in 380 m. Rezervat je zaradi svoje majhnosti pod vplivom gospodarjenja v sosednjih sestojih (slika 2).



Slika 2: Lega gozdnega rezervata Lipje (Avtor: Alojz Lautar, 5. 7. 2011).

3.1.2 Relief, geološka podlaga in tla

Gozdni rezervat Lipje leži na visokokraškem svetu, za katerega so značilni vrtače, velika površinska skalovitost, različni nagibi terena in da ni površinskih voda. Relief je skozi celoten rezervat rahlo vrtačast z minimalnimi nagibi do 5 %, površinska skalovitost znaša 10 %. Zavzema vse ekspozicije in leži na ravnini. Matična kamnina je apnenec. V gozdnem rezervatu Lipje najdemo rjava pokarbonatna tla (GGN Poljanska dolina, 2003–2012).

3.1.3 Podnebne razmere

Za območje Poljanske doline je značilno mešanje preddinarsko–panonskega podnebne tipa, ki prevladuje iz JV smeri oz. iz smeri Bele krajine, iz SZ in Z pa se pozna vpliv Gorskega kotarja in Kočevskega roga, kar nakazuje interferenčni (visokokraški) podnebni tip. Najbližje klimatološki postaji sta Kočevje (463 m n.m.v.) in Črnomelj–Dobliče (157 m n.m.v.), padavinska postaja pa je v Predgradu (375 m n.m.v.). Uporabili smo referenčno obdobje 1961–1990 (Meteorološki ..., 2011).

Povprečna letna temperatura v Kočevju je 8,3 °C, povprečna julijska temperatura znaša 17,8 °C. Za Dobliče–Črnomelj so vrednosti višje, in sicer znaša povprečna temperatura 10,1 °C in povprečna julijska temperatura 20,1 °C. Za Kočevje je absolutna najnižja temperatura -29,6 °C, absolutna najvišja pa 35,6 °C. V Kočevju je v povprečju na leto 73,9 dni s snežno odejo in 30,5 nevihtnih dni. Za Dobliče–Črnomelj je absolutna najnižja temperatura -24,4 °C, absolutna najvišja pa 36,2 °C. V Dobličah je v povprečju na leto 55,2 dni s snežno odejo in 40, 2 nevihtnih dni.

Za predstavitev padavinskega režima smo uporabili podatke z dveh že prej omenjenih postaj ter s postaje v Predgradu.

Dolgoletno povprečje za posamezne postaje:

- Kočevje: 1523 mm,
- Dobliče–Črnomelj: 1258 mm,
- Predgrad: 1438 mm.

Padavine so relativno enakomerno razporejene čez celo leto, maksimumi pa nastopijo v juniju in novembru. V Kočevju je povprečno 123,9 dni na leto s padavinami (nad 1 mm), v Črnomlju pa 115,3 dni. Padavine se povečujejo z naraščanjem nadmorske višine in s prehodom iz panonskega v visokokraški klimatski tip.

3.2 ZGODOVINA POLJANSKE DOLINE OB KOLPI

Poljanska dolina je bila zaradi svoje odprtosti ob Kolpi proti Beli krajini in na drugi strani proti Koprivniškemu polju zelo zgodaj naseljena – že v prazgodovinski dobi. Nekatere izkopanine pričajo tudi o naseljencih v rimski dobi, vendar kakšnih večjih naselij v tem času ni bilo.

Slovenci so se v Poljansko dolino naselili v 12. in 13. stoletju. Kraji ob Kolpi so bili del čušperškega in ribniškega gospostva in so jih oglejski patriarhi, kasneje pa še Habsburžani dali v fevd Ortenburžanom. Grof Oton Ortenburški je začel naseljevati med Slovence tudi Nemce (vas Nemška Loka). Prebivalci Poljanske doline, zlasti okolice Predgrada, so se razen s krošnjarjenjem (pravica jim je bila dodeljena leta 1492) in domačo obrtjo še vedno precej ukvarjali s poljedelstvom, živinorejo, sadjarstvom, pa tudi čebelarstvom. Zanimivo je, da so v času turških vpadov na območju Poljanske doline prepovedali vsakršno sekanje drevja. V tem času se je tu naselilo precej Uskokov. Po zemljiški odvezi 1848 so kmetje globoko zabredli v dolgove in se pričeli množično izseljevati (zlasti v ZDA). Izseljevanje se je nadaljevalo tudi v času med obema vojnama. Ko so Nemci leta 1941 napadli Jugoslavijo, so se skoraj vsi prebivalci, ki so se čutili po narodnosti Nemci, izselili. Nekatere vasi so ostale popolnoma prazne.

Po osvoboditvi je ostalo v vaseh le malo ljudi. Nekatera naselja se niso nikoli več obnovila, v druga so se takoj po vojni priselile družine s hrvaške strani Kolpe. V današnjem času prevladuje trend staranja in upadanja številčnosti prebivalstva.

3.3 ZGODOVINA GOSPODARJENJA Z GOZDOVI V POLJANSKI DOLINI

Leta 1880 so postala nekdanja Auerspergova posestva last Poljanskih kmetov, na območju Poljanske doline je dal Auersperg večji delež zemljišč v zasebno last. Kmetje so imeli gozdna zemljišča v skupni lasti in so si prilastili, kolikor so hoteli. Meje in lastništvo niso bili določeni, kajti najem geometra in vpis v zemljiško knjigo sta bila draga, kmetje pa niso

imeli denarja, da bi poravnali stroške. To skupno lastništvo se je imenovalo “skopovina” (Prelesnik, 2011).

Do leta 1962 je z gozdovi v zasebni lasti gospodarila kmetijska zadruga, ki je vršila predvsem promet z lesom. Strokovno službo je opravljal Odsek za gozdarstvo pri Občini Kočevje. Vse razlaščene gozdove, z izjemo Graščice, je imela v upravljanju Občina. Leta 1962 je bil izdelan prvi načrt za območje Poljanske doline. Upravljanje z gozdovi se je preneslo na Kmetijsko gozdarsko podjetje Kočevje, vendar le za izolirane družbene gozdove. Promet z lesom iz zasebnih gozdov je do leta 1964 še vedno izvajala kmetijska zadruga, nadzor in strokovno službo pa poslovna zveza. Leta 1964 je tudi zasebni sektor prešel pod upravljanje Kmetijsko gozdarskega podjetja Kočevje, ki je prevzelo celotno gospodarjenje z gozdovi Poljanske doline. Načrt ni zajel družbenih gozdov na Graščici in nad Spodnjim Logom ter gozdov, ki so zajeti v okviru katastrske občine Dolenja Podgora, zaradi česar je primerjava s kasnejšimi načrti zelo težavna. Zaradi tega je tudi bilo težko najti okvirno lego današnjega rezervata v tedanjih načrtih, kajti oddelki in njihove meje so bile postavljene povsem drugače kot danes. Današnje stanje oddelkov oz. njihova razdelitev je bila narejena s prvim revizijskim načrtom leta 1973.

V obdobju 1983–1992 sta bili izdelani dve prilagoditvi gozdnogospodarskega načrta. Prva je bila izdelana leta 1987 zaradi uskladitve načrta gospodarske enote z območnim načrtom. Naslednja prilagoditev je bila narejena leta 1990. Prilagoditev se je nanašala tako na višino etata kot na obseg gozdnogojitvenih in varstvenih del, vendar samo v državnih gozdovih in le za gospodarski razred *Abieti–Fagetum dinaricum clematidetosum* s skupno površino 221, 72 ha. Vzrok za izdelavo prilagoditve načrta je bil v močnem sušenju jelke in izpadu naravnega pomlajevanja zaradi močnega pritiska divjadi. Problem se je pojavil že v obdobju 1973–1982 in se je v obravnavanem obdobju le še stopnjeval. Zaradi neustrezne rešitve problema z gozdnogospodarskim načrtom (1983–1992) se je pojavila potreba po prilagoditvi načrta, da bi se čim prej pristopilo k reševanju nastalega problema.

3.4 ZGODOVINA GOZDNEGA REZERVATA LIPJE

Gozdni rezervat Lipje je bil izločen kot gozd s posebnim namenom 18. avgusta 1976 z odločbo Skupščine Občine Kočevje. Z njo so izločili več gozdov s posebnim namenom, med drugim tudi v Gospodarski enoti Poljanska dolina 5,0 ha družbenih gozdov kot naravne znamenitosti in za ekološki študij.

Pri pregledu starega vojaškega zemljevida med letoma 1763 in 1787 (Rajšp, 1997) smo ugotovili, da je lega današnjega rezervata v tedanjem času predstavljala površino v zaraščanju oz. je bila bolj pašnik kot gozd (slika 3).



Slika 3: Gozdni rezervat Lipje (rdeče) na starem vojaškem zemljevidu 1763 – 1787 (črna – gozd, bela – polja, zelena – pašniki, rjava - vinogradi). (Rajšp, 1997).

S podrobnim pregledom načrta za obdobje 1962 - 1971 smo ugotovili, da naj bi območje le-tega ležalo v tedanjem oddelku številka 20. Za ta oddelek je v načrtu zapisano, da se tu nahaja sestoj jelke s primešano smreko in nekaj listavci, zlasti belim gabrom, na nekdanjih pašnih površinah. Sestoj teži k enomerni strukturi, ob robovih oddelka je nekaj praznin in grmišč. Rastišče je bilo definirano kot *Querceto–carpinetum abietetosum*. Delež med iglavci in listavci je bil 95 % proti 5 %. Kot način gospodarjenja so predvidevali prebiralno sečnjo (posamezno do skupinsko) in popolnitev s smreko. Lesna zaloga je znašala 106 m³/ha (GGN Poljanska dolina 1962 - 1971).

Za obdobje 1973–1982 se je rezervat zaradi revizije načrta nahajal v oddelku 104. Združbi, ki sta bili opisani, sta *Abieti–Fagetum dinaricum typicum* in *Asperulo–Carpinetum abietetosum*. Lesna zaloga je znašala 97 m³/ha, delež iglavcev 91 %, listavcev 9 % (GGN Poljanska dolina, 1973–1982).



Slika 4: Ostanek panja nas opominja, da se je nedolgo nazaj tu še gospodarilo.
(Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

V načrtu med letoma 1983 in 1992 piše, da je v raziskovalne namene v Lipjah v oddelku 104 izločena ploskev v velikosti 5 ha. Namen izločitve je proučevanje razvoja gozdnih populacij (GGN Poljanska dolina, 1983-1992). Vendar v načrtu ni mogoče najti nobenih konkretnih podatkov za rezervat. Najverjetneje je to posledica dveh prilagoditev načrta, ki sta bili izvedeni v tem obdobju.

V načrtu za obdobje 1993–2002 sta prvič posebej opisana stanje in namen gozdnega rezervata Lipje. Po novem se oddelek nahaja v oddelku 103 C in zavzema površino 2,38 ha. Gre za jelov sestoj s posamično primesjo smreke v fazi debeljaka, mestoma še starejšega drogovnjaka. To je najnižje ležeči jelov sestoj in predstavlja zato svojevrsten fenomen. Leži na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum*. Povprečna lesna zaloga znaša 379 m³/ha in letni tekoči prirastek 9,4 m³/ha. Gozdni rezervat naj bi služil predvsem kot raziskovalni objekt za proučevanje rasti jelke v zanj posebnih rastiščnih pogojih (GGN Poljanska dolina, 1993–2002).

V zadnjem načrtu za obdobje 2003–2012 je površina rezervata 2,43 ha in leži v oddelku 103 C. Gre za posebnost v območju – rastišče na nizki nadmorski višini z zelo vitalno jelko. Rezervat leži na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum*. Zapisano je tudi, da o nastanku sestojev nimajo natančnih podatkov, domnevajo pa, da so bili to nekdanji pašniki, ki so se zarasli. Smreka je bila domnevno umetno vnesena. Lesna zaloga je bila ocenjena z Bitterlichovo metodo in je znašala 819,8 m³/ha, letni prirastek pa 15,69 m³/ha (GGN Poljanska dolina, 2003–2012). Med načrtoma je vidna velika razlika med lesnima zalogama. Takšna razlika je najverjetneje posledica uporabe različnih metod izmere in napake pri izračunu lesne zaloge za gozdnogospodarski načrt 1993–2002.

3.5 ZANIMIVOSTI

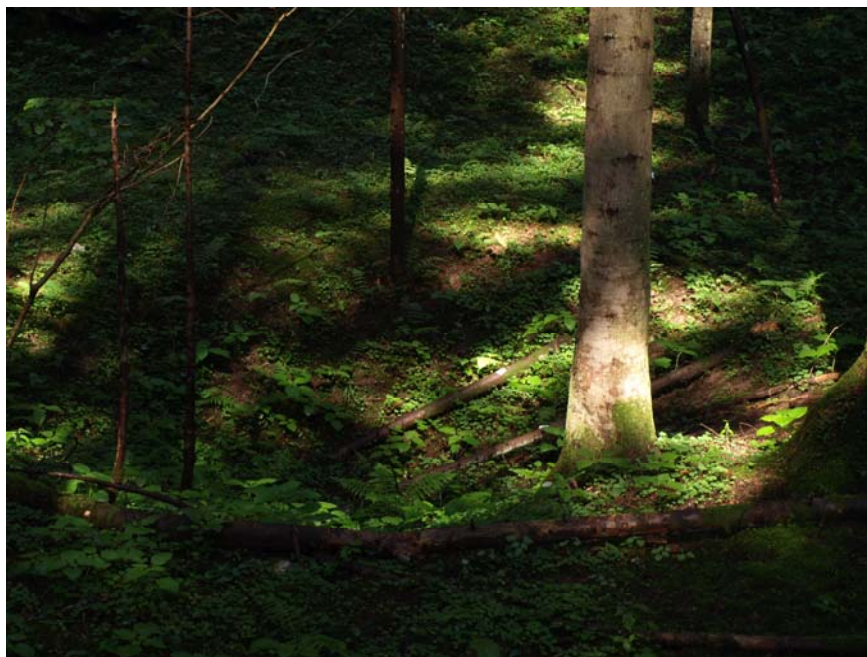
Gozdni rezervat Lipje leži na Kočevskem in v območju Nature 2000, zato je tu pestrost živalskih in rastlinskih vrst velika. Prav na območju Lipja je območje medveda, vendar ga na srečo med terenskim delom nismo srečali. Videli smo le polomljeno lesniko, ki jo je najverjetneje poškodoval slednji. Jelenjad ima po rezervatu speljanih več shojenih poti, t. i. stečin (slika 5).



Slika 5: Jelenjad ima skozi rezervat speljanih več poti, tj. stečin.
(Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

Velikokrat smo slišali oglašanje krokarja in tolčenje črne žolne. V zadnjem času je bilo na tem območju zabeleženo pojavljanje volkov. V jesenskem času je celotno območje rezervata rastišče različnih gob, tako smo videli večjo skupino rdeče mušnice. Le nekaj sto metrov stran so se v 18. stoletju nahajala vešala, saj je imel Predgrad krvno sodišče s pravico smrtnih obsodb. Tako je še danes ostalo ime Galge. Da se je v teh gozdovih nekdanj

gospodarilo, priča tudi ostanek t. i. apnice oz. "japlenice", kjer so žgali apno. Razlog temu sta velika skalovitost in dovolj lesa v okolici (slika 6).



Slika 6: Lepo vidni ostanki nekdanjega pridobivanja apna, t. i. »japlenice«.
(Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

3.6 ZBIRANJE PODATKOV ZA CELOTNO POVRŠINO REZERVATA

3.6.1 Polna premerba

Za analizo števila dreves in lesne zaloge za celotno površino pragozdnega rezervata Lipje smo naredili polno premerbo. To je bila prva polna premerba, izvedena v tem gozdnem rezervatu.

3.7 SNEMANJE NA STALNI RAZISKOVALNI PLOSKVI

3.7.1 Postavitev stalne raziskovalne ploskve

Za natančnejše in nadaljnje raziskave gozdnega rezervata smo postavili stalno raziskovalno ploskev velikosti 125 x 80 m, orientirano v smeri S – J, pod azimutom 50°. Zavzema vse značilnosti reliefa v tem rezervatu: vrtače, pobočja z rahlimi nagibi in ravninski del. Ploskev smo začasno označili s kovinskimi in lesenimi palicami na vseh vogalih in na sredini vsake stranice. Količke smo označili po straneh neba (sever = N, itd.).

3.7.2 Analiza ničelnega stanja

3.7.2.1 Živa drevesa

Na stalni raziskovalni ploskvi smo pri živih drevesih izmerili in določili (priloga A):

Koordinate dreves

Koordinate dreves smo določili tako, da smo iz vogalnih in količkov med stranicami raziskovalne ploskve, ki so označeni po straneh neba, potegnili 50–metrski merilni trak do vsakega drevesa oz. do njegove sredine debla in z busolo odčitali azimut iz točke (količka) do drevesa.

Premjer dreves

Premjer dreves smo določali z merjenjem le-tega na višini 1,30 m od tal na zgornji strani drevesa glede na naklon terena. Določali smo debelinsko stopnjo, v kateri leži drevo. Pri merjenju smo si pomagali tudi z 1,30 m dolgo palico, ki smo jo prislonili na zgornjo stran debla. Pri merjenju nismo imeli težav, tudi nepravilnosti na drevju se niso pojavljale.

Višine dreves

Višine dreves smo določali z višinomerom SUUNTO na 0, 5 m natančno. Izmerili smo 30 višin jelk in 30 višin smrek v diagonalni smeri od SZ vogala raziskovalne ploskve do JV vogala le-te. Merjenje večine dreves je bilo dokaj težavno, saj je sklep krošenj tesen, drevesa pa visoka, tako da je bilo potrebno poiskati dobro stojišče, da se je videl vrh drevesa. Z analizo višinskih krivulj smo določili potrebne tarife za jelko in smreko, ki sta najštevilčnejši in zavzemata največji delež v lesni zalogi.

3.7.2.2 Odmrlo drevje

Koordinate dreves

Koordinate odmrlih dreves smo določali enako kot pri živih. V primeru, da je bilo drevo izruvano, smo določili koordinate korenika, prelomljenim oz. večkrat prelomljenim drevesom pa smo določili koordinate panjev.

Premjer dreves

Premjer dreves smo določali s premerko in odčitali debelinsko stopnjo na višini 1,30 m od tal na stoječih odmrlih drevesih oz. na ustrezni razdalji od korenika pri prevrnjenih drevesih. Tudi tu smo si pri nekaterih drevesih pomagali s palico, dolžine 1,30 m. Pri zelo razpadlih drevesih smo poskušali premer oceniti čim bolj natančno.

3.8 RASTIŠČNE RAZMERE

Na celotni površini rezervata so bili opravljeni štirje fitocenološki popisi. S programskim paketom R smo naredili analizo in primerjavo z drugimi jelovimi rastišči v Sloveniji. PCoA je metoda glavnih koordinat (PcoA – Principle coordinate analysis), na kateri so z regresijo dodane Ellenbergove spremenljivke (v smeri puščice vrednosti spremenljivke naraščajo), z njimi opišemo svetlobo, toploto, vlažnost, kontinentalnost, kemijsko reakcijo tal, vsebnost dušika. Zraven smo dodali še Shannon-Wiener index diverzitete. Popisi so prikazani (združeni) po rastiščih. BOX je metoda okvirjev z ročaji (boxplot) za Ellenbergove spremenljivke glede na rastišča. Za primerjavo razlik smo naredili Kruskal-

Wallis test med rastišči glede rastiščnih razmer, ugotovljenih z Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi.

3.9 SNEMANJE NA PLOSKVICAH ZA ANALIZO POMLAJEVANJA

3.9.1 Postavitev ploskvic za analizo pomlajevanja

Analizo pomlajevanja smo izvedli na 26 ploskvicah, ki so ležale na stalni raziskovalni ploskvi. Ploskvice smo postavili v smeri S–J po sredini raziskovalne ploskve, razdalja med vsako ploskvico je bila 4 m. Na terenu smo v tla zabili lesen pobarvan količek v JZ vogal ploskvice. Ploskvice so bile velikosti 1, 5 x 1, 5 m. Vse ploskvice so bile pod zastorom dreves, saj na območju rezervata ni vrzeli, pod katerimi bi se obilno pojavljalo mladje. Postavitev ploskvic ter analizo stanja rastlinja in ekoloških dejavnikov smo naredili s prilagojeno metodo NAT–MAN (2000).

3.9.2 Analiza pomlajevanja

Na vsaki ploskvici smo izmerili in določili znake po metodah, ki so jih uporabili pri projektu NAT–MAN (priloga B). Nekatere parametre smo poenostavili oz. smo imeli podoben popisni list kot za raziskovanje pomlajevanja, ki je bilo opravljeno v pragozdnem rezervatu Krokav leta 2010.

3.9.2.1 Zastiranje

Skupno zastiranje – vsota % = 100. Tukaj smo ocenjevali zastiranje (zelišča, pomladek, skalovitost, ostanke dreves in ostalo), gledano od zgoraj – tloris. Vsota vseh parametrov je lahko maksimalno 100 %. Zastiranje drevesnih vrst (pomladek) smo ocenjevali skupaj za vse vrste, prav tako zeliščno plast.

Zastiranje po vrstah – vsota % > 100. Ocenili smo zastiranje (delež pokritosti ploskve) pritalne vegetacije (zelišča) in drevesnih vrst (pomladek) posebej za vsako vrsto. Ocenili smo vsak parameter posebej ne glede na ostale, tako da je skupna vsota lahko več kot 100%. Enako velja tudi za posamezne drevesne vrste (vsota vseh vrst skupaj je lahko večja kot 100 %). Ocenjevali smo v treh višinskih plasteh (do 20 cm, 20–130 cm in 130–250 cm).

3.9.2.2 Štetje – gostote

Na vsaki ploskvici smo prešteli mladje po drevesnih vrstah. Imamo več višinskih razredov: (1) klice, (2) do 20 cm višine, (3) 21-50 cm, (4) 51-130 cm, (5) 130-250 cm, (6) 250 cm do 5 cm dbh in 5-10 cm dbh.

Hkrati s štetjem smo analizirali objedenost pomladka na vsaki ploskvici. Osebke smo ločili v 3 razrede glede na stopnjo objedenosti. V razredu 1 so osebki objedeni manj od 10 % s prisotnim terminalnim poganjkom, v 2 objedeni od 10 do 50 % z odgriznjenim terminalnim poganjkom ter v 3 zelo poškodovani osebki, objedeni več kot 50 %.

3.10 VRTANJE DREVES ZA DENDROKRONOLOŠKO ANALIZO

3.10.1 Izbira dreves

Stalno raziskovalno ploskev smo razdelili na 10 manjših ploskvic, velikosti 25 x 40 m. Na vsaki izmed manjših ploskvic smo poiskali dominantno drevo po premeru, zdravstvenem stanju, tendenci in vitalnosti. S posebnim svedrom smo zavrtali v drevo na višini 1 m od tal. Pred tem smo skušali čimbolj oceniti središče drevesa, kajti čimbolj zavrtamo proti sredini drevesa, natančnejši so rezultati in analiza le-teh je lažja. Za primerjavo smo izvrtali vzorce še na 3 drevesih izven gozdnega rezervata, v gospodarskih gozdovih.

3.10.2 Priprava in analiza dreves

Izvrte s terena smo posušili in jih pobrusili, da so bili primerni za nadaljnjo analizo. Vsak izvrtek smo s posebno kamero poslikali pod elektronsko lupo, sledila je analiza vsakega izvrtka s programom WinDENDRO.

4 REZULTATI

4.1 ANALIZA ZGRADBE SESTOJA

Do sedaj v gozdnem rezervatu Lipje še niso bile opravljene splošne analize stanja in razvoja gozda, obstajala je le želja, izražena v gozdnogospodarskih načrtih za ureditveno obdobje 1993–2002 (GGN Poljanska dolina, 1993–2002).

4.1.1 Splošen opis sestoja

Rezervat porašča jelov sestoj s posamično primesjo smreke v fazi debeljaka, med listavci prevladujeta beli gaber in drobnica, ki sta podrasla. Gaber se pojavlja v šopih, drobnica največkrat posamično. Sklep krošenj je tesen, zato do tal prihaja le malo svetlobe. Grmovna plast in pomladek sta zelo slabo razvita.

4.1.2 Analiza števila dreves

S polno premerbo smo izmerili vse drevje nad merilnim pragom 5 cm prsnega premera. Premerili smo skupno 1832 dreves na 2,43 ha površine, od tega 1195 živih dreves in 637 odmrlih dreves.



Slika 7: Ostanki nekdanje in sedanje gozdne inventure (Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

4.1.3 Število dreves in deleži

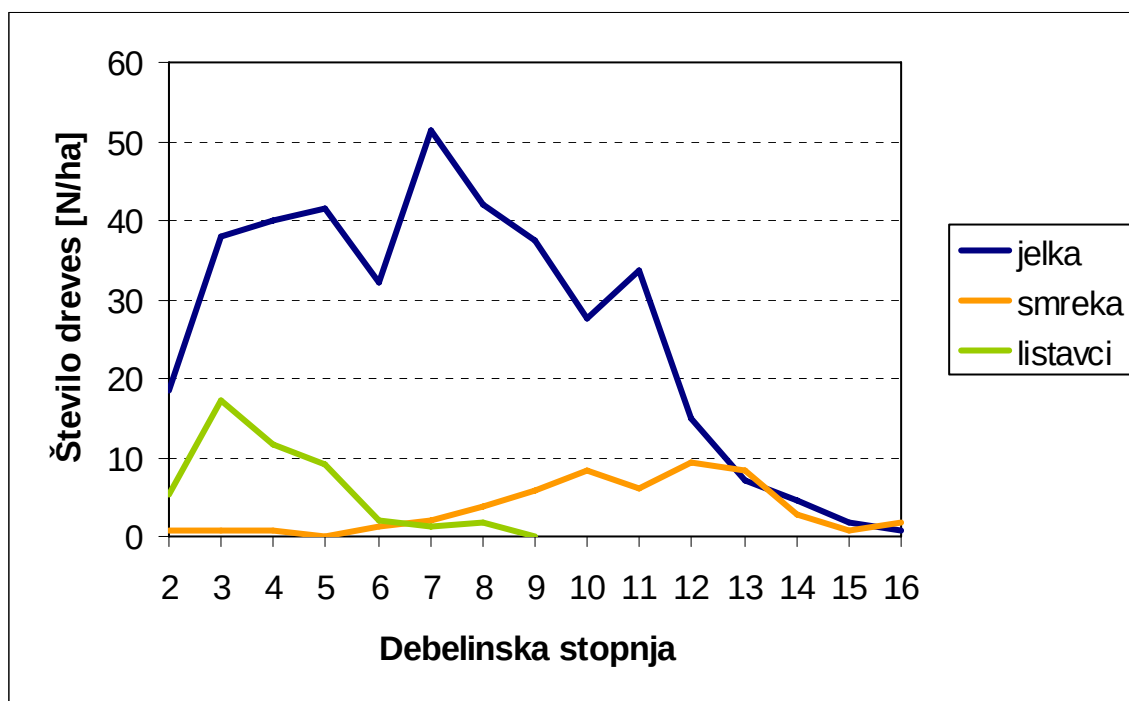
Med drevesnimi vrstami prevladujeta jelka (79,50 %) in smreka (10,71 %), ki sta graditeljici sestoja. Pomemben delež predstavlja tudi beli gaber (7,78 %), ki je na tem območju zelo razširjena drevesna vrsta, vsaj v večini okoliških gozdov. Ostale drevesne vrste, prisotne z manjšimi deleži, so: drobnica (1,26 %), bukev (0,42 %), lipa in jesen (0,17 %) (preglednica 1). Jelka in smreka se pojavljata na celotnem območju rezervata, beli gaber pa se v šopih pojavlja bolj v vrtačastem, tj. osrednjem delu rezervata. Drobnica, bukev, jesen in lipa so posamično prisotne na vsej površini rezervata.

Preglednica 1: Drevesne vrste v gozdnem rezervatu Lipje leta 2010.

Drevesna vrsta	Število (N/ha)	Delež (%)
jelka	390,95	79,50
smreka	52,67	10,71
bukev	2,06	0,42
drobnica	6,17	1,26
beli gaber	38,27	7,78
lipa	0,82	0,17
jesen	0,82	0,17
Skupaj	491,77	100

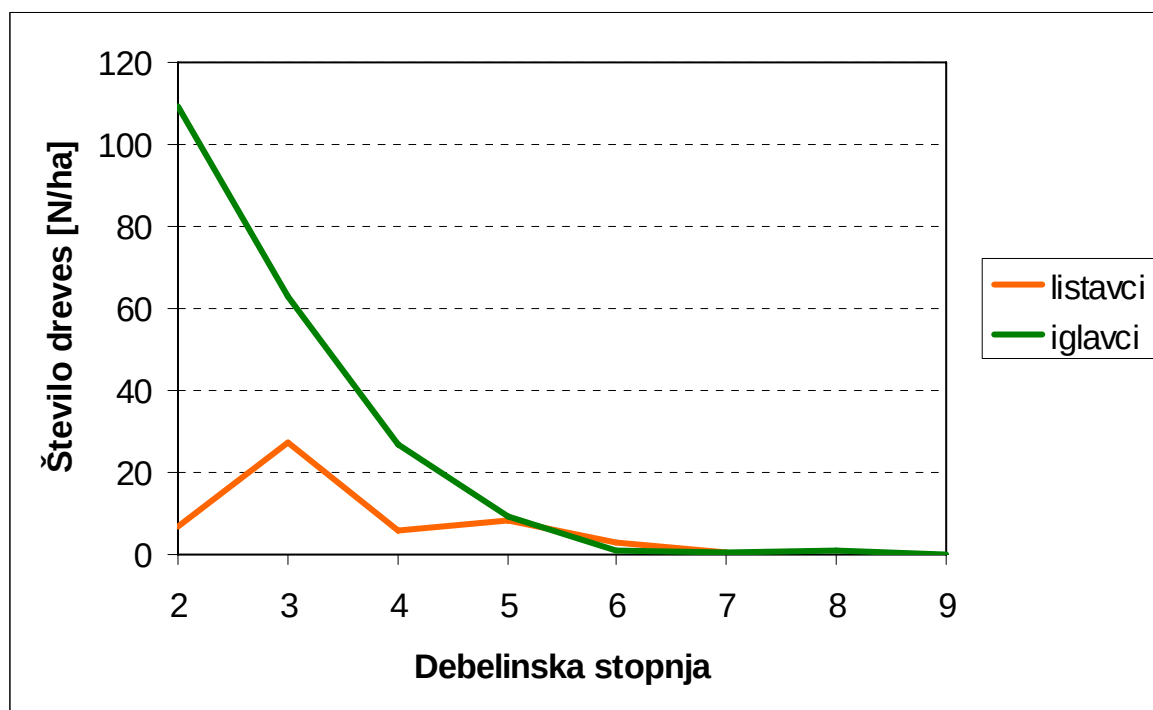
4.1.4 Debelinska struktura

Jelka, kot prevladujoča drevesna vrsta, ima najvišje vrednosti v 3., 5., 7. in 11. debelinski stopnji, kar kaže na razmeroma pestro zgradbo, ki je najverjetneje posledica prebiralnega načina gospodarjenja in zaraščanja v preteklosti. Jelka kot sencozadržna vrsta, ki je sposobna dolgo prenašati zastrtost, je prisotna kot čakalec v večjem številu kot listavci. Od 11. debelinske stopnje naprej je viden občuten padec števila dreves, kar kaže, da je sestoj še zmeraj v optimalni fazi in da so še zmeraj vidne posledice preteklega gospodarjenja izpred 35 let. Lahko pa ta padec pripišemo posledicam upada vitalnosti zaradi sušenja. Smreka ima največje deleže od 10. do 13. debelinske stopnje. V tanjših stopnjah jo je le za vzorec, kar nakazuje njeno slabše prenašanje zastrtosti in pomlajevanje nasploh. Listavci prevladujejo v tanjših razvojnih fazah. To so podstojna drevesa, ki nimajo take rastne tendence kot iglavci (slika 8).



Slika 8: Debelinska struktura živih dreves po drevesnih vrstah (Lipje 2010).

Debelinska struktura odmrlih dreves (slika 9) kaže, da listavci razpadajo veliko hitreje kot iglavci. Pri iglavcih je opaziti tudi večje število propadlih tanjših dreves. To so večinoma odmrli čakalci jelke. Odmrlih debelejših dreves ni, kar je še en argument, da je sestoj vitalen in da drevje še ni doseglo terminalne faze – staranja, čeprav nekatera posamična drevesa že kažejo take znake (osute krošnje, poraščenost z mahovi in trosnjaki gliv, sekundarno krošnjo).



Slika 9: Debelinska struktura odmrlih listavcev in iglavcev (Lipje 2010).

4.1.5 Lesna zaloga

Lesna zaloga, obračunana po tarifah V8 za jelko, V7/8 za smreko, V6 za bukev, lipo in jesen ter beli gaber in drobnico s tarifo V4, znaša v gozdnem rezervatu Lipje 806,60 m³/ha. Lesna zaloga živih dreves predstavlja 773,59 m³/ha (95,91 %), lesna zaloga odmrlih dreves pa 33,01 m³/ha (4,09 %). Sestojna temeljnica živih dreves znaša 52,86 m².

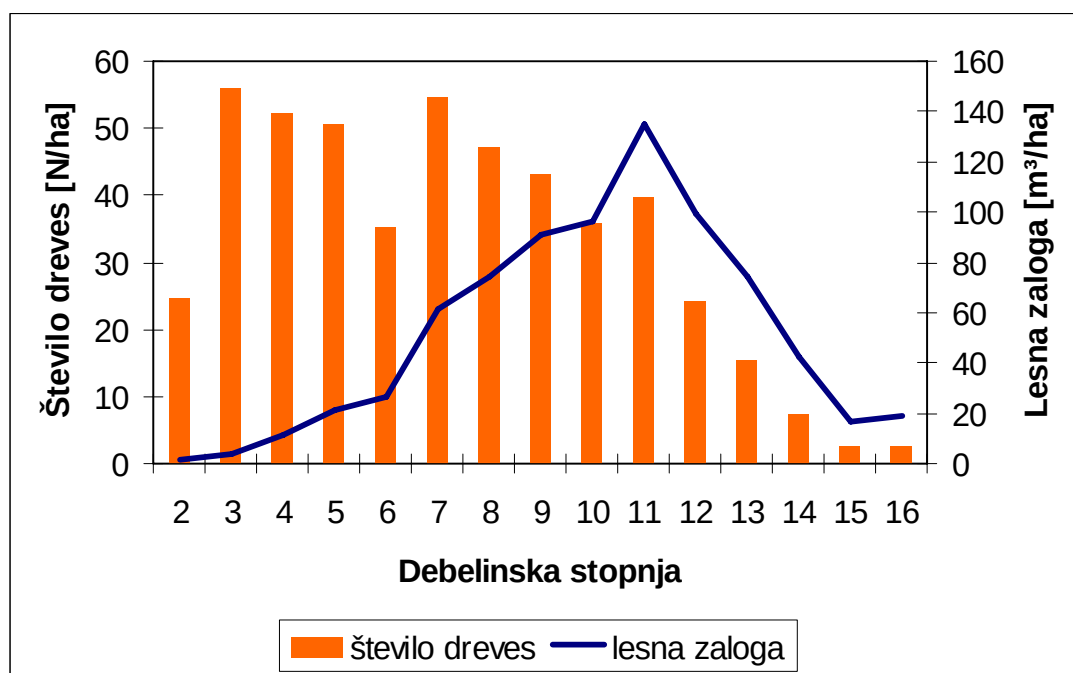
Največji delež v lesni zalogi predstavlja graditeljica sestoja jelka (76,48 %). Veliko manjši delež predstavlja smreka (22,28 %). Lesna zaloga jelke in smreke – graditeljic sestoja – znaša kar 98,76 %. Ostale drevesne vrste – listavci – pa le 1,24 % lesne zaloge.

Največji delež med njimi ima beli gaber (0,79 %), ostale drevesne vrste imajo še manjši delež. Razmerja prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2: Lesna zaloga živih dreves po drevesnih vrstah (Lipje 2010).

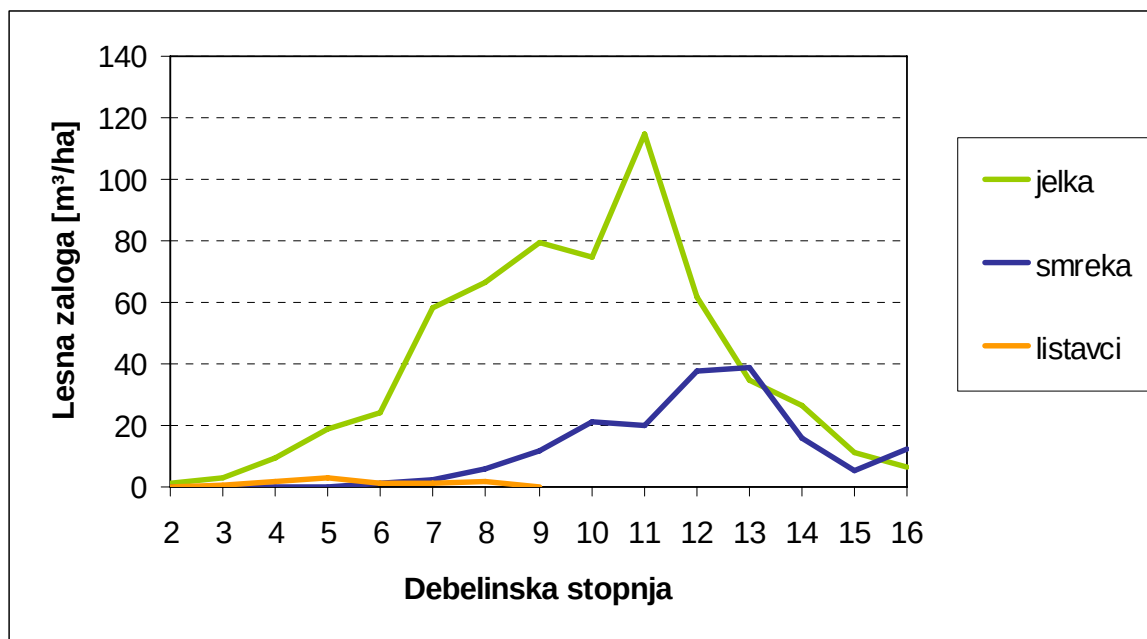
Drevesna vrsta	LZ (m ³ /ha)	Delež (%)
jelka	591,65	76,48
smreka	172,37	22,28
bukev	1,27	0,16
drobnica	1,72	0,22
beli gaber	6,13	0,79
lipa	0,41	0,05
jesen	0,05	0,01
Skupaj	773,59	100

Lesna zaloga po debelinskih stopnjah kaže približno normalno porazdelitev (slika 10). Lesna zaloga narašča do 11. debelinske stopnje, nato pa naglo upada. Največ prispevajo k lesni zalogi drevesa med 9. in 12. debelinsko stopnjo. Število dreves je dokaj enakomerno porazdeljeno od 3. do 11. debelinske stopnje, z manjšim padcem v 6. in 10. debelinski stopnji. Majhen je tudi delež dreves v najdebelejših stopnjah.



Slika 10: Porazdelitev lesne zaloge in števila živih dreves po debelinskih stopnjah (Lipje 2010).

Jelka zavzema najvišje vrednosti pri lesni zalogi, in sicer z maksimumom v 11. debelinski stopnji, smreka zavzema najvišje vrednosti med 12. in 13. debelinsko stopnjo. Listavci prevladujejo predvsem v tanjših debelinskih stopnjah, do 9., tudi vrednosti so majhne. Porazdelitev kaže slika 11.



Slika 11: Porazdelitev lesne zaloge živih dreves po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah (Lipje 2010).

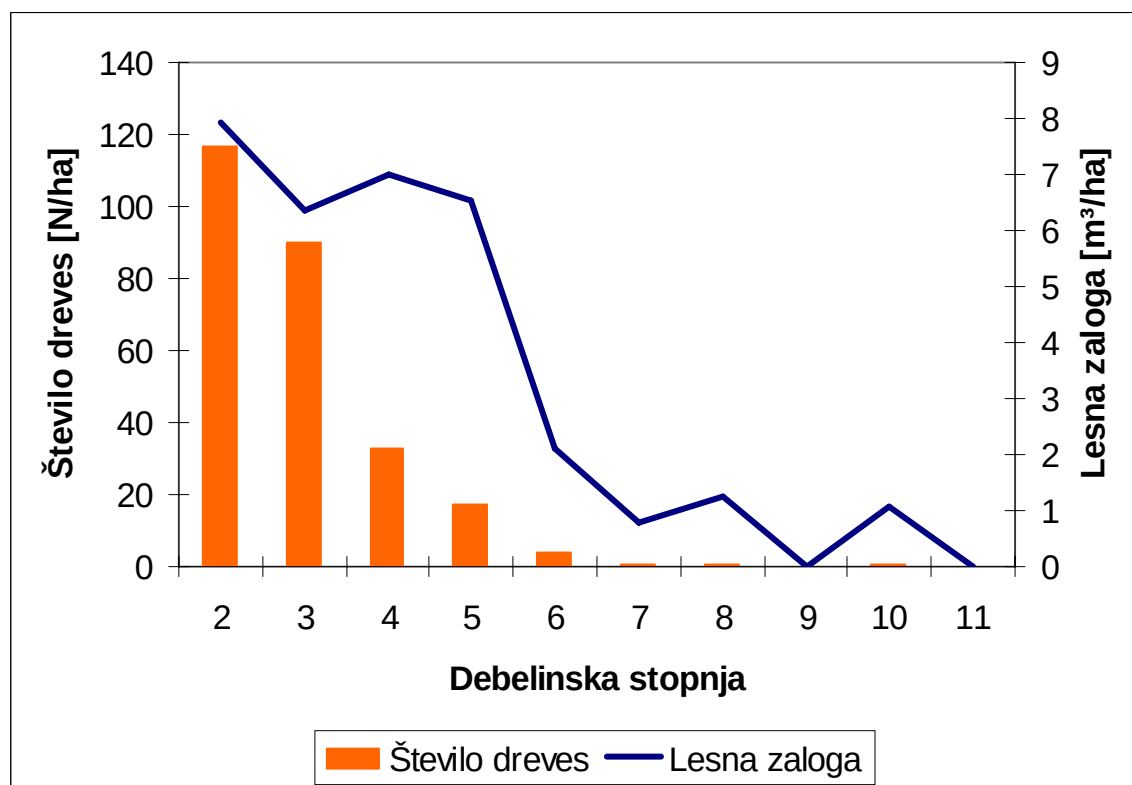
Skupna lesna zaloga odmrlih dreves v gozdnem rezervatu Lipje znaša 33,01 m³/ha, kar predstavlja 4,01 % celotne lesne zaloge v gozdnem rezervatu (preglednica 3).

Prevladujoči delež ima jelka, tako v številu (77,71 %) kot v lesni zalogi (69,72 % LZ) odmrlih dreves in njihovih ostankov. Velik delež predstavlja tudi beli gaber (18,08 % LZ), kot posledica propadanja drevja, zaradi starosti in podstojnosti oz. gaber je opravil s svojo nalogo predvrste, ki se je tu naselila v obdobju zaraščanja nekdanjih pašnih površin. Smreka ima veliko manjši delež (9,82 % LZ).

Preglednica 3: Število in lesna zaloga odmrlih dreves po drevesnih vrstah (Lipje 2010).

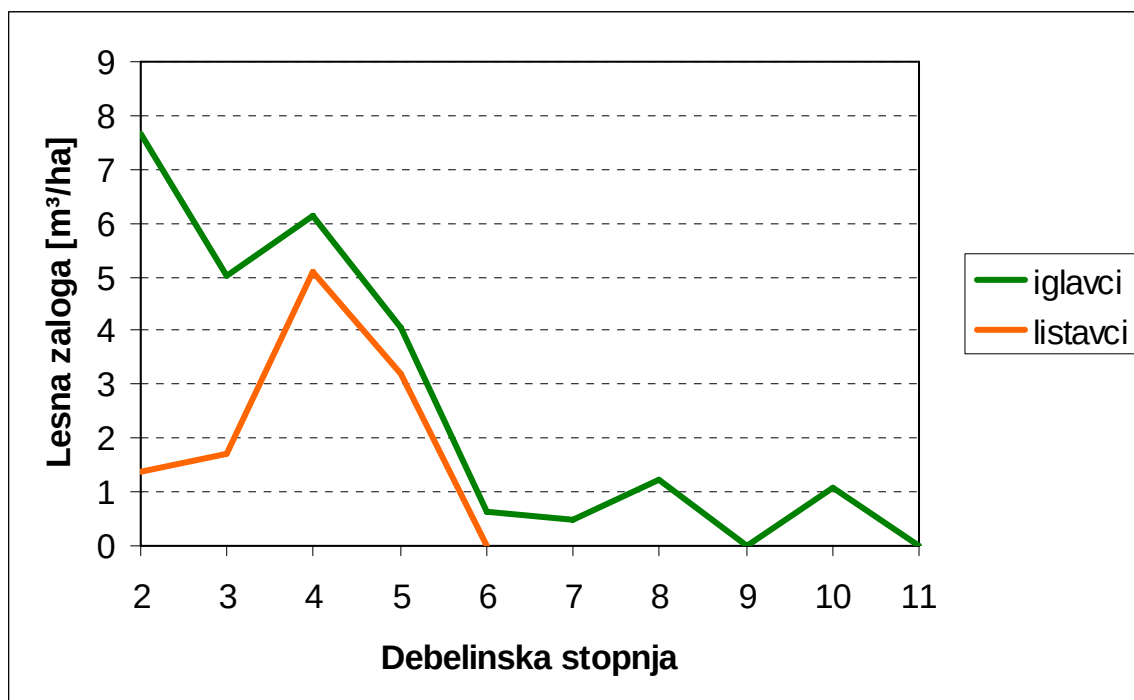
Drevesna vrsta	Število (N/ha)	Delež (%)	LZ (m ³ /ha)	Delež (%)
jelka	203,70	77,71	23,02	69,72
smreka	7,00	2,67	3,24	9,82
bukev	0,00	0,00	0,00	0,00
drobnica	5,35	2,04	0,79	2,38
beli gaber	46,09	17,58	5,97	18,08
lipa	0,00	0,00	0,00	0,00
jesen	0,00	0,00	0,00	0,00
Skupaj	262,14	100	33,01	100

Porazdelitev lesne zaloge in števila odmrlih dreves po debelinskih stopnjah kaže padajočo porazdelitev z maksimumom v 2. debelinski stopnji (slika 12).



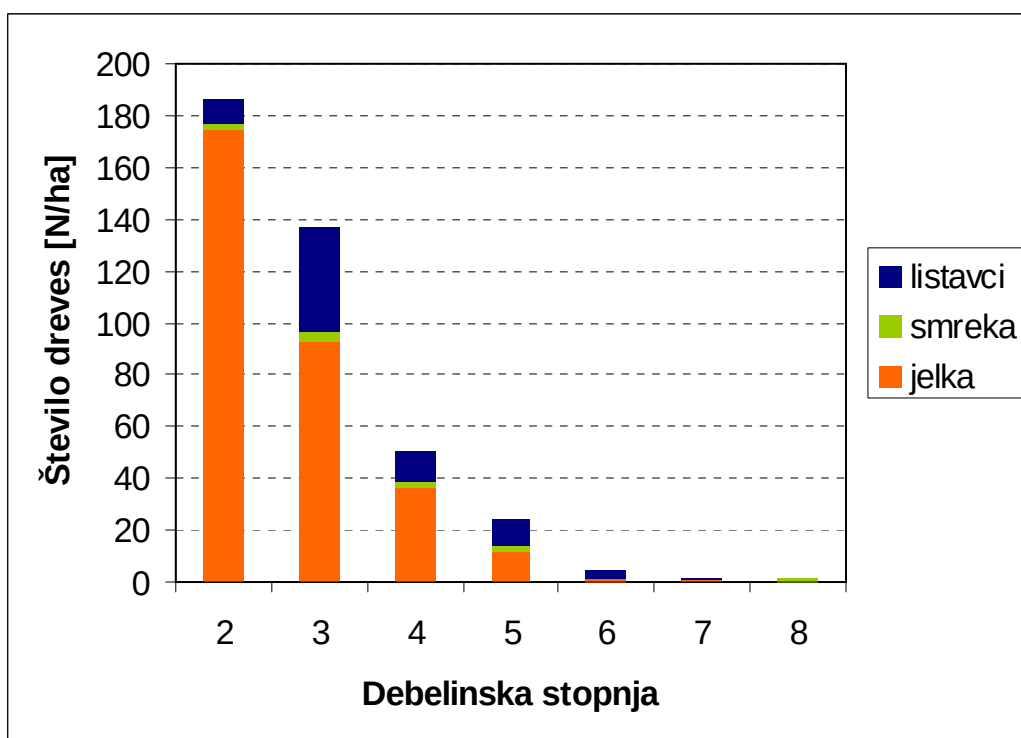
Slika 12: Porazdelitev števila in lesne zaloge odmrlih dreves po debelinskih stopnjah (Lipje 2010).

V lesni zalogi odmrlih dreves nekoliko višje vrednosti zavzemajo iglavci z maksimumom v 2. debelinski stopnji, to so predvsem odmrli čakalci jelke. Listavci imajo najvišjo vrednost odmrle lesne mase v 4. debelinski stopnji, to so predvsem suhi beli gabri in drobnica (slika 13).



Slika 13: Porazdelitev lesne zaloge odmrlih iglavcev in listavcev po debelinskih stopnjah (Lipje 2010).

Tako za jelko kot za smreko je značilna padajoča porazdelitev (slika 14). Največji delež odmrlih jelk je v 2. in 3. debelinski stopnji, to so večinoma odmrli čakalci. Tudi smreka kaže enako tendenco kot jelka, le da je število osebkov bistveno manjše. Listavci imajo največji delež v 3. debelinski stopnji, to so predvsem suhi beli gabri in posamezne drobnice. Listavcev je tudi več kot osebkov smreke. Poleg števila, ki je močno v korist iglavcev, je eden od vzrokov, da je več odmrlih iglavcev kot listavcev, tudi ta, da les iglavcev počasneje razpada kot les listavcev. Skupno je največji delež odmrlih dreves v 2. debelinski stopnji, najmanjši pa v 7. in 8. Odmrle jelke najdemo do sedme debelinske stopnje.



Slika 14: Porazdelitev števila odmrlih dreves po debelinskih stopnjah in drevesnih vrstah (Lipje 2010).

4.2 ANALIZA STALNE RAZISKOVALNE PLOSKVE



Slika 15: Stalna raziskovalna ploskev (Avtor: Alen Vajdetič, 22. 5. 2010).

4.2.1 Število dreves in deleži

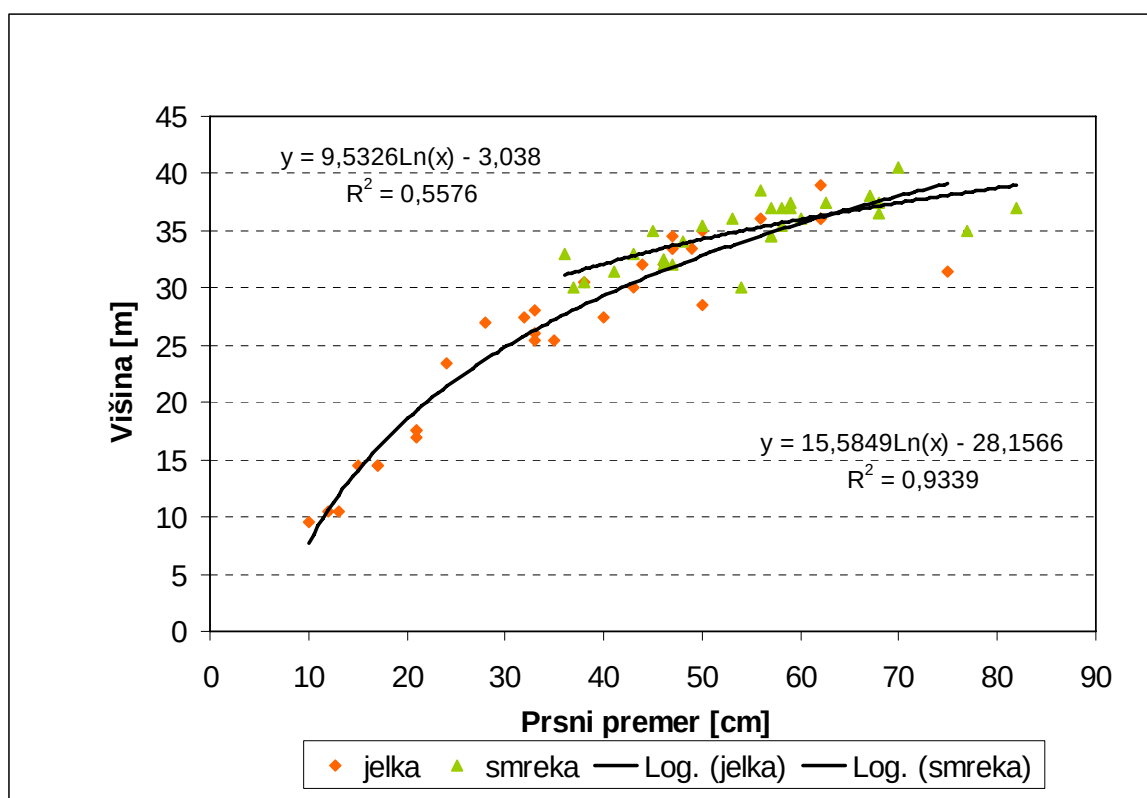
Na stalni raziskovalni ploskvi smo popisali 570 živih dreves in 348 odmrlih nad merilnim pragom 5 cm. Vsakemu drevesu, živemu in ostankom odmrlih, smo določili koordinate. Število in deleže dreves prikazuje preglednica 4.

Preglednica 4: Število dreves na hektar površine na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

Drevesna vrsta	Živa drevesa						Odmrta drevesa		
	jelka	smreka	bukev	drobnica	beli gaber	Skupaj	Iglavci	Listavci	Skupaj
Število (N/ha)	413	70	1	13	73	570	288	60	348
Delež (%)	72,46	12,28	0,18	2,28	12,81	100	82,76	17,24	100

4.2.2 Višine dreves

Na stalni raziskovalni ploskvi najdemo drevesa, visoka do 40 m (slika 16). Večina dreves se nahaja v strehi sestoja. To so najdebelejša drevesa – jelke in smreke, ki so tudi graditeljice sestoja. Obe vrsti dosegata podobne višine, smreka ima višje višine pri nižjih premerih, jelka pa ravno nasprotno, pri večjih premerih. To je najverjetneje posledica tega, da je jelka prevladujoča vrsta in se smreka pojavlja posamično med jelkami. Drug vzrok bi lahko bil ta, da je jelka v tem sestoju prisotna dlje kot smreka in je zaradi svoje sencozdržnosti nižja, ker so smreke iz vmesnih položajev propadle.



Slika 16: Višine dreves na stalni raziskovalni ploskvi Lipje.

4.2.3 Lesna zaloga

Lesno zalogo iglavcev smo izračunali po tarifah V8 za jelko in V7/8 za smreko. Lesno zalogo listavcev, tj. bukve, lipe in jesena s tarifo V6, belega gabra in drobnice pa s tarifo V4. Lesna zaloga živih dreves na stalni raziskovalni ploskvi znaša 881,74 m³/ha, od tega 98,16 % iglavci in 1,84 % listavci. Lesna zaloga odmrlih dreves je obračunana po istih tarifah kot lesna zaloga živih in znaša 39,87 m³/ha, tudi tukaj je delež v prid iglavcem. Skupni volumen lesne zaloge znaša 921,61 m³/ha, sestojna temeljnica živih dreves pa 60,33 m²/ha. Vrednosti lesne zaloge prikazuje preglednica 5.

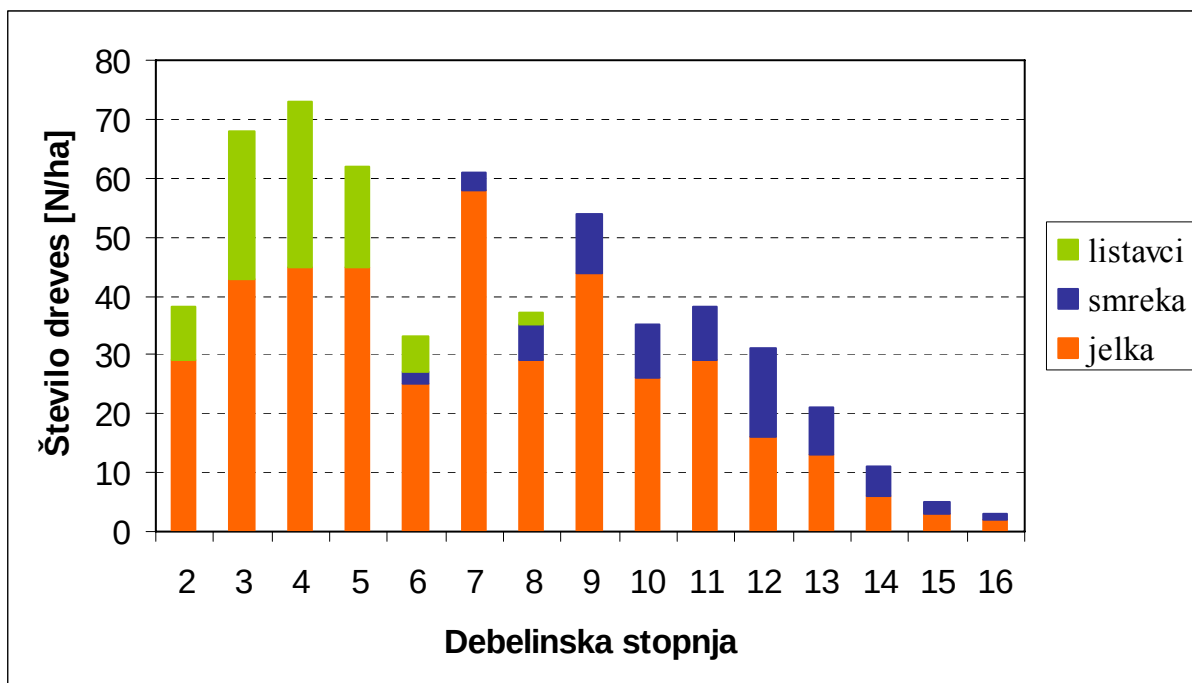
Preglednica 5: Lesna zaloga na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

	Listavci (m ³ /ha)	Iglavci (m ³ /ha)	Skupaj (m³/ha)
Živa drevesa	16,21	865,53	881,74
Odmrila drevesa	6,81	33,06	39,87
Skupaj	23,02	898,59	921,61

4.2.4 Porazdelitev lesne zaloge in števila dreves po debelinskih stopnjah

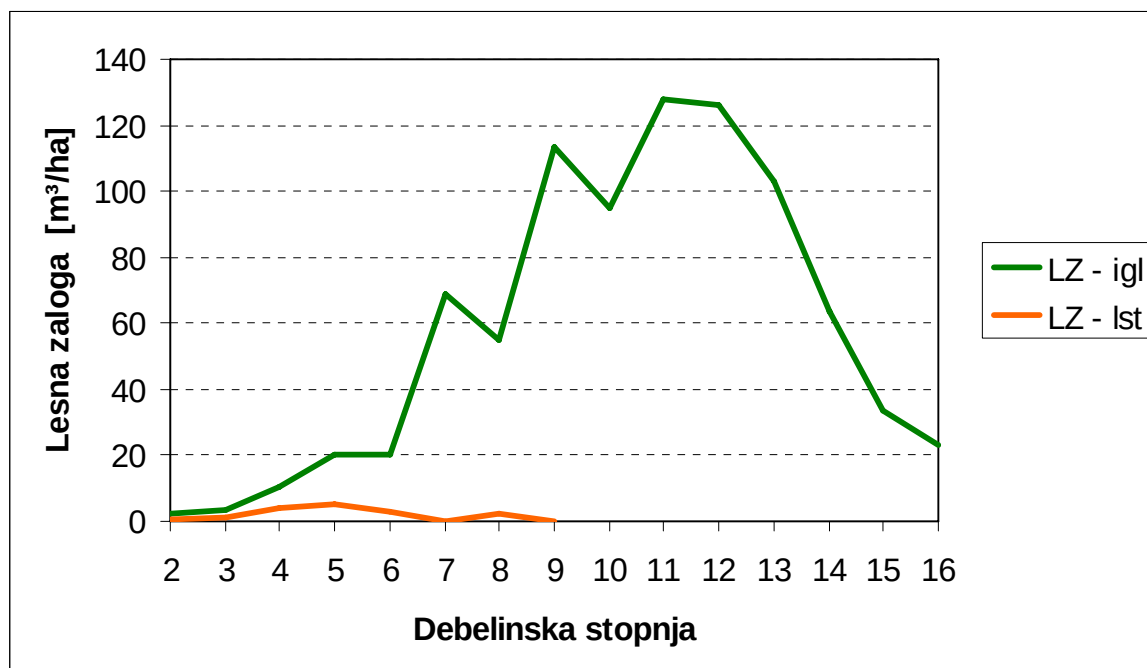
4.2.4.1 Živa drevesa

Jelka kot glavna drevesna vrsta prevladuje v številčnosti dreves na stalni raziskovalni ploskvi, maksimum doseže v 7. debelinski stopnji, kar kaže, da je sestoj še razmeroma mlad glede na to, kakšne dimenzije in starosti lahko doseže jelka. Upadanje le-te začne od 9. debelinske stopnje (slika 17). Smreka se začne pojavljati šele v 6. debelinski stopnji, kar kaže na izredno slabo pomlajevanje oz. izpad tanjših smrekovih osebkov. Maksimum doseže v 12. debelinski stopnji. Listavci prevladujejo v tanjših debelinskih stopnjah, predvsem v 3. in 4., to so v glavnem šopi belih gabrov in posamezne drobnice. Največ živih dreves je v 4. debelinski stopnji, najmanj pa v 16.



Slika 17: Porazdelitev števila živih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

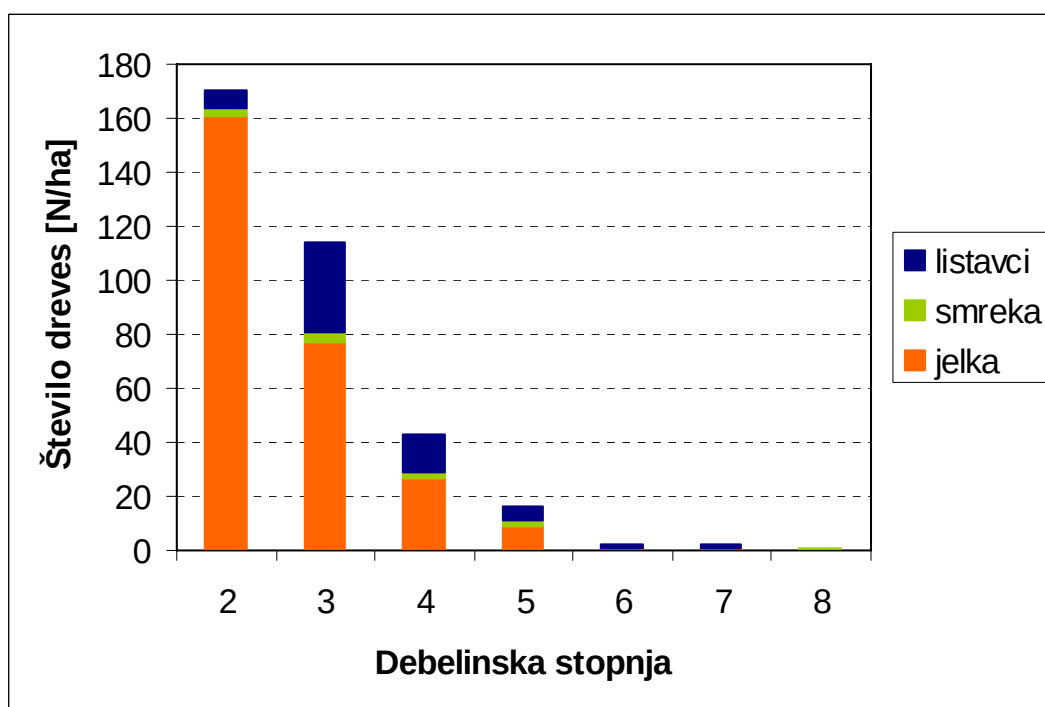
Lesna zaloga iglavcev je v stalnem porastu z višanjem premera, razen v 8. in 10. debelinski stopnji. Le-ta doseže najvišje vrednosti v 12. in 13. debelinski stopnji. Lesna zaloga listavcev je izredno majhna kljub dokaj visokemu številu dreves. To je posledica porazdelitve v tanjših premerih (slika 18).



Slika 18: Porazdelitev lesne zaloge živih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

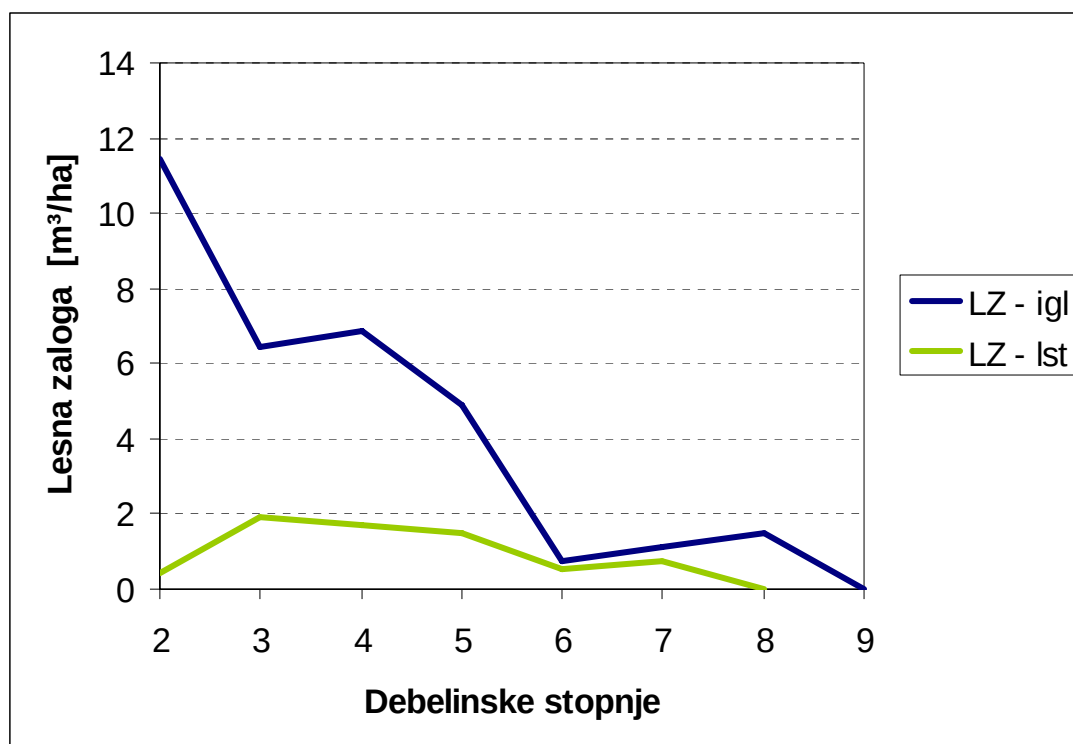
4.2.4.2 Odmrla drevesa

Tako kot za jelko je tudi za smreko in listavce značilna padajoča porazdelitev (slika 19). Največji delež odmrlih jelk je v 2. in 3. debelinski stopnji, to so večinoma odmrli čakalci. Tudi smreka kaže enako tendenco kot jelka, le da je število osebkov bistveno manjše. Listavci imajo največji delež v 3. debelinski stopnji, to so predvsem suhi beli gabri in posamezne drobnice. Poleg števila, ki je močno v korist iglavcev, je eden od vzrokov, da je več odmrlih iglavcev kot listavcev, tudi ta, da les iglavcev počasneje razpada kot les listavcev. Skupno je največji delež odmrlih dreves v 2. debelinski stopnji, najmanjši pa v 8. Odmrle jelke so le do vključno pete debelinske stopnje.



Slika 19: Porazdelitev števila odmrlih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

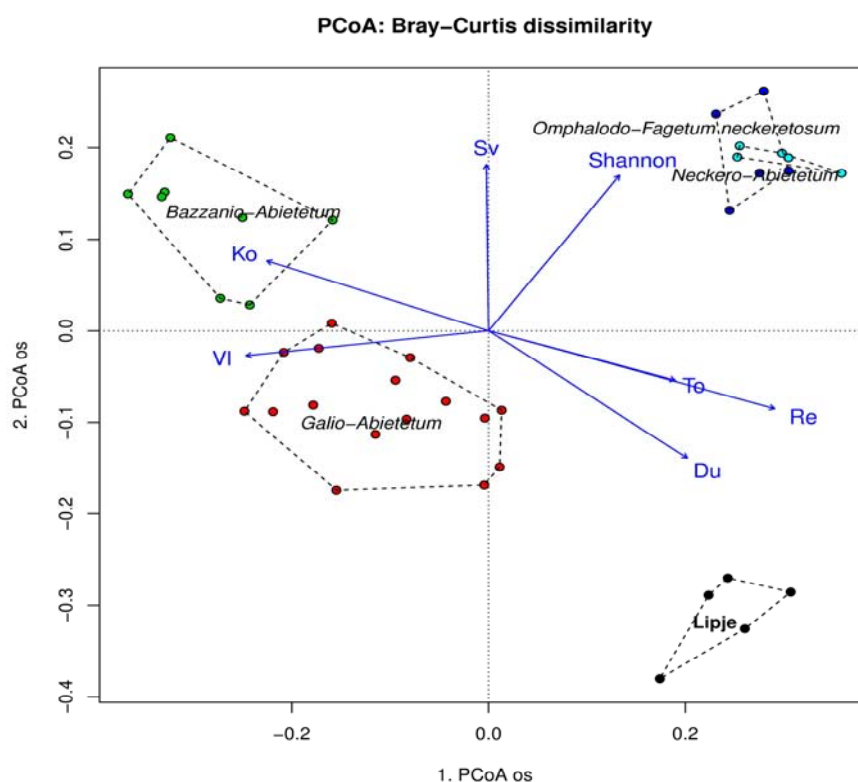
Lesna zaloga odmrlih iglavcev se z višanjem debelinske stopnje zmanjšuje. Največjo vrednost zajame v 2. debelinski stopnji, tam je tudi največje število odmrlih dreves. Listavci zavzemajo konstantno padajočo vrednost lesne zaloge od 3. debelinske stopnje naprej. Tudi lesna zaloga listavcev je dosti manjša kot iglavcev, kar je v povezavi s številom odmrlih dreves. Porazdelitev odmrle lesne zaloge prikazuje slika 20.



Slika 20: Porazdelitev lesne zaloge odmrlih dreves po debelinskih stopnjah na stalni raziskovalni ploskvi (Lipje 2010).

4.3 PRIMERJAVA RASTIŠČNIH RAZMER

Ordinacija vegetacijskih popisov nakazuje, da so v rezervatu Lipje z vidika svetlobnih razmer dobro zastopane rastline sence, evskiofiti in skiofiti, v popisih *Omphalodo-Fagetum neckeretosum* in *Neckero-Abietetum* pa bolj heliofiti – rastline svetlobe. Bolj topli rastišči sta Lipje in *Neckero-Abietetum*, hladnejši pa je *Bazzanio-Abietetum*. *Bazzanio-Abietetum* in *Galio-Abietetum* imata bolj vlažne razmere, medtem ko so združbe *Omphalodo-Fagetum neckeretosum*, *Neckero-Abietetum* in rezervat Lipje sušnejše. *Bazzanio-Abietetum* nakazuje bolj kislja tla, na drugi strani pa Lipje, *Omphalodo-Fagetum neckeretosum* in *Neckero-Abietetum* nakazujejo bolj bazično reakcijo tal. Podobna zakonitost kot pri reakciji tal velja tudi pri preskrbi tal z dušikom. *Bazzanio-Abietetum* predstavlja skromnejšo preskrbljenost z dušikovimi spojinami. Lipje, *Omphalodo-Fagetum neckeretosum* in *Neckero-Abietetum* pa boljšo preskrbljenost tal z dušikom. Razmerja prikazuje slika 21.



Slika 21: Združeni popisi z ordinacijo po metodi glavnih koordinat z Ellenebergovimi spremenljivkami (Lipje 2010).

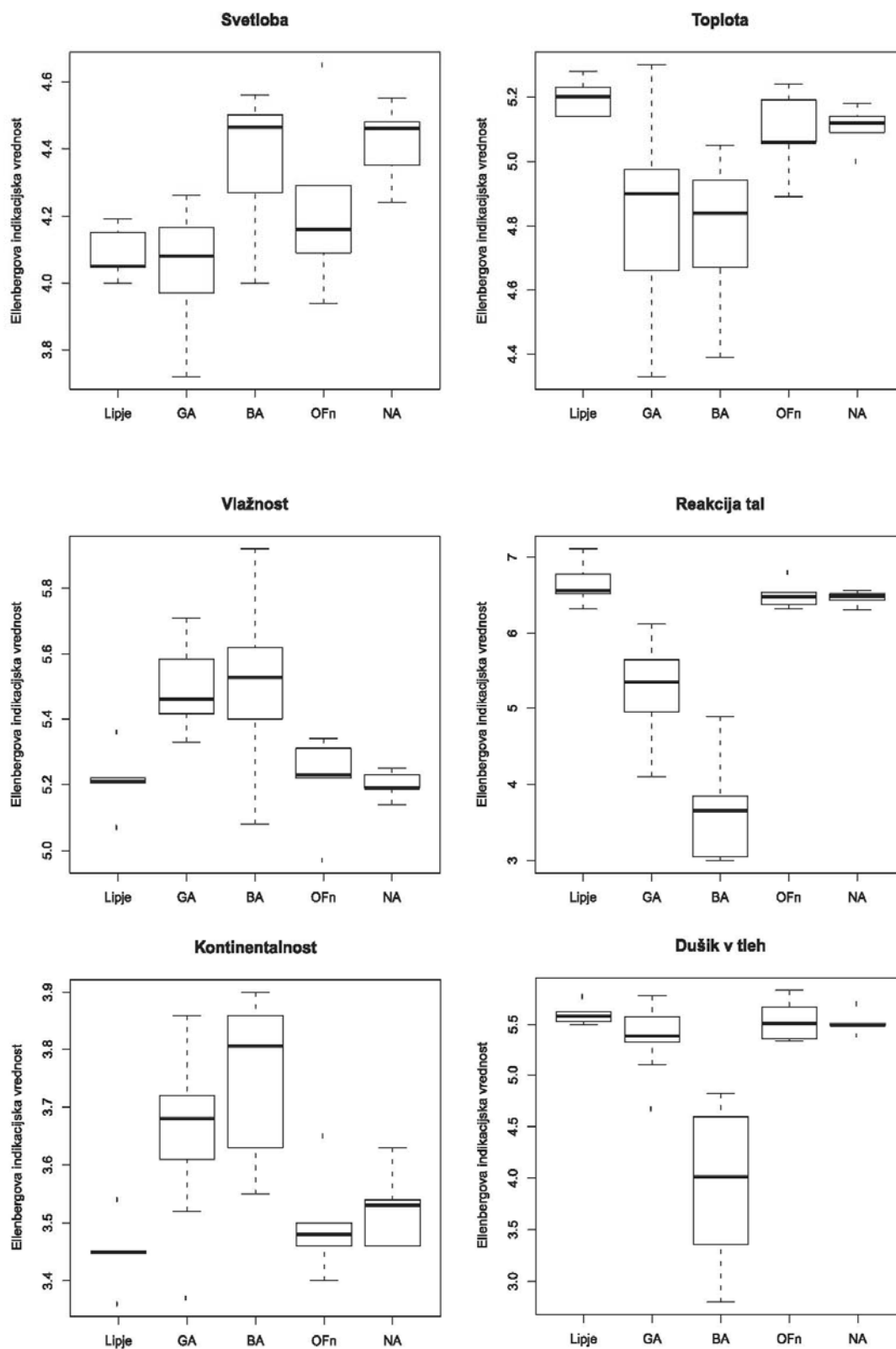
S Kruskal–Wallisovim testom smo potrdili značilne razlike med Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi za različna rastišča, in sicer so se kot visoko značilne razlike pokazale indikatorske vrednosti za kontinentalnost, vlažnost, reakcijo tal in dušik v tleh (preglednica 6).

Preglednica 6: Razlike med Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi za različna rastišča.

Spremenljivka	P-vrednost	Statistična razlika
svetloba	0,0015	**
toplota	0,0018	**
kontinentalnost	0,0003	***
vlažnost	0,0002	***
reakcija tal	0,0000	***
dušik v tleh	0,0003	***

n.s.	$p > 0,05$
*	$0,01 < p < 0,05$
**	$0,001 < p < 0,01$
***	$p < 0,001$

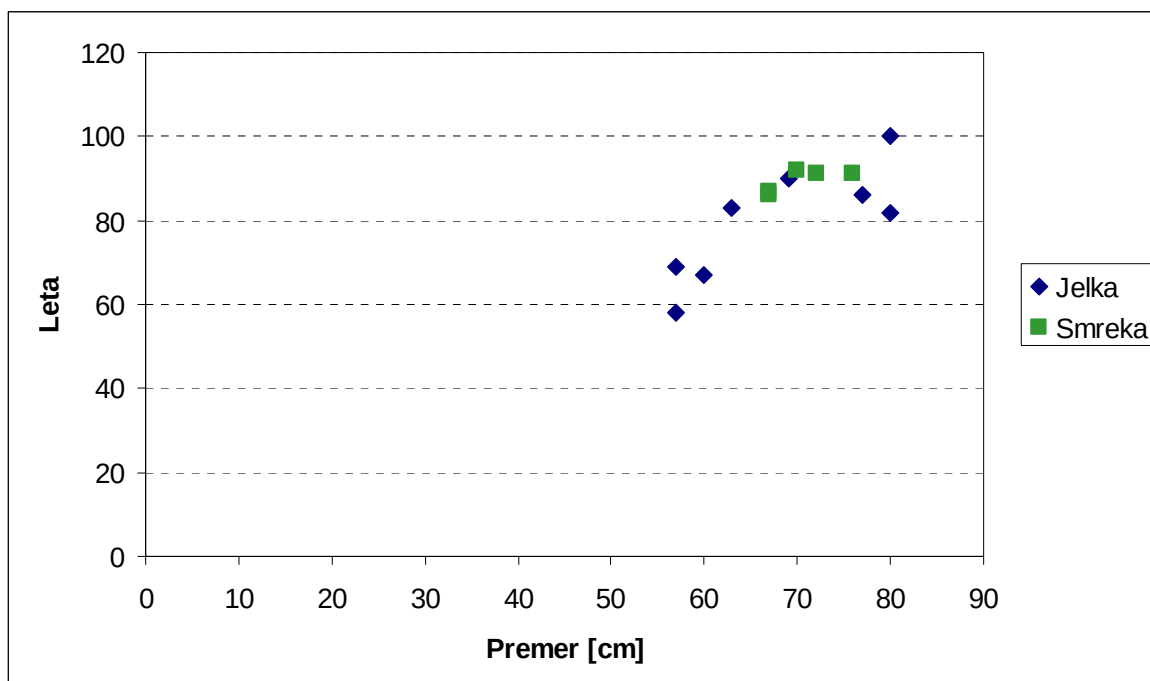
Slika 22 prikazuje podobne lastnosti Ellenbergovih spremenljivk kot prejšnja slika, le da je tukaj uporabljena metoda okvirjev z ročaji (boxplot). Glede svetlobnih razmer imajo rastišča *Bazzanio–Abietetum* in *Neckero–Abietetum* najvišje vrednosti, imajo bolj svetloljubne vrste, na drugi strani pa nakazujejo rastline iz rezervata Lipje in rastišča *Galio–Abietetum* manj svetlobe. Toplotno najbolj ugodne razmere so v Lipju, *Neckero–Abietetumu* in rastišču *Omphalodo–Fagetum* neckeretosum, nekoliko hladnejše razmere so v *Bazzanio–Abietetum* in *Galio–Abietetum*. *Galio–Abietetum* in *Omphalodo–Fagetum* sta bolj vlažni rastišči, na drugi strani so bolj sušne razmere v *Omphalodo–Fagetum* neckeretosum, *Neckero–Abietetum* in Lipju. Kislo reakcijo tal nakazujeta *Omphalodo–Fagetum* neckeretosum in Lipje, bolj bazična tla pa so v *Bazzanio–Abietetum*. Z dušikom v tleh so bolj preskrbljena vsa rastišča razen *Bazzanio–Abietetum*, ki zajema nekoliko nižje vrednosti.



Slika 22: Primerjava Ellenbergovih spremenljivk glede na rastišče (Lipje 2010).

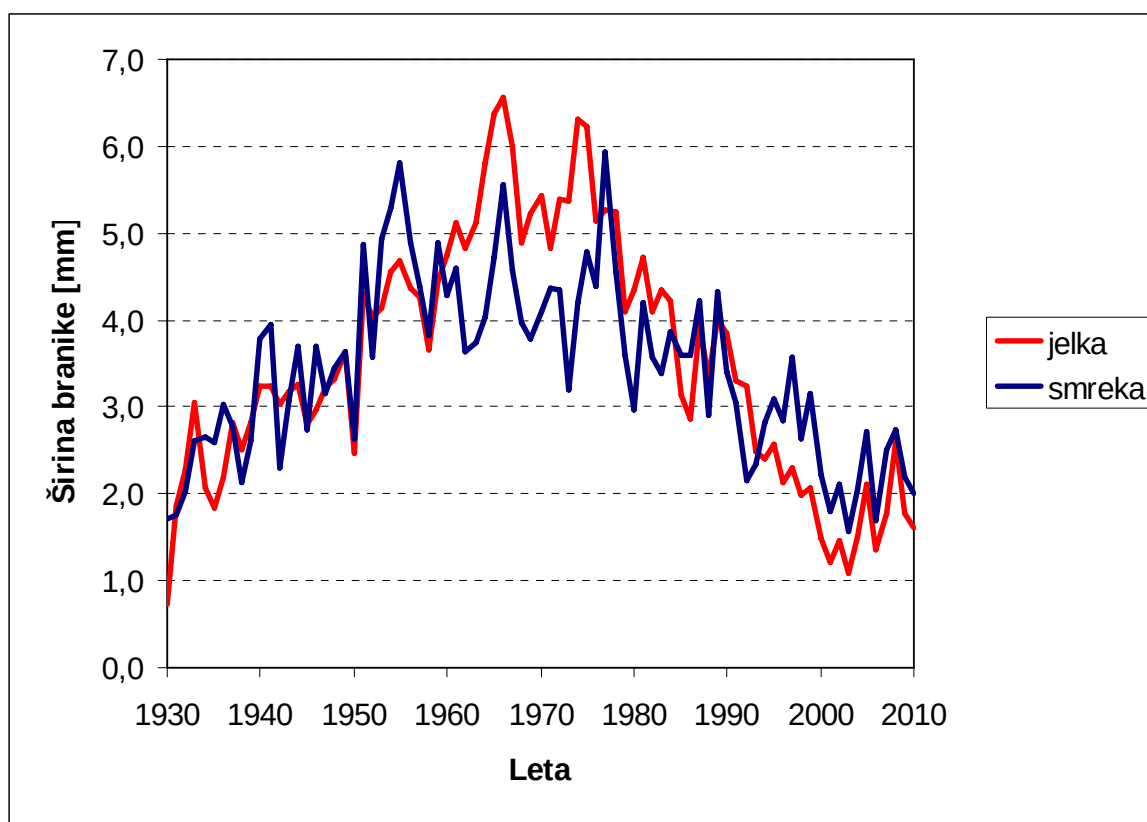
4.4 DENDROKRONOLOŠKA ANALIZA

Starostna struktura analiziranih dreves kaže dokaj enotno zgradbo. Lahko rečemo, da je to enodobni sestoj z raztrosom starosti do 20 let. To so mlada drevesa, če vemo, da lahko smreka in jelka dočakata starost tudi nad 500 let. Dominantna drevesa dosegajo starosti do 100 let. Ker smo vzorce vrtali na višini 1 m, je potrebno k prevladujoči starosti 90 let dodati leta do dosega te višine. Osebki bi lahko potrebovali tudi več 10 let, da bi dosegli to višino, še posebej jelka, za katero vemo, da je sposobna zdržati pod okriljem nadstojnih, prevladujočih dreves dolga obdobja. Vendar v konkretnem primeru drevesa niso potrebovala veliko let, okoli 10 do 20, ker je šlo za površino v zaraščanju. Tako bi lahko ocenili, da izvor teh dreves sega v leta okoli 1910. To je dokaz, da je šlo za zaraščanje v progresijskem razvoju sestoja. Starosti jelke so bolj raznolike in nekoliko višje, medtem ko so starosti smrek bolj enotne (slika 23). To priča, da se je jelka pojavljala prej kot smreka in da ji to rastišče ugaja. Raztros starosti smreke je približno 10 let, kar je sorazmerno malo in je lahko posledica različne intenzivne rasti v mladosti ali pa različnih let nasemenitve.



Slika 23: Porazdelitev dreves, ki smo jih uporabili pri dendrokronološki analizi (Lipje 2010).

Analiza povprečne dobne debelinske rasti dominantnih dreves v rezervatu Lipje nakazuje hitrejšo rast smreke od leta 1930 do 1955. Nenadni padci širine branik v posameznih letih pričajo o vplivu suše, vsaj v 50. letih. Od leta 1960 začne prevladovati jelka oz. je le-ta začela bolj priraščati, v posameznih letih skoraj več kot 1 mm od smreke. To je mogoče posledica ugodnejšega združenega položaja jelke in utesnjenosti smreke v sestoju, lahko pa je jelka, ki je bolj sencozadržna drevesna vrsta, po 40 in 50 letih rasti dosegla prevlado nad starim sestojem oz. nad prejšnjo sukcesijsko fazo zaraščanja. Tu so bili najverjetneje prisotni listavci (beli gaber, lipa, leska ...). Od leta 1985 spet začne bolj priraščati smreka. To izmenjavanje prirastnega trenda med drevesnimi vrstami je lahko le prehodnega značaja, mogoče tako kot pri jelki in bukvi, ki se izmenjujeta v obdobjih, ko prevladuje ena vrsta nad drugo. Pri interpretaciji podatkov je treba upoštevati še upadanje prirastka kot posledico naraščanja zalog in večje utesnjenosti v zgornji plasti krošenj. Širine branik med vrstama prikazuje slika 24.



Slika 24: Povprečne širine branik za jelko in smreko med letoma 1930 in 2010 (Lipje 2010).

4.5 ANALIZA POMLAJEVANJA

Analizo pomlajevanja smo opravili na 26 raziskovalnih ploskvicah, ki ležijo v sredini raziskovalne ploskve v smeri sever–jug. Površje je razgibano in vrtačasto, matična podlaga je apnenec, zato je površinska skalovitost precejšnja. Tla so rjava pokarbonatna.

4.5.1 Ekološki dejavniki

4.5.1.1 Skalovitost

Skalovitost smo določali z deležem pokrovnosti skal na površini posamezne ploskvice. Skalovitost je razmeroma velika, saj gozdni rezervat leži na kraškem svetu, kjer je matična podlaga apnenec. Le 2 ploskvici sta bili brez površinske skalovitosti. Vrednosti se gibljejo med 2 in 80 %, povprečna skalovitost pa znaša 28 % (preglednica 7). Razmeroma velika skalovitost kaže zaostrene razmere za rast in razvoj gozda.

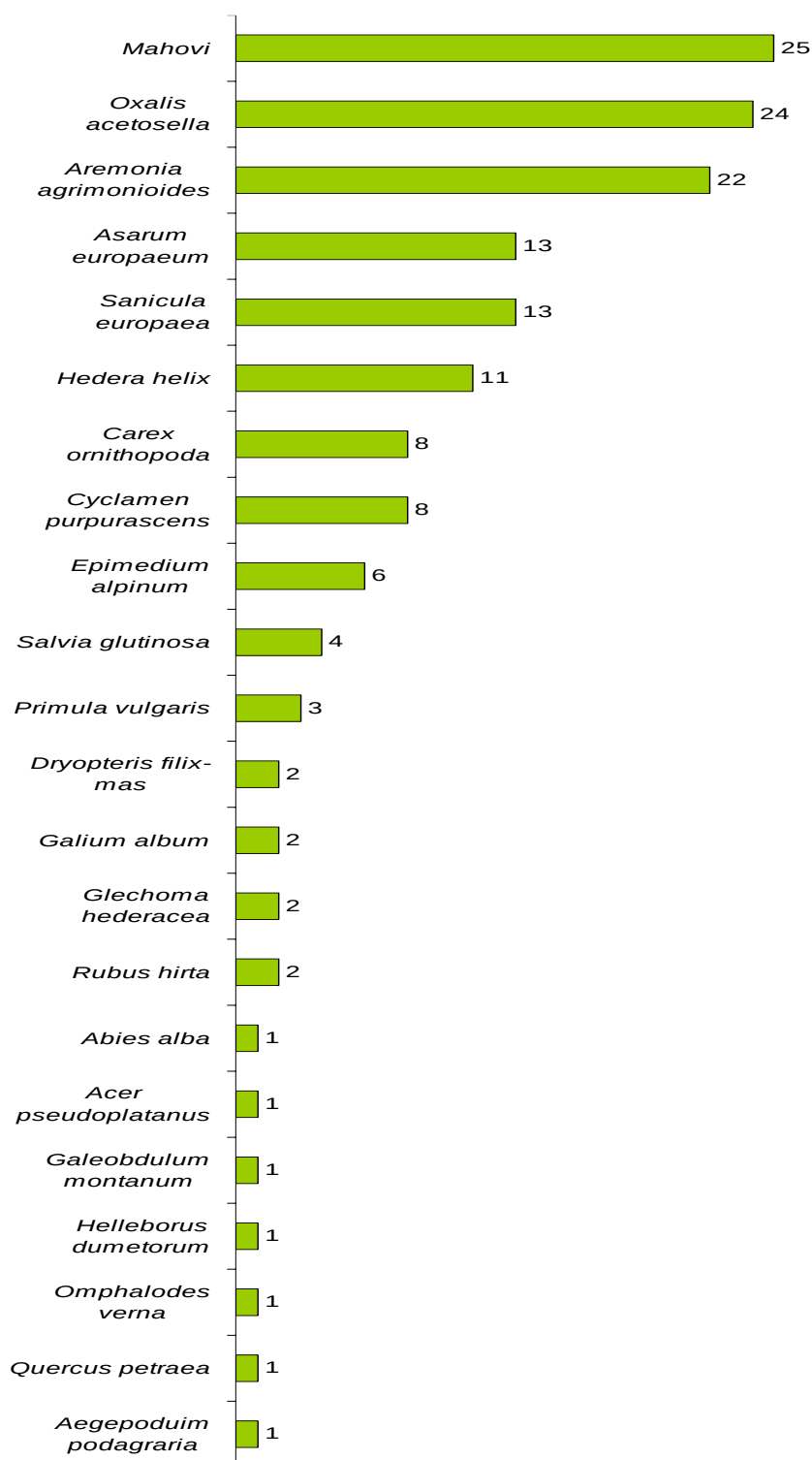
4.5.1.2 Odmrla lesna masa

Odmrla lesna masa v povprečju pokriva 7,6 % površine vseh ploskvic. Na desetih raziskovalnih ploskvicah nismo našli nobene odmrle lesne mase, vrednosti le-te so bile v razponu od 1 do 20 % (preglednica 7).

Preglednica 7: Talne razmere na raziskovalnih ploskvicah (Lipje 2010).

	Povprečje	Mediana	Minimum	Maksimum
Skalovitost (%)	28	20	2	80
Odmrla lesna masa (%)	7,6	5	1	20

4.5.2 Prisotnost rastlinskih vrst



Slika 25: Prisotnost rastlinskih vrst v pritalni vegetaciji na raziskovalnih ploskvah (Lipje 2010).

Na raziskovalnih ploskvicah smo našli 22 različnih rastlinskih vrst (mahov nismo posebej ločevali). Najpogostejše se pojavljajo prav mahovi (25 ploskvic), sledijo jim navadna zajčja deteljica – *Oxalis acetosella* (24), navadni strček – *Aremonia agrimonioides* (22), navadni kopitnik – *Asarum europaeum* in navadni ženikelj – *Sanicula europaea* (13). Prisotnost posameznih vrst na raziskovalnih ploskvicah prikazuje slika 25.

4.5.3 Število in objedenost pomladka drevesnih vrst

Na ploskvicah smo našli jelke in smreke. Skupno število pomladka vseh drevesnih vrst na hektar znaša 23771. Jelka zavzema 89,2 %, smreka 10,8 %. Številčnost prikazuje preglednica 8.

Klice in osebki do višinskega razreda pod 20 cm so neobjedeni, kar je posledica tega, da so majhni in skriti v zeliščni plasti, poleg tega pa ima poleti divjad druge vire hrane. Jelka kot prevladujoča drevesna vrsta kaže svojo dominantno vlogo tudi pri pomladku. Smreka se pojavlja v majhnem številu. Večjo težavo predstavlja dejstvo, da v višjih višinskih razredih ne najdemo nobenih osebkov, to je najverjetneje posledica objedanja divjadi. Na območju, kjer ležijo raziskovalne ploskvice, nismo zabeležili višjega pomladka oz. dominantnih osebkov, ki bi jih lahko bolj podrobno analizirali. Vsi osebki, katerim smo ocenjevali poškodovanost od objedenosti, spadajo v razred 1; to so osebki s poškodovanostjo do 10 % in prisotnim terminalnim poganjkom. V razredu 2 in 3 nismo našli nobenih osebkov. Pri tem je treba omeniti še to, da vsi ti analizirani osebki dosegajo maksimalno višino do 20 cm. Na celotnem območju rezervata naletimo na kakšno posamično bukev, gorski javor, veliki jesen ali graden, ki pa jih je izjemno malo in dosegajo višinski razred do 20 cm, kakšna izjema celo do 50 cm, predvsem bukev.

Preglednica 8: Število pomladka drevesnih vrst po višinskih razredih na raziskovalnih ploskvicah (Lipje 2010).

Višinski razred	Število (N/ha)	
	<i>Abies alba</i>	<i>Picea abies</i>
klice	10944	171
< 20 cm	10260	2394
Skupaj	21205	2566

4.5.4 Analiza konkurence lesnatih in zelnatih rastlinskih vrst

Zelišča pokrivajo povprečno več kot polovico ploskvice, delež pomladka je izredno majhen, skoraj zanemarljiv, kar sovпада tudi z njegovo nizko številčnostjo. V povprečju je petina ploskvice gola oz. se na njej ne nahaja nobeden od analiziranih parametrov, to so neporasla tla, odmrle iglice, korenine ... (preglednica 9).

Preglednica 9: Pokrovnost pomladka in zelišč na raziskovalnih ploskvicah (Lipje 2010).

Pokrovnost	Povprečje	Mediana	Minimum	Maksimum
Lesnate rastline – pomladek (%)	1,3	1	1	2
Zelišča (%)	50,6	47,5	5	93
Ostalo* (%)	20,7	15	2	80

* - zemlja, iglice, korenine itd.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V gozdnem rezervatu Lipje sta graditeljici sestojaja jelka (79,5 %) in smreka (10,7 %). Med listavci prevladuje beli gaber (7,8 %), ki raste v šopih. Ostale vrste so v manjšini in rastejo posamično. Na takšno drevesno sestavo in zgradbo naj bi vplivali prebiralno gospodarjenje (GGN Poljanska dolina, 1962–1971) in zaraščanje v preteklosti oz. kot navajata Diaci in Marinšek (2011), da je zgradba sestojaja odraz intra- in interspecifičnih odnosov med drevesnimi vrstami. Ti deleži se značilno razlikujejo od zgradbe okoliških sestojev. Tam prevladujejo listavci, z večjim deležem gradna, cera, bukve in belega gabra, bogata je tudi grmovna plast (navadna leska, navadna krhlika, češmin ...).

Visoka skupna lesna zaloga na območju celotnega rezervata (806,6 m³/ha) z majhnim deležem odmrlih dreves (4,1 %), kaže, da je rezervat še vedno v optimalni razvojni fazi in da se čutijo posledice gospodarjenja s tem gozdom 35 let nazaj. Če primerjamo deleže odmrlega lesa v gozdnih rezervatih z deležem le-tega v pragozdnih ostankih, je vidna razlika v nekaj deset odstotkih (Diaci, 2010). Zanimivo je dejstvo, da se delež odmrlih dreves v rezervatu Lipje giblje okoli 4 %, tako kot v gozdnih rezervatih Babji Ložič in Veliki Bršljanovec, vendar so bile raziskave v teh rezervatih opravljene v različnih letih. V tem se odražata vpliva časovne komponente in nekdanjega gospodarjenja. Med odmrlimi drevesi je največ odmrlih čakalcev jelke, malo je tudi debelih odmrlih dreves. V lesni zalogi prav tako prevladujeta jelka (76,5 %) in smreka (22,3 %), med listavci pa beli gaber (0,8 %). Jelka zavzema podoben delež kot pri deležu števila osebkov. Jelka v lesni zalogi prevladuje, kar kaže, da je koncentracija le-te v višjih debelinskih razredih. Ravno nasprotno pa je pri belem gabru, ki je najštevilčnejši v tanjših debelinskih razredih, zato je lesna zaloga temu primerno manjša. Tako jelka kot smreka dosejata dokaj iste višine, le da je smreka višja pri tanjših premerih, jelka pa pri debelejših. Takšna zakonitost je najverjetneje posledica tega, da je jelka prevladujoča vrsta in se smreka pojavlja

posamično med jelkami. Drugi vzrok bi bil lahko ta, da je jelka v tem sestoju prisotna dlje kot smreka in je zaradi svoje sencozdržnosti nižja, ker so smreke iz vmesnih položajev propadle.

Primerjalna analiza rastiščnih razmer v gozdnem rezervatu Lipje in sorodnih asociacij z Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi ni podala odgovora, kateri asociaciji je rastišče glede splošnih ekoloških značilnosti najbližje. Ob tem je potrebno poudariti, da so bili narejeni samo štirje fitocenološki popisi, kar je premalo za boljšo analizo primerljivosti med asociacijami. Rezultati nakazujejo, da se Lipje nahaja na karbonatni podlagi, tla so dobro preskrbljena z dušikom, toplotne razmere so ugodne, s tem pa je pospešena tudi mineralizacija snovi. Iz rezultatov sklepamo, da gre najverjetneje za sekundarno sukcesijo ali pa celo za neko novo asociacijo.

Z dendrokronološko analizo izvrtkov smo ugotovili, da drevje ni staro v primerjavi z najvišjimi starostmi, ki lahko pri jelki in smreki dosegajo tudi do 500 let ali več. Iz izvrtkov je videti, da gre za enodoben sestoj z raztrosom 20 let. Starosti jelke so bolj raznolike in višje. Smreka kaže bolj enoten značaj, kar je najverjetneje posledica različne intenzivne rasti v mladosti ali pa mogoče različnih let nasemenitve. Pri tem je potrebno upoštevati, da je vzorec majhen in rezultati niso tako zanesljivi. To dejstvo priča, da se je jelka pojavila prej kot smreka in da ji to rastišče bolj ugaja. Zato tu ne gre zapostaviti domneve, zapisane v gozdnogospodarskem načrtu za Poljansko dolino (2003–2012), da je bila smreka umetno vnesena. Dominantni osebki, starosti od 90 do 100 let, z izvorom okoli leta 1910 potrjujejo hipotezo, da so ti sestoji nastali s sekundarno sukcesijo oz. da je šlo za zaraščanje v progresijskem razvoju sestoja in da se nahajajo v optimalni razvojni fazi. Z analizo zgodovine razvoja gozdov lahko to potrdimo iz pregleda starih zemljevidov (Rajšp, 1997) in starih gozdnogospodarskih načrtov (1962–1971, 2003–2012), kjer je zapisano, da je šlo za bivše pašne površine oz. da so to pašniki, ki so se zarasli, čeprav primerjava deležev števila osebkov in lesnih zalog ni možna zaradi drugačnih mej, lastništva, površine gozdnega rezervata in metode izmere lesne zaloge.

Sekundarne sukcesije so pot do klimaksnega gozda. Mlinšek (1968) navaja tri stadije: inicialni, kjer prevladujejo pionirji, prehodni stadij z raznomernimi in dvoslojnimi sestoji ali pionirji in končni stadij, ki predstavlja enomeren sestoj drevesnih vrst z dolgo življenjsko dobo. Na primeru gozdnega rezervata Lipje lahko govorimo o takem razvoju, saj v rezervatu najdemo lesko, vrsto, ki rada zaraste gozdni rob, ki je bil nekoč tu, sedaj se pa z zaraščanjem pašnih površin vse bolj oddaljuje od negozdnih površin. Tudi v okoliških sestojih najdemo drevesne vrste, ki se naglo priseljujejo oz. imajo pionirski značaj: breza, rdeči bor, gaber, bukev, lipa ... Ostanki prehodnega stadija so šopi belega gabra in posamičnih drobnic, ki so sedaj v fazi propadanja. Tako zavzemata v številu odmrlih dreves beli gaber (17,6 %) in drobnica (2 %) med listavci največji delež. Zanimivo je, da se v okolišnih gozdovih jelka sploh ne pojavlja oz. je prvi večji delež stran dober kilometer zračne razdalje, vmes je še negozdna pokrajina. Kajti Wolf (2010) omenja jelove sestoe kot "semensko banko", ki imajo učinkovit raztros semena in na ta način kolonizirajo pionirske borove gozdove in odprte grmovne pokrajine, kot je to v našem primeru. Za natančnejšo analizo izvora bi bile potrebne genetske raziskave sestoja in okoliških sestojev, ki bi nam odkrile bolj jasno sliko o izvoru te populacije. Tudi Brus (2009) navaja, da je pri jelki prisotna visoka genetska raznolikost populacij. Končni stadij predstavlja sedanji sestoj jelke in smreke, ki sta graditeljici sestoja. Vendar moramo biti pozorni pri dajanju hitrih zaključkov, kajti potrebno je upoštevati več parametrov, ki bi lahko vplivali na razvoj takšnih posebnih rastišč. Kot omenjajo Uotila in sod. (2002), ni vedno čisto jasno, koliko so ti gozdovi sploh naravni in kako je prejšnje gospodarjenje vplivalo na sedanjo zgradbo in vrstno sestavo. Da je jelka na tem mikrorastišču prevladujoča in vitalna drevesna vrsta, je najverjetneje posledica različnih dejavnikov, ki jih navajajo tudi Diaci in sod. (2010a). To so čisto ozračje, skromne svetlobne razmere, vlažnejša in hladnejša rastišča (včasih tudi bolj skalovita in sušna), posebna mikrorastišča in nizke gostote rastlinojedcev. Omeniti velja še največjo jelkino lastnost, ki ji v veliki meri omogoči obstoj – sencozadržnost. Ta ji omogoča, da lahko dolga leta preživi v neugodnih razmerah pod sklepom sestoja. Tako Motta in Garbarino (2003) navajata, da jelka lahko zaradi sencozadržnosti postopoma poveča svoj delež v teh sestojih predvsem zaradi upadanja vitalnosti pionirjev in tudi zaradi boljših razmer za rast, ki se oblikujejo. Tudi Dakskobler in Marinšek (2009) navajata, da je jelka v posebnih talnih in krajevnih podnebnih razmerah lahko prevladujoča vrsta drevesne plasti.

Z analizo širin branik za jelko in smreko smo prišli da podobnih ugotovitev kot Levanič (1997) in Diaci (2010b). Verjetno se sušna leta in onesnaženo ozračje zrcalijo v rastnih depresijah obeh vrst, še posebej jelke. Zaradi sušenja jelke je bila v 80. letih narejena celo revizija gozdnogospodarskega načrta za gospodarski razred *Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum*, ki se nahaja na območju Graščice, le kilometer zračne razdalje stran. Zanimivo pa je izmenjavanje v rastni moči. V določenih obdobjih imata podoben rastni trend, spet v drugem pa smreka prevlada nad jelko ali obratno.

Pomladek v gozdnem rezervatu Lipje predstavljata jelka in smreka. Vendar je njuno pojavljanje redko. Z analizo 26 ploskvic smo ugotovili, da drevesni vrsti dosegata največ 20 cm, v višjih razredih jih ni. Vsi osebki so bili poškodovani, vendar spadajo vsi v razred 1, ki dovoljuje objedenost 10 % in prisotnost terminalnega poganjka. Potrjena je tudi hipoteza, da v pomladku ni listavcev. Na analiziranih ploskvicah nismo našli nobenega predstavnika listavcev. Podatek, da jelka ne prerašča 20 cm, bi lahko bil za graditeljico sestojazaskrbljujoč. Vendar moramo vedeti, da takšno stanje v pomladku lahko pripišemo vplivu zeliščne plasti, velikemu deležu jelenjadi na tem območju in predvsem razvojnemu stadiju sestojaz oz. tesnemu sklepu krošenj in s tem povezanimi slabšimi svetlobnimi razmerami. Podobne vzroke za slabše stanje jelovega pomladka navajajo tudi Marinšek in Diaci (2011) ter Szymura (2007), ki poleg tega omenjajo še vpliv različnih ekoloških dejavnikov (svetloba, voda), prisotnost hranil in interakcije med različnimi organizmi. Tudi Westergrenova (2010) navaja, da je jelka med bolj ogroženimi drevesnimi vrstami v Sloveniji, posebno zaradi težav pri naravni pa tudi umetni obnovi. Majhne populacije, kot je v primeru gozdnega rezervata Lipje, ali pa populacije z na redko posejanimi drevesi so namreč podvržene genetskemu zdrsu ter samooplojevanju in posledičnemu zmanjšanju fitnesa populacije.

5.2 SKLEPI

Z analizo stanja v gozdnem rezervatu Lipje smo prišli do spoznanja, da gre res za posebnost na kočevskem območju, lahko bi rekli, da tudi v Sloveniji. Povsem mogoče je, da v Sloveniji najdemo podobne sestoje glede načina nastanka in razvoja, vendar o teh nismo zasledili podatkov. Tako lahko potrdimo zapis v gozdnogospodarskem načrtu za Poljansko dolino (1993-2002), ki pravi, da gre za svojevrsten fenomen, za rast jelke v zanj posebnih rastiščnih razmerah. Sedanje stanje gozda je odraz intra- in interspecifičnih odnosov med drevesnimi vrstami (Diaci in Marinšek, 2011). Graditeljici sestoja jelka in smreka sta zelo vitalni in oblikujeta posebno sestojno mikroklimo ter razvijata lastne razvojne značilnosti tako glede višine kot prirastka. V prihodnosti bo zanimivo videti spreminjaje deležev drevesnih vrst. Naše analize nakazujejo, da bo jelka še naprej prevladovala tako v drevesni plasti kot v pomladku. Z razvojem sestoja oz. njegovim staranjem se bo iz sedanje optimalne faze vse bolj uveljavljala terminalna faza staranja oz. bo vse več tudi terminalne faze razpadanja. S tem se bo povečal tudi delež odmrle lesne mase, ki je sedaj 4 %. Ob tem se bodo pojavile vrzeli, ki jih sedaj ni. Tako bo prišlo do izboljšanja razmer za razvoj pomladka boljše kvalitete in boljših možnosti za rast, kot jo ima sedaj, ko je pod vplivom tesnega sklepa krošenj, zeliščne plasti in velikih rastlinojedov. V vrzelih pričakujemo večji delež pojavljanja listavcev, predvsem bukve, ki je sencozadržna vrsta in v pozitivni korelaciji z jelko. Zelo na redko se posamični osebki bukve najdejo že sedaj. V okolišnjih gozdovih prevladujejo listavci in ob tem je pričakovati, da bo v pomladku zaznati tudi deleže listavcev. Tako bo razvita tudi inicialna razvojna faza.

Sestoj v Lipju, ki je, kot kažejo naše raziskave, nastal z zaraščanjem v progresijskem razvoju sestoja oz. sedaj najverjetneje predstavlja vmesno fazo sekundarne sukcesije, bi bilo potrebno še bolj natančno raziskati z gensko analizo populacij sestojev na širšem območju in s tem ugotoviti, ali gre za osamljeno populacijo. V končni fazi razvoja pričakujemo tudi obilnejše pojavljanje listavcev, predvsem bukve. Pri analizi širine branik bi za potrditev hipoteze o nastanku z zaraščanjem pašnih površin bila potrebna še

dendrokronološka analiza okolišnjih sestojev, predvsem dominantnih osebkov hrasta, ki bi nam s primerjavo z jelko in smreko podala zanesljivejše podatke o nastanku sestojev in njihovem razvoju. Sosednji gozdovi, ki so na začetku izločitve gozdnega rezervata spadali v le-tega, saj je bilo prvotno izločenih 5 ha gozda, in so sedaj v zasebni lasti, bi nam lahko poslužili za primerjavo razvoja gozdnega rezervata v prihodnosti, predvsem glede pojavljanja listavcev in razvoja pomladka. Tako, da velja razmisliti o postavitvi raziskovalne ploskve v gospodarski gozd v neposredni bližini gozdnega rezervata.

Prednosti gozdnega rezervata Lipje sta njegova lega in nevednost ljudi, da je v njihovi neposredni bližini gozdni rezervat. V območje rezervata zahaja manjše število ljudi, največ gobarji v jesenskem času. Meje rezervata so potrebne obnove. Postavljena ni tudi nobena informativna tabla. Zato se ljudje ne zavedajo, da se v njihovi neposredni bližini nahaja takšen naravni posebnost. Veliko jih misli, da je za videti kaj posebnega, drugačnega potrebno iti kam drugam. Gozdovi rezervata in okoliški gozdovi predstavljajo življenjski prostor številnim živalskim vrstam. Na območju rezervata je tudi območje rjavega medveda. Prednost rezervata je tudi, da se ne nahaja ob reki Kolpi, kjer je v poletnih mesecih veliko ljudi, tako da ni pod vplivom antropogenih dejavnikov.

6 POVZETEK

Gozdni rezervat Lipje predstavlja posebnost na Kočevskem, saj ga porašča jelov sestoje na nizki nadmorski višini (370–380 m) in karbonatni matični podlagi. Do sedaj v tem gozdnem rezervatu še ni bilo raziskav. Z analizo gozdnega rezervata smo želeli raziskati nastanek in razvoj sestoja.

Gozdni rezervat Lipje leži v Poljanski dolini ob Kolpi ob vznožju Poljanske gore, ki je nekakšen podaljšek Kočevskega roga in ločuje Kočevsko in Belo krajino. Spada v GGO Kočevje, GGE Poljanska dolina, v oddelek 103 C in pokriva 2,43 ha površine. Osnovan je bil leta 1976. V začetku je zavzemal površino 5 ha, ki se je kasneje zaradi pritiskov lastnikov zmanjšala na današnjo površino. Primerjava lesnih zalog in zgradbe sestoja ni možna, saj je z vsakim novim gozdnogospodarskim načrtom od leta 1962 prihajalo do spremembe mej oddelkov, lastništva in revizij načrtov. Leži na visokokraškem svetu, za katerega so značilni vrtače, velika površinska skalovitost, različni nagibi terena in da ni površinskih voda. Relief je skozi celoten rezervat rahlo vrtačast, z minimalnimi nagibi do 5 %, površinska skalovitost zanaša 28 %. Zavzema vse ekspozicije in leži na ravnini. Matična kamnina je apnenec, tla so rjava pokarbonatna. Značilno je mešanje predinarsko–panonskega podnebnege tipa, podnebne razmere so močno pod vplivom Gorskega kotarja in Kočevskega roga. Povprečna letna temperatura se giblje med 8,3 °C (Kočevje) in 10,1 °C (Dobliče - Črnomelj), to sta najbližji klimatološki postaji. Povprečna letna količina padavin je 1438 mm (Predgrad). Padavine so dokaj enakomerno razporejene skozi celo leto, maksimumi nastopijo v juniju in novembru.

Za pregled razvoja gozdov in njihove zgodovine v preteklosti smo uporabili stare gozdnogospodarske načrte in stare vojaške zemljevide. Na območju gozdnega rezervata smo izvedli polno premerbo sestoja na celotni površini, pri tem smo izmerili debelinsko stopnjo, določili stanje drevesa (živo ali odmrlo) in drevesno vrsto. V osrednjem območju rezervata smo postavili raziskovalno ploskev velikosti 1 ha (125 x 80 m), na kateri smo

izmerili debelinsko stopnjo, določili stanje drevesa (živo ali odmrlo), drevesno vrsto in koordinate dreves. Izmerili smo tudi 30 višin in premerov jelke in smreke z višinomerom SUUNTO na 0, 5 m natančno. Za dendrokronološko analizo smo izvrtali 10 dominantnih dreves jelke in smreke na območju raziskovalne ploskve ter 3 drevesa izven mej gozdnega rezervata. Izvrtke smo posušili, jih poslikali pod elektronsko lupo in analizirali s programom WinDENDRO. Za analizo rastiščnih razmer smo uporabili štiri fitocenološke popise, izvedene v letu 2010, ter jih primerjali z drugimi jelovimi asociacijami. Za primerjavo smo uporabili različne statistične metode v programskem paketu R. Za analizo pomlajevanja smo uporabili prilagojeno metodo protokola NAT–MAN (2000), ki je bila uporabljena pri raziskavah v pragozdu Krokar.

Gozdni rezervat Lipje porašča jelov sestoj s primesjo smreke v optimalni razvojni fazi (debeljak), sklep krošenj je tesen. Med listavci prevladujeta beli gaber, ki se pojavlja v šopih, in drobnica, ki raste posamično. Listavci so podrasli in v manjšini. Na celotni površini rezervata smo izmerili 1832 dreves, od tega 1195 živih in 637 odmrlih. Med živimi drevesi prevladujeta jelka (79,5 %) in smreka (10,7 %), ki sta graditeljici sestoja. Med listavci prevladuje beli gaber (7,8 %). Sestoj se nahaja v optimalni razvojni fazi. Nekatera posamična drevesa kažejo znake terminalne faze – staranja. V sestoji so še vidne posledice nekdanjega gospodarjenja pred 35 leti (ostanki panjev). Na celotnem območju gozdnega rezervata je jelka enakomerno razporejena preko vseh debelinskih stopenj z maksimumom v sedmi, kar kaže, da gre za mlad sestoj. Malo je smreke v tanjših debelinskih stopnjah. Vzrok temu sta slabo pomlajevanje in izpad tanjših smrekovih osebkov. Listavci so večinoma v tanjših stopnjah. To so predvsem podstojna drevesa s slabo tendenco. Majhen je delež dreves v najdebelejših stopnjah. Med odmrlimi drevesi je veliko odmrlih čakalcev jelke, malo je odmrlih debelih dreves. Odmrle listavce predstavljajo suhi šopi belih gabrov in posamičnih drobnic. Med odmrlimi drevesi je več iglavcev kot listavcev. Eden izmed vzrokov je tudi ta, da les listavcev razpade hitreje kot iglavcev. Lesna zaloga sestoja je 806,6 m³/ha, od tega le-to predstavlja 96 % živih dreves in 4 % odmrlih. Sestojna temeljnica znaša 52,86 m². Tako smreka kot jelka dosejata dokaj iste višine. Smreka je višja pri tanjših premerih, jelka pa pri debelejših.

Z denrokronološko analizo na raziskovalni ploskvi smo ugotovili, da gre za enodoben sestoje z raztrosom starosti 20 let. Izvor dreves sega v leta okoli 1910. Drevesa so sorazmerno mlada ob upoštevanju dejstva, da lahko jelka in smreka dočakata tudi 500 let. To je dokaz, da gre za zaraščanje v progresijskem razvoju sestoja. Starosti jelke so bolj raznolike in višje. To lahko nakazuje, da se je jelka pojavljala prej kot smreka, ki je bolj enotne starosti, in da jelki rastišče bolj ugaja. Primerjalna analiza rastiščnih razmer na raziskovalni ploskvi v gozdnem rezervatu Lipje in sorodnih asociacij s strukturo pritalne vegetacije in Ellenbergovimi fitoindikacijskimi vrednostmi ni podala odgovora, kateri asociaciji je rastišče glede splošnih ekoloških značilnosti najbližje. Iz rezultatov sklepamo, da gre najverjetneje za sekundarno sekusijo ali pa celo za neko novo asociacijo. Pomladek v gozdnem rezervatu Lipje sestavljata jelka in smreka. Z analizo 26 ploskvic na raziskovalni ploskvi smo ugotovili, da drevesni vrsti dosežata največ 20 cm, v višjih razredih jih ni. Vsi osebki so bili poškodovani, vendar spadajo vsi v razred 1, ki dovoljuje objedenost 10 % in prisotnost terminalnega poganjka. Podatek, da jelka ne prerašča 20 cm, bi lahko bil za graditeljico sestoja zaskrbljujoč, vendar je potrebno upoštevati zelo tesen sklep krošenj odraslih dreves.

Z nadaljnjim razvojem gozda pričakujemo povečanje deleža terminalne razvojne faze – staranja in razpadanja ter s tem naraščanje deleža odmrlih dreves in pojav vrzeli. V vrzelih pričakujemo v pomladku večji delež listavcev, predvsem bukve, ki bi se naselila iz okolišnjih gozdov. Za bolj natančne zaključke o razvoju in nastanku sestoja bi bilo potrebno izvesti primerjavo dendrokronološke analize dominantnih dreves v okoliških gozdovih s poudarkom na hrastu. Za potrditev hipoteze o nastanku z zaraščanjem bi lahko izvedli še primerjalno analizo genske strukture populacij.

7 VIRI

Brus R. 2009. Poledenodobni razvoj navadne jelke (*Abies alba* Mill.) na ozemlju današnje Slovenije. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 89: 17 – 23.

Dakskobler I., Marinšek A. 2009. Pregled jelovih rastišč v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 89: 43 – 54.

Diaci J., Roženberger D., Nagel A.T. 2010. Sobivanje jelke in bukve v Dinaridih: usmeritve za ohranitveno gospodarjenje z jelko. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 91: 3 – 12.

Diaci J., Roženberger D., Bončina A. 2010. Stand dynamics of Dinaric old – growth forest in Slovenia: Are indirect human influences relevant? Plant Biosystems: 1-8.

Diaci J. (ur.). 1998. Virgin forests and forest reserves in Central and East European countries: history, present status and future development: proceedings of the invited lecturers' reports presented at the COST E4 management committee and working groups meeting, 25 - 28 April 1998, Ljubljana.

Diaci J. 2010. »Gojenje gozdov 2: pragozd in nekatere zakonitosti v njegovem razvoju«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (osebni vir, oktober 2010).

Ficko A., Bončina A. 2006. Silver fir (*Abies alba* Mill.) distribution in Slovenian forests. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 79: 19 – 35.

Hartman T. 2010. "Gozdni rezervati na Kočevskem". Kočevje (osebni vir, 13.7.2010).

Gospodarski načrt za enoto Poljanska dolina 1962 -1971. 1961. Kočevje, Kmetijsko gozdarsko posestvo Kočevje.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 1973 – 1982 (opisi rastišč in sestojev, oddelek 104). 1972. Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 1983 – 1992 (opisi rastišč in sestojev, oddelek 104). 1982. Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 1983 – 1992 (tekstni del). 1982. Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje: 66 str.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 1993 – 2002 (opisi sestojev, oddelek 103 b, 103 c). 1992. Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 1993 – 2002 (tekstni in tabelarni del). 1992. Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje: 28, 97 str.

Gozdnogospodarski načrt gospodarske enote Poljanska dolina 2003 – 2012 (tekstni in tabelarni del). 2002. Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje: 143 – 145 str.

Kranjc A. 2009. History of Deforestation and Reforestation in the Dinaric Karst. *Geographical Research*, 47, 1: 15 – 23.

Levanič T. 1997. Prirastna depresija pri jelki v Dinarskem fitogeografskem območju med leti 1960 in 1995. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 52: 137 – 164.

Marinšek A., Diaci J. 2011. A comparison of structural characteristics and ecological factors between forest reserves and managed silve fir – norway spruce forests in Slovenia. *Ekologia*, 30, 1: 51 – 66.

Meteorološki podatki. 2011. Urad za meteorologijo, Agencija RS za okolje, Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html
(20. 6. 2011)

Mlinšek D. 1968. Premena grmišč v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 26: 129 – 153.

Motta R., Garbarino F. 2003. Stand history and its consequences for the present and future dynamic in two silver fir (*Abies alba* Mill.) stands in the high Pesio Valley (Piedmont, Italy). Annals of Forest Science, 60: 361 – 370.

Nagel A.N., Svoboda M., Rugani T., Diaci J. 2009. Gap regeneration and replacement patterns in an old growth *Fagus* – *Abies* forest of Bosnia – Herzegovina. Plant Ecology, 208: 307 – 318.

NAT - MAN, 2000. WP3: Work plan, Methods and sampling design. – GAP – Regeneration and ground vegetation dynamics. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za gojenje gozdov: 10 str. (tipkopis).

Prelesnik A. 2011. "Zgodovina gospodarjenja v Poljanski dolini". Kočevje (osebni vir, 29. 6. 2011).

Rajšp V. (ur.). 1997. Slovenija na vojaških zemljevidih 1763 – 1787 (1804). Ljubljana, ZRC SAZU, ARS.

Szymura T. H. 2007. The stand structure and natural regeneration of *Abies alba* Mill. in reserves on the northern margin of its distribution in SW Poland. Dendrobiology, 57: 55 – 62.

Tikvić I. 2008. Dieback of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) on Northern Velebit. Periodicum Biologorum, 110, 2: 137 – 143.

Uotila A., Kouki J., Kontkanen H., Pulkkinen P. 2002. Assessing the naturalness of boreal forests in eastern Fennoscandia. Forest Ecology and Management, 161: 257 – 277.

Westergren M., Poljanec A., Kraigher H. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: bela jelka (*Abies alba*) Slovenija. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Silva Slovenica: 4 str.

Wolf H. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: bela jelka (*Abies alba*). Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Silva Slovenica: 6 str.

ZAHVALA

Za vsestransko pomoč, usmerjanje in svetovanje pri izdelavi diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorju prof. dr. Juriju Diaciju.

Za recenzijo in koristne pripombe zahvala recenzentu prof. dr. Robertu Brusu.

Za pomoč pri analizi rezultatov hvala dr. Andreju Rozmanu in asistentu Dejanu Firmu.

Zahvaljujem se zaposlenim na Območni enoti Zavoda za gozdove Slovenije, Kočevje Tomažu Hartmanu, Alojzu Lautarju in Antonu Vukeliću.

Asistentoma Kristjanu Jarniju in Matevžu Miheliču zahvala za pomoč in nasvete pri študiju in izdelavi diplomskega dela.

Za vse prijetne trenutke med študijem in v prostem času hvala vsem kolegom s fakultete.

Mariji Volf gre zahvala za lektorski pregled diplomskega dela.

Boštjanu Marholdu za angleški prevod izvlečka.

Posebej pa se najiskrenejše zahvaljujem svojim staršem, ki so mi omogočili študij in mi zvesto stali ob strani skozi vsa leta šolanja.

Hvala Vam!

Priloga A: Snemalni list za popis dreves na raziskovalni ploskvi

[illegible]

Priloga B: Snemalni list za popis pomlajevanja na raziskovalnih ploskvicah

Popisal: Ploskev: Datum:
 Lokacija: /Vrzel: Ura: začetek konec

1) Zastiranje po vrstah

		$\Sigma \% > 100$	$\Sigma \% > 100$	$\Sigma \% > 100$
	Višina	- 20 cm	20–130 cm	130-250cm
Pomladek	<i>Abies alba</i>			
	<i>Picea abies</i>			
Zelišča				

Skupno zastiranje $\Sigma \% = 100$	
Zelišča (%)	
Pomladek (%)	
Skalovitost (%)	
Ostanki dreves (%)	
Ostalo (%)	

Naklon (%)	
Ekspozicija (°)	
Razv. faza	
Bitterlich k=2 (N)	

Vajdetič A. Gozdni rezervat Lipje.

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Lj., BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

[illegible]

Fagus sylvatica														Abies alba														Rast														Pog													
Vrsta	Posk	Vis cm	Kros cm	Dol cm	D 1 mm	D 2 mm	Pr1 cm	Pr2 cm	Pr3 cm	K1 cm	K2 cm	Rast	Pog	Vrsta	Posk	Vis cm	Kros cm	Dol cm	Dbh 1 mm	Dbh 2 mm	Pr1 cm	Pr2 cm	Pr3 cm	K1 cm	K2 cm	Ra st	Po g	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm																						
																										1 cm	2 cm																												