

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

Erik VONČINA

**NARAVNO POMLAJEVANJE NA ŽIČNIŠKIH
TRASAH V BUKOVIH GORSKIH GOZDOVIH**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2016

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

Erik VONČINA

**NARAVNO POMLAJEVANJE NA ŽIČNIŠKIH TRASAH V
BUKOVIH GORSKIH GOZDOVIH**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**NATURAL REGENERATION ON CABLE CRANE LINES IN BEECH
MOUNTAIN FORESTS**

B. Sc. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek 1. stopnje visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Terensko delo je bilo opravljeno na žičniških trasah v GGE Idrija I in Idrija II.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je dne 10. 6. 2013 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Jurija Diacija.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

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.

Erik Vončina

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	GDK 23:461:375(043.2)=163.6
KG	naravno pomlajevanje/žičniške trase/bukovi gorski gozdovi/ <i>Fagus sylvatica</i> /
KK	
AV	VONČINA Erik
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	2016
IN	POMLAJEVANJE NA ŽIČNIŠKIH TRASAH V ALPSKIH BUKOVIH GOZDOVIH
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VII, 48 str., 1 preg., 29 sl., 3 pril., 22 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	

Diplomsko delo obravnava in analizira uspešnost naravnega pomlajevanja na šestih žičničarskih trasah, okvirno 10-letne starosti v bukovih gorskih gozdovih. Trase so bile na Vojskem in severnem delu Trnovskega gozda. Naloga se posveča predvsem primerjavi uspešnosti pomlajevanja med trasami s prisojno in osojno lego ter med prečnimi in vzdolžnimi položaji tras. Na vsaki trasi smo postavili 45 ploskev s površino 2,25 m². Poleg gostot, zmesi in zastiranja pomladka smo analizirali višinske prirastke dominantnih osebkov in stopnjo poškodovanosti pomladka. Poskušali smo ugotoviti, kateri so poglobitni omejujoči dejavniki, ki upočasnjujejo in delujejo zaviralno na razvoj pomladka. Dodatno smo opredelili nekatere prednosti in slabosti žičničarskega spravila ter usmeritve za zmanjševanje poškodb na mladju in gozdnih tleh. Gostote pomladka gospodarsko pomembnih drevesnih vrst so bile skoraj dvakrat večje na osojnih položajih. Pomlajevanje je bilo v splošnem uspešnejše na trasah z osojno ekspozicijo, zaradi večjega deleža pomladka v višjih višinskih razredih, večjega zastiranja mladovja in boljše sposobnosti preživetja osebkov. Glede na prečni položaj je bilo pomlajevanje uspešnejše na osrednjem položaju, deloma slabše na vzhodnem in najslabše na zahodnem položaju. V vzdolžni smeri je prihajalo do manjših razlik v gostotah pomladka, za odtenek boljši so bili pomlajeni sredinski in spodnji položaji tras.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 23:461:375(043.2)=163.6
CX	natural regeneration/cable crane lines/beechn mountain forests/ <i>Fagus sylvatica</i> /
CC	
AU	VONČINA, Erik
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	2016
TI	NATURAL REGENERATION ON CABLE CRANE LINES IN BEECH MOUNTAIN FORESTS
DT	B. Sc. Thesis (professional Study programme)
NO	VIII, 48 p., 1 tab., 29 fig., 3 ann., 22 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

The thesis discusses and analyses the success of natural regeneration on six cable crane lines of about 10 years of age in the beech mountain forests. The routes are located at Vojsko and in the northern part of Trnovski gozd. The thesis compares the success of regeneration between the lines on southern and northern slopes and between different microsites within the lines. On each individual line, 45 plots with the surface area of 2.25 m² were placed. Beside the density, mixture and the coverage of the regeneration, the thesis also analyses the height growth of the dominant seedlings and the degree of damage caused to the regeneration. An attempt was made to establish which are the main limiting factors that negatively affect the growth of the regeneration. Some advantages and disadvantages of the cable crane skidding are defined as well as the means to decrease the damage to the regeneration and the forest ground. The density of the regeneration of economically important tree species were almost twice as high on the northern line. Regeneration has generally been more successful on the with northern aspect, due to greater proportion of seedlings in higher height classes, greater seedling coverage and better survival capability. Transversely looking, the regeneration was most successful in the central part, partially less successful on the eastern and least successful on the western side. Regarding the longitudinal section, there were minor differences in the density of seedlings; a bit better regenerated were the middle and the lower parts of the cable crane lines.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO SLIK.....	VI
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
1 UVOD.....	1
2 PREGLED LITERATURE	2
2.1 SPLOŠNO O POMLAJEVANJU.....	2
2.2 OBLIKE GOSPODARJENJA IN ZNAČILNOSTI	4
2.3 POŠKODBE TAL IN PODMLADKA GLEDE NA SISTEM SPRAVILA	6
2.4 NAČRTOVANJE IN TRASIRANJE	7
2.5 VAROVALNA VLOGA GOZDOV	9
3 CILJI IN HIPOTEZE	10
3.1 CILJI	10
3.2 HIPOTEZE	10
4.1 OBJEKTI RAZISKAVE.....	11
4.2 ŠIRŠI OPIS OBMOČJA TRAS IN KLIMATSKE RAZMERE	12
4.2.1 Območna enota Tolmin, pravilne razmere	13
4.2.2 Opis gozdnogospodarske enote Idrija I.....	13
4.2.3 Opis gozdnogospodarske enote Idrija II.....	14
4.3 POPIS POMLAJEVANJA, MERITVE IN VNAŠANJE PODATKOV.....	15
4.3.1 Popis pomlajevanja in razporeditev ploskev	15
4.3.2 Postopek merjenja svetlobe	17
4.3.3 Dodatne meritve	17
4.3.4 Vnašanje podatkov v obrazec.....	18
5 REZULTATI	28
5.1 GOSTOTA, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA NA PRISOJNI IN OSOJNI LEGI	28
5.2 GOSTOTA, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA GLEDE NA PREČNE POLOŽAJE.....	32
5.3 GOSTOTE, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA GLEDE NA VZDOLŽNE POLOŽAJE.....	35
5.4 VIŠINSKI PRIRASTEK DOMINANTNIH DREVES	41
5.5 POŠKODOVANOST POMLADKA.....	42
6 RAZPRAVA.....	43
7 POVZETEK	46
8 LITERATURA	47
ZAHVALA.....	49
PRILOGE	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Žični žerjav Syncrofalke (Foto: Erik Vončina).....	11
Slika 2: GGE Idrija I in Idrija II, območja varovalnih gozdov (Spletni pregledovalnih ZGS)	15
Slika 3: Skica prostorske razporeditve ploskev, pogled od spodaj navzgor.....	16
Slika 4: Robajše J	25
Slika 5: Kot S.....	25
Slika 6: Kočevše J	26
Slika 7: Črna dolina S.....	26
Slika 8: Za strgarijo S	27
Slika 9: Orlovska ravan J.....	27
Slika 10: Gostota pomladka (število osebkov na m ²) na prisojni in osojni legi za vse drevesne vrste	28
Slika 11: Gostota gospodarsko pomembnih drevesnih vrst (št./m ²).....	28
Slika 12: Gostota in zmes drevesnih vrst na trasah s prisojno in osojno lego.....	29
Slika 13: Prikaz zmesi pomladka, ločeno za prisojno in osojno lego.	30
Slika 14: Zastiranje površine tal posameznih drevesnih vrst, ločeno za osojno in prisojno lego.	30
Slika 15: Zastiranje pomladka in zeliščne plasti na prisojni (J) in osojni legi (S); deleži zastiranja površine gozdnih tal (zastiranje ploskev v %).	31
Slika 16: Zmes in gostota mladja glede na prečni položaj: vzhodni, srednji in zahodni položaj na trasi (gospodarske vrste).	32
Slika 17: Zmes drevesnih vrst, ločen prikaz za posamezne višinske razrede (od klic do 50 cm višine osebkov), glede na prečne položaje na trasah (vzhodni, osrednji in zahodni del).	33
Slika 18: Zmes pomladka na prisojni in osojni legi v prečni smeri po posameznih višinskih razredih. Upoštevane so samo gospodarske drevesne vrste.	34
Slika 19: Prikaz zmesi pomladka in odstotek zastiranja posamezne drevesne vrste glede na prečne položaje na trasah.....	34
Slika 20: Gostota in zmes pomladka na zgornjih, srednjih in spodnjih položajih.....	35
Slika 21: Gostota pomladka za vse razvojne stopnje. Gostote so prikazane združeno za prisojne in osojne trase, glede na vzdolžni položaj na trasi (zgornji, srednji, spodnji). Samo gospodarske drevesne vrste.	36
Slika 22: Gostota pomladka (število osebkov na m ²) po višinskih razredih glede na vzdolžne položaje na trasah (zgornji, srednji, spodnji del), ločeno za prisojno in osojno lego.	36
Slika 23: Prikaz zmesi gospodarsko pomembnih drevesnih vrst glede na vzdolžne položaje na trasah (osebki do 50 cm višine)	37
Slika 24: Zastiranje pomladka in zeliščne plasti glede na vzdolžne in prečne položaje.	38
Slika 25: Zmes drevesnih vrst glede na površino zastiranja posamezne vrste na vzdolžnih položajih (odstotek zastiranja površine).	39
Slika 26: Deleži zastiranja pomladka in zeliščne plasti glede na vzdolžne in prečne položaje na trasah. Podatki so prikazani ločeno za trase prisojnih in osojnih leg.	40
Slika 27: Grafi višinskih prirastkov dominantnih dreves na posamezni trasi glede na prečne položaje (vzhodni, osrednji in zahodni del).....	41

Slika 28: Poškodovanost terminalnega poganjka pri pomladku na prečnih položajih (vzhodi, srednji, zahodni).	42
Slika 29: Odstotni deleži glede na poškodovanost vršnega poganjka pri pomladku glede na vzdolžne položaje.	42

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Razmerje (%) med pionirskimi in gospodarsko pomembnimi drevesnimi vrstami na prisojnih in osojnih trasah.....	29
--	----

1 UVOD

Žičničarsko spravilo lesa ima v Sloveniji dolgo in bogato tradicijo. Predvsem v zadnjih dvajsetih letih je tehnologija spravila z uvedbo univerzalnih žičnih žerjavov s procesorsko glavo in sama varnost pri delu zelo napredovala. Z večanjem učinkov spravila, skrajševanjem časa in stroškov spravila po kubičnem metru ter hitrosti postavitve in demontaže žičnice postaja tovrstno spravilo vse bolj ekonomsko utemeljeno. Žičnično spravilo je v Sloveniji zaradi poudarka na sonaravnem in trajnostnem gospodarjenju ter vse pomembnejše ekološke note tudi najbolj sprejemljivo. Predvsem državni gozdovi in lažje dostopna območja gozdov z večjo intenziteto gospodarjenja so že v večji meri optimalno odprta z gozdnimi cestami in vlakami. Novogradnje gozdnih vlak na strmih, nestabilnih ali skalnatih terenih velikokrat niso več ekonomsko utemeljene ali ekološko dopustne. V gozdnih predelih z zahtevnejšimi terenskimi razmerami se tako delež žičničarskega spravila povečuje tudi zaradi težnje po gospodarjenju na težje dostopnih področjih. Zaradi cenovno dostopnejše tehnologije se v zadnjem času tudi vse več manjših zasebnih izvajalcev odloča za tovrsten način spravila.

Kljub naštetemu je odpiranje gozdov z gozdnimi žičnicami še vedno velik poseg v sestojo, kjer je običajno treba zaradi narave dela in potrebnih koncentracij lesne mase posekati celotno površino sestoja na predvideni trasi. Procesi sekundarne sukcesije so dolgotrajnejši, pomlajevanje pa je prepuščeno naravni obnovi zaradi teženj po sonaravnem gospodarjenju ter postopnem opuščanju sadnje in setve. Pri načrtovanju in trasiranju je zato še toliko pomembnejše strokovno postopanje ter sodelovanje izvajalcev del in Zavoda za gozdove. Pretekle izkušnje ter poznavanje rastišč in gozdnih združb so tako na tovrstnem področju izrednega pomena. Premalo pozornosti se posveča nadaljnji spremljavi pomlajevanja na posekah in morebitnem potrebnem ukrepanju oziroma usmerjanju. Zavedati se je potrebno, da so žičničarske trase v določenem pogledu še vedno manjši goloseki in tudi proces pomlajevanja ter nadaljnji razvoj sestoja poteka v podobni smeri. Učinek robnega sestoja je pri širših trasah manjši, poveča se delež zeliščne plasti ter delež grmovnih in pionirskih drevesnih vrst. Zaradi tega je treba večjo pozornost posvečati negovalnim ukrepom, kot so obžetev in nega mladja. V mlajših razvojnih fazah je zaželeno pravočasno začeti z ustreznim redčenjem, z namenom zagotoviti nadaljnjo stojnost sestoja.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 SPLOŠNO O POMLAJEVANJU

Začetek pomlajevanja povzročijo spremenjene ekološke razmere v sestoju, med glavne štejemo svetlobo, ki posredno ter neposredno vpliva tudi na druge dejavnike. Količina svetlobe, ki prispe do gozdnih tal, je odvisna od velikosti in oblike vrzeli. Velik vpliv imajo tudi ekspozicija, naklon in oblika terena. Nadmorska višina vpliva na temperaturo in posledično dolžino vegetacijske dobe. Uspešnost pomladitve je odvisna od rastišča in gozdnogojitvenih ukrepov. Pomembno je razlikovanje med izrazoma podmladek in mladje. Prvi pomeni, da se podmladek razvija pod zastorom, mladje pa pomeni razvoj brez zastora sestoj. Mladje imenujemo razvojno fazo od vznika do gošče. Podmladek/mladovje, zajema razvojne faze mladja, gošče ter tudi letvenjaka, pod merskim pragom 10 cm prsnega premera. V sestoju je lahko prisotno že pred uvajanjem v obnovo (Bončina, 2012).

Bukev (*Fagus Sylvatica* L.) je pri nas dobro prilagojena in konkurenčna drevesna vrsta. Uspeva na večini rastišč, leg in nadmorskih višin. Zahteva precej zračne in talne vlage, zato slabše uspeva na prisojnih in sušnih rastiščih. Ustrezajo ji zračna in rahla, globoka, sveža, vendar odcedna tla, bogata s kalcijem. Razmere, ki bukvi ne ustrezajo in v katerih je pomlajevanje oteženo, so v visokogorju, v mrzicih, na hidromorfih tleh, na strmih skalnatih pobočjih in na prisojnih toplih rastiščih (Daksakobler, 2008).

Da je bukev horizontalno in vertikalno tako zelo razprostranjena, kaže pripisati nekaterim njenim lastnostim. Te lastnosti so zlasti izredno velika ekološka prilagodljivost, obilna rodovitnost, velika vzdržnost pri rasti v senci in plastičnost pri oblikovanju krošnje. Hkrati si pri osvajanju prostora zelo pomaga s svojimi obsežnimi sociološko – edifikatorskimi sposobnostmi (Kordiš, 1993).

V mlajših razvojnih fazah mladju škoduje sončna pripeka, ki povzroči ožig asimilacijskega aparata in v nekaterih primerih tudi skorje. Tveganje poškodb zaradi sončne pripeke je večje, če se sestoj premočno in prehitro odpre oziroma presvetli. Ožgana skorja odmre in predstavlja potencialno mesto za vdor gliv. Mladje je nekoliko bolj občutljivo na spomladansko slano in pozne pozebe, zlasti, če je izpostavljeno mrzlemu severnemu ter vzhodnemu vetru (Brus, 2011).

Bukov žir spada med težja semena, zato naj bi bil največji raztros semena okvirno do oddaljenosti 20 m od drevesa. K večjemu raznosu nekoliko prispevata voda in veter, na večje razdalje pa tudi prostoživeče živali. Skledica, v kateri sta po dva žira, ima zavite kaveljčaste bodice, ki dodatno pripomorejo k razširjanju semen (Brus, 2011). Žir je pomemben vir v prehrani predvsem divjih prašičev, srnjadi, jelenjadi ter različnih vrst glodavcev in ptic. Zaradi gostote semenjakov in relativno pogostega in bogatega semenjenja to sicer ni ravno ovirajoč dejavnik pri pomlajevanju. Povprečne vrednosti količine semen se gibljejo od enega do 5 milijonov na ha. V semenskih letih lahko količina žira doseže tudi 8 milijonov (Barna, 2011). Seme je po semenitvi lahko podvrženo izsušitvi, zmrzali ali okužbi z različnimi vrstami gliv. Večji zavirajoči dejavnik pri pomlajevanju je pomanjkanje talne vlage, ki je kritično predvsem med kalitvijo in dokler osebek s koreninskim sistemom ne doseže mineralnega dela tal. Dobro se pomlajuje pod

zastorom v sestojih z ugodno sestojno klimo, zato je za pomlajevanje ugodno zastorno gospodarjenje (Bončina, 2012).

Bukev začne semeniti okvirno med 50. in 70. letom. Semeni vsako leto, na vsakih 5–6 ali celo 12 let pa se pojavi polni obrod oziroma semensko leto, ko je produkcija semena izrazito večja. (Brus, 2011). Leta polnega obroda se pojavljajo zelo različno, lahko tudi zaporedoma, zato njihovo pojavljanje izrazito niha. Količina semena naslednjega leta je zelo odvisna od podnebnih razmer v preteklih dveh letih (Bončina, 2012). V gorskih gozdovih lahko polni obrodi izpadejo in imamo le tako imenovane delne obrode, katerih pojavljanje je še manj pogosto. Na rastiščih, kjer se bukev težje in pomanjkljivo pomlajuje, bi bilo smiselno načrtovati posek v letih polnega obroda.

Povprečna kaljivost semena bukve znaša okoli 65 %. Po klitju klica v prvem in drugem letu najprej razvije glavno korenino, v tretjem pa že stranske, ki kmalu prerastejo glavno korenino in oblikujejo srčasti koreninski sistem. Razmnožuje se generativno, redkeje, predvsem v visokogorju, vegetativno s poganjem in ukoreninjanjem vej (grebeničenje). Izjemoma je sposobna odganjati iz korenin (Brus, 2011). Na možnost nasemenitve najbolj vpliva razrast pritalne vegetacije ter oddaljenost od semenskih dreves (Klemen, 2012).

Gostote bukovega pomladka lahko dosežejo vrednosti tudi nekaj 100.000 na ha, večina avtorjev navaja v dobrih svetlobnih razmerah v pragozdovih in ohranjenih bukovih gozdovih gostote med 20.000 in 30.000 na ha, kar naj bi zadostovalo za nemoten razvoj in prehajanje bukve v zgornje socialne plasti (Rugani in sod., 2008).

Večina naših listavcev ima šibkejšo izraženo apikalno dominanco, kar povzroči razraščeno obliko krošnje. Izrazitejši predstavniki so hrast (*Quercus* spp.), brest (*Ulmaceae* spp.), lipa (*Tilia* spp.) ter še nekateri. Pri teh drevesnih vrstah rastejo stranski poganjki enako hitro ali celo hitreje kot vršni poganjek. Apikalna dominanca sicer pomeni, da vršni poganjek s terminalnim brstom dominira nad stranskimi poganjki in regulira njihovo rast ter tako prevzame vodilno vlogo pri višinskem priraščanju in oblikovanju enovršne oblike krošnje. Predstavniki te oblike razrasti so vsi iglavci, z izjemo nekaterih osebkov borov v starejših razvojnih fazah (Kotar, 2011).

Oblika krošnje je odvisna od rasti glavnega poganjka in stranskih vej. Glavni poganjek nadzoruje veje prvega reda, veje prvega reda pa vplivajo na razrast vej drugega reda. Podobno velja za vse nadaljnje nivoje razrasti vej (Chadwick in Bruce, 1990).

V primeru poškodb terminalnega poganjka njegovo vlogo prevzamejo stranski. Če je poškodovan le glavni terminalni brst, ga nadomesti subterminalni brst ob njem. Slednja oblika razrasti je pogosta kot posledica obžiranja divjadi.

Med drevesne vrste s slabšo izraženo apikalno dominanco spada tudi pri nas najbolj razširjena in v sestojih zastopana bukev, kar pomembno vpliva na razraščanje krošnje in posledično slabšo kakovost debla oziroma sortimentov. Izpostavimo lahko predvsem večvrhato in plagiotropno rast, kar vodi v razvoj rogovilastih (metlastih) in večdebelnih osebkov. Plagiotopna oblika debla z izrazito lateralno razrastjo se pojavi, ko je pomladek dalj časa izpostavljen šibkemu dotoku svetlobe. Veje se zaradi potrebe po prestrezanju svetlobe razraščajo pod bolj topim kotom in razvijejo večje število senčnih listov, ki pa so

manj učinkoviti glede asimilacije, kar vpliva tudi na volumenski ter višinski prirastek. Zaradi manj ostrega kota in večje listne površine obstaja večja možnost poškodb zaradi mokrega snega, ki se pojavlja spomladi v višjih nadmorskih višinah, ko so drevesa že olistana. To velja v primeru, ko so bili osebki, ki so rasli pod zastorom, nenadoma sproščeni s posekom nadstojnih dreves.

Izrazito pomanjkanje svetlobe povzroči krivost debla in kolenčavost, kar se upošteva kot veliki tehnični napaki pri sortimentih (Diaci, 2006).

Pomanjkanje svetlobe še posebej na strmih in nestabilnih terenih privede do poševne ali zavite razrasti osebkov, kar povzroči slabšo stojnost dreves. Zaradi stisnjenih in napetih vlaken prihaja do tvorbe reakcijskega lesa, kar izrazito zmanjša kakovost sortimentov.

Bukev je zaradi svoje velike plastičnosti in prilagodljivosti okolju, zelo nesomerna v krošnji, zlasti v strminah. Zaradi tega je podvržena žledu, ki jo zlasti pri nezmrznenih tleh jeseni zelo rad izruje. To se dogaja zlasti na legah s severno in severozahodno ekspozicijo, kjer se smer asimetrije krošnje ujema s smerjo ledenega vetra in dežja. Pogosto se zgodi, da eno samo drevo, ki klone pritisku, sproži plaz podiranja drevja po strmini navzdol (Kordiš, 1993).

Prav tako pa lahko tudi prevelik in neposreden dotok svetlobe povzroča poškodbe in neugodno razrast mladja. Predvsem v osrednjem delu vrzeli, kjer prihaja do neposrednega sončnega sevanja in ekstremnejših klimatskih razmer. Posledično lahko vršni poganjek propade, kar privede do večvrhate rasti mladja. Neugodno vplivajo tudi manjše gostote mladja, kjer imajo stranski poganjki več ravnega prostora in se zaradi zmanjšane konkurence lateralni poganjki v preveliki meri stransko razrastejo. Oblikovanje habitusa drevesa tako poteka podobno kot pri razvoju osamelcev.

2.2 OBLIKE GOSPODARJENJA IN ZNAČILNOSTI

Z bukovimi gozdovi lahko uspešno gospodarimo z različnimi gojitvenimi sistemi. Omenimo lahko panjevsko, zastorno, skupinsko postopno gospodarjenje, prebiralno ter golosečno (Roženberger, 2007). Poleg panjevskega gospodarjenja je tudi prebiralna oblika za vzgojo kakovostnih sortimentov bukve nekoliko manj primerna.

Večina žičničarskih tras oziroma površin poseka je večjih od enega hektarja. Kotar (2011) navaja nekatere slabosti golosečnega sistema gospodarjenja: zaradi poseka vseh dreves na površini ne dosegamo optimalne sečne zrelosti posameznih delov sestoja, še manj pa posameznih dreves (npr. v obdobju kulminacije vrednostnega prirastka). Na površini po poseku vladajo enotnejše ekološke razmere, ki pa se proti robu sestoja nekoliko spreminjajo. Površine brez zastora so izpostavljene neposredni sončni svetlobi (predvsem prisojne lege), pride lahko do pregrevanja tal in pritalnih plasti zraka, kar neugodno vpliva na nekatere drevesne vrste. Preko noči zaradi razgaljene površine prihaja do večjega izžarevanja površin in možnosti zmrzali.

Tovrstne površine so v poznih jesenskih mesecih in zgodnjem spomladanskem času izpostavljene slani. Na pozebo sta med drugimi občutljivi bukev in jelka. Pogoji, ki nastanejo zaradi večje osvetlitve, so ugodnejši za razvoj svetloljubnih in pionirskih drevesnih vrst, kar se posledično odraža v manjši pestrosti mladja. K bolj homogeni ter spremenjeni naravni zgradbi vsekakor vplivata tudi sadnja ali setev, ki pa se opuščata. Na golosečni površini je dostop padavinske vode večji, vendar je zaradi večje izpostavljenosti vetru in soncu večja tudi transpiracija, kar je kritično predvsem na sušnih rastiščih. Površine imajo manjšo sposobnost zadrževanja vode, hkrati je večja nevarnost erozij na strmih terenih in ob večjih nalivih. Prihaja lahko do izpiranja prsti v nižje lege. V primeru, da je humusna plast debelejša, večji dotok svetlobe pospeši razkroj in mineralizacijo humusa. Zaradi presvetlitve tal se povečajo vrednosti dušika v tleh (Ritter in Versterdal, 2006). Na plitkih tleh s skromno plastjo humusa pride do pomanjkanja hranil v tleh.

Na območju goloseka prihaja do degradacije površin in izgube sestojne klime. Ponovna zarast površin je dolgotrajna preko različnih sukcesijskih stadijev. Presvetljene površine lahko povzročijo preveliko razrast zeliščnega sloja in grmovnih vrst ter privedejo do izpada nekaterih klimaksnih vrst gozdnega drevja. Mednje štejemo med drugimi jelko (*Abies alba* Mill.), smreko (*Picea abies* L.), in bukev (Diaci, 2006).

V primeru ostrih prehodov med posekano površino in sestojem obstaja večja možnost vetroloma v kombinaciji z žledolomom in snegolomom. Tveganje je večje na strmih pobočjih s plitkimi tlemi, pri drevesih z neugodnim dimenzijskim razmerjem in enostransko oblikovano krošnjo. Enostranska osvetlitev dodatno poveča razvoj nesimetrične krošnje in spremembo težišča drevesa, bistveno se zmanjša opora v krošnjah dreves. Na žičničarskih trasah so tako bolj izpostavljena robna drevesa, podobno kot ob gozdnih vlakih in cestah. Moker in težak sneg je praviloma najnevarnejši v bukovem letvenjaku.

Zakon o gozdovih navaja, da je golosek oz. posek na golo odstranitev gozdnega drevja v nepomlajenem sestoju. V primeru, da ni prišlo do spremembe namembnosti zemljišča. To je površina, kjer je povprečna širina med robovoma sestoja večja od višine odraslega drevja, ki uspeva na takem rastišču (Zakon o gozdovih, 2007).

Golosek je bil v Sloveniji z zakonom prepovedan že sorazmerno zgodaj, leta 1949 (Bončina, 2009). Izjeme so jelševi gozdovi, kjer se površina obnovi s sadnjo. Primer so gozdovi na greznih, barjanskih tleh v Prekmurju (Diaci, 2006). Zakon sicer izjemoma dovoljuje posek na golo tudi zaradi gozdnogojitvenih ukrepov in v primeru preventivnih ter nujnih varstvenih del, kot so sanacije ujm in različnih kalamitet (Perko, 1995).

Pogosta oblika golosekov je v smeri padnice po pobočju, kjer je širina tras okvirno od 30 do 100 m. V primeru, da je širina preseke do ene višine sestoja, lahko sicer govorimo o robnih sečnjah, saj je površina še nekoliko pod vplivom robnega sestoja (Diaci, 2006).

2.3 POŠKODBE TAL IN PODMLADKA GLEDE NA SISTEM SPRAVILA

Do večjih poškodb tal in vegetacije prihaja pri spravilu sortimentov večjih dimenzij ter pri drevesni metodi. Daljša drevesa v primeru nižje postavljene nosilne vrvi ali manjše napetosti drsijo po tleh in s tem povzročajo poškodbe. V primeru težjih bremen je priporočljivo sortimente deloma izvlačevati po podlagi zaradi razbremenitve nosilne vrvi. Neugodno je namreč privlačevati tovor pravokotno do vozička oziroma pod pravim kotom. S tem se namreč povzročajo prevelike sile na nosilno vrv. Breme je treba privlačevati nižje od vozička in pod določenim kotom, pri čemer spodnji del drsi po gozdnih tleh. Če ni mogoč izvek lesa od tal, vlačimo drevesa s tanjšim delom po tleh, saj tako povzročimo manjše poškodbe tal in rastja. Velike poškodbe tal lahko privedejo do erozije in hkrati upočasnijo pomlajevanje ter sekundarno sukcesijo. Istočasno se povzročajo poškodbe na že obstoječem podmladku. Na širših presekah glede na rastišče obstaja večja nevarnost razrasti nekaterih zeliščnih in grmovnih vrst. Ugodnejše so trase, ki so daljše ter ožje, kakor krajše s širšo preseko. Dober primer je klasični žični žerjav, kjer je linija daljša in širina koridorja ožja zaradi zamudne postavitve in nekoliko težjega razvlačevanja vlačilne vrvi. Pri novejših žičnih žerjavih se postavljajo krajše linije, vendar so pogosto nekoliko širše.

Manjša izpostavljenost eroziji je pri trasah, ki potekajo nekoliko prečno po terenu. S tako postavitvijo preprečimo vodni eroziji, da si oblikuje prosto pot vzdolž pobočja ter povzroči izpiranje prsti in hranil. Hkrati se nekoliko zmanjša možnost podorov kamenja in drobirskega toka ter nadaljnje poškodbe nestabilnih pobočij. Poškodbe gozdnih tal so tudi nekoliko manjše, ker sortimenti drsijo prečno glede na naklon terena. S prečno postavitvijo linije zmanjšamo delež neposrednega sončnega sevanja na posekano površino zaradi zaščite robnega sestoja. Tovrstna postavitvev je smiselna predvsem na območjih, kjer se težje pomlajujejo in uveljavljajo gospodarsko pomembne klimaksne drevesne vrste.

Fidej in sod. (2013) navajajo, da je naravna obnova primerna na rastiščih, ki so bolj ravna in zmerno zasičena s hranili, imajo slabšo razvito zeliščno plast in kjer je že predhodno prisotno mladje. Na pobočjih podvrženim eroziji in na razgaljenih gozdnih površinah, kjer je gozdni rob bolj oddaljen je zato primernejša umetna obnova.

Slabost z vidika pomlajevanja je tudi sistem trasiranja tras, kjer se v večini primerov postavljajo linije z enega stojišča in z več sidrišči v obliki pahljače. V teh primerih pogosto prihaja do prevelike razgalitve površine in poškodb gozdnih tal v prvem delu tras, kjer so linije združene. Dodatno so v teh delih lahko pojavi prekomerna razrast zeliščnega sloja.

Na posekah, zaraščenih z visokimi zelišči ali grmovjem, zlasti z malinovjem, le-ta močno ovirajo rast bukovih osebikov v zgodnji mladosti (Kordiš, 1993).

Podobno navaja tudi Marinček: v boju za življenjski prostor bukev skoraj obnemore, če jo pri obnovi v njenem razvoju ovirajo visoka zelišča. Tako konkurenci, zlasti v malinovju, bolje zdržita veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) in gorski javor (*Acer pseudoplatanus* L.), ki se tako posredno izogneta konkurenci bukke (Marinček, 1987).

Pahljačasta oblika je ekonomsko najbolj utemeljena, saj sidramo nosilno vrv z enega stojišča na več sidrnih dreves. Montaža in demontaža dodatnih linij je tako hitrejše. Uporabimo lahko ista sidrna drevesa pri sidranju stolpa, če koti sidranja ustrezajo

predpisanim vrednostim. Tovrstna oblika pride še posebej v poštev na ožje grajenih gozdnih cestah. Zaradi manjšega števila stojišč je posledično tudi manj potrebnih rekonstrukcij in razširitev ceste. Zaželeno velikost stojišča žičnega žerjava skupaj s prostorom za rampanje oziroma dodelavo je vsaj 50 m², pri čemer je organiziran redni odvoz sortimentov. Na težjih terenih je pogosto gozdna cesta zaključena z obračališčem in dodatno razširitvijo, ki lahko služi kot stojišče žičnega žerjava. Z vidika učinkovitosti odpiranja površin, prostorskega reda in pomlajevanja so ustreznejše posamezne ter vzporedne linije, kot pahljačaste ali šotoraste.

Pri drevesni metodi se iz gozda izvleče celotno drevo z vejevino. Danes pri iglavcih ter tudi pri listavcih s tanjšo vejevino prevladuje tovrstni sistem, saj se drevo obveji na rampnem prostoru oziroma stojišču stroja s procesorsko glavo. S tovrstno metodo iz gozda odstranimo hranila. Asimilacijski aparat z vejami, listi oziroma iglicami vsebuje več hranil kot sama hlodovina. Veje in sečni ostanki deloma preprečujejo izpiranje prsti in hranil v nižje lege in nekoliko stabilizirajo pobočje. Na kraških tleh z večjo površinsko skalovitostjo lesni ostanki pripomorejo k tvorjenju prsti. Vejovina zmanjšuje izsuševanje in pregrevanje zgornjega sloja tal, vendar hkrati z ostalimi sečnimi ostanki zmanjšuje število potencialnih mest za vznik klic in otežuje pomlajevanje.

Poškodbe na mladovju in gozdnih tleh zmanjšamo z načinom sečnje oziroma pravilno izbrano smerjo podiranja. Če je mogoče, podiramo v smeri zbiranja lesa. S tem bodo pri privlačenju tovara do vozička poškodbe tal in pomladka najmanjše. V predelih z bujnejšim podmladkom je potrebno predhodno drevo obvejiti in krojiti na krajše sortimente z motorno žago. To storimo tudi v primeru, ko drevo ni bilo podrto v zeleni smeri. Zaželeno je, da podremo na isto površino po več dreves, če ni potrebno dodatno obvejevanje ali krojenje. Poškodbe bodo na tem mestu velike, vendar s tem ohranimo ostalo površino. Značilno za žičničarske terene je, da sekači pri poseku drevesa izvedejo izdelavo zaseka in podžagovanja višje. S tem si na strmih terenih olajšajo delo in povečajo varnost pri poseku. Višji panji dodatno stabilizirajo pobočje in preprečujejo kotaljenje lesa, povečajo varnost nadaljnjega dela in zmanjšujejo poškodbe površine in podmladka pri zbiranju lesa. Pomanjkljivost tega je, da panji predstavljajo oviro pri privlačenju lesa, še posebej pri drevesni ali debelni metodi. Na trasah, ki so speljane prečno po terenu, višji panji preprečujejo poškodbe sestoja v spodnjem delu glede na nagib terena. Podobno funkcijo ima tudi pas robnih dreves, ki ga posekamo nazadnje ob zaključevanju del.

2.4 NAČRTOVANJE IN TRASIRANJE

Območja, primerna za žičničarsko spravilo, so navedena v območnih načrtih in načrtih gozdnogospodarskih enot. Načrti vsebujejo usmeritve za gozdnogojitveno načrtovanje. Osnova načrtovalnih enot so terenske in sestojne razmere ter polja tehnološke karte. Pri določitvi linije sodelujejo zaposleni na ZGS, predstavniki izvajalskega podjetja, lastnik gozda oziroma njegov zastopnik (Kovšca, 2007).

Pomembno je opredeliti jakosti sečenj glede na stanje in lesno zalogo gozdov. V splošnem velja, da so v sestojih, primernih za žičnično spravilo, jakosti poseka izrazito večje in skoncentrirane, obhodnice pa nekoliko daljše. Zaradi racionalnosti ter na strmih terenih pogosto počasnejše sekundarne sukcesije in manjše produktivnosti sestojev, se na isto

površino lahko vrnemo šele čez 30 let ali več. V splošnem velja, da je pri tovrstnih žičnih žerjavih priporočena minimalna količina lesa na liniji vsaj $1 \text{ m}^3/\text{m}$ produktivne linije. V primeru boljše kakovosti sortimentov je dopustna tudi manjša. Ugotovljeno je, da so ekonomično najbolj utemeljene dolžine linij med 250 in 500 m. Prav tako je v primeru boljše sortimentacije upravičeno trasiranje krajših ali daljših linij. Poleg kakovosti je seveda pomembna koncentracija lesa. Če terenske in sestojne razmere ne omogočajo postavitve daljših linij, je smiselno načrtovati širše trase. Širino preseke, poleg ostalih pomembnih dejavnikov prilagajamo glede na možnost postavitve nosilne vrvi. Razvlačevanje vlačilne vrvi v širino je bistveno lažje pri višje montirani nosilni vrvi. V primeru prečnega podiranja robnih dreves mora znašati širina poseke vsaj toliko, kolikor je višina dreves.

Debelinska struktura in vrstna sestava gozdnih lesnih sortimentov je zelo raznolika. Primeren čas za posek na celotni trasi se načeloma določa na podlagi sečne zrelosti dreves prevladujoče debelinske stopnje z največjo LZ. Sama sečna zrelost posameznih individualnih osebkov se pri tem ne upošteva. Pri trasiranju in odpiranju gozdov z žičnicami je zelo pomemben prostorski red. Določiti je potrebno pravilna polja in meje gravitacijskega polja. Upoštevati moramo razvojne faze gozda, smer pomlajevanja in že obstoječi podmladek. Najboljše je, če na terenih, primernih predvsem za žičnico, razvojne faze gozda potekajo čim bolj pravokotno na cesto in v pasovih. Priporočena je razporeditev, ki omogoča spravilo v čim bolj ravnih linijah, če to terenske razmere omogočajo. V Sloveniji je zaradi trajnostnega in sonaravnega gospodarjenja ter prevladujoče sproščene tehnike gojenja gozdov prostorski red nekoliko manj upoštevan. Načrtovanje odpiranja gozdov s transportno gravitacijskimi enotami je prilagojeno predvsem traktorskem spravilu. Na območjih z velikimi nakloni, površinsko skalovitostjo ali na slabo nosilnih tleh traktorsko spravilo ni mogoče. Na težjih terenskih razmerah gradnja vlake velikokrat tudi ni racionalna. Vlake morajo imeti urejeno odvodnjavanje, utrjene brežine ter zahtevajo pogostejše vzdrževanje. Zaradi naraščanja deleža in vse večje ekonomičnosti žičničarskega spravila je na težjih terenskih razmerah treba upoštevati tudi tovrstno spravilo pri odpiranju gozdov z gozdnimi cestami. Novogradnje morajo imeti primerne razširitve za stojišča žičnega žerjava, rampirne prostore ter ustrezna obračališča za gozdarsko transportno kompozicijo. V samem območju je pogosto potrebna tudi rekonstrukcija že obstoječih gozdnih cest. Zaradi velikih učinkov univerzalnih žičnih žerjavov in koncentracij lesa mora biti organiziran sproten odvoz sortimentov.

Pri odločanju o tem, ali je za določeno območje primerno žičnično spravilo, moramo najprej oceniti, ali je to tehnično sploh izvedljivo. Nato presodimo, ali je tovrsten poseg ekološko dopusten (Kovšca, 2007).

Pri tem imajo pomembno vlogo kategorizacije gozdov. V gozdovih s poudarjeno varovalno, zaščitno ali s katero drugo pomembno funkcijo poseganje morda sploh ni dovoljeno. Nazadnje se šele odločimo, ali bo tovrstno spravilo ekonomično utemeljeno. Pomembni so stroški postavitve žičnega žerjava, stroški demontaže in spravila v primerjavi z ocenjeno količino in vrednostjo lesa na trasi. Če pri spravilu uporabljamo metodo kratkega lesa oziroma sortimentno metodo, se je izkazalo kot ugodnejše spravilo navzgor. V praksi se nemalokrat daje prednost tehničnemu vidiku pred ekološkim.

2.5 VAROVALNA VLOGA GOZDOV

Pomembno je poudariti, da lahko gozd, ki je prepuščen naravnemu razvoju, v večji meri ogroža varovalne učinke, kot pa sicer gospodarski gozd (Dorren in sod., 2004). Zato je marsikje potrebno prilagojeno žičnično spravilo, vendar z manjšo jakostjo in koncentracijo poseka. Poraščene gozdne površine s koreninskim pletežem utrjujejo pobočja, preprečujejo erozijo, varujejo cestno infrastrukturo in naselja pred zemeljskimi in snežnimi plazovi, padajočim kamenjem, uravnavajo vodni režim ob večjih nalivih itd. Varovalna in zaščitna vloga se poveča s primerno zgradbo in strukturo gozda. Zaželeno so višje LZ, velika pestrost drevesnih vrst, raznodobnost sestojev z vsemi razvojnimi fazami. Bolj kot LZ je pomembna velikost temeljnice. Na kratko lahko povzamemo, da strmimo k mozaični zgradbi gozda, ki posnema prebiralno strukturo z drevesi različnih dimenzij in starosti.

Sestoje na strmih terenih razvrščamo predvsem na naslednje kategorije: gozdovi s prvo ali drugo stopnjo poudarjenosti varovalnih funkcij ter gozdovi s prvo in drugo podarjeno zaščitno funkcijo. Varovalna se nanaša predvsem na sama gozdna zemljišča in sestoje, zaščitna pa na varovanje prometnic, urbanih naselij in druge infrastrukture. Stopnjo pomembnosti varovalne funkcije določa naklon terena, rastišče z gozdnimi združbami, matična podlaga, tip tal, skalovitost in kamnitost.

Povečanje varovalne ali zaščitne vloge gozda bomo dosegli z določitvijo gozdnogojitvenega cilja, kjer opredelimo zelene ciljne sestojne zgradbe in zmesi drevesnih vrst. Cilj določimo glede na terenske razmere, značilnosti rastišča in sestoja. Po potrebi ga lahko glede na izkušnje in odzivnost sestoja prilagajamo ali dopolnjujemo (Brang in sod., 2006).

V gozdovih na težkih terenskih razmerah je še posebno pomembna aktivna in stalna spremljava gospodarjenja. Sečnja v varovalnih gozdovih je omejena na dostopnejše predele in manj ekstremna rastišča. V varovalnih gozdovih potekajo linije prečno na pobočje zaradi zmanjševanja plazenja in erozijskih pojavov. Gospodarjenje je usmerjeno predvsem v krepitev varovalnih učinkov. To konkretno dosežemo s pomladitvijo panjevcev in debeljakov ter nego letvenjakov, s katero povečamo stojnost (Gozdnogospodarski načrt ..., 2005).

3 CILJI IN HIPOTEZE

3.1 CILJI

Namen diplomske naloge je bil preučiti posamične in vzajemne vplive nekaterih ključnih dejavnikov, ki vplivajo na pomlajevanje in nadaljnjo sukcesijo na žičničarskih trasah v bukovih gorskih gozdovih. Izmed dejavnikov smo upoštevali predvsem rastišče, ekspozicijo trase in lego terena, širino trase, različne položaje na trasi ter mikroreliefe, vpliv zastora krošenj in še nekatere značilnosti tras. Zanimala nas je predvsem uspešnost pomlajevanja različnih drevesnih vrst ter nastajanje določene zmesi, gostota podmladka ter hkrati višina in vitalnost. Podrobneje smo popisali individualne osebkke, ki bi potencialno lahko predstavljali nosilce sestoja. Opredelili smo jih kot dominantna drevesa ter podrobneje popisali njihove morfološke znake.

Pomembno je bilo ugotoviti, kateri so pomembni dejavniki, ki zavirajo in otežujejo pomlajevanje. Cilj je bil tudi predlagati morebitne izboljšave za gojenje bukovih gozdov na območjih, ki so primerna za žičnično spravilo. Dodatno smo poskušali opozoriti na nekatere pomanjkljivosti ali prednosti pri samem trasiranju tras, ki se navezujejo na uspešnost pomlajevanja.

3.2 HIPOTEZE

V diplomski nalogi smo določili naslednje hipoteze. Predpostavili smo, da je naravna obnova gozdov na prisojnih legah značilno počasnejša kot na osojnih. Poleg tega smo predvidevali, da bo pri prisojnih legah pomlajevanje boljše na vlažnejših mikrorastiščih, pri osojnih pa nekoliko bolj suhih. Sklepali smo, da se osrednji deli tras obnavljajo počasneje in slabše kot robni deli ter da na osrednjih delih tras vladajo neugodne razmere za razvoj klimaksnih drevesnih vrst. Predpostavili smo, da pritalna vegetacija oziroma zeliščni sloj na poseki zaviralno vplivata na pomlajevanje, medtem ko puščanje posameznih robnih semenskih dreves vpliva ugodno, še posebej pri redkejših drevesnih vrstah s težjim semenom. Z zadnjo hipotezo smo predvideli, da bo zaradi premeščanja prsti s hranili in erozijo razvoj mladovja boljši v spodnjem delu tras.

4 METODE

4.1 OBJEKTI RAZISKAVE

Izbrane trase so se nahajale v KE Idrija ter gozdnogospodarskem območju Idrija I in Idrija II, natančneje v okolici Vojskega in severnega dela Trnovskega gozda. Nadmorske višine linij se raztezajo od najnižje točke na sidrišču pri 800 m in najvišje na stojišču žičnega žerjava pri 1130 m. Od skupno šestih linij sta bili dve posekani v letu 2004, ostale v letu 2006. Okvirno je bilo predvideno, da se bo popisovalo pomlajevanje na linijah 10-letne starosti. Poleg tega je bilo priporočena izbira tras v posamični linijski obliki, kar je predstavljalo določeno težavo, saj so v večini primerov trasirane v vzporedni ali pahljačasti obliki.

Vse trase so bile v območju državnih gozdov razen ene, ki je bila v zasebni lasti. Izvajalec del je bilo Soško gozdno gospodarstvo Tolmin. Na vseh linijah se je izvajalo spravilo lesa z univerzalnimi žičnimi žerjavi Syncrofalke s procesorsko glavo Woody 60 na kamionih MAN. Uporabljajo se je vozičke znamke SHERPA – U3 z nosilnostjo 30 kN. Celotna dolžina nosilne vrvi znaša 850 m. Pri montaži je treba upoštevati povese vrvi, zato je lahko dejanska dolžina produktivne linije do 800 m.



Slika 1: Žični žerjav Syncrofalke (Foto: Erik Vončina)

4.2 ŠIRŠI OPIS OBMOČJA TRAS IN KLIMATSKE RAZMERE

Različni geomorfološki dejavniki, kot so relief, lega, naklon terena in nadmorska višina oblikujejo rastiščne razmere določenega območja. Kombinacija vseh ekoloških dejavnikov tako sooblikuje določene gozdne združbe. Združbe, ki so se razvile pod vplivom srednjih vrednosti ekoloških dejavnikov, imenujemo klimazonalne združbe. Sem spadajo predalpski nižinski gozd, predalpski in dinarski predgorski bukov gozd, predalpski in dinarski gorski jelovo-bukov gozd ter dinarski visokogorski bukov gozd. Azonalne združbe nastanejo zaradi vpliva različnih dejavnikov, ki odstopajo od srednjih vrednosti. Na samo obliko združbe tako bolj vplivajo karakteristike lokalnih razmer. To so predvsem različne oblike bukovih in jelovih gozdov s prisotnostjo nekaterih tipičnih zeliščnih vrst oz. značilnic.

Tri trase so bile na območju planote Vojsko (GGE Idrija I), tri v severnem delu masiva Trnovskega gozda (GGE Idrija II). Širše območje Vojskega spada v del predalpskega hribovja, kjer prevladuje alpski bukov gozd v različnih oblikah: podgorski, gorski, zgornje gorski v kombinaciji s toploljubnim in kisloljubnim bukovjem. Med drevesnimi vrstami prevladuje bukev, sledijo črni gaber (*Ostrya carpinifolia* Scop.), smreka, gorski javor in veliki jesen. Pogosta je tudi jelka, ki je sicer pogostejša v sestojih Trnovskega gozda. Ta spada v makroregijo dinarskih planot, kjer prevladujejo jelovo-bukovi gozdovi. V mraziščih in v višjih legah je poleg jelke pogosta tudi smreka, ki je tu naravno prisotna in lokalno gradi čiste sestoje. Precejšen del ozemlja planot predstavlja uravnan kraški relief z vrtačami, ki nima površinskih tekočih voda. Izjeme so izviri reke Idrijce, Belce in Trebušnice ter nekateri manjši vodotoki hudourniškega značaja.

Prevladujejo kamnine iz srednjega zemeljskega veka (mezozoika), predvsem pa iz najstarejšega triasa. Najpogostejši so triasni dolomiti s prehodi v dolomitizirane apnence in nato v čiste apnence. Na karbonatnih kamninah so se razvile razne oblike rendzin in rjavih pokarbonatnih tal, na nekarbonatnih, kot so peščenjaki in skrilavci pa kisljava tla. Pseudoglej in podzol se pojavljata le mestoma (Kordiš, 1986).

Območje je na prehodu med vzhodnimi Alpami in Dinarskim gorstvom, zato se tu odražajo klimatski vplivi sredozemskih, atlantskih in kontinentalnih zračnih mas, ki oblikujejo tako imenovani interferenčni klimatski tip. Za omenjeni podnebni tip so značilne obilne padavine. Območje ima zmerno celinsko podnebje z vlažno klimo alpskega in dinarskega višavja. Povprečne oktobrske temperature so nekoliko višje od aprilskih, značilen je submediteranski padavinski režim, povprečna letna količina se giblje med 2000 in 2800 mm. Na planoti Vojsko pade letno okoli 2500 mm padavin. Na območju Trnovskega gozda so padavine nekoliko višje, sama klima obsežnega masiva vpliva tudi na podnebje Vojskarske planote. Največja količina padavin pade v novembru ter v nekaterih spomladanskih mesecih. Najmanj padavin je v mesecu juliju, avgustu, januarju in februarju. Letno je na območju od 100 do 150 deževnih dni (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006).

V zimskem času je pogost pojav temperaturna inverzija, ko se hladen zrak z meglo zadržuje v kotlinah in dolinah, v višjih ležečih legah pa prevladuje sončno in toplejše vreme. Glede na količino padavin je snežna odeja visoka okoli metra in se v mraziščih lahko zadrži do spomladanskih mesecev. Trajanje snežne odeje je okvirno od treh do pet mesecev. Zaradi nizkih temperatur se vegetacijska doba začne kasneje in traja le okoli 150

dni, ko temperature okvirno presežejo 10 °C. Povprečna letna temperatura Vojskega znaša 6 °C, v predelu Trnovskega gozda je s 5 °C še nižja. Kljub temu se pozne spomladanske in zgodnje jesenske pozebe pojavljajo redko. V nižjih predelih je večja ogroženost letvenjakov zaradi mokrega snega. Vetrovi v območju Vojskega so močnejši predvsem v jesenskem času, ko piha severovzhodnik oziroma burja.

Tudi v rastlinstvu lahko opazimo vplive tako alpskega, dinarskega kot tudi submediteranskega področja. Zaradi razgibanosti terena, različnih, ponekod specifičnih mikro-ekosistemov, je rastlinska pestrost izredno velika (Velikonja, 2012).

Raznovrstnost rastlinskih vrst se odraža tako v gozdovih kot tudi na travnikih in pašnikih, kjer zaradi manj pogoste in kasnejše košnje uspeva veliko redkih ter zaščitenih vrst. Gozd prevladuje na večini območja, neporaščene so le prepadne stene in kmetijstvu namenjena področja. Vitalnost in kakovost sestojev je dobra, drevesna vrstna struktura pa je v precejšnji meri spremenjena zaradi dolgotrajnega izkoriščanja gozdov za potrebe rudnika živega srebra ter nadaljnjih velikopovršinskih sečenj. V letih s sušnimi poletji se ponekod pojavljajo gradacije podlubnikov pri smreki. Do večje kalamitete je prišlo v letu 2015, kot posledica žledoloma in vročega poletja z malo padavinami. Žledolom v letu 2014 je razvrednotil obsežen del bukovih ter sekundarno zaradi napadov podlubnikov tudi smrekovih sestojev. Pešanje vitalnosti gorskega bresta (*Ulmus glabra* Huds.) povzroča razširjena holandska brestova bolezen, ki jo povzroča gliva (*Ceratocystis ulmi*). Na mlajših osebkih velikega jesena so pogosti napadi mikro-glive, ki povzroča jesenov ožig (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*).

4.2.1 Območna enota Tolmin, pravilne razmere

Na Tolminskem gozdnogospodarskem območju prevladujejo težke terenske in zahtevne pravilne razmere. Posledično je kar 36 % površine območja primerno izključno za žičnično spravilo. Zaradi nedostopnosti ali drugih razlogov je 11 % gospodarskih gozdov pravilno zaprtih. Terenske razmere in odprtost z gozdnimi vlakami omogoča traktorsko spravilo na 43 %, ostalih vrst spravil je 10 %. Zaradi razgibanosti terena so pogosto mogoče le kombinacije različnih vrst spravil oziroma predspravil.

4.2.2 Opis gozdnogospodarske enote Idrija I

Veliko terenov, primernih predvsem za žičničarsko spravilo, je v območju varovalnih gozdov. V GGE Idrija I zavzema delež tovrstnih gozdov 13 % površine. Sama odprtost gozdov, terenske razmere in razčlenjenost gozdov na strmih terenih narekuje uporabo žičničnega spravila na 30 % površine enote. V prihodnje se pričakuje povečanje žičničarskega spravila zaradi postopnega zmanjševanja odpiranja gozdov z gozdnimi cestami in vlakami. Gradnja ponekod ni več ekonomično utemeljena zaradi manjših koncentracij lesa ali neprimernih brežin s skrilavci in peščenjaki. Odprtost gozdov je sorazmerno dobra, kljub temu pa je marsikje potrebno animalno ali ročno predspravilo. Zmanjšujejo se tudi same dolžine linij, s 60 % prevladujejo dolžine med 200 in 400 m, v 30 % do 200 m.

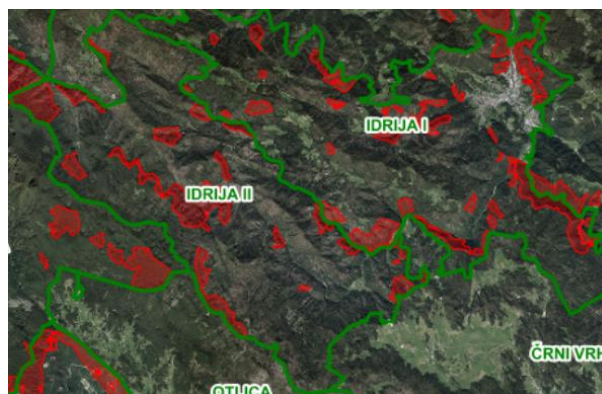
Gozdnatost enote znaša kar 87 % in se z zaraščanjem kmetijskih površin dodatno povečuje. V LZ prevladuje bukev s 47 %, sledi smreka s 25 % deležem, jelka zavzema 11 % in gorski javor 8 %. Skupni tekoči letni prirastek gozdov je ocenjen na 7 m³/ha. V gozdnogospodarskem načrtu se navaja velik delež pomladka z dobrimi zasnovami pri sestojih v obnovi. Na teh območjih je izrecno poudarjena pomembnost varovanja podmladka pri sečnji in spravilu. Izpostavljen je problematika zapleveljenja z navadnim (*Laburnum anagyroides* Med.) in alpskim nagnojem (*Laburnum alpinum* Mill.) na nekaterih gozdnih površinah.

Pomladitveni potencial je dober, saj v podmladku s 93 % prevladuje bukev z ostalimi plemenitimi listavci. Pomembne usmeritve in cilji za enoto, ki se navezujejo na pomlajevanje, je predvsem ohranjanje gozdnih ekosistemov in načina gospodarjenja, ki omogoča nemoteno naravno pomlajevanje gospodarsko pomembnih in minoritetnih drevesnih vrst. Zagotoviti naj bi bilo potrebno malopovršinsko mešanost vseh naravno prisotnih drevesnih vrst s kakovostnimi zasnovami v podmladku in mladovju. Realizacija obžetve na načrtovanih površinah je dosežena v 60 % (obdobje 2005–2014). Dejanska izvedba priprave tal za naravno nasemenitev je za več kot dvakrat preseгла načrtovano, vendar gre za manjše površine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006).

4.2.3 Opis gozdnogospodarske enote Idrija II

Površina gozdnogospodarske enote Idrija II je le nekoliko manjša od GGE Idrija I. Podobno velik delež zavzemajo tudi varovalni gozdovi s 13 %. Žičničarsko spravilo v tem območju zajema skoraj polovico vseh oblik spravil ter 35 % celotne površine. Novogradnje in odpiranje gozdov s cestami in vlakami se postopoma zmanjšujejo. Vzroki so predvsem ekološki in ekonomski. Velik del enote namreč spada v krajinski park Zgornja Idrija. Poleg tega je celotna enota uvrščena v varovano območje NATURA 2000, kar predstavlja določene omejitve pri gospodarjenju. Na strmih terenih je vprašljiva smiselnost gradenj novih vlak. V prihodnje lahko pričakujemo povečane potrebe po žičničnem spravilu. Ekološko je nekoliko bolj sprejemljivo, ker med drugim povzroča manjše poškodbe gozdnih tal, kot samo traktorsko spravilo s potrebno novogradnjo vlak. V tem območju so zaradi nekoliko slabše odprtosti gozdov in razgibanosti terena potrebne nekoliko daljše linije, kot v enoti Idrija I. S 40 % prevladuje pravilna razdalja od 200 do 400 m. Linije dolžine od 400 do 600 m so mogoče na 19 % površine žičničarskih terenov. Na desetini površine so potrebne trase v dolžini od 600 do 800 m. Na kar 15 % površine spravilo s tovrstnimi univerzalnimi žičnimi žerjavi ni mogoče, oziroma so predvidene pravilne razdalje od 800 do 1200 m.

Enoto v 99 % porašča gozd, zato spada med najbolj gozdnote predele v Sloveniji. V sestojih prevladuje bukev s 64 % od skupne LZ. Smreka zajema 16 %, jelka 8 % in plemeniti listavci 10 % LZ. Letni prirastek gozdov znaša 5 m³/ha. Drevesne zasnove v mladju so na splošno dobre, nekoliko pomanjkljive so le v razvojni fazi drogovnjaka (Gozdnogospodarski načrt ..., 2008).

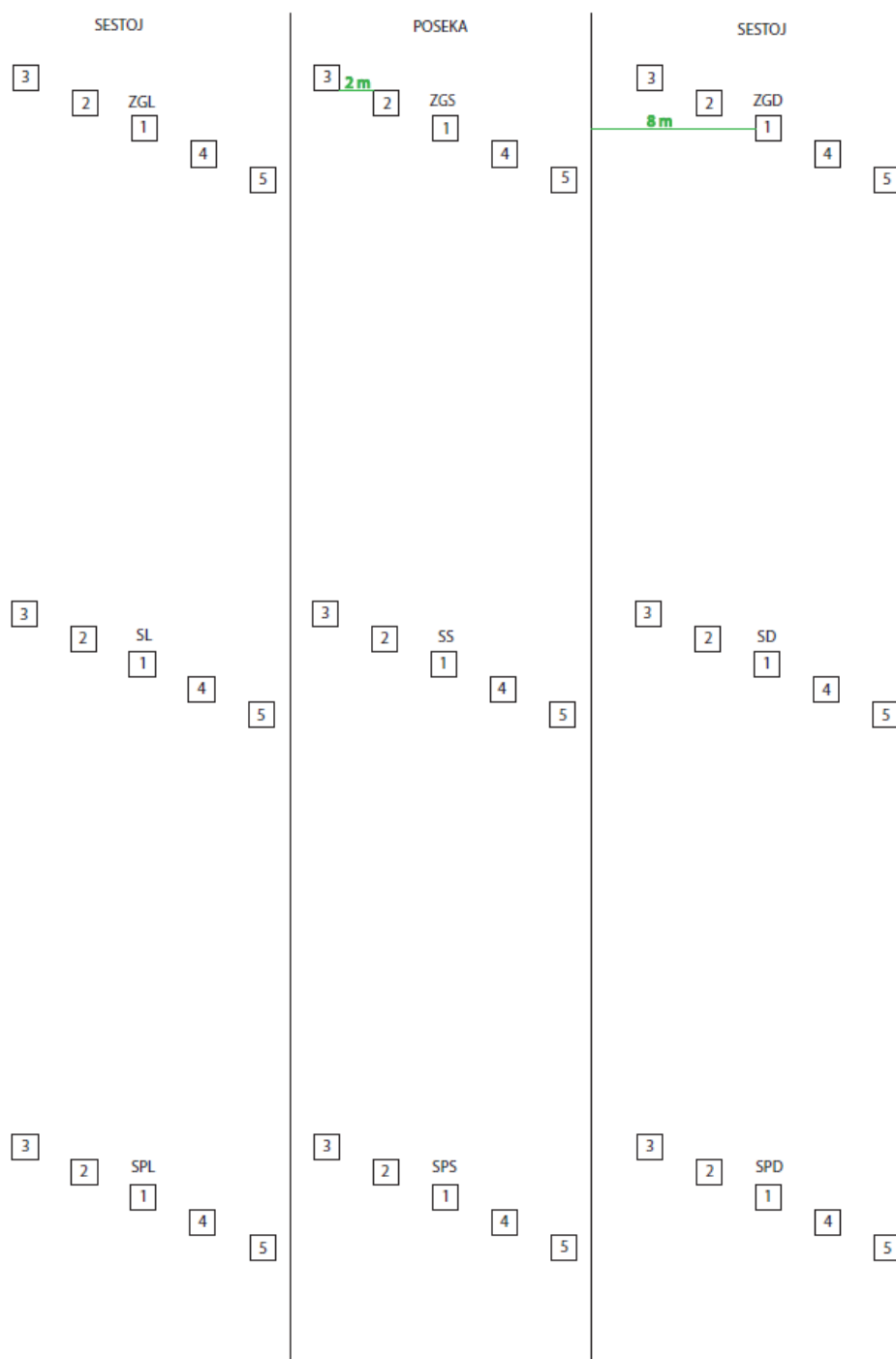


Slika 2: GGE Idrija I in Idrija II, območja varovalnih gozdov (Spletni pregledovalnih ZGS)

4.3 POPIS POMLAJEVANJA, MERITVE IN VNAŠANJE PODATKOV

4.3.1 Popis pomlajevanja in razporeditev ploskev

Na posamezni trasi smo postavili 45 ploskvic velikosti $1,5\text{ m} \times 1,5\text{ m}$, pri čemer so bile te razporejene v skupinah 3×5 ploskev. Zgornji levi rob posamezne ploskve smo označili z lesenim količkom. Posamezna skupina petih ploskvic je potekala diagonalno od leve proti desni, razdalja od zgornjega levega roba spodnje ploskve in spodnjega desnega roba zgornje ploskve je znašala 2 m. S posamezno skupino smo zajeli levi del robnega sestoja, osrednji del poseke ter desni del sestoja. Pri postavitvi skupine v robnem delu sestoja je bil desni rob srednje ploskve oddaljen 8 m od prehoda med posekano površino ter robnimi drevesi. Posamezna vrsta skupin po 15 ploskvic, postavljenih prečno glede na padnico terena oziroma trase, je zajela zgornji del, osrednji ter spodnji del trase. Okvirno smo določil razmik med tremi vrstami ploskvic po 30 m, vendar so bile linije precej daljše, zato smo jih zakoličili predvsem v osrednjih delih tras. Razmik med vrstami je bil ponekod večji, saj smo poskušali popisati čim bolj homogene dele tras glede na širino preseke, značilnosti terena in robnega sestoja. Razmik med oglišči ploskvic je bil vedno enak, medtem ko smo posamezen kvadrat ploskvice pri popisovanju prilagajali glede na mikro-relief padca po pobočju ter izmerili ekspozicijo. Za lažji popis ploskvice smo uporabljali leseni okvir v predpisanih dimenzijah. Vsako ploskvico smo označili s smiselno okrajšavo položaja glede na skupino in sam položaj v skupini. Za lažje razumevanje o razporeditvi ploskvic in oznako le-teh, je spodaj dodana skica (slika 3).



Slika 3: Skica prostorske razporeditve ploskev, pogled od spodaj navzgor

4.3.2 Postopek merjenja svetlobe

Svetlobo oziroma zastor sestaja na posamezni ploskvi smo izmerili s preprostim pripomočkom imenovanim ocenjevalnik zastora krošenj ali angleško CANOPY SCOPE. Priprava je plošča iz pleksi stekla velikosti 20×20 cm z enakomerno razporejeno mrežo 5×5 luknjic. Plošča ima v spodnjem desnem kotu 20 cm dolgo vrvico, ki jo prislonimo k desnemu očesu ter preverimo pokrivanje luknjic z drevesnimi krošnjami. Istočasno smo z naklonomerom spremljamo naklon vrvice. Ta je pri naših meritvah konstantno znašal 45° . Na posamezni ploskvi smo izvedli 8 meritev v smeri urinega kazalca, s čimer smo zajeli celoten krog oziroma vse smeri neba. Nato smo iz povprečja komulativne števila nezastrtih točk posamezne ploskve izračunali nezastrto površino pod omenjenim kotom 45° . Za izračun smo uporabili naslednjo enačbo, s čimer dobimo rezultat v %.

$$\text{Enačba} = 1,2 \times \text{povprečje nezastrtih točk} + 8,6 \quad \dots(1)$$

Vrednosti smo izračunali tudi za dve smeri z največjo nezastrtostjo ter za eno z najmanjšim zastiranjem drevesnih krošenj, pri čemer smo dobili nekoliko višje vrednosti. V diplomski nalogi so upoštevani samo rezultati iz povprečja vseh merjenih smeri.

4.3.3 Dodatne meritve

Naknadno smo z GPS napravo v robnem sestoju locirali semenska drevesa, gospodarsko pomembnih in nekoliko manj pogostih drevesnih vrst. Mednje sodijo predvsem gorski javor, gorski brest in veliki jesen. Namen snemanj je bilo poskusiti ugotoviti povezavo med pojavljanjem semenjakov in podmladka tovrstne drevesne vrste.

Z Bitterlichovo kotnoštevno metodo smo ocenili povprečno lesno zalogo sestaja v okolici tras. V robnem polnem sestoju smo izbrali 4–6 vzorčnih ploskev. Posamezno drevo je bilo izbrano v vzorec, če njegova oddaljenost od središča merjenja ni bila večja od petdesetkratnika njegovega premera. Pri tem smo torej morali upoštevati mejne razdalje glede na premer drevesa. Premer, ki je presegel vizurni kot, nam je povedal, koliko m^2 temeljnice/ha predstavlja merjeno drevo. Glede na uporabljen kotnoštevni faktor 2 (širina ploščice 1,42 cm), je vsako izbrano drevo pomenilo $2 \text{ m}^2/\text{ha}$ temeljnice. Samo temeljnico je bilo nato treba povečati glede na naklon terena. Korekcija zaradi nagiba je nujna, ker so poševne vizure vedno daljše od vodoravnih. Zaradi tega veliko dreves, ki bi sicer presegala vizurni kot, izpade iz vzorca. V primeru, da debelina ustreza širini ploščice, vzamemo v vzorec le vsako drugo mejno drevo. Velikost temeljnice za posamezno ploskev tako dobimo z zmnožkom števila dreves, kotnoštevne faktorja in popravka zaradi naklona. Na polovici tras smo uporabili tarifne razrede za gozdove prehodnih oblik (po Čoklu), pri ostalih treh za enodobne gozdove (prirejene Schaefferjeve tarife).

4.3.4 Vnašanje podatkov v obrazec

Za popis smo uporabili obrazce, ki so dodani v prilogi. Za posamezno ploskev smo določili naklon terena v stopinjah in ekspozicijo ploskve. Uporabljali smo kompas in padomer SUUNTO. Določili smo obliko mikro-reliefa v obliki pobočja ali uleknine. Do odstotka natančno smo ocenili skalovitost in kamnitost na ploskvi. Posamezen odstotek je predstavljal površino 15×15 cm. Na enak način se je določil delež ostankov dreves, kar so predstavljali panji dreves, sečni ostanki ali odpadla vejevina. V primeru prekrivanja površine ploskve s stoječim drevjem smo to dodatno zabeležili. Pomembnejši podatki v obrazcu so bili zastiranje v odstotkih po zeliščnih vrstah, predvsem pa zastiranje drevesnih vrst. Pri popisovanju nismo zabeležili zeliščnih vrst, ki so prekrivale manj kot 1 % površine ploskve. V primeru večje številčnosti zeliščnih vrst smo zabeležili samo 5 zelišč, glede na največje zastiranje. Za razliko od tega se je površina zastiranja drevesnih vrst, manjša od 1 %, v obrazcih zabeležila v oklepaju. Pri skupnem seštevanju zastiranja drevesnih vrst in analizi smo upoštevali dva oklepaja kot 1 % zastiranja. Drevesno vrsto, ki je bila na ploskvi minimalno prisotna, smo zaznamovali z x simbolom. Zabeležili smo tudi podmladek na ploskvah glede na število, višino in vitalnost oz. poškodovanost. Pomladek smo glede na kakovost razvrstili v 3 kategorije in se je v primeru brez ali z minimalnimi poškodbami uvrstil v prvo, delno poškodovani osebki v drugo (delno poškodovan vršni poganjek) ter močno poškodovani v tretjo kategorijo, kjer so bili poleg vršnega poganjka poškodovani tudi stranski. Pomladek smo razvrstili, glede na drevesno vrsto na štiri višinske razrede: klice oziroma vznik, višina osebkov do 20 cm, od 21 do 50 cm, od 51 do 130 cm ter od 131 do 250 cm višine.

Na posamezni ploskvi smo izbrali in natančneje popisali posamezne osebke, ki bi lahko v prihodnje predstavljali nosilce sestoja. Pozorni smo bili predvsem na bukev. Ključni pogoj za določitev osebka za dominantno vrsto je bila kakovost in vitalnost, njegova višina in življenjska moč v konkurenčnem boju z zeliščnim slojem in ostalim pomladkom. Popis posameznega, dominantnega osebka je zajemal naslednje podatke. Poškodovanost osebka smo razvrstili v tri kategorije: 1. je zajemala poškodbe asimilacijskega aparata do 10 %, 2. poškodovanost terminalnega poganjka ali poškodbe nad 10 %, v 3. kategorijo smo uvrstili zelo poškodovane osebke z veliko deformacijo krošnje, vršnega poganjka ali debla. Osebke, ki so pripadali 3. kategoriji, smo redko izbrali kot dominantno drevo. Izmerili smo višino, dolžino od spodnjega venca vej do vrha krošnje in dolžino samega debla. S kljunastim merilom smo v mm izmerili premer na koreninskem vratu ter na 10 cm višine. Zanimal nas je predlanski, lanski in letošnji prirastek v višino. Ugotavljali smo predvideno možnost razvoja nesimetrične krošnje, pri čemer smo zabeležili največjo širino krošnje in širino pravokotno glede na prvo vrednost. Možne oblike razrasti mladovja so bile pokončna razrast, deformacija stebila ali plagiotropna razrast. Določila se je oblika razrasti terminalnega poganjka, v enoosni, dvovrhati ali večvrhati oziroma metlasti obliki. Pri iglavcih smo zaradi drugačne morfologije nekatere podatke izpustili, izmerili smo dolžino terminalnega poganjka in dolžino prvih stranskih poganjkov.

Podatke o tarifnih razredih smo pridobili na KE Idrija iz preteklih gozdnogospodarskih načrtov enote (opisi gozda za odsek). Izmerili in izračunali smo le LZ navedenih, sicer prevladujočih drevesnih vrst.

4.4 PODROBNEJŠI OPIS IZBRANIH TRAS

Robajše – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

Trasa se nahaja v oddelku/odseku 58e, v GGE Idrija I in katastrski občini Gorenja Kanomlja. Linija je bila posekana v letu 2006. Celotna površina trase znaša 0,88 ha, z okvirno širino 40 m in dolžino linije 244 m, ki poteka diagonalno navzdol po pobočju. Stojišče žičnega žerjava je bilo zgoraj na nadmorski višini 945 m, sidrišče pa 145 m nižje. Ekspozicija linije je južna s 149°, lega samega pobočja je vzhodna.

Odsek s površino 3,80 ha zajema nadmorsko višino od 810 do 940 m s povprečnim naklonom 47°. Spravilne razmere v oddelku so primerne za žičnico, pravilna razdalja je do 250 m. Rastiščno gojitveni razred so varovalni gozdovi z drugo stopnjo poudarjenosti funkcije varovanje gozdnih zemljišč in sestojev. Ohranjenost drevesne sestave znaša do 30 %. Intenzivnost gospodarjenja se navaja kot majhna. Matična podlaga je dolomit, površinska skalovitost in kamnitost je ocenjena na 20 %, dejanska na ploskvah popisa je bila zanemarljiva.

V odseku prevladuje gozdna združba toploljubnih bukovih gozdov s črnim gabrom na 70 % površine. V GGE Idrija I združba obsega 12 % površine. Relativni značilnici tovrstnih termofilnih bukovih gozdov sta predvsem črni gaber in črni teloh (*Helleborus niger* L.). Pestrost zeliščnih vrst je bila v splošnem majhna, pojavljalo se je 22 različnih vrst. Drevesna pestrost je bila sorazmerno večja s skupno 11 različnimi vrstami, 5 drevesnih vrst je bilo gospodarsko pomembnejših. Opisano rastišče je na pobočjih lahko podvrženo eroziji. Ostalo površino odseka zajema združba bukve z velecvetno mrtvo koprivo in mlajo (*Lamio Orvale-Fagetum Mercurialietosum*). Za omenjeno združbo je značilno doseganje visoke produkcijske sposobnosti rastišča, predvsem pri bukvi. V obrazcu je bilo navedeno starejše poimenovanje: bukovi gozdovi s konopnico oziroma mlajo (*Enneaphyllo-Fagetum Mercurialietosum*). Združba obsega spodnji montanski pas, okvirno od 500 do 1100 m nadmorske višine in se uvršča med gorske bukove gozdove. V GGE Idrija I združba zajema le 1,4 % površine. Ocenjena povprečna LZ po Bitterlichovi metodi je znašala 275 m³/ha, od tega 261 m³ bukve in 14 m³ smreke. V odseku se kot pomemben ukrep navaja obžetev mladja.

Kot – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

Linija je potekala preko oddelka 8 in odseka b in c, popis smo izvedli samo na delu trase v odseku b. Oddelek se nahaja v GGE enoti Idrija I in katastrski občini Vojsko. Posek linije se je izvedel v letu 2004. Površina trase obsega 2,14 ha, s širino 30 m in dolžino 332 m. Stojišče žičnega žerjava je bilo spodaj na 880 m in sidrišče na 1020 m nadmorske višine. Trasa je linijske oblike in poteka nekoliko poševno navzgor po pobočju. Ekspozicija trase je severozahodna s 311°, lega odseka je severovzhodna. Odsek obsega 11,70 ha, razteza se od 630 do 970 m nadmorske višine s povprečnim naklonom 43°. Spravilne razmere v odseku omogočajo spravilo izključno z žičnimi žerjavi. Spravilna razdalja znaša do 300 m. Oddelek spada v gospodarski razred lesnoproizvodni gorski bukovi gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo in s prvo stopnjo poudarjenosti varovanja gozdnih zemljišč in sestojev. Ohranjenost drevesne sestave je do 30 %, intenzivnost gospodarjenja je srednja. Matična kamnina je dolomit, s povprečno skalovitostjo 15 % in kamnitostjo 25 %. Na popisovanih ploskvah je znašala povprečna skalovitost 5 % in kamnitost 2 %.

Na 60 % površine prevladuje osrednja združba bukve s kresničevjem (*Arunco-Fagetum typicum*). Združba se pojavlja na rendzini in osojnih pobočjih. Na večjih naklonih obstaja nevarnost prekomernega izpiranja humusa v nižje ležeče lege, kar nekoliko zavira pomlajevanje. V GGE Idrija I združba zavzema 13 % površine. Nadaljnjih 20 % odseka in 1,5 % površine enote pokriva prav tako bukov gozd s kresničevjem, vendar v obliki z gozdnim planinškom (*Arunco-Fagetum Homogynetosum*). Preostali del odseka zajema združba *Enneaphyllo-Fagetum typicum*. V enoti najdemo omenjeno združbo na 3,5 % površine. Obe združbi uvrščamo med gorske bukove gozdove. Skupno smo našli 23 zeliščnih in 6 drevesnih vrst. Štiri drevesne vrste so gospodarsko pomembnejše. V nekoliko vrzelastem sklepu na obeh straneh robnih sestojev smo ocenili 218 m³/ha. V LZ prevladuje bukev, manjši delež zavzema gorski javor. Kot pomemben ukrep se navaja ohranjanje primesi plemenitih listavcev, predvsem javorja in jesena.

Kočevše – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

Trasa leži v GGE Idrija I in KO Vojsko. Poteka čez oddelek/odsek 65b. Omenjena trasa je izjema glede lastništva, saj je edina v zasebni lasti. Posek se je izvedel v letu 2006. Površina trase obsega 0,3 ha, s širino 20 m in dolžino 75 m. Stojišče žerjava je bilo zgoraj na 890 m, sidrišče pa na 840 m nadmorske višine, saj je linija potekala preko globeli. Ekspozicija linije in odseka je jugovzhodna s 130° . Celoten oddelek zajema površino 67 ha in nadmorsko višino od 750 do 1040 m. Nagib terena znaša povprečno 27° . Prevladuje traktorsko spravilo v kombinaciji z žičnico. Dolžina spravila znaša do 200 m, delež odprtih površin je do 90 %. Rastiščnogojitveni razred so jelovo-bukova rastišča s podarjeno stopnjo varovanja gozdnih zemljišč in sestojev. Ohranjenost drevesne sestave se giblje med 30 in 70 %. Intenzivnost gospodarjenja v oddelku je srednja. Matična kamnina je apnenec s povprečno skalovitostjo in kamnitostjo do 20 %. Na ploskvah popisa je bila povprečna skalovitost 4 % in kamnitost 1,5 %.

V odseku s 40 % prevladuje dinarska gozdna združba jelke in bukve s tevjem (*Abieti-Fagetum dinaricum hacquetitosum*). Novejše poimenovanje združbe je *Omphalodo-Fagetum hacquetitosum*. V GGE Idriji I najdemo združbo na 13 % površine. Preostali del odseka z enako velikim deležem 30 % zavzemata subasociaciji *Abieti-Fagetum dinaricum cardamine oxalidetosum* in *Abieti-Fagetum dinaricum mercurialietosum*. Dinarsko bukov gozdovi z jelko se v Sloveniji pojavljajo na rendzinah od 700 do 1200 m nadmorske višine. Pestrost zeliščne plasti je bila velika s 37 vrstami. Popisali smo 8 drevesnih vrst, od tega je bila ena gospodarsko manj nezanimiva. Ocenili smo skupno hektarsko zalogo $325 \text{ m}^3/\text{ha}$. V LZ prevladuje smreka z 48 %, bukev zajema 36 %, jelka 12 % in gorski javor 4 %.

Črna dolina – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

Trasa, ki leži v GGE Idrija II in KO Vojsko je bila posekana v letu 2006. Speljana je preko oddelka/odseka 8a med dvema gozdnima cestama. Površina trase obsega 1,75 ha s širino 50 m. Dolžina linije je 385 m s stojiščem spodaj na 820 m nadmorske višine in sidriščem na 890 m nadmorske višine. Ekspozicija trase je severovzhodna s 47°, lega samega odseka je severna. Odsek zajema nadmorsko višino od 810 do 910 m in površino 24 ha. Relief terena je jarkast s povprečnim naklonom 25°. Terenske razmere omogočajo spravilo s traktorjem, vendar je zaradi ponekod velike površinske skalovitosti, slabe nosilnosti tal in manjše odprtosti površin z gozdnimi vlakami (do 60 %) primernejše žičnično. V odseku je druga stopnja poudarjenosti varovanja gozdnih zemljišč in sestojev. Matična kamnina je silikatna s kremenastim peščenjakom. Povprečna skalovitost terena je 35 % in kamnitost 5 %. Na ploskvah znaša povprečna skalovitost 3 % in kamnitost 1,5 %.

Rastiščnogojitveni razred so kisloljubna bukovja mešana z iglavci. Ohranjenost drevesne sestave je do 30 %. Z 80 % prevladuje bukov gozd z rebrenjačo in navadno podborko (*Blechno-Fagetum athyrietosum*). V enoti Idrija II asociacija zajema 1,3 % rastišč. Značilnost rastišča je pogosto pojavljanje gozdne šašulice (*Calamagrostis arundinacea* L.), ki v zaplatah prekriva velik delež površin in otežuje pomlajevanje. Na ploskvah je pogosto prekrivala skoraj celotno površino posameznih ploskev. Preostanek odseka zajema združba gorskih gozdov, po starejšem imenu *Enneaphyllo-Fagetum mercurialietosum*. Po novejšem poimenovanju bukovje z vелеcvetno mrtvo koprivo (*Lamio orvale-Fagetum mercurialietosum*). Združba je v GGE Idrija II zastopana z 1 %. Na ploskvah smo popisali 30 zeliščnih in 6 drevesnih vrst. Izmerjena LZ s kotnoštevno metodo je znašala 437 m³/ha. Bukev je bila zastopana s 44 %, jelka s 25 %, smreka s 24 %, javor je zajemal 5 % in jesen 2 %.

Strgarija – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

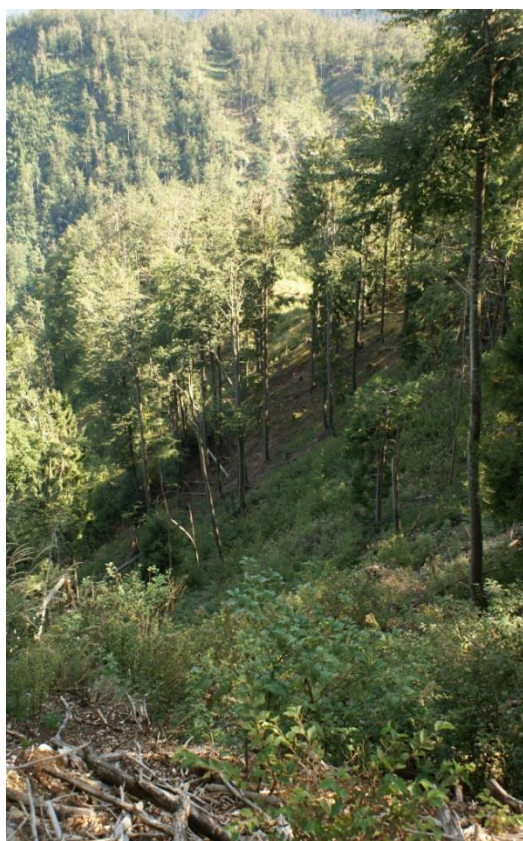
Trasa leži v GGE Idrija II in katastrski občini Vojsko. Linija je potekala preko oddelka/odseka 37b in 37d. Popisane ploskve so bile samo v odseku d. Posek se je izvedel v letu 2004. Površina je zajemala 1,5 ha, dolžina trase je bila 380 m in širina 40 m. Stojišče žerjava je bilo na gozdni cesti s 1065 m in s sidriščem na 1250 m nadmorske višine. Ekspozicija linije je severna s 30°, lega samega terena je severovzhodna. Odsek d, na katerem smo izvajali popis, zajema nadmorsko višino od 940 do 1200 m. Matična kamninska podlaga je izključno dolomit. Tla so rendzine z nekaterimi predeli, kjer se pojavijo rjava tla. Naklon pobočja je 20°, skalovitost znaša 5 % in kamnitost 8 %. Na ploskvah je znašala povprečna skalovitost 9 % in kamnitost 5 %. Povprečni naklon v odseku je 20 %. Terenske razmere narekujejo kombinirano spravilo, torej traktorsko v kombinaciji z žičnico. Spravilna razdalja je 180 m s 70 % deležem odprtih površin. Intenzivnost gospodarjenja z gozdom se v oddelku navaja kot srednja, kljub 1. stopnji poudarjenosti proizvodne funkcije. Spremenjenost vrstne sestave je od 30 do 70 %. V odseku je GR jelova bukovja dobrih rastišč mešana z iglavci.

V odseku s 60 % prevladuje subasociacija vlažnejših dinarsko jelovo-bukovih gozdov s podborko (*Abieti-Fagetum dinaricum athyrietosum*). Novo ime združbe je *Omphalodo-Fagetum athyrietosum*. Subasociacija je v enoti zastopana s 4,5 %. Preostalo površino prekriva geografska varianta nekoliko bolj kislih tal z lepenom (*Omphalodo-Fagetum adenostyletosum*). Starejše poimenovanje združbe je *Abieti-Fagetum dinaricum adenostyletosum*. V GGE Idrija II se združba pojavlja na 6 % površine rastišč. Pestrost zeliščnega sloja je bila velika z 29 vrstami. Zabeležili smo 4 gospodarsko zaželene drevesne vrste in dve manj pomembni. Na vzorčnih ploskvah smo ocenili 221 m³/ha. Od tega je bilo 161 m³ bukve, 47 m³ smreke, 10 m³ jelke in 3 m³ gorskega javorja.

Orlovska ravan – Opisi tras in odsekov z rastlinskimi združbami

Linija leži v GGE Idrija II in KO Čekovnik. Poteka preko oddelka/odseka 58b. Trasa izhaja iz leta 2006. Zajema 0,90 ha, z dolžino 335 m in širino 40 metrov. Stojišče je bilo na gozdni cesti s 1130 m nadmorske višine, linija je potekala preko doline s sidriščem na nasprotni strani pobočja. Popisali smo samo drugo polovico trase na nasprotno obrnjenem terenu. Ekspozicija linije je severna s 172° in ekspozicija odseka vzhodna. Odsek se razprostira od 1030 do 1170 m nadmorske višine. Pojavlja se visoka površinska skalovitost z apnencem, ki znaša 20 % in kamnitost 10 %. Povprečna skalovitost na ploskvah je bila 17 %, kamnitost je znašala 3 %. Terenske razmere omogočajo traktorsko spravilo, ponekod je zaradi velike skalovitosti ustrežnejše žičnično spravilo oziroma kombinirano. Povprečna pravilna razdalja je 400 m s 70 % deležem odprtih površin. V odseku je poudarjena proizvodna funkcija 1. stopnje poleg pomembne biotopske funkcije. Ohranjenost drevesne sestave je 30 %. GR so jelova bukovja hladnih leg mešana z iglavci.

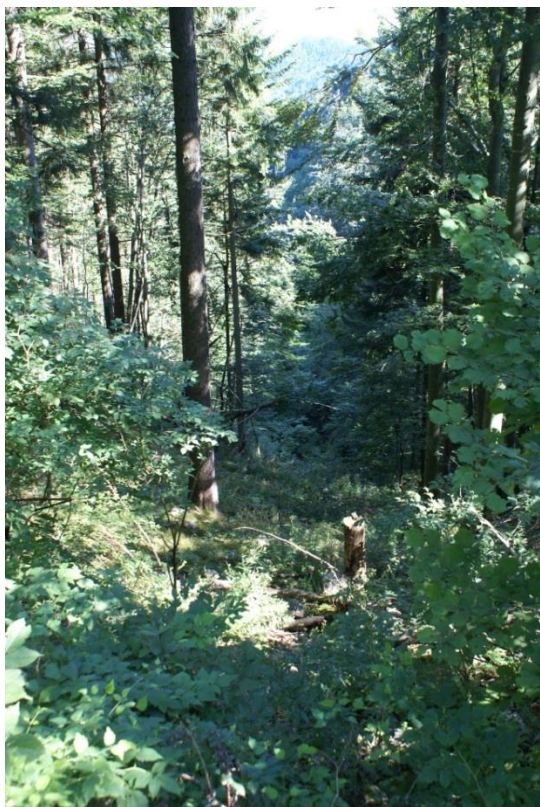
V odseku prevladuje azonalna združba smrekovja (*Calamagrostido villosae-Piccetum*). Novejše poimenovanje je asociacija smreke z modrim kosteničevjem (*Lonicero caeruleae-Piceetum*). Združba nakazuje na mrazišče, kjer prihaja do temperaturne inverzije in zadrževanje hladnejšega zraka. Združbo najdemo le na slabih 2 % enote. Preostalo površino zajema jelovo-bukova asociacija kislih tal (*Abieti-Fagetum dinaricum adenostyletosum*). Novejše poimenovanje je *Omphalodo-Fagetum adenostyletosum*. Našteli smo 25 različnih zeliščnih in 5 drevesnih vrst. Z Bitterlichovo kotnoštevno metodo smo ocenili 740 m³/ha. LZ smreke je znašala 315 m³, jelke 151 m³ in bukve 274 m³/ha.



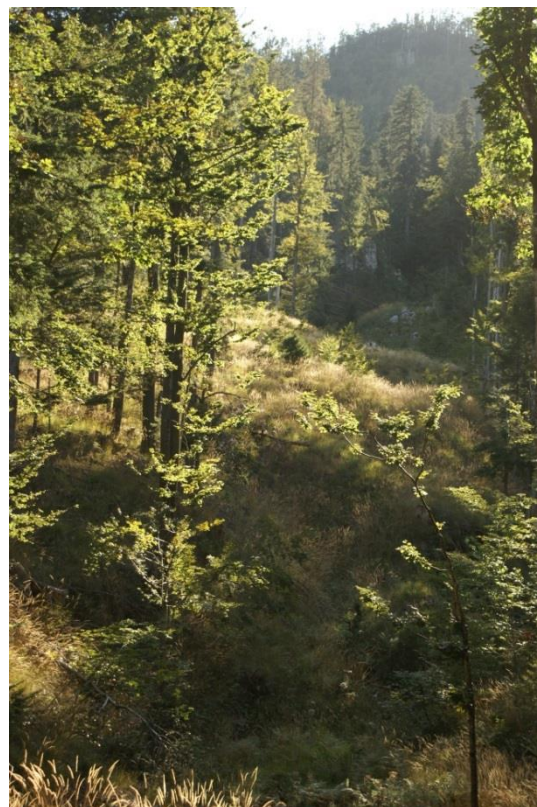
Slika 4: Robajše J



Slika 5: Kot S



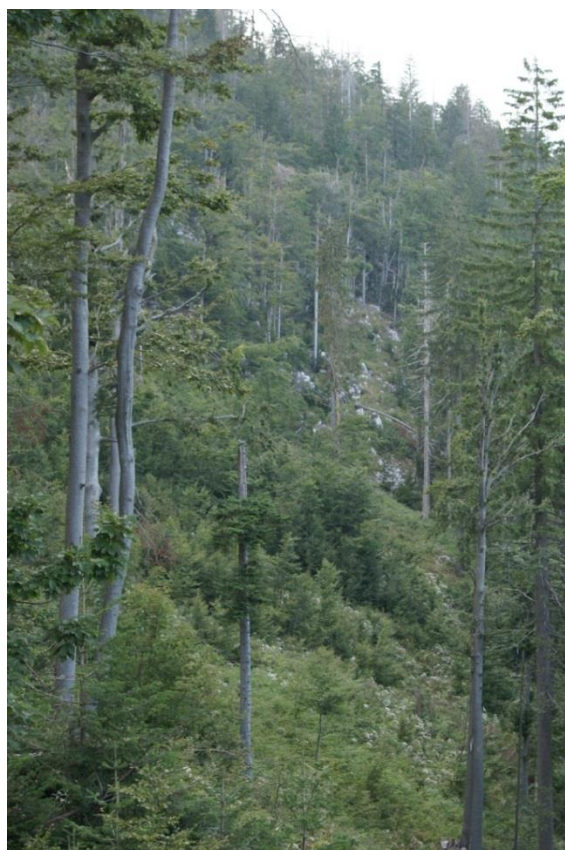
Slika 6: Kočevše J



Slika 7: Črna dolina S



Slika 8: Za strgarijo S

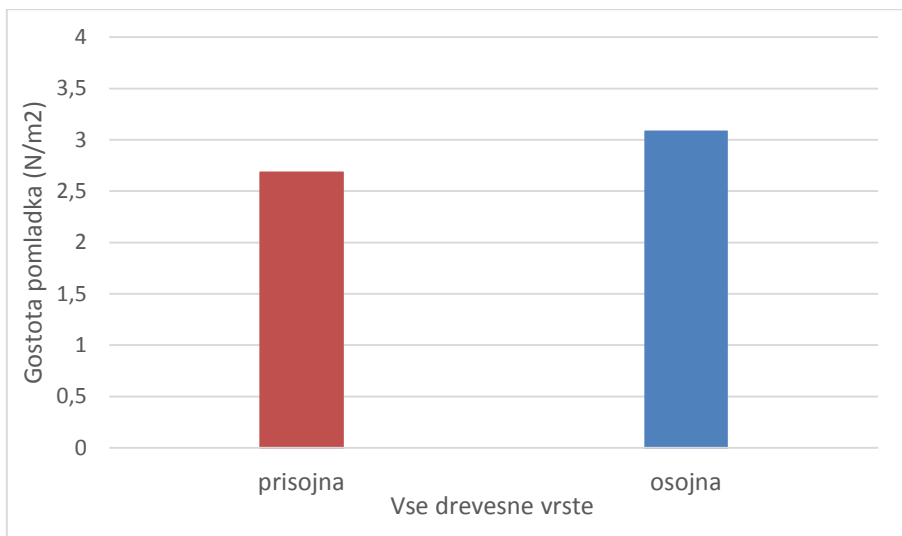


Slika 9: Orlovska ravan J

5 REZULTATI

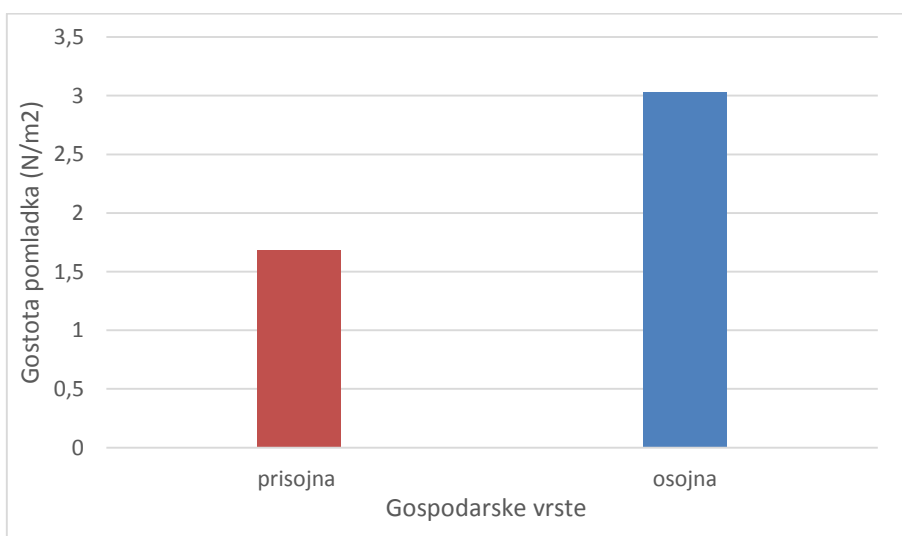
5.1 GOSTOTA, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA NA PRISOJNI IN OSOJNI LEGI

Slika 10 prikazuje gostote pomladka vseh drevesnih vrst na prisojnih in osojnih trasah. Vse vrednosti gostot so v grafih zaradi preglednosti prikazane za površino kvadratnega metra. Skupna gostota pomladka je bila večja na osojnih legah s 30.900 osebki/ha. Gostote prisojnih leg so bile manjše s 26.000 osebki/ha.



Slika 10: Gostota pomladka (število osebkov na m²) na prisojni in osojni legi za vse drevesne vrste

Iz slike 11 so razvidne gostote gospodarskih drevesnih vrst (bukev, veliki jesen, gorski javor, gorski brest, smreka, jelka). Pionirske vrste niso upoštevane. Z vidika pomlajevanja gospodarskih gozdov je tovrsten prikaz primernejši. Gostote pri osojnih legah so dosegale 30.300 osebkov/ha in pri prisojnih 16.800 osebkov/ha.



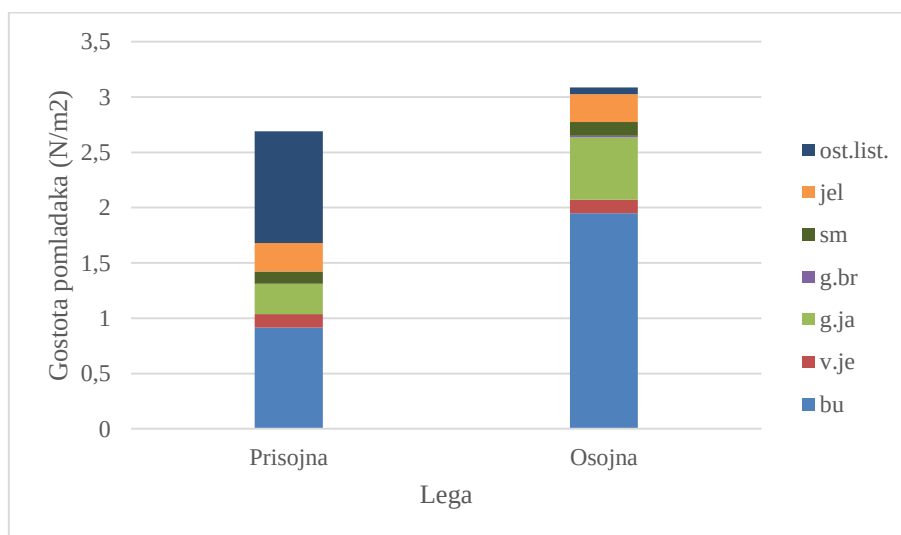
Slika 11: Gostota gospodarsko pomembnih drevesnih vrst (št./m²).

Preglednica 1: Razmerje (%) med pionirskimi in gospodarsko pomembnimi drevesnimi vrstami na prisojnih in osojnih trasah.

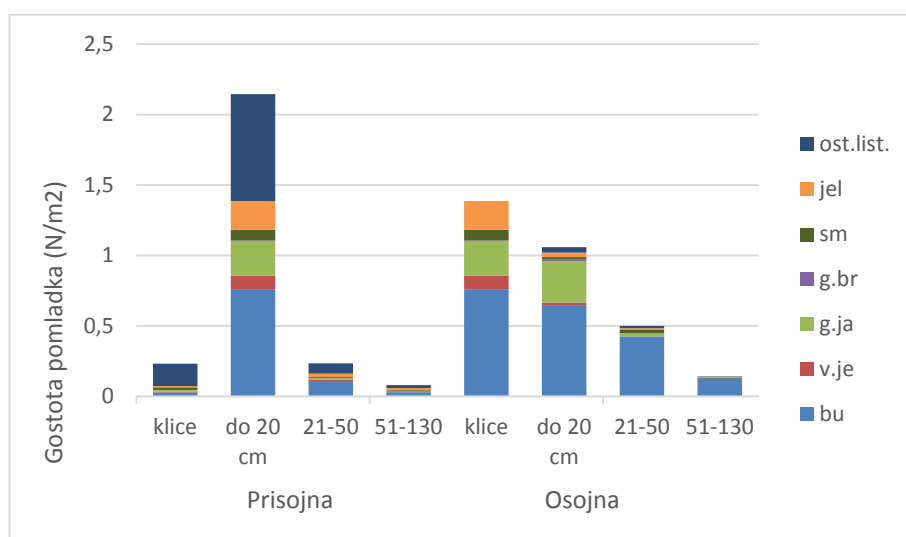
Višinski razred	Lega	Pionirske (%)	Gospodarske (%)
klice	Prisojna	69	31
	Osojna	0	100
do 20 cm h	Prisojna	35	65
	Osojna	4	96
21–50 cm h	Prisojna	31	69
	Osojna	3	97
51–130 cm h	Prisojna	24	76
	Osojna	5	95

Preglednica 1 prikazuje razmerje med gospodarsko nezanemljivimi in pomembnimi drevesnimi vrstami. Na prisojnih trasah je bilo po pričakovanju več pionirskih vrst. Vendar pa so pionirske vrste prevladovali le v razredu klice. Na prisojnih legah je bil povprečni delež pionirskih vrst 40 % in na osojnih 3 %.

Gostote bukovega pomladka na prisojni legi so znašale 9.100 osebkov/ha. Na osojni legi so bile gostote buke okvirno dvakrat večje z 19.500 osebkov/ha. Podobno je veljalo tudi za gorski javor, na prisojni legi je bilo 2.700 in na osojni 5.600 osebkov/ha. Na prisojnih trasah so izrazito prevladovali osebki v skupini ostali listavci (pionirske vrste). Gostote velikega jesena, smreke in jelke so bile na obeh legah primerljive. Gorski brest je bil z nekaj osebki prisoten na osojnih legah, medtem ko ga na prisojnih trasah ni bilo (slika 12).

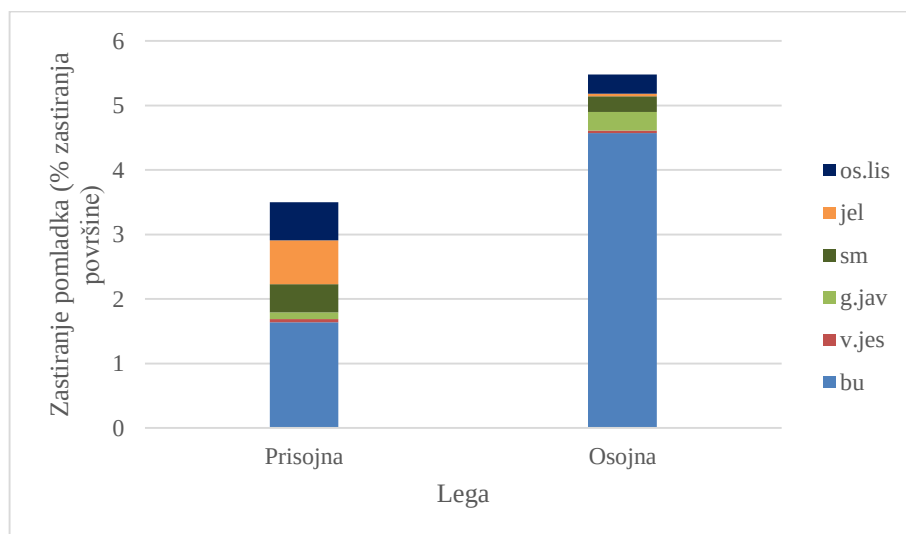
**Slika 12: Gostota in zmes drevesnih vrst na trasah s prisojno in osojno lego**

Na sliki 13 je prikazana zmes pomladka drevesnih vrst. Če upoštevamo samo gospodarsko pomembne drevesne vrste, je na obeh legah prevladovala bukev v vseh višinskih razredih. Pričakovano, bukvi bolj ustrezajo osojne lege, saj smo tam zabeležili največje gostote. Hkrati so pionirske vrste (ostali listavci), razumljivo bolj uspevale na prisojnih trasah.



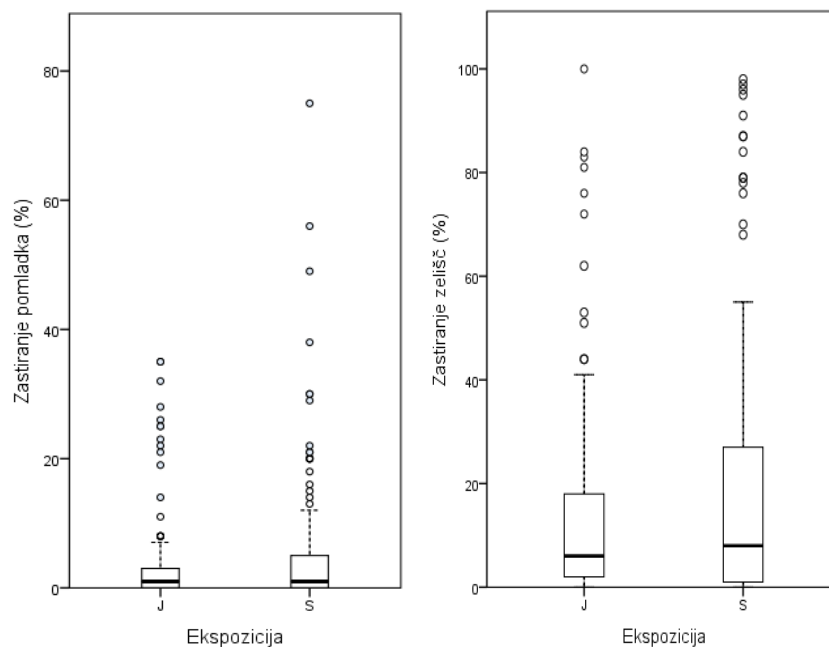
Slika 13: Prikaz zmesi pomladka, ločeno za prisojno in osojno lego.

Slika 14 prikazuje zastiranje pomladka po posameznih drevesnih vrstah. Tako na prisojnih kot osojnih trasah je bukev zastirala največjo površino ploskev. Na trasah z osojno lego je bukvi po pokrovnosti sledila jelka in nato ostali listavci. Nepričakovano visok delež zastiranja je zavzemala jelka na prisojni legi (predvsem trasa Orlovska ravan). Na osojnih trasah je velikost zastiranja gorskega javorja sovpadala s pokrovnostjo ostalih listavcev. Ostali listavci so dosegali večjo zastrtost na prisojnih legah (predvsem črni in beli gaber).



Slika 14: Zastiranje površine tal posameznih drevesnih vrst, ločeno za osojno in prisojno lego.

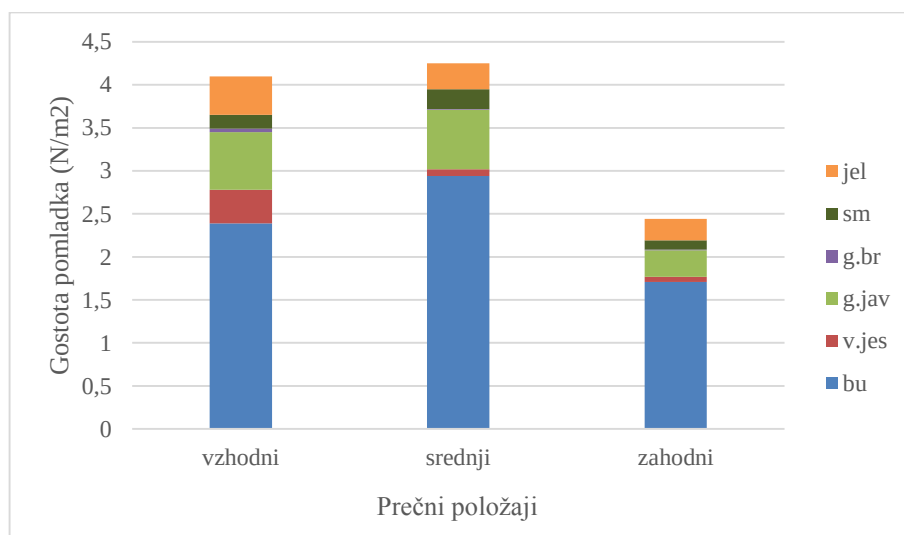
Pomladek je zastiral večjo površino tal na osojnih trasah (slika 15). Tovrstni rezultati so razumljivi, če upoštevamo, da so imele osojne trase večje gostote in večji delež osebkov v višjih višinskih razredih. Hkrati so se posamezni osebki na osojnih trasah plagiotropno bolj razraščali v širino, zaradi manjšega dotoka svetlobe. Zastiranje zelišč je bilo nekoliko presenetljivo večje na osojnih legah.



Slika 15: Zastiranje pomladka in zeliščne plasti na prisojni (J) in osojni legi (S); deleži zastiranja površine gozdnih tal (zastiranje ploskev v %).

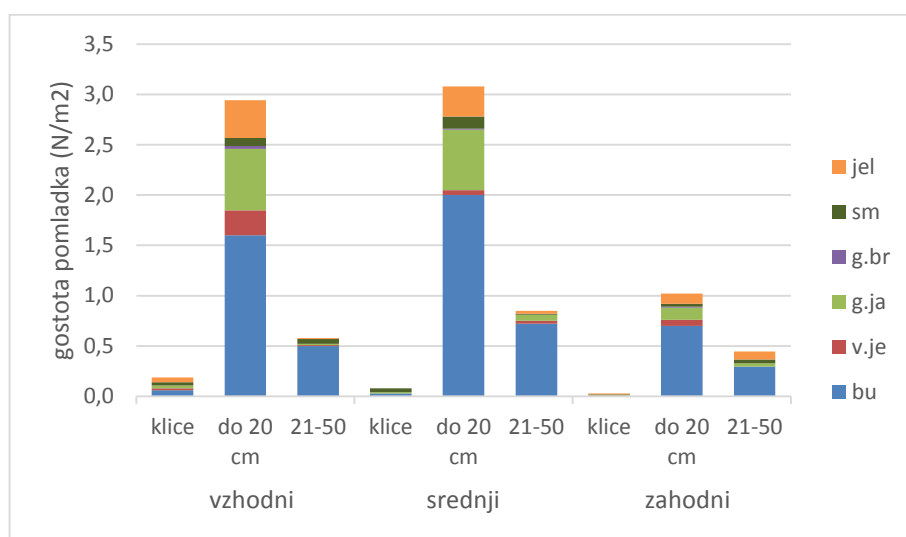
5.2 GOSTOTA, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA GLEDE NA PREČNE POLOŽAJE

Srednji in vzhodni položaji tras so bili po gostoti in zmesi pomladka primerljivi. Vzhodni položaji (zahodna lega) so bili bolje pomlajeni od zahodnih (vzhodna lega). Pokrovnost zeliščne plasti je bila večja na zahodnih položajih (slika 16).



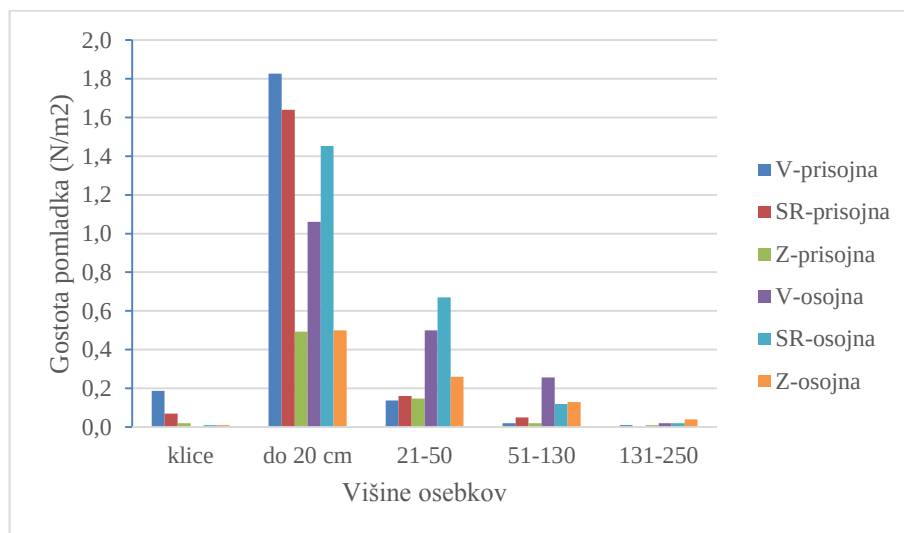
Slika 16: Zmes in gostota mladja glede na prečni položaj: vzhodni, srednji in zahodni položaj na trasi (gospodarske vrste).

Zaradi preglednosti je v spodnjem grafu (slika 17) prikazana samo gostota gospodarskih drevesnih vrst do 50 cm višine. Najbolj očitne razlike so bile pri bukvi, kjer je bila njena gostota na zahodnem (hladnejšem) položaju najmanjša, na srednjem položaju pa je prevladovala v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami. Zmes ostalih drevesnih vrst na vzhodnih in srednjih položajih je bila zelo podobna. Številčnost jelke do višine 20 cm je bila večja na vzhodnem položaju, medtem ko so višji osebki prevladovali na hladnejšem zahodnem položaju (vzhodna lega).



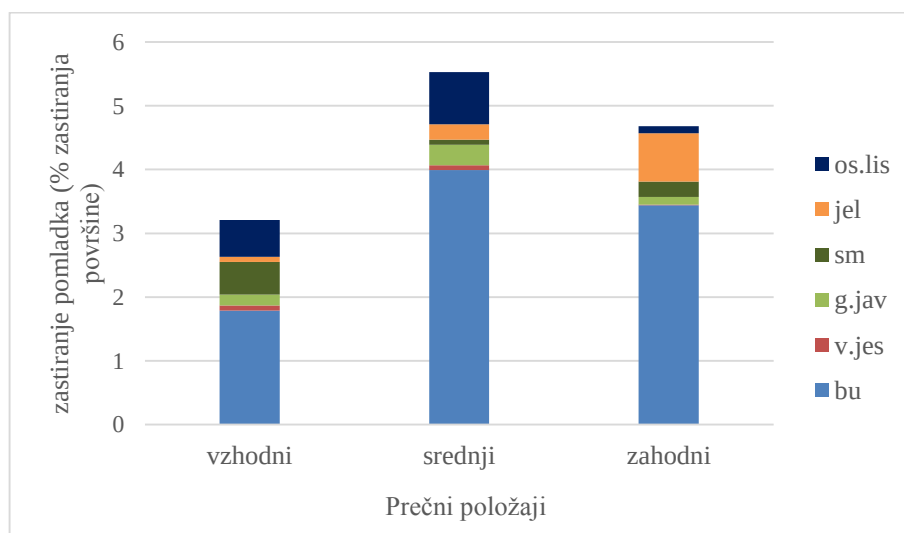
Slika 17: Zmes drevesnih vrst, ločen prikaz za posamezne višinske razrede (od klic do 50 cm višine osebkov), glede na prečne položaje na trasah (vzhodni, osrednji in zahodni del).

Iz slike 18 je razvidno, da so bili na osojnih trasah za pomlajevanje ugodnejši toplejši srednji in vzhodni položaji, kot nekoliko hladnejši zahodni položaji. Pri prisojnih legah so bile gostote pomladka do višine 20 cm podobno večje na srednjem in vzhodnem položaju, nato so se gostote izravnale.



Slika 18: Zmes pomladka na prisojni in osojni legi v prečni smeri po posameznih višinskih razredih. Upoštevane so samo gospodarske drevesne vrste.

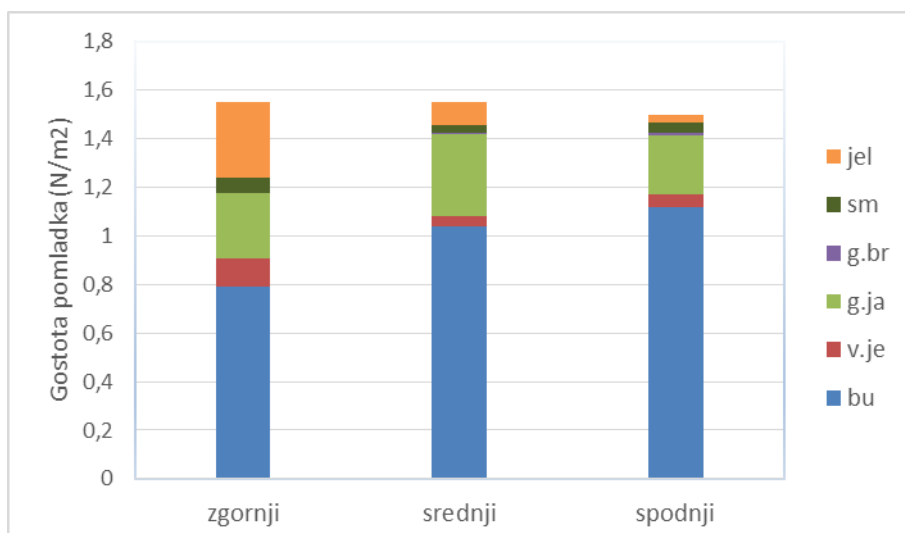
Pomladek je zastiral največjo površino tal na srednjem položaju, predvsem zaradi pomladka bukve in pionirskih drevesnih vrst (ostali listavci). Vzhodni, toplejši položaji so bili v večji meri zastrti s smreko, medtem ko hladnejši zahodni z jelko (slika 19).



Slika 19: Prikaz zmesi pomladka in odstotek zastiranja posamezne drevesne vrste glede na prečne položaje na trasah.

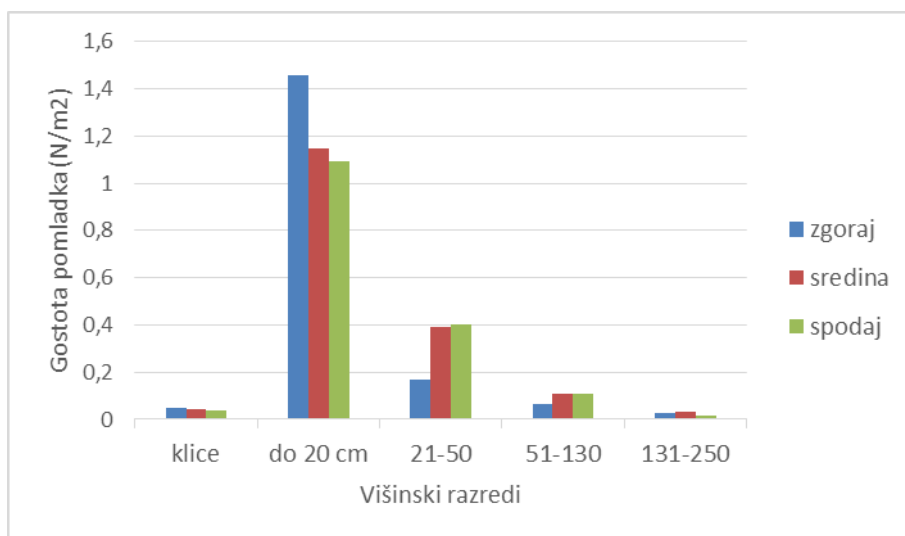
5.3 GOSTOTE, ZMES IN ZASTIRANJE POMLADKA GLEDE NA VZDOLŽNE POLOŽAJE

Gostota pomladka glede na vzdolžne položaje je razvidna iz slike 20. Gostota in zmes gospodarskih vrst na vseh treh vzdolžnih položajih je bila dokaj primerljiva. Odstopanja so se pojavljala na zgornjih položajih, kjer je bila številčnost jelke in velikega jesena večja, gostote buke pa nekoliko manjše.



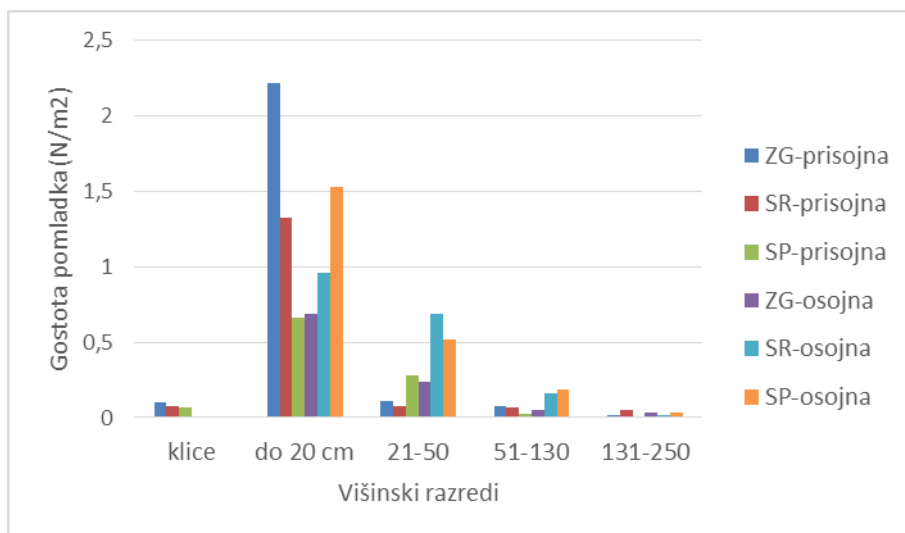
Slika 20: Gostota in zmes pomladka na zgornjih, srednjih in spodnjih položajih.

Na sliki 21 so prikazane gostote pomladka glede na vzdolžne položaje in višinske stopnje za vse trase prisojnih in osojnih leg. Do višine pomladka 20 cm vključno s klicami so bile gostote največje na zgornjih položajih, od višine 21–130 cm pa je bila številčnost osebkov v zgornjem delu najmanjša. Gostote pomladka srednjih in spodnjih položajev so bile v vseh razvojnih stopnjah podobne.



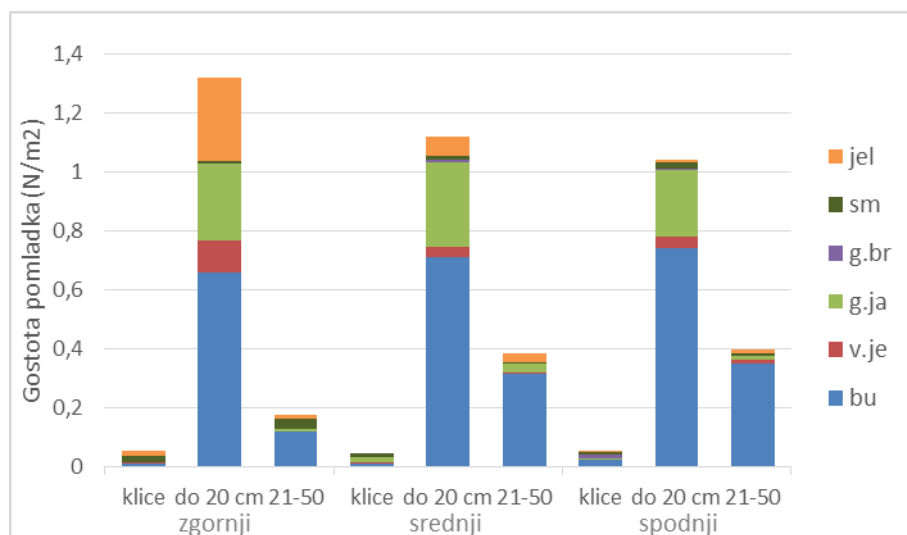
Slika 21: Gostota pomladka za vse razvojne stopnje. Gostote so prikazane združeno za prisojne in osojne trase, glede na vzdolžni položaj na trasi (zgornji, srednji, spodnji). Samo gospodarske drevesne vrste.

Izkazalo se je, da so bili spodnji položaji tras za pomlajevanje ugodnejši na osojnih trasah. Prav tako so bile večje gostote pomladka na srednjem položaju pri trasah z osojno lego (upoštevani osebki nad 21 cm višine). Zgornji položaji so bili izrazito bolje pomlajeni na prisojnih trasah, vendar le v višinskem razredu klice in do višine 20 cm, gostota osebkov se je nato nekoliko izravnala (slika 22).



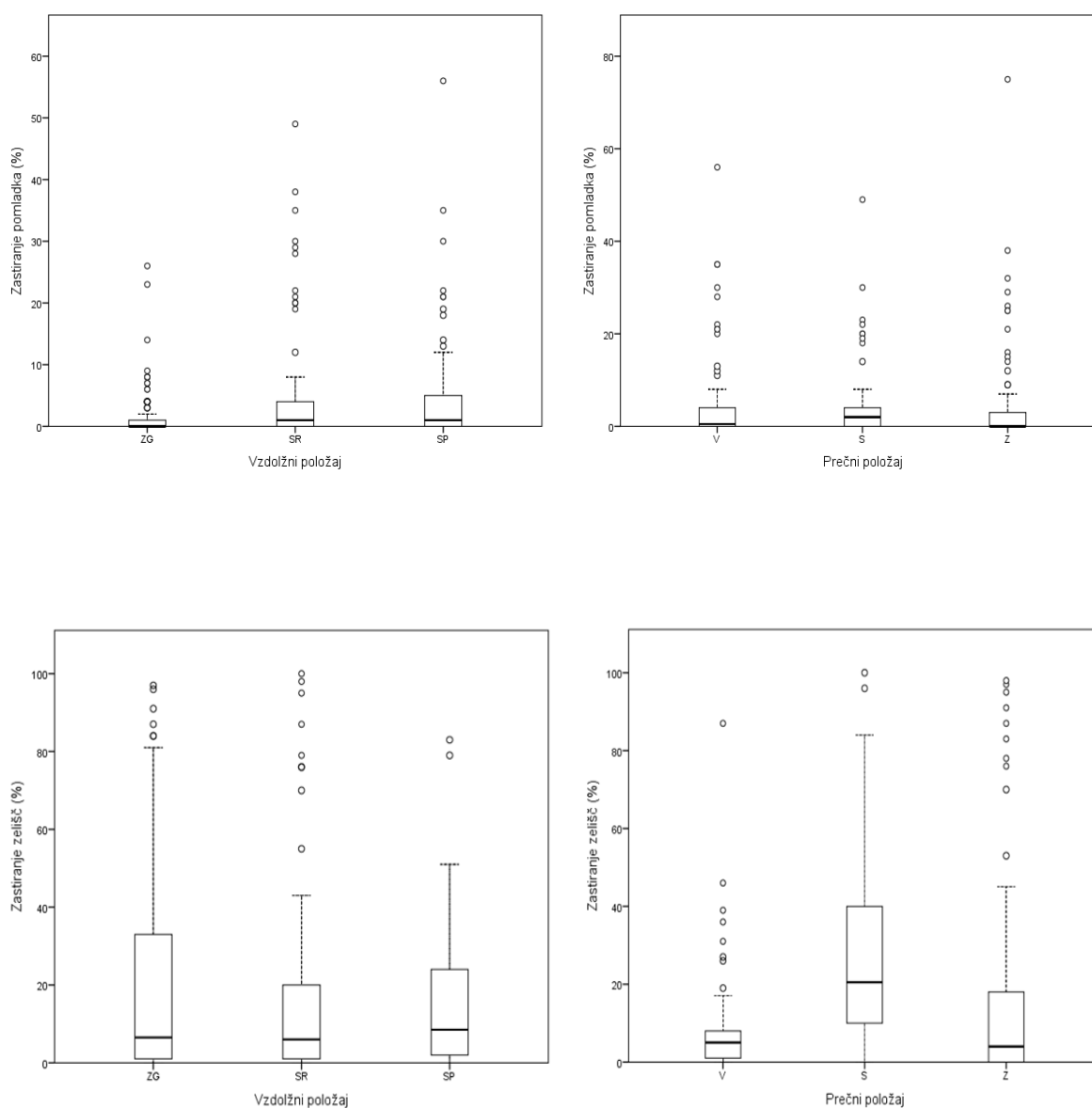
Slika 22: Gostota pomladka (število osebkov na m²) po višinskih razredih glede na vzdolžne položaje na trasah (zgornji, srednji, spodnji del), ločeno za prisojno in osojno lego.

Slika 23 nakazuje, da je med drevesnimi vrstami glede na vzdolžni položaj v vseh višinah prevladovala bukev. Do izjem je prihajalo samo pri klicah na zgornjih položajih, kjer so bile večje gostote smreke in jelke z enakim deležem. Kljub večji številčnosti smreke in jelke lahko sklepamo, da je nadaljnja stopnja propada klic večja kot pri bukvi. Na srednjem položaju je med klicami razumljivo prevladoval gorski javor, zaradi večje osvetljenosti.



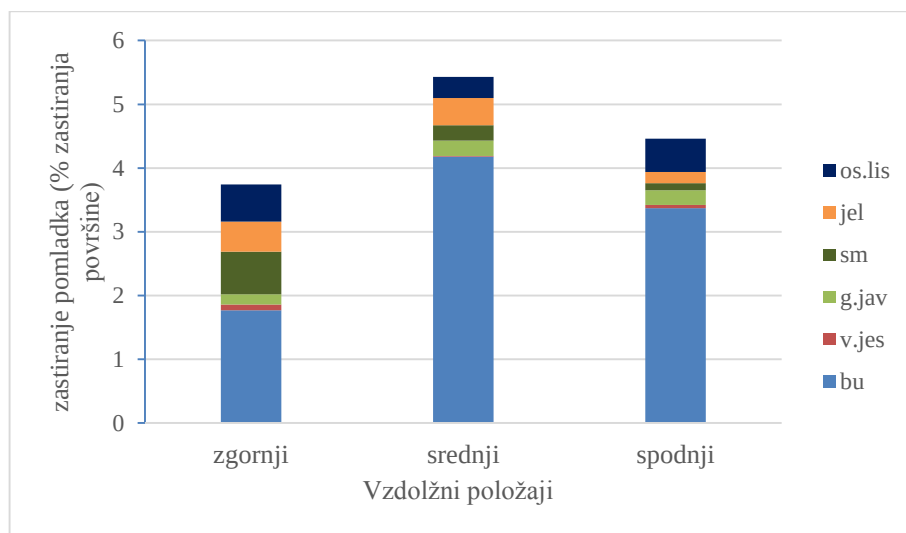
Slika 23: Prikaz zmesi gospodarsko pomembnih drevesnih vrst glede na vzdolžne položaje na trasah (osebki do 50 cm višine)

Glede na vzdolžne položaje je pomladek zastiral največjo površino na spodnjih položajih. Na srednjih položajih je bilo zastiranje le nekoliko manjše, medtem ko je bilo na zgornjih ploskvah minimalno. V prečni smeri so bili odstotki zastiranja bolj izenačeni. Izstopa srednji položaj, kjer je vrednost mediane največje. Izkazalo se je, da so bile vrednosti zastiranja zeliščne plasti v vzdolžni smeri nekoliko obratne kot pri mladju. Zelišča so v zgornjem delu zastirala največjo površino, na spodnjem in srednjem položaju pa najmanj. Glede na prečne položaje je bila pokrovnost zelišč na sredini tras zelo velika, na zahodni in vzhodni strani pa manjša. Iz grafov je razvidno, da so vrednosti zastiranja pomladka in zelišč na nekaterih položajih obratno sorazmerne, kar je bilo pričakovano (slika 24).



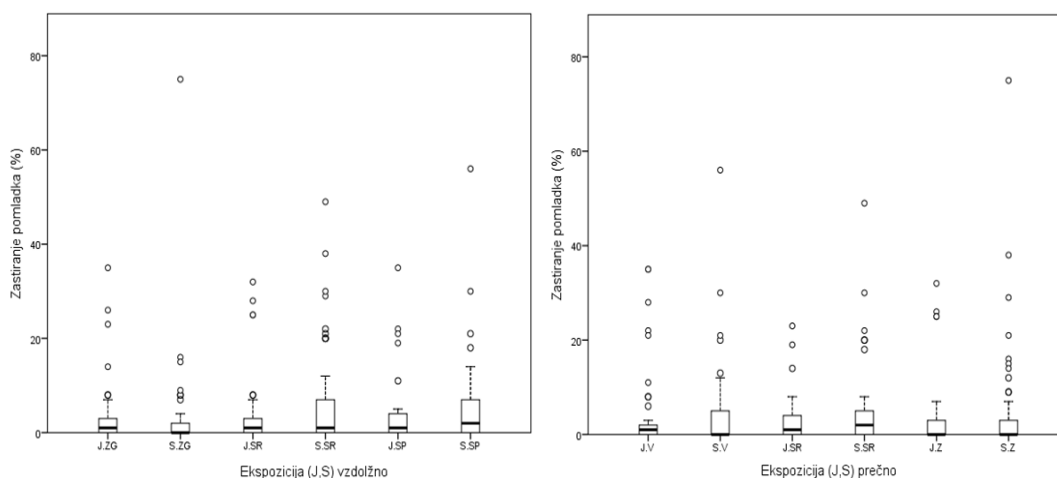
Slika 24: Zastiranje pomladka in zeliščne plasti glede na vzdolžne in prečne položaje.

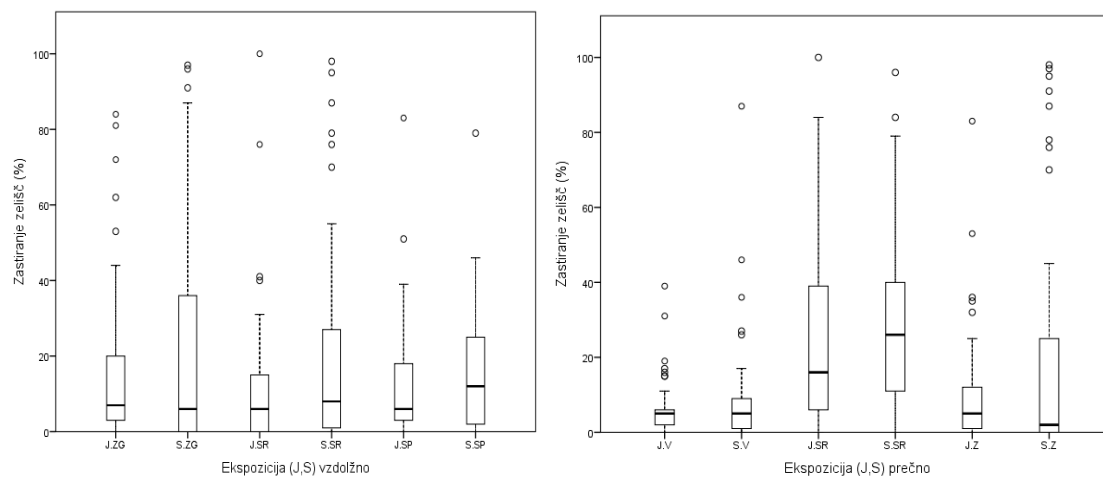
V vzdolžni smeri so bili deleži zastiranja posamezne drevesne vrste med seboj primerljivi. Na zgornjih položajih je bilo zastiranje bukve najmanjše, dosegala je podobne vrednosti kot vse ostale drevesne vrste skupaj. V sredini in na spodnjem položaju se je površina zastiranja bukve povečala, pri ostalih vrstah pa zmanjšala (slika 25).



Slika 25: Zmes drevesnih vrst glede na površino zastiranja posamezne vrste na vzdolžnih položajih (odstotek zastiranja površine).

Zastiranje pomladka je bilo na vzdolžnih položajih največje pri osojnih trasah na srednjem in spodnjem delu, najmanjše pa na zgornjem položaju. Vrednost mediane je bila na obeh legah in na vseh položajih tras primerljiva. Na prečnih položajih po površini zastiranja izstopa srednji položaj pri osojnih trasah, kjer je mediana največja. Vrednosti pokrovnosti zeliščne plasti v vzdolžnem, predvsem pa prečnem položaju nekoliko nihajo. Izrazita razlika je pri prečnih položajih, kjer se na obeh legah zeliščne vrste najbolj razraščajo na srednjem položaju (slika 26).

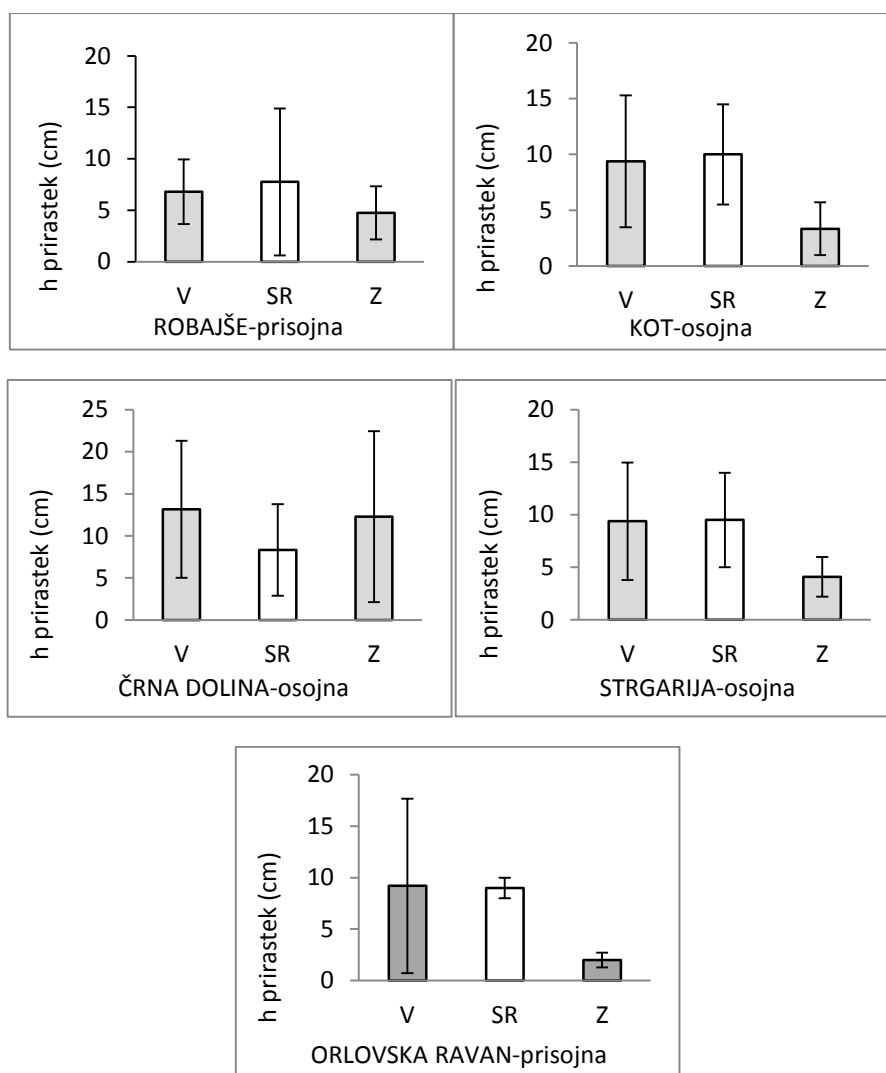




Slika 26: Deleži zastiranja pomladka in zeliščne plasti glede na vzdolžne in prečne položaje na trasah. Podatki so prikazani ločeno za trase prisojnih in osojnih leg.

5.4 VIŠINSKI PRIRASTEK DOMINANTNIH DREVES

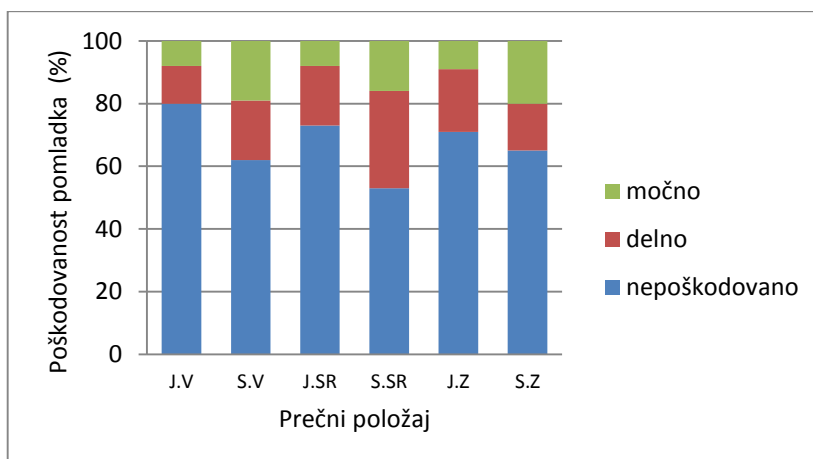
Na sliki 27 so prikazani povprečni višinski prirastki dominantnih dreves glede na prečne položaje na trasi (vzhodni, srednji, zahodni položaj). V grafičnem prikazu so vključeni standardnimi odkloni od aritmetične sredine. Zaradi primerjave smo uporabili samo prirastke bukve z izjemo pri trasi Orlovska ravan. Tu so zaradi prevladujočega števila prikazani višinski prirastki jelke. Zaradi boljše določljivosti smo vključili samo prirastke v letu popisa. Ostalih znakov dominantnih dreves nismo analizirali. Vključili nismo poškodovanosti in oblike razrasti, saj je bil temeljni kriterij za določitev dominantnega drevesa njegova ohranjenost, vitalnost in kakovost. Traso Kočevše smo izločili zaradi zanemarljivega števila dominantnih osebkov. Na večini tras so bili višinski prirastki največji na srednjih in vzhodnih položajih. Prirastki na hladnejših zahodnih položajih so bili manjši zaradi manj intenzivne osvetljenosti (vzhodna lega).



Slika 27: Grafi višinskih prirastkov dominantnih dreves na posamezni trasi glede na prečne položaje (vzhodni, osrednji in zahodni del).

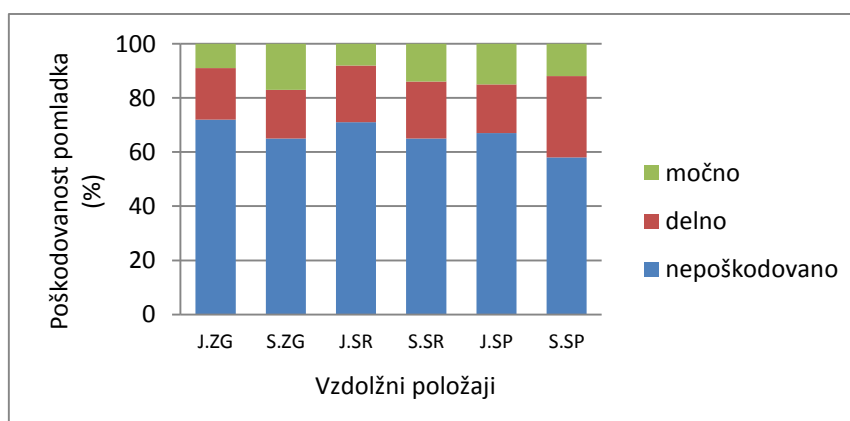
5.5 POŠKODOVANOST POMLADKA

Slika 28 prikazuje poškodovanost terminalnega poganjka pri pomladku glede na prečne položaje (vzhodni, srednji, zahodni položaj). Poškodbe terminalnega poganjka so bile pogostejše na trasah z osojno lego. Pri prisojnih trasah so bili v večji meri poškodovani osebki na zahodnem in manj na vzhodnem položaju. Na osojni legi je bil največji odstotni delež poškodovanega mladja na srednjem in najmanjši na zahodnem položaju.



Slika 28: Poškodovanost terminalnega poganjka pri pomladku na prečnih položajih (vzhodi, srednji, zahodni).

Trase s prisojno lego so imele glede na vzdolžne položaje nekoliko večji delež poškodovanega pomladka na spodnjem položaju, na srednjem in na zgornjem delu tras so bili deleži zelo primerljivi. Pri osojnih trasah je bila slika podobna, saj so bile poškodbe ponovno najbolj pogoste na spodnjih položajih (slika 29).



Slika 29: Odstotni deleži glede na poškodovanost vršnega poganjka pri pomladku glede na vzdolžne položaje.

6 RAZPRAVA

1. Primerjava pomlajevanja med trasami s prisojno in osojno lego

Pomlajevanje oziroma naravna obnova gozda je bila v skladu s predpostavljeno hipotezo značilno počasnejša in slabša na trasah s prisojno lego (južna ekspozicija). Gostote drevesnih vrst na prisojnih legah so bile nekoliko manjše kot na osojnih legah, če upoštevamo tako gospodarske kot pionirske drevesne vrste (slika 10). V kolikor primerjamo gostote samo gospodarsko pomembnih drevesnih vrst, so bile gostote pomladka skoraj dvakrat večje na osojnih legah (slika 11). Z vidika pomlajevanja gospodarskih gozdov je poglobitna uspešna pomladitev gospodarskih vrst.

Na prisojnih legah so gostote bukve znašale okvirno 9.100 osebkov/ha in na osojnih 19.500 osebkov/ha. Nekateri avtorji navajajo, da so v dobrih svetlobnih razmerah v pragozdovih in ohranjenih bukovih gozdovih gostote med 20.000 in 30.000 na ha, kar naj bi zadostovalo za nemoten razvoj in prehajanje bukve v zgornje socialne plasti (Rugani in sod., 2008). Pomlajevanje bukve je bilo glede na navedeno na prisojnih trasah pomanjkljivo, na osojnih pa zadovoljivo.

Glede na rezultate lahko sklepamo, da na prisojnih trasah kljub večjim začetnim gostotam pomladka (klice in mladje do 20 cm višine), v višje višinske razrede oz. razvojne stopnje priraste manj osebkov kot na osojnih legah (slika 13). Predvidevamo lahko, da ima pomladek večjo preživetveno sposobnost na osojnih legah.

Vračanje prvotnih klimaksnih drevesnih vrst je bilo na prisojnih legah preko sekundarne sukcesije dolgotrajnejše. Na prisojnih trasah so predstavljale vmesno stopnjo pionirske drevesne vrste, ki so zavzele skoraj polovico vsega pomladka. Na osojnih legah je bila oblika zmesi izrazito ugodnejša, saj so bile pionirske vrste zastopane z zanemarljivo majhnim deležem (preglednica 1). Gostote bukve in javorja so bile na osojnih trasah okvirno dvakrat večje, pri ostalih drevesnih vrstah je šlo za manjše vrednosti in ni bilo opaziti večjih razlik med osojno in prisojno lego. Bukov pomladek je na osojnih trasah zastiral skorajda trikrat večjo površino tal, medtem ko je bila pokrovnost pionirskih vrst na prisojnih trasah natanko dvakrat večja. Dakskobler navaja, da prisojna in topla rastišča bukvi ne ustrezajo, zato je njeno pomlajevanje oteženo. Bukev namreč zahteva precej zračne in talne vlage, zato na prisojnih in sušnih rastiščih slabše uspeva (Dakskobler, 2008). Brus omenja problematiko sončevega ožiga skorje in asimilacijskega aparata pri bukvi zaradi nenadne odstranitve nadstojnih dreves (Brus, 2011). Na pobočjih z večjim naklonom se tveganje ožiga dodatno poveča, zato smo na eni izmed prisojnih tras zaznali velik delež tovrstno poškodovanih osebkov. Do odstopanja je prihajalo tudi v številu dominantnih bukovih drevesc. Na prisojnih legah je pri dveh izmed treh tras primanjkovalo potencialno določljivih dominantnih dreves. Skupno število dominantnih osebkov je bilo tako na osojnih trasah do dvakrat večje. Z dominantnimi drevesci so bili pri osojnih trasah najboljše zastopane osrednje sredinske, spodnje sredinske in spodnje vzhodne ploskve.

2. Pomlajevanje glede na prečni položaj na trasah

Zanimala nas je primerjava pomlajevanja med prečnimi položaji na trasah (vzhodni, srednji in zahodni položaj). Gostote pomladka so bile največje na sredinskem položaju, nekoliko manjše na vzhodnem (zahodna lega) in bistveno manjše na hladnejšem zahodnem položaju (vzhodna lega). Hipoteze, da se bodo srednji položaji obnovljali počasneje in slabše kot robni deli, tako ne moremo potrditi. Zaradi relativno ozkih presek je bil učinek zaščite robnega, sorazmerno visokega sestoja dovolj velik, da v sredinskih položajih ni prihajalo do neugodnih in ekstremnih razmer.

V gorskih gozdovih in visokogorju je zaradi nižjih temperatur mineralizacija humusa upočasnjena. Povečan dotok svetlobe je omogočil boljše pogoje za rast, pospešil razkroj in mineralizacijo humusa ter povečal vrednost dušika v tleh, kar potrjujejo nekateri avtorji (Ritter in Versterdal, 2006). Boljše rastiščne razmere zaradi intenzivnejše osvetljenosti in višjih temperatur so se odražale tudi v višinskih prirastkih dominantnih dreves, ki so bili največji na srednjih in vzhodnih položajih (slika 27). Pomembno je opozoriti, da so imeli robni deli tras pogosto plitvejšo zgornjo plast in povečan delež skalovitosti. To nakazuje, da so bile linije trasirane v koridorju največjih koncentracij lesnih zalog, kjer so že predhodno vladali najboljši rastiščni pogoji.

Na srednjem položaju v nasprotju s postavljeno hipotezo ni bilo zaznati izpada klimaksnih drevesnih vrst. Vzroke lahko iščemo v že omenjeni zadostni zaščiti robnega sestoja, veliki količini padavin in visokem letnem številu deževnih dni (100-150 dni/leto). Opaznejša razlika se je izražala v zmesi drevesnih vrst glede na prečni položaj (slika 16). Toplejši srednji in vzhodni položaj je bolj ustrezal bukvi, smreki, velikem jesenu in gorskemu javorju, medtem ko so bile pri jelki razlike v gostotah glede na položaj manj očitne.

Hipotezi, da pritalna vegetacija vpliva zaviralno na pomlajevanje, puščanje posameznih robnih dreves pa ugodno, lahko potrdimo. Ključno omejitev pomlajevanja v osrednjem delu je predstavljal zeliščni sloj. Izpostavimo lahko predvsem malinjak (*Rubus idaeus* L.), konjsko grivo (*Eupatorium cannabinum* L.), volčjo češnjo (*Atropa belladonna* L.), lepljivo kaduljo (*Salvia glutinosa* L.), velecvetno mrtvo koprivo (*Lamium orvala* L.), pisano šašulico in različne vrste praproti. Vse omenjene zeliščne vrste se močno razraščajo in se pojavljajo v večjih zaplatah. Večina jih je trajnic, kar predstavlja dodatno omejitev. Navedene zeliščne vrste sicer trajno ne preprečujejo pomlajevanja, vendar ga izdatno upočasnijo.

Posamezna robna semenska drevesa vplivajo ugodno na pomlajevanje ter na prisotnost podmladka določene drevesne vrste. Povezava med večjim številom semenskih dreves in gostot podmladka sicer ni značilna. Zaključimo lahko, da prisotnost drevesne vrste vsekakor vpliva na sam pojav podmladka, medtem ko izdatno povečanje številčnosti semenjakov bistveno ne vpliva na gostote. Vznik klic je pogojen predvsem z značilnostjo mikrorastišča in v manjši meri od količine semenja. Barna (2011) omenja povprečno količino semena pri bukvi, ki se giblje med 1 in 5 milijonov, v letih polnega obroda do 8 milijonov na ha. Vse popisane drevesne vrste imajo lažja semena, kar omogoča raznos na večje površine. Sama oddaljenost semenskih dreves tako nima bistvenega pomena.

3. Pomlajevanje glede na vzdolžni položaj

Domneva, da bo zaradi premeščanja prsti in hranil razvoj mladovja boljši v spodnjem delu tras se je izkazala za pravilno. Gostote pomladka v razvojni stopnji klice in do 20 cm višine so bile večje na zgornjem položaju. Gostote osebkov višine od 21 do 130 cm pa okvirno dvakrat večje na srednjem in spodnjem položaju (slika 21). Pomladitev je bila torej uspešnejša na srednjih in spodnjih delih tras zaradi večjega deleža osebkov v višjih višinskih razredih. V zmesi pomladka je v vzdolžnem položaju pričakovano zaznati manjša odstopanja kot v prečnem položaju. Opaznejše so bile le nekoliko večje gostote jelke in velikega jesena v zgornjem delu.

4. Usmeritve za načrtovanje tras in gojenje gozdov na žičničarskih trasah

Pri načrtovanju in trasiranju je treba dobro poznati ekološke in sestojne razmere. Samo dolžino, predvsem pa širino preseke je potrebno prilagajati glede na občutljivost rastišča. Posebno pozorni moramo biti pri trasiranju na prisojnih legah, saj prihaja na razgaljeni površini do večjih ekstremov in je sekundarna sukcesija vračanja gozda dolgotrajnejša. Preseke morajo biti ožje, širino prilagajamo glede na višino robnega sestoja, ki ima zaščitno funkcijo na osrednjem delu. V primeru prekomerne razrasti zeliščnih in grmovnih vrst bi bilo treba pogosteje uporabljati ukrepe kot je obžetev. Če je naravno pomlajevanje manj uspešno in ne dosegamo zastavljene ciljne zmesi pomladka, bi bila priporočljiva dodatna priprava tal za naravno nasemenitev, dopolnilna sadnja ali setev. Fidej in sod. (2013) ugotavljajo, da je naravna obnova manj uspešna na erozijskih območjih in na območjih, ki so bolj odmaknjeni od gozdnega roba. Na razgaljenih površinah, kjer ni predhodno razvitega pomladka zato priporočajo umetno obnovo. Klemen (2012) v svojem diplomskem delu navaja, da setev ni primerna na pobočjih s prisojno lego in na področjih, kjer je močna pritalna vegetacija. Na žičničarskih terenih je zaradi naklona in razrasti zeliščne plasti zato uspešnejša sadnja. V kolikor je tehnično izvedljivo, bi bilo priporočeno puščanje posameznih dreves na trasi, ki bi deloma stabilizirala pobočje in onemogočala bujno razrast zeliščne in grmovne plasti. Na rastiščih, ki bi bila lahko potencialno podvržena prekomerni eroziji, bi bilo smotrno trasiranje linij prečno na pobočje in z ožjo preseko.

7 POVZETEK

Poglavitni cilj naloge je bil proučiti posamične in vzajemne vplive nekaterih ključnih dejavnikov, ki vplivajo pozitivno ali zaviralno na razvoj pomladka. Zanimale so nas predvsem razlike v gostotah, zastiranju in oblika zmesi pomladka glede na lego (prisojna, osojna) in glede na prečne in vzdolžne položaje na trasah.

Objekt raziskave je bilo 6 tras v linijski obliki ter okvirno 10-letne starosti. Na posamezni trasi smo postavili 45 ploskev v predhodno določenem prostorskem redu. Površina posamezne ploskve je znašala 2,25 m², končni rezultati so prikazani za površino kvadratnega metra ali v odstotkih pri zastiranju.

Rezultati kažejo na to, da je bila naravna obnova bukovih gorskih gozdov uspešnejša in hitrejša na trasah z osojno lego. Gostote gospodarskih drevesnih vrst na prisojnih položajih so znašale 16.800 osebkov/ha in na osojnih 30.300 osebkov/ha. Zmes pomladka je bila izrazito ugodnejša na osojnih trasah, saj so pionirske drevesne vrste zastopale le 3 %, medtem ko pri prisojnih trasah 40 %.

Na osojnih legah je imel pomladek boljše pogoje za preživetje, saj se je glede na začetne gostote v razredu klice in do 20 cm višine v naslednjih višinskih razredih številčnost manj drastično zmanjšala kot pri prisojnih legah. Zastiranje pomladka je bilo do dvakrat večje na osojnih trasah. Glede na prečne položaje so bili bolje pomlajeni srednji in vzhodni položaji, medtem ko zahodni položaji slabše (hladnejša vzhodna lega). V primerjavi s prečnimi položaji je pri vzdolžnih položajih po padnici terena prihajalo do manjših razlik v gostotah pomladka. Nekoliko slabše pogoji so vladali le na zgornjih položajih tras. V zmesi pomladka je na vseh ploskvah izrazito prevladovala bukev, kar kaže na njeno veliko ekološko prilagodljivost. Ključni omejujoči dejavniki pomlajevanja so bili na posameznih položajih predvsem pomanjkanje svetlobe, povečane vrednosti skalovitost in kamnitost, naklon terena in visoka razrast zeliščne plasti.

8 LITERATURA

Bončina A. (ur.) 2012. Bukovi gozdovi v Sloveniji: Ekologija in gospodarjenje. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 469 str.

Bončina A. 2009. Urejanje gozdov-upravljanje gozdnih ekosistemov. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 359 str.

Barna M. 1994. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. *Forest ecology and management*, 63: 247 – 300

Brang P., Schönenberger W., Frehner M., Schwitter R., Thormann J., Wasser B. 2006. Management of protection forests in the European Alps: *Forests Snow and Landscape Research*, 80: 23-44

Chadwick D.O., Bruce C.L. 1990. *Forest stand dynamics*. New York, John Wiley & Sons: 520 str.

Dakskobler I. 2008. Pregled bukovih rastišč v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 87: 3-14

Doren I., Berger F., Imeson A., Maier B., Rey F. 2004. Integrity, stability and management of protection forests in the European Alps. *Forest Ecology and Management*, 195: 165-176

Fidej G., Klaužer S., Klemen K., Rozman A., Diaci J. 2013. Primerjava naravne in umetne obnove gozdov, prizadetih v naravnih ujmah. *Gozdarski vestnik*, 71, 1: 19-24

Gozdnogospodarski načrt za GGE Idrija I 2005 – 2014. 2006. Idrija, Zavod za gozdove Slovenije, OE Tolmin

Gozdnogospodarski načrt za GGE Idrija II 2008 – 2017. 2008. Idrija, Zavod za gozdove Slovenije, OE Tolmin

Klemen K. 2012. Uspešnost sanacije vetrolomnih površin s setvijo na primeru GGE Kamnik: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 40 str.

Kordiš F. 1993. Dinarski jelovo bukov gozdovi v Sloveniji. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 139 str.

Kotar M. 2011. Raziskovalne metode v upravljanju z gozdnimi ekosistemi. *Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba*: 510 str.

Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 499 str.

Kordiš F. 1986. Idrijski gozdovi skozi stoletja, Soško gozdno gospodarstvo Tolmin: 112 str.

Kordiš F. 1993. Dinarsko jelovo bukov gozdovi v Sloveniji. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo, Biotehniška fakulteta: 139 str.

Kovšca S. 2007. Vodila dobrega ravnanja pri spravilu lesa z žičnico Syncroflke s procesorjem Woody 60: Idrija, projektno delo: 28 str.

Marinček L. 1987. Bukovi gozdovi na slovenskem. Ljubljana, Delavska enotnost: 153 str.

Perko F. 1995. Gojenje gozdov: Ekologija, nega in varovanje. Ljubljana, ČŽD Kmečki glas: 226 str.

Ritter E., Vesterdal L. 2006. Gap formation in Danish beech (*Fagus sylvatica*) forests fo low manegement intensity: soil moisture and nitrate in soil solution. *European Journal of Forest Research*, 125: 139-150

Rugani T., Nagel T.A., Roženberger D., Firm, Diaci J. 2008. Zgradba in razvoj pragozdov in ohranjenih bukovih gozdov v Evropi. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 87: 33-44.

Velikonja E. 2012. Rastejo pri nas: Rastline Trnovskega gozda, Samozaložba: 252 str.

ZAHVALA

V prvi vrsti bi se zahvalil prof. dr. Juriju Diaciju za vse nasvete in strokovne napotke pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi strokovnemu sodelavcu Tomažu Adamiču za izposojlo merilnih instrumentov in navodila za izvedbo terenskih snemanj.

Zahvalil bi se študentu Jerneju Droferniku za pomoč pri popisovanju in določevanju zeliščnih vrst na trasah.

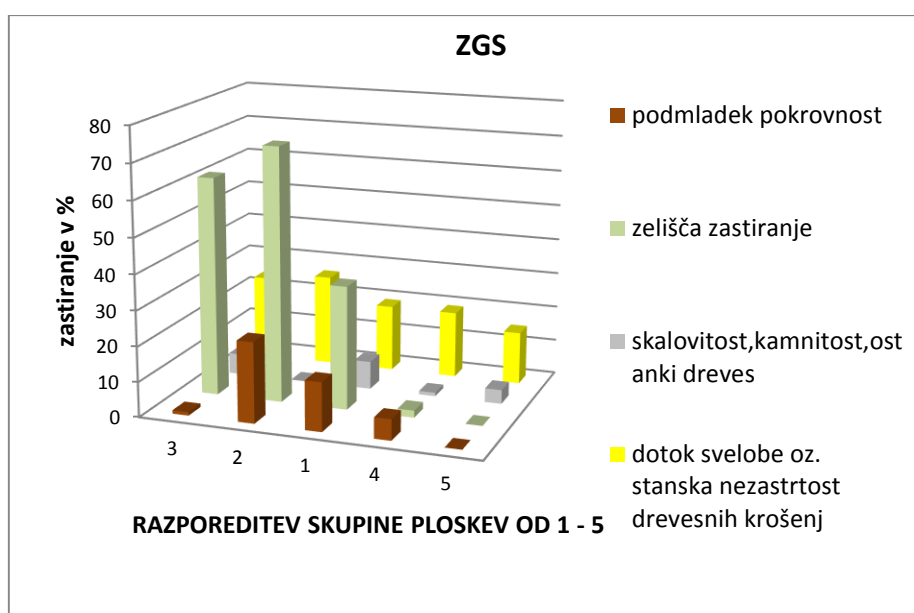
Za pregled dela bi se zahvalil lektorici Mateji Marin.

Hvala tudi vsem domačim in dekletu za vso spodbudo v času študija.

PRILOGE

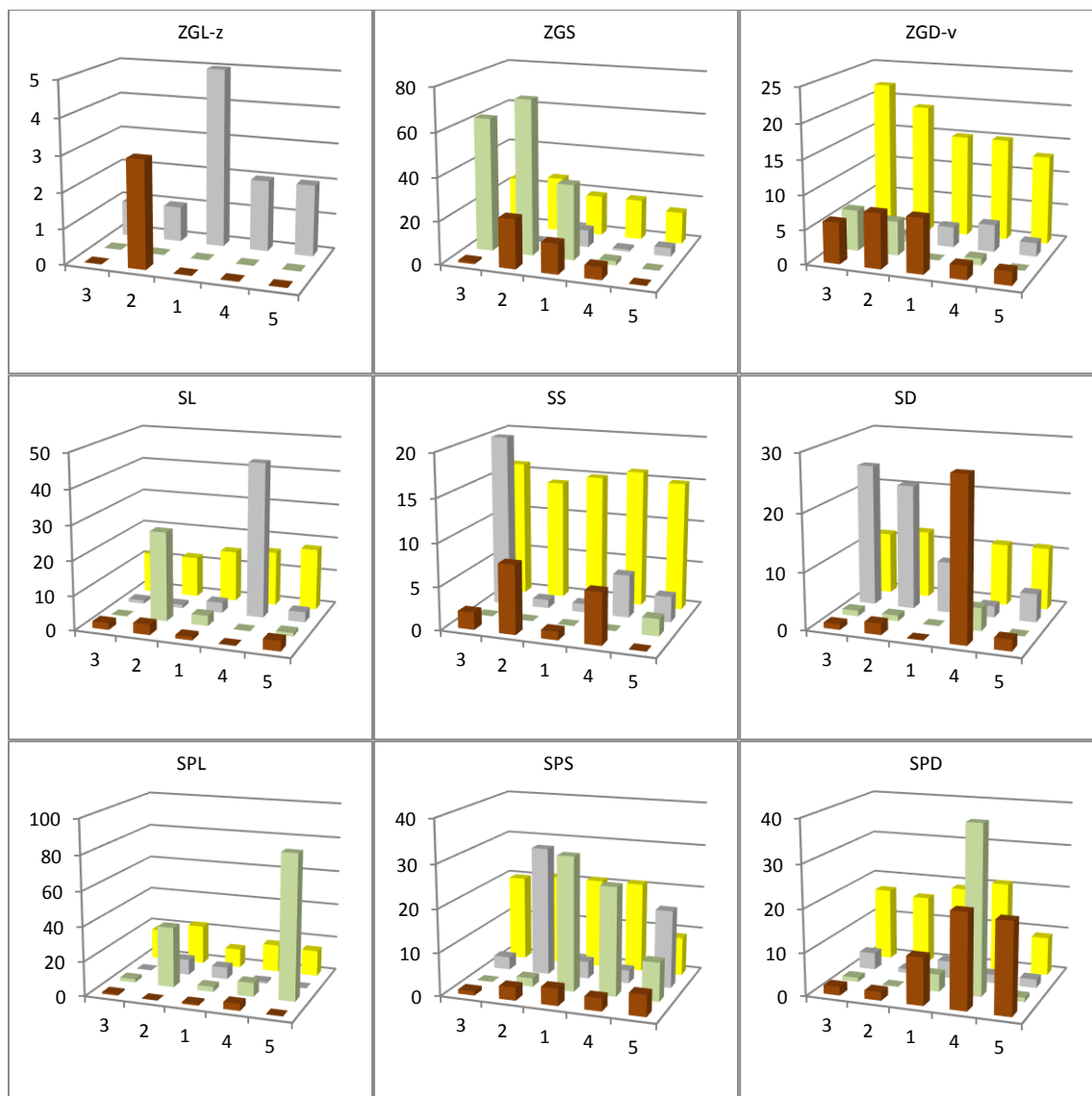
Priloga A: Omejujoči dejavniki pomlajevanja

V spodnjih grafih je prikazan odstotek zastiranja oziroma pokrovnost drevesnih vrst v podmladku. Za posamezno ploskev je prikazan vpliv merjenih in ocenjevanih omejujočih dejavnikov, ki zavirajo ali preprečujejo pomlajevanje. Za lažje razumevanje je spodaj priložena tabela z legendo. Višje vrednosti v drugem in tretjem redu stolpcev vplivajo zaviralno, medtem ko so višje vrednosti pri svetlobi v 4. redu ugodne. Dejanska razporeditev posameznih ploskev ter skupin je enaka kot na terenu. Velja opozoriti, da je prikazan samo podmladek, katerega osebkki so dosegali 1 odstotek pokrovnosti ploskve (15 x 15 cm).

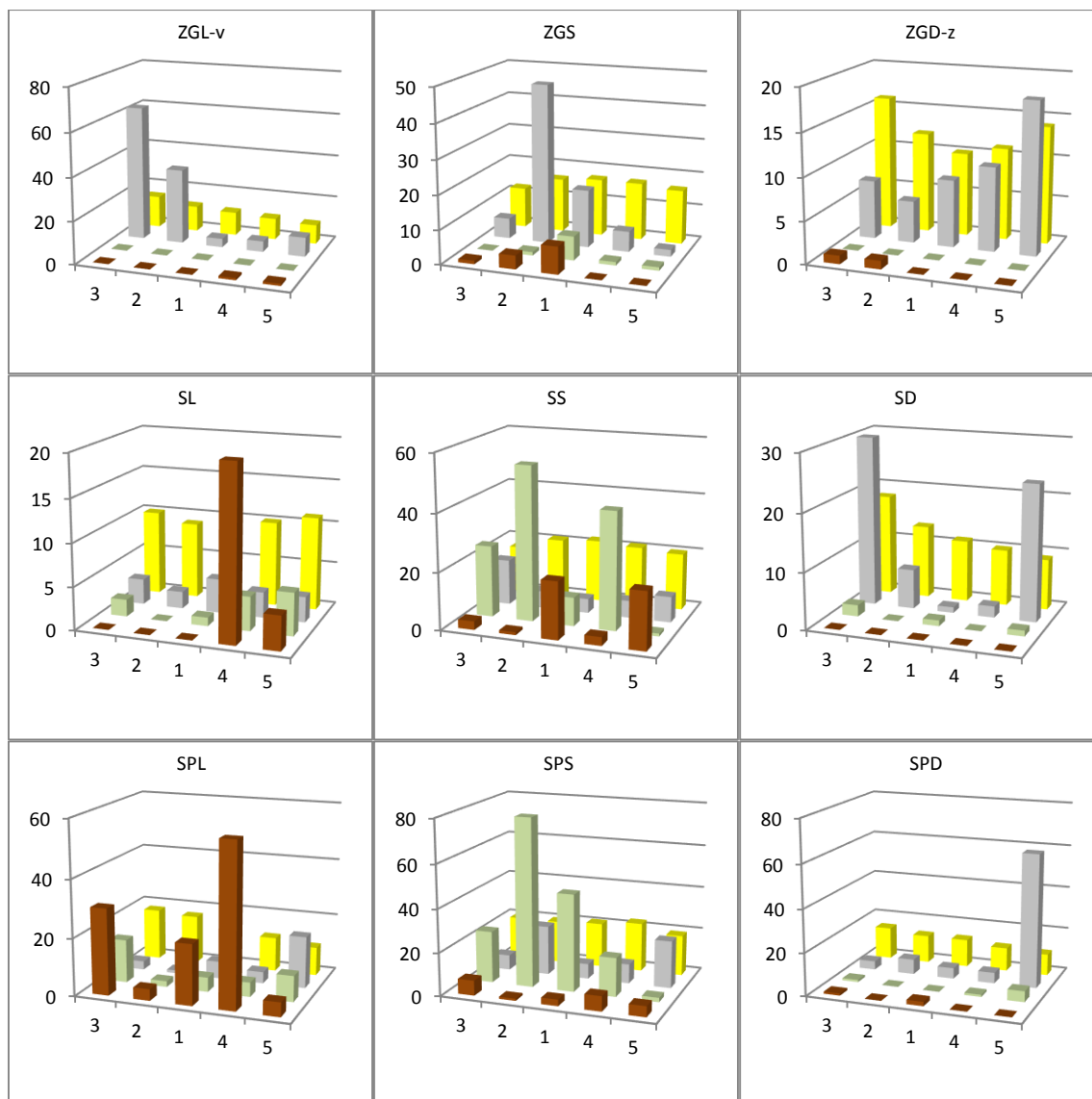


Legenda omejujočih dejavnikov

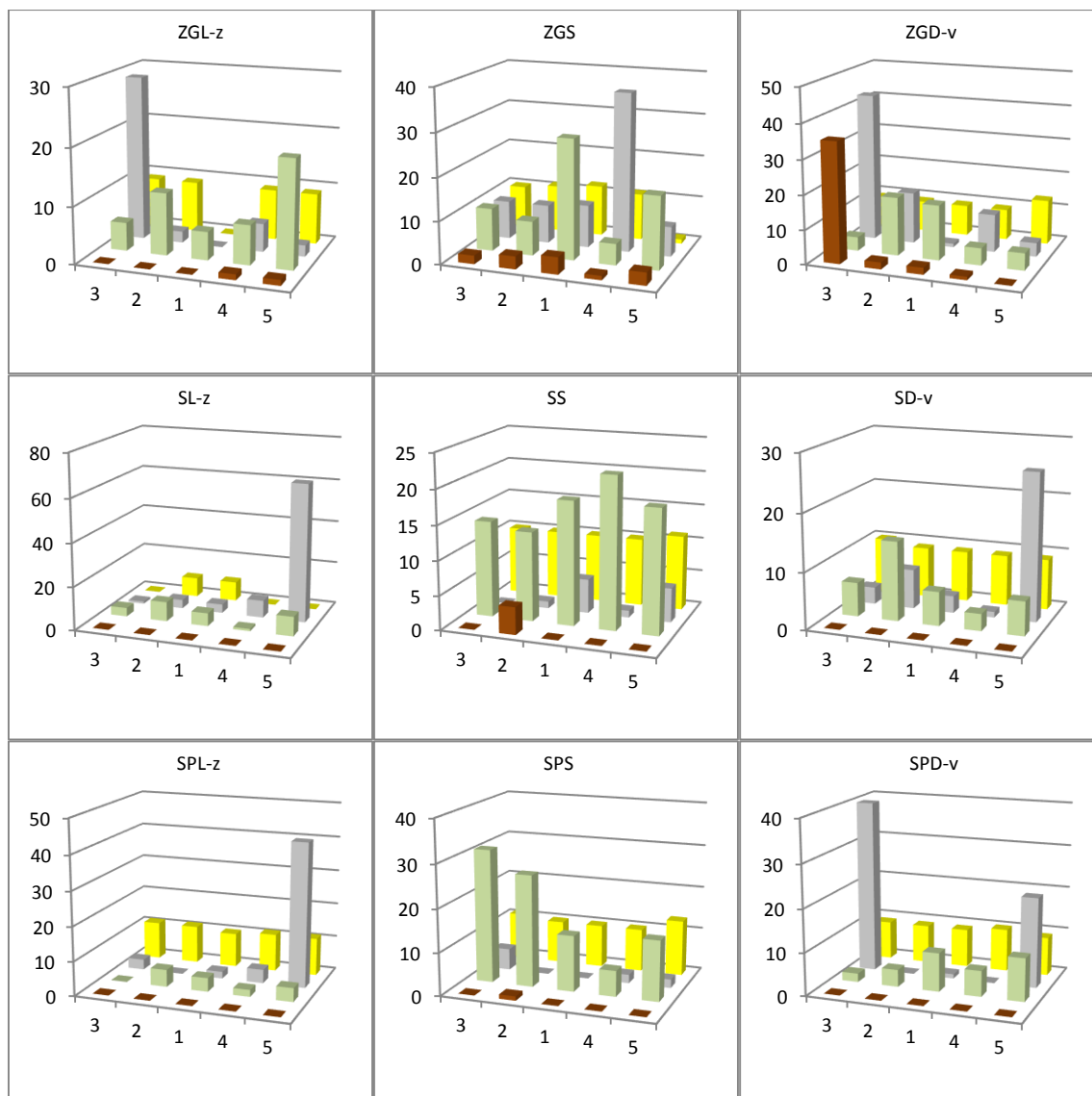
ROBAJŠE – prisojna lega



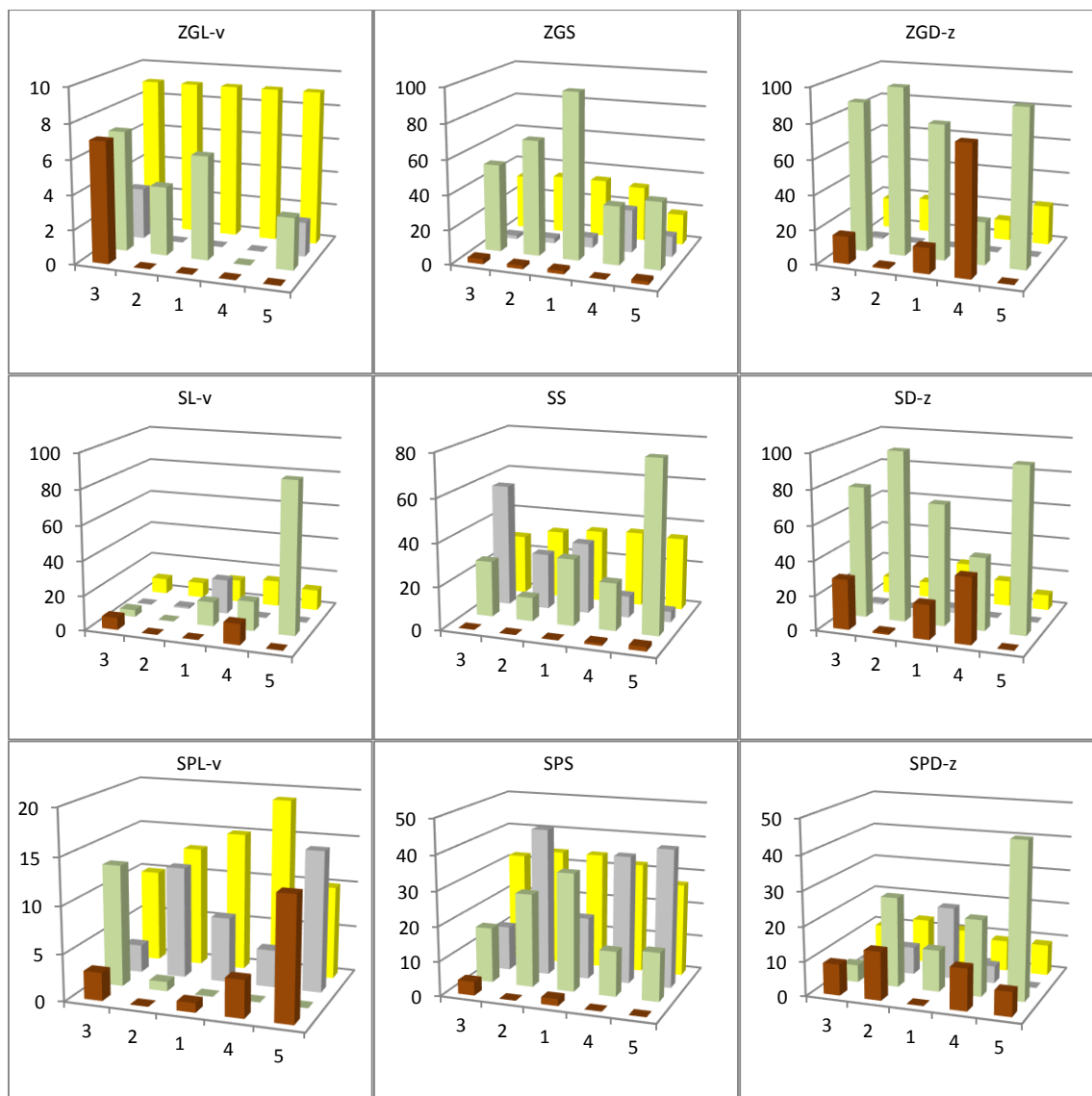
KOT – osojna lega



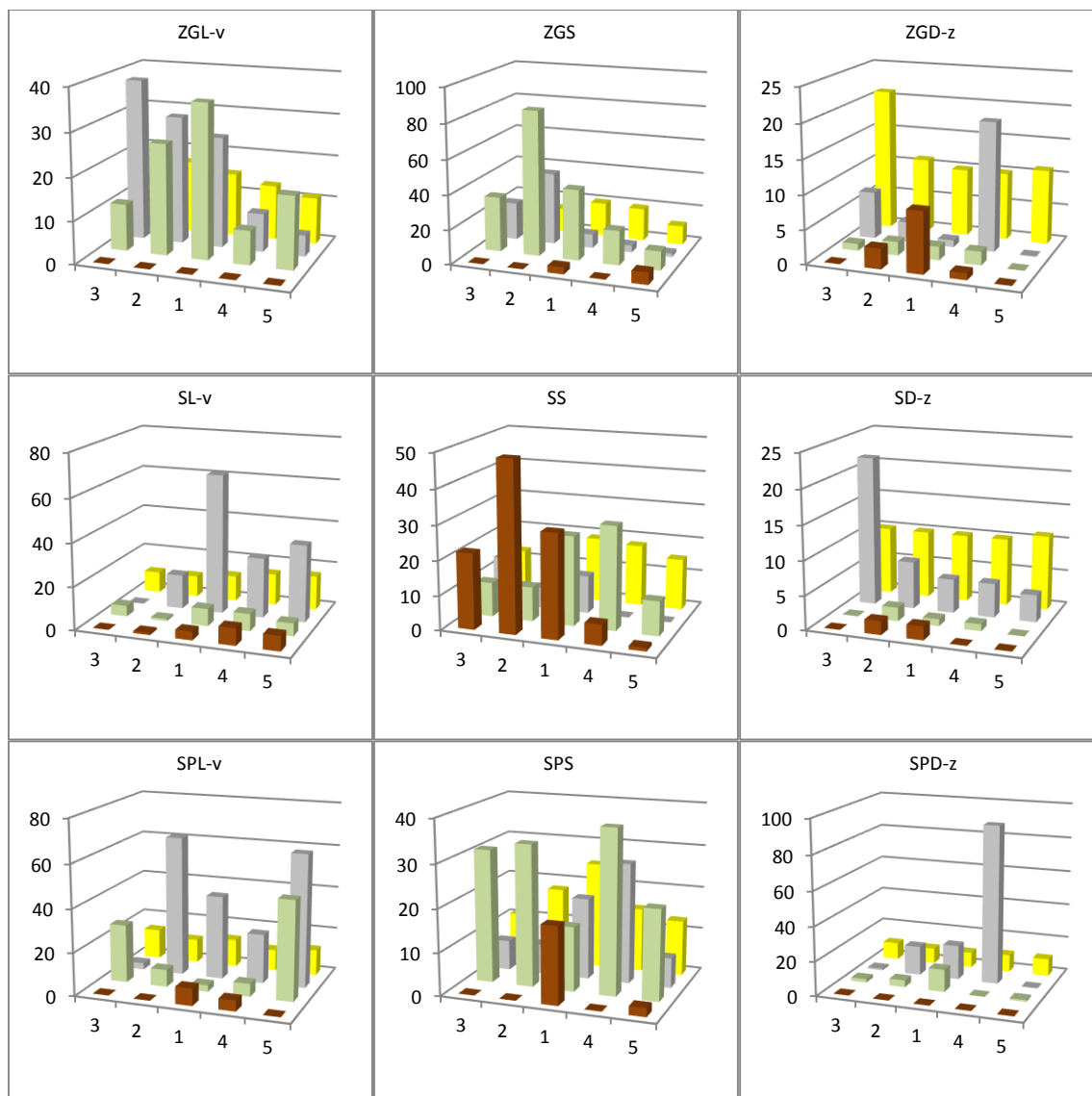
KOČEVŠE – prisojna lega



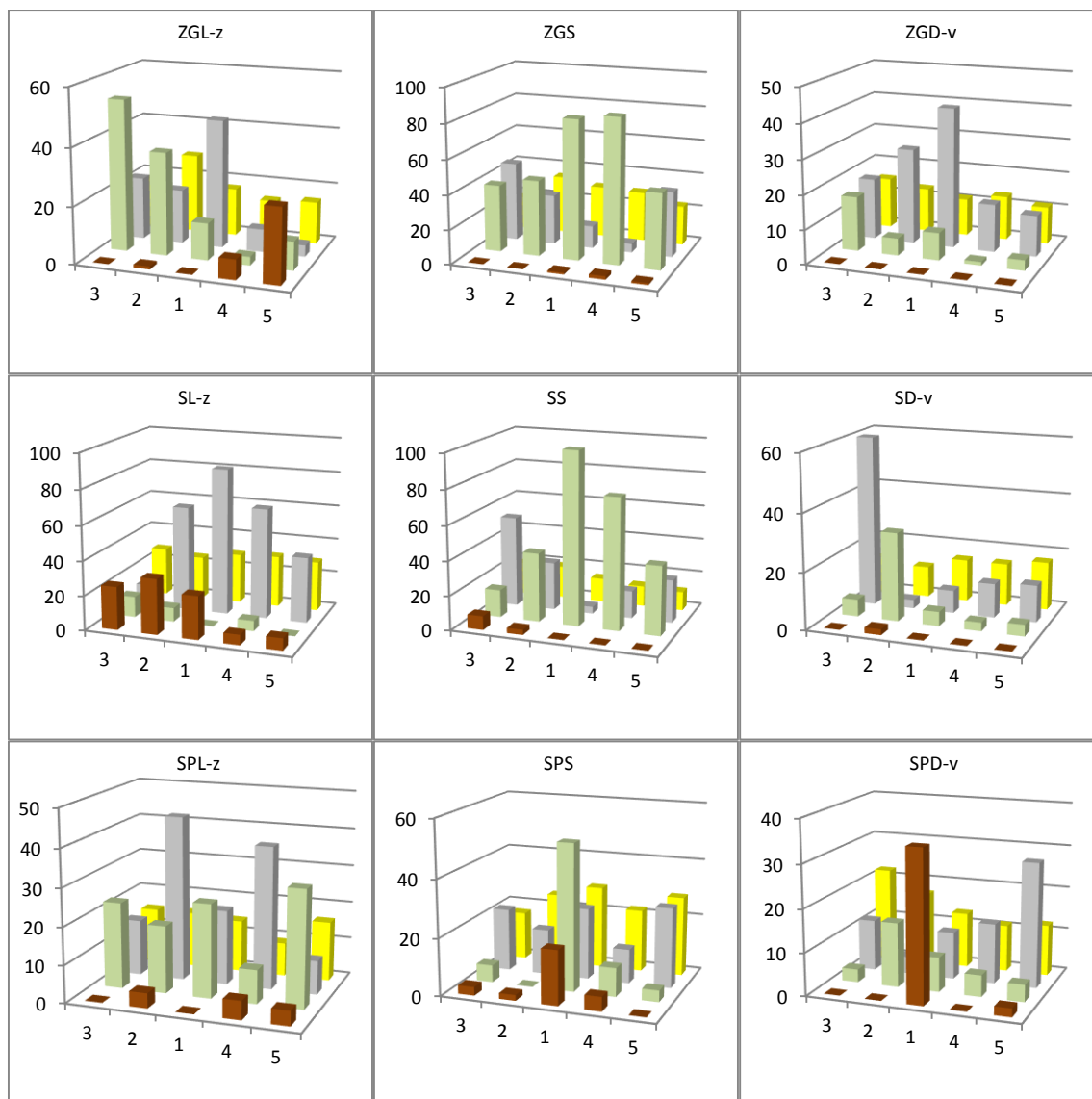
ČRNA DOLINA – osojna lega



ZA STRGARIJO – osojna lega



ORLOVSKA RAVAN – prisojna lega



Priloga B: Popisni obrazec

Ploskev:

Datum:

1) Zastiranje po vrstah

Pomladek	Vrsta	% 100		Naklon ()	
				Ekspozicija ()	
				Mikroreljef	
				Skalovitost (%)	
				Kamnitost (%)	
				Skupno zastitranje % 100	
				Zelišča (%)	
				Pomladek (%)	
	Zelišča *				

* 5 zelišč z največjim zastiranjem vsaj 1 %

na vsaki ploški prešletemo mlačje po DV, hkrati ocenimo objedenost (1 - brez poškodb; alimimalne; 2 - delno poškodovan; vršni poginilek poškodovan; 3 - močno poškodovan; vršnji in stranski).

3) Dominantni osebk

[illegible]

* 1.00 t/3%; 2. nađ 1/3% slietimihi foganek 3. bonasi ** 1. fokonih, 2. defomacija steha, 3. -pau atropae					Fagus sylvatica	Vrsta
						Peškodovanost
						Višina (cm)
						Dolžina do krošnje (cm)
						Dolžina (cm)
						Dbh na kor. vratu (mm)
						Dbh na 10 cm višine (mm)
						Letosnji dolžinski prir. (cm)
						Lanski dolžinski prir. (cm)
						Predanski dolžinski prir. (cm)
						Maks. d krošnje na 5 cm natančno
						Maks. d krošnje pravokotno
						Oblika razrasti ^{***}
					Oblika razrasti terminalnega poganika ^{****}	
Abies alba					Vrsta	
*** 1. erosean, 2. divcrnat, 3. mešast **** dolž neletenjskih stanskih foganikov						Peškodovanost
						Višina (cm)
						Dolžina do krošnje (cm)
						Dolžina (cm)
						Dbh na kor. vratu (mm)
						Dbh na 10 cm višine (mm)
						Letosnji dolžinski prir. (cm)
						Lanski dolžinski prir. (cm)
						Predanski dolžinski prir. (cm)
						1 (cm) ^{****}
						2 (cm)
						3 (cm)
						4 (cm)
					5 (cm)	
					6 (cm)	
					7 (cm)	
					8 (cm)	

Priloga C: Karte izbranih tras

