

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

Dejan KODRIČ

NAVADNA AMERIŠKA DUGLAZIJA
(*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) NA
ZGORNJEM GORENJSKEM

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

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

Dejan KODRIČ

**NAVADNA AMERIŠKA DUGLAZIJA (*Pseudotsuga*
menziesii (Mirb.) Franco) NA ZGORNJEM
GORENJSKEM**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**DOUGLAS FIR (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) IN
ZGORNJA GORENJSKA REGION**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva in gospodarjenja z obnovljivimi gozdnimi viri. Opravljeno je bilo znotraj katedre Gojenja gozdov Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je na seji 17. 6. 2010 sprejela temo in naslov »Navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) na Zgornjem Gorenjskem«; za mentorja diplomskega dela je imenovala prof. dr. Roberta Brusa, za recenzenta pa prof. dr. Jurija Diacija.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Dejan Kodrič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 181:231:174.7 <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco(497.4 Zgornja Gorenjska)(043.2)=163.6
KG	navadna ameriška duglazija/vitalnost/razširjenost/naravno pomlajevanje/stanje nasadov/Zgornja Gorenjska/Slovenija
AV	KODRIČ, Dejan
SA	BRUS, Robert (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2011
IN	NAVADNA AMERIŠKA DUGLAZIJA (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) NA ZGORNJEM GORENJSKEM
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	X, 52 str., 4 pregl., 24 sl., 4 pril., 20 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	

Ameriška duglazija je bila v preteklosti ena najpogostejše sajenih tujih drevesnih vrst v Sloveniji oz. na Zgornjem Gorenjskem. Podatkov o tem, kakšna sta obseg in stanje teh nasadov danes, je malo. Na terenu so izbrali 13 raziskovalnih objektov in skupno premerili 414 dreves navadne ameriške duglazije, od tega 63 nad merskim pragom (prsni premer nad 10 cm), 151 pod merskim pragom in 200 osebkov naravnega mladja. Uspeva na nadmorskih višinah med 460–1050 metrov na naklonih med 0–40 stopinj. Duglazije nad merskim pragom so vitalne in dosegajo večje dimenzije, mlajši nasadi so le delno uspešni zaradi pomanjkanja nege, biotskih oz. abiotskih dejavnikov in nepreverjenih provenienc. Subspontano širjenje duglazije je omogočeno le na objektih, kjer vladajo boljše svetlobne razmere. Delež objedenosti znaša 22 %.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 181:231:174.7 <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco(497.4 Zgornja Gorenjska)(043.2)=163.6
CX	Douglas fir/vitality/distribution/natural regeneration/plantation condition /Zgornja Gorenjska/Slovenia
AU	KODRIČ, Dejan
AA	BRUS, Robert (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2011
TI	DOUGLAS FIR (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) IN ZGORNJA GORENJSKA REGION
DT	Graduation thesis (higher professional studies)
NO	X, 52 p., 4 tab., 24 fig., 4 ann., 20 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

American Douglas fir has been historically one of the most commonly planted alien tree species in Slovenia, specifically in Zgornja Gorenjska region. Information on Intelligence on what is the scope and status of these crops today, is limited. In the field, they have chosen 13 research facilities and surveyed 414 Douglas fir specimens in total, of which 63 are above the metric threshold (diameter at breast height over 10 cm), 151 under the metric threshold and 200 representatives of natural regeneration. It grows on altitudes between 460 – 1050 meters above the sea level on slopes between 0 – 40 degrees. Douglas firs above the metric threshold are vital and of great dimensions. Younger tree plantations were only partially successful due to the lack of forest tending, unidentified abiotic or biologic factors and unverified provenances. Subspontaneous spread of Douglas fir was enabled only in locations with better light conditions. A total of 22 % of seedlings were browsed by deer.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	X
1 UVOD.....	1
2 PREDSTAVITEV NAVADNE AMERIŠKE DUGLAZIJE	3
2.1 MORFOLOGIJA	3
2.2 EKOLOGIJA IN RAST	3
2.3 UPORABNOST NAVADNE AMERIŠKE DUGLAZIJE.....	6
3 OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN DELA.....	8
4 SPLOŠNI OPIS ZGORNJE GORENJSKE.....	9
4.1 LEGA IN RELIEF	9
4.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI	9
4.3 MATIČNA PODLAGA IN GOZDNA VEGETACIJA.....	9
5 METODE DELA	12
6 RAZISKOVALNI OBJEKTI	14
6.1 PREDSTAVITEV POSAMEZNIH OBJEKTOV	15
6.1.1 Objekt Zapuže.....	15
6.1.2 Objekt Spodnji Otok.....	15
6.1.3 Objekt Grofija.....	16
6.1.4 Objekt Brezovica pri Kropi	17
6.1.5 Objekt Praproše	17
6.1.6 Objekt Rčitno.....	18
6.1.7 Objekt Višce	18
6.1.8 Objekt Špilj.....	19
6.1.9 Objekt Kropa	19
6.1.10 Objekt Mežakla.....	20

6.1.11 Objekt Pristava	20
6.1.12 Objekt Jereka	21
6.1.13 Objekt Koprivnik.....	22
7 REZULTATI.....	22
7.1 CELOSTEN PREGLED IN ANALIZA STANJA.....	22
7.1.1 Drevje nad merskim pragom	22
7.1.2 Mlajši nasadi iz obdobja med letoma 1995 – 2000	27
7.1.3 Naravno mladje.....	30
7.2 POSEBNOSTI.....	33
8 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	35
8.1 ZAKLJUČKI	40
9 POVZETEK (SUMMARY)	42
9.1 POVZETEK	42
9.2 SUMMARY	44
10 VIRI.....	46
ZAHVALA.....	48

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica št. 1: Primerjava trajnosti lesa gospodarskih drevesnih vrst (Leisse, 1996)	7
Preglednica št. 2: Raziskovalni objekti z osnovnimi terenskimi podatki	15
Preglednica št. 3: Naravno pomlajevanje po objektih v radiju 5 metrov okoli posameznih dreves duglazije	31
Preglednica št. 4: Pregled uspešnosti nasadov med nasadi v Brkinih in na Zgornjem Gorenjskem.....	37

KAZALO SLIK

Slika št. 1: Primerjava cen sortimentov smreke in duglazije v eni izmed nemških pokrajin glede na kvaliteto in debelino, kjer duglazija dosega znatno višje cene (Sauter, 2008) .	12
Slika št. 2: Lokacije raziskovalnih objektov navadne ameriške duglazije na Zgornjem Gorenjskem.....	14
Slika št. 3: Mlade duglazije znotraj ograjene površine v Grofiji.....	16
Slika št. 4: Naravno pomlajevanje duglazije pod odraslimi osebki na objektu Brezovica pri Kropi.....	17
Slika št. 5: Odrasli duglaziji z nesimetričnima krošnjama in naravno mladje na objektu Rčitno	18
Slika št. 6: Duglazija nad Kropo v bližnjem in oddaljenem pogledu	19
Slika št. 7: Mlajša duglazija ob gozdarski koči na Mežakli	20
Slika št. 8: Vitalna duglazija s krošnjo do tal na objektu Pristava	21
Slika št. 9: Prikaz števila duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih	24
Slika št. 10: : Porazdelitev ocen vitalnosti duglazij nad merskim pragom, prevladujejo vitalna in srednje vitalna drevesa.....	24
Slika št. 11: Porazdelitev dolžin krošenj duglazij nad merskim pragom, prevladujejo krošnje, ki so daljše od polovice dolžine debla	25
Slika št. 12: Porazdelitev duglazij nad merskim pragom po socialnih razredih, duglazija običajno kraljuje v strehi sestoju oz. je v vladajočem sloju.....	25
Slika št. 13: Povprečna drevesna višina duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih, ki precej niha zaradi različnega števila in starosti dreves.....	26
Slika št. 14: Povprečni prsni premer odraslih duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih, ki precej niha zaradi različnega števila in starosti dreves.....	26
Slika št. 15: Prikaz števila duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih	28
Slika št. 16: Porazdelitev ocen vitalnosti duglazij pod merskim pragom, prevladujeta oceni vitalno do srednje vitalno	28
Slika št. 17: Povprečni tekoči višinski prirastek duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Močno izstopa objekt Grofija, saj so bili ostali objekti slabo oz. nenegovani, kar poudarijo tudi neznatni povprečni tekoči višinski prirastki.	29

Slika št. 18: Povprečni prsni premer duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Objekt Spodnji Otok izstopa zaradi le ene nekoliko starejše duglazije, medtem ko so mlajši nasadi pričakovani na desni strani grafikona.	29
Slika št. 19: Povprečna drevesna višina duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Enako kot pri prejšnji sliki izstopa Spodnji Otok zaradi ene nekoliko starejše duglazije, mlajši nasadi so zopet na desni strani grafikona.	30
Slika št. 20: Prikaz števila predstavnikov naravnega mladja po posameznih objektih	32
Slika št. 21: Prikaz objedenosti naravnega mladja po posameznih ploskvah, najvišji delež smo zabeležili na objektu Brezovica, kjer mladje dosega večje višine.	32
Slika št. 22: Prikaz objedenosti naravnega mladja po višinskih razredih. Delež objedenosti se močno poveča z višjimi višinskimi razredi, saj so manjše rastline pozimi skrite v snegu in na splošno manj opazne in zanimive.....	33
Slika št. 23: Primer razraščanja kalusa na panju	34
Slika št. 24: Shema panjev in živečih dreves duglazije na objektu Rčitno	34

KAZALO PRILOG

Priloga A: Terenske fotografije

Priloga B: Seznam duglazij nad merskim pragom po vseh objektih

Priloga C: Seznam duglazij pod merskim pragom po vseh objektih

Priloga D: Dodatni grafikoni

1 UVOD

S Kolumbovim odkritjem Amerike ob koncu 15. stoletja je človek zlagoma spoznaval nove vrste rastlin, ki jih je kasneje nehote ali namenoma prinašal v Evropo. Mednje spada tudi navadna ameriška duglazija, danes ena najpomembnejših gospodarskih drevesnih vrst na svetu.

Prva omemba te drevesne vrste se pojavi leta 1778, ko je britanski raziskovalec James Cook priplul do kraja Nootka na otoku Vancouver v današnji Kanadi. Jambori njegovih ladij so pričeli gniti zaradi dolgotrajne plovbe, zato je potreboval zamenjavo. Navadna ameriška duglazija je odlično služila Cookovim namenom, saj je imela ravno, močno deblo nadpovprečnih dimenzij. Nikoli prej ni ljudem uspelo zgraditi jambora iz samo enega drevesa oz. debla. Običajna praksa je v preteklosti za izdelavo jamborja zahtevala spoj vsaj dveh drevesnih debel (Lyons, 1999).

Navadna ameriška duglazija je iglasto drevo iz družine borovk, ki je samoraslo v zahodnem delu Severne Amerike. Njen areal se v dolžini skoraj 4500 km razteza po gorovjih vse od Britanske Kolumbije v Kanadi na severu do Mehike na jugu z vertikalno razširjenostjo od obal do 3260 metrov nadmorske višine. Njeno znanstveno ime izvira iz grške besede *pseudes* (lažen) in *Tsuga*, zaradi podobnosti s tem rodом iglavcev. V preteklosti je namreč duglazija spadala v isti rod kot jelka, danes pa se imenuje po enem največjih botanikov Davidu Douglasu, ki je semena tega drevesa leta 1827 prinesel v Evropo. Zasluge za njeno odkritje 36 let poprej na otoku Vancouver nosi angleški mornar in botanik Archibald Menzies, po katerem je »drevo Novega sveta« dobilo drugo polovico svojega znanstvenega imena (Lanzara, Pizetti, 1984; Brus, 2005).

Prednica današnje duglazije je nekoč že uspevala v Evropi, med ledeno dobo pa je izumrla. Danes se ponaša z izredno genetsko variabilnostjo, kar je posledica pestrosti rastišč v njenem domačem okolju. Genetska pestrost duglazije je odlična osnova za uspešno vnašanje, saj omogoča selekcijo v okviru provenienčnih raziskav in nadaljnjega žlahtnenja (Breznikar, 1991).

Navadna ameriška duglazija je bila v preteklosti ena najpogostejše sajenih tujih drevesnih vrst v Sloveniji. K nam je prišla preko Belgije in Nemčije ob koncu 19. stoletja. Seme je bilo uvoženo neposredno iz Severne Amerike (točne provenience takrat niso zabeležili), medtem ko so uvažali le sadike, vzgojene v Evropi. Bile so namreč cenejše in skozi selekcijo tudi bolj prilagojene na evropske razmere. Kasneje smo dobivali seme tudi iz evropskih semenskih sestojev, ki so kazali najboljšo prilagojenost na novo okolje. Do marca leta 1953 je bilo tako v Sloveniji osnovanih 17 nasadov s skupno površino 16 ha. Kmalu zatem se je potreba po sadnem materialu povečala, zato je bilo po celotni Sloveniji odbranih in registriranih okoli 30 semenskih sestojev (ni točnih podatkov). Le-ti so po 60. letih rasti kazali znake dobre vitalnosti in pokazali uspešno prilagojenost našim razmeram. Kljub temu je bila še vsaj do leta 1991 večina semena in sadik uvožena iz Severne Amerike oz. evropskih držav z nepreverjeno provenienco, saj je bila cena domačega semena visoka (Breznikar, 1991).

Še vedno pa je obseg sajenja v 90. letih v območju gozdnega gospodarstva Maribor obsegal le 2,5 % obsega sajenja smreke (15.000–17.000 sadik letno oz. 10 ha), drugod še manj. Po prvotnih navodilih so jo sadili na večjih gozdnih posestvih, na svežih posekah ali v vrzeli slabo pomlajenih sestojev. Sajena je bila na mesta z različnimi rastiščnimi in sestojnimi razmerami, sicer pa jo lahko danes najdemo v manjših skupinah tudi drugod po Sloveniji: Josipdolu pri Ribnici na Pohorju, Rdečem bregu nad Podvelko, Počivalniku pri Planini, Pečovniku pri Celju, Rudnici pri Podčetrtku, Jabljah pri Trzinu, v okolici Brežic, Breginjskem kotu in Brkinih. Iz preudarnosti so jo pri sajenju mešali z navadno smreko, zelenim borom in sitko. Motiv je bil jasen – plansko povečanje prirastka (Breznikar, 1991).

2 PREDSTAVITEV NAVADNE AMERIŠKE DUGLAZIJE

2.1 MORFOLOGIJA

Navadna ameriška duglazija je vedno zeleno, na naravnih rastiščih kar do 100 m visoko in do 4 m debelo drevo. Največja še živa duglazija raste v okrožju Coos v Oregonu v ZDA; visoka je 100,3 m, njen obseg je 11 m (Brus, 2005).

Skorja je v mladosti gladke, sive barve s smolnimi vrečkami, kasneje pa postane rjava, razbrazdana in bolj debela. Koreninski sistem je srčast in zato zelo prilagodljiv. Poganjki so najprej zeleni in nato sivorjavi ter dlakavi, brsti temno rjavi, podolgovato zašiljeni in do 1 cm dolgi. Iglice so 2–3 cm dolge, 1–1,5 mm široke, ploščate, mehke, tope ali zašiljene, a ne bodeče, svetlo zelene do temno zelene in na spodnji strani s po dvema progama listnih rež, zdobljene prijetno dišijo po sadju. Iglice so razporejene okrog poganjka in na drevesu ostanejo 8 ali več let. Moški cvetovi so 1–2 cm dolgi in rumenkastorjavi, ženska storžasta socvetja so zelenkasta ali rdečkasta, do 3 cm dolga in izraščajo na koncu poganjkov. Storži so viseči, valjasti, 5–10 cm dolgi in 2,5–3,5 cm debeli, svetlo rjavi. Izpod zaokroženih plodnih lusk se za 1–2 cm kažejo zelo značilne, na tri konice razcepljene krovne luske. Na vsaki plodni luski sta po dve semeni (Breznikar, 1991; Brus, 2005).

2.2 EKOLOGIJA IN RAST

Je enodomna in vetrocvetna vrsta, cveti aprila in maja. Razmnožuje se največ s semenom, vegetativno lahko s potaknjenci v pesku ali drugi podlagi, manj uspešno tudi s cepljenjem. V povprečju potrebuje visoko zračno in talno vlago ter globoka, sveža, zračna, nekoliko zakisana tla, nekaj slabše raste na apnencu. Ne mara plitvih in revnih tal, prav tako ne zbitih tal z zastajajočo vodo. Bolje kot smreka prenese sušo in obremenitev s snegom, čeprav jo zaradi hitre rasti v čistih nasadih rad upogne sneg. Moker sneg, žled in močan veter tudi odraslim drevesom radi polomijo vrhove, ki pa se precej hitro in uspešno obrastejo oziroma nadomestijo (Brus, 2005).

V domačem okolju v Severni Ameriki spada med subklimaksne vrste, kjer njen delež v gozdovih povečujejo skozi golosečni način gospodarjenja. Brez človeških posegov običajno prevladajo naslednje klimaksne drevesne vrste, ki pa so gospodarsko manj zanimive od duglazije: *Tsuga heterophylla* (zahodna čuga), *Thuja plicata* (orjaški klek) in vrsta jelke *Abies amabilis*. Je polsenčna drevesna vrsta. Prenaša zmerno zasenčitev, še posebno v mladosti. Kasneje postane manj tolerantna, prenaša le zasenčitev s strani. Zastor zmanjšuje prirastek, vendar osebkii dolgo ohranijo sposobnost reagiranja. Slabo se čisti vej, le-te ostanejo na deblu tudi takrat, ko odmrejo. Zaradi plastičnosti koreninskega sistema in možnosti prekoreninjenja so snegolomi in vetrolomi manj pogosti kot pri navadni smreki (Breznikar, 1991).

V prvih letih raste nekoliko počasneje, nato pa z rastjo izjemno pospeši, tudi do 1,2 metra višinskega prirastka na leto. Takšno rast lahko vzdržuje kar nekaj let. Drevesa v zavetnih škotskih dolinah so tako dosegla 55 metrov višine v 100-ih letih. Večinoma prirašča v obdobju med majem in julijem. Za dobro rast zahteva precej padavin. Druga zanimiva karakteristika te drevesne vrste je njena dolgoživost, znanih je kar nekaj primerkov starosti preko 1000 let (Franco, 1996).

Proizvodnja semena se prične pri starosti drevesa okoli 10 let, čeprav je potrebno za dobra semena počakati še nadaljnjih 15–20 let. Dober semenski obrod naj bi se pojavljal vsakih 6 let. Sadikam precej škodujejo pozne pozebe. Spada med pionirske vrste, saj le stežka vzdržuje pomladek pod lastnim zastorom. Skorja na odraslih drevesih je lahko debela do 30 cm, kar jo varuje pred uničujočo toploto gozdnih požarov. To izkorišča za ponovno nasemenitev na novonastalih ogolelih območjih, kjer večina ostalih drevesnih vrst pogori (Franco, 1996).

Pri nas so nekoč najbolj priporočali sajenje v mešanih sestojih z bukvijo, smreko in jelko, najboljše v gorskih gozdovih med 500 in 1000 m nadmorske višine. Verjetno največja duglazija v Sloveniji raste pri lovski koči pod Smrekovcem pri Rovtah. Visoka je 36 m, njen obseg je 408 cm. Pri vnašanju v gozd moramo biti zelo previdni pri izboru prave provenience in prave varietete oz. različka, ki ga sadimo, saj se med seboj močno razlikujejo po ekoloških lastnostih. V Sloveniji že več kot 20 let poteka nekaj provenienčnih poskusov z zeleno

duglazijo v Brkinih in na Javornikih, kjer se išče najprimernejšo provenienco za določena območja. V naših razmerah med vsemi tremi najboljše uspeva prav zelena duglazija (*Pseudotsuga menziesii subsp. viridis*) (Brus, 2005).

V njenem domačem okolju poznamo še dve glavni podvrsti duglazije. Modra duglazija (*Pseudotsuga menziesii subsp. glauca*) raste na visokih območjih Kaskadskega gorovja in Sierre Nevade. Je najmanjša po rasti, veje so krajše in usmerjene navzgor, krošnja ožja. Iglice so krajše in debelejše, modrikaste z voščenim poprhom in dišijo po smoli. Storži so dolgi do 7 cm, krovne luske so zavihane nazaj pod skoraj pravim kotom. Raste precej počasneje kot zelena duglazija, bolj je odporna proti mrazu. Siva duglazija (*Pseudotsuga menziesii subsp. caesia*) raste na območjih med zeleno in modro duglazijo. Po večini morfoloških in ekoloških lastnostih je med prejšnjima različkoma. Iglice so sivozelene s poprhom, poganjki večinoma vodoravni (Brus, 2005).

Med najnevarnejše in najpogostejše bolezni duglazije v Evropi spadajo patogene mikroglive, ki povzročajo osip iglic. Rdeči osip duglazije (*Rhabdocline pseudotsugae*) je bolezen iglic, ki se pogosto pojavlja v vseh razvojnih fazah drevja do starosti okoli 30 let kot primaren parazit. Prvič so jo zabeležili leta 1911 v Severni Ameriki. V Evropo je bila prinešena že leta 1914, v Nemčiji so jo odkrili leta 1926 medtem ko so jo v Sloveniji odkrili leta 1951 na Koroškem. Povzroča nekrozo tkiva, ki se sprva pokaže jeseni v obliki drobnih rumeno zelenih peg na iglicah. Pegice se sčasoma večajo in postanejo rdečevijoličaste. Od februarja do maja so pege rdeče rjave barve, iglice odpadejo prezgodaj okoli meseca julija. Najbolj občutljiva je siva duglazija, modra duglazija je nekoliko odpornejša medtem ko je najodpornejša zelena duglazija. Sajasti osip duglazije (*Phaeocryptopus gaeumannii*) je bolezen iglic, ki se za razliko od rdečega osipa pojavlja v vseh razvojnih fazah razen na enoletnih sadikah. V Evropi, natančneje v Švici, se prvič pojavi leta 1925 medtem ko so jo v Sloveniji zabeležili leta 1952. Iglice znotraj vse krošnje postopoma izgubljajo zeleno barvo, kar traja 2-3 leta, nato iglice odpadejo. Obarvanje iglic poteka najprej na vrhu iglice, potem pa cele, razen na dnu. Na začetku iglice postanejo bronasto zelene, kasneje umazano rdečkastorjave barve, na spodnji strani dobijo sajast videz. Vse tri varietete so enako

občutljive. V Sloveniji je bila leta 1976 ugotovljena bolezen uleknjenosti lubja duglazije (*Phacidium coniferarum*), ki je sicer sekundarni parazit z redko frekvenco pojavljanja. Gliva navadno okuži ranjeno ali odmrlo stransko vejo in se iz nje razširi v deblo. Okužba se zgodi med zimskim mirovanjem. Skorja postane uleknjena okoli stranske veje in se rjavkasto obarva. Odmrlo lubje se posuši in odpade. Okoli nekroze je značilen ostro privzdignjen rob (Služba za varnost gozdov, 2011).

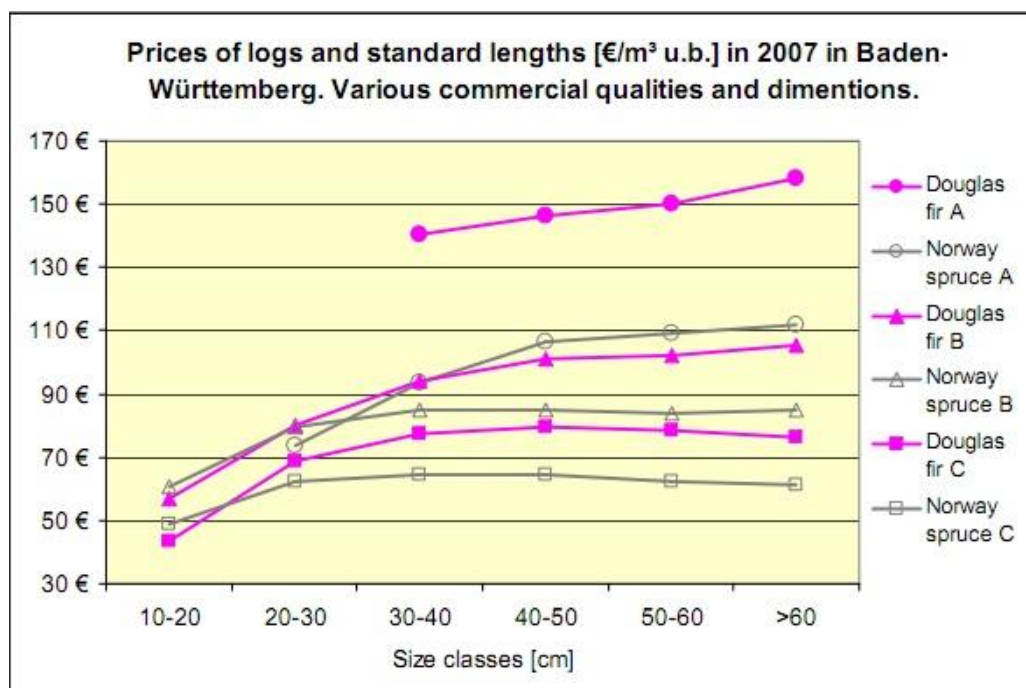
Duglazija je dovzetna na številne okužbe z glivami, ki se običajno širijo preko koreninskega sistema (*Armillaria* spp., *Heterobasidium annosum*, *Leptographium wageneri* var. *pseudotsugae*, *Phellinus weirii*, *Phytophthora* spp.) (The American Phytopathological Society, 2011).

2.3 UPORABNOST NAVADNE AMERIŠKE DUGLAZIJE

Duglazija je ena izmed svetovno najboljših proizvajalcev lesa in sega med vsemi drevesnimi vrstami v Severni Ameriki v sam vrh ponudbe po količini letnih donosov. Les je s svojimi dobrimi mehanskimi lastnostmi široko uporaben predvsem za drogove, pilote, talne obloge, furnir, celulozo, strešne konstrukcije in pohištvo. Les je težak, močan, elastičen, fino zrnat in vzdržljiv z vrhunskim razmerjem med trdnostjo in težo, čeprav je lahko različne kakovosti. Gostota lesa je višja kot pri večini ostalih iglavcev. Po vzdržljivosti in odpornosti na zunanje dejavnike se lahko primerja z navadnim macesnom, les zdrži precej dlje kot les navadne smreke oz. jelke, zaščita ni potrebna. V Nemčiji dosega vsaj 10% višje cene v povprečju kot navadna smreka, kar je prikazano na sliki 1. Po njej posegajo številni svetovni gradbeniki za gradnjo stanovanj, gospodarskih in industrijskih objektov in ostalih arhitekturnih aplikacij. Na domačem kontinentu je priljubljena kot božično drevo (Franco, 1996; Leisse, 1996).

Preglednica št. 1: Primerjava trajnosti lesa gospodarskih drevesnih vrst (Leisse, 1996)

vrsta lesa	trajnost lesa (v letih)		
	na prostem (pokrito)	na prostem	v kontaktu z vodo ali zemljo
duglazija	120	65	15-20
smreka	60	55	5-10
jelka	60	55	5-10
bor	100	60	10-15
macesen	120	65	15-20
hrast	150	100	20 +



Slika št. 1: Primerjava cen sortimentov smreke in duglazije v eni izmed nemških pokrajin glede na kvaliteto in debelino, kjer duglazija dosega znatno višje cene (Sauter, 2008)

Vsesplošno uporabna je tudi na drugih področjih. Iz mladih iglic in vejic je moč narediti osvežilni čaj, bogat z vitaminom C. Mlade iglice se lahko s svojim prijetnim balzamičnim vonjem uporabljajo kot kavni nadomestek. Posušeno notranjo skorjo ponekod zamesijo z moko in raznoraznimi žiti za peko kruha. Smola, pridobljena iz debla, se je uporabljala kot žvečilni gumi pri mnogih indijanskih plemenih (Franco, 1996).

Prav tako so vrli domorodci uvedli tudi nekatere nove pristope v medicinski rabi. Smolo s svojim antiseptičnim delovanjem se tako s pridom uporablja za zdravljenje opeklin, ran in drugih težav s kožo. Toplo oblogo s smolo in drugimi sestavinami je moč uporabiti za zdravljenje poškodovanih ali dislociranih kosti, pomaga tudi pri kašlju. Z zaužitjem zelene skorje so se zoperstavljali težavam z menstruacijo pri ženskah, krvavitvam črevesja in želodčnim težavam. Z vstavljanjem mladih poganjkov v konice čevljev se zmanjša znojenje stopal, s čimer se rešimo raznih glivičnih okužb in kožnih razpok (Franco, 1996).

Lubje vsebuje smolo, gori z veliko toplote in skoraj brez dima, zato je cenjeno kot gorivo. Smola je pridobljena iz debla, podobno kot pri *Abies balsamea*, in se uporablja v proizvodnji lepil, sveč, kot vezivo pa služi v raznih postopkih izdelave mil in parfumov. Uporabljajo jo tudi kot sredstvo za tesnenje čolnov. Je najbolj kultivirana drevesna vrsta na svetu, v veliki meri se uporablja za ponovno pogozdovanje v Veliki Britaniji (Franco, 1996).

3 OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN DELA

Navadna ameriška duglazija je bila v preteklosti ena najpogostejše sajenih tujih drevesnih vrst v Sloveniji, danes pa je kljub temu postala nekoliko pozabljena drevesna vrsta. Podatkov o tem, kakšna sta obseg in stanje njenih nasadov v Sloveniji danes, je zelo malo.

Namen dela je pridobiti podatke o navadni ameriški duglaziji na Zgornjem Gorenjskem. Zanimala nas je njena razširjenost, zdravstveno stanje, dinamika razvojnih faz, uspešnost sajenja, intenzivnost naravnega pomlajevanja in možnosti njenega gojenja v prihodnosti.

Postavili smo naslednje delovne hipoteze:

- na Zgornjem Gorenjskem se duglazija pojavlja le v obliki nasadov na različnih lokacijah;
- naravno pomlajevanje, v kolikor je prisotno, je omejeno na področja z boljšimi svetlobnimi pogoji v spodnjem sloju;
- vitalnost je boljša zaradi pomanjkanja pričakovanih vrst podlubnikov in drugih škodljivcev iz njenega naravnega okolja;
- uspešnost nasada je odvisna od redne nege le-tega.

4 SPLOŠNI OPIS ZGORNJE GORENJSKE

Območje Zgornje Gorenjske pokrivata območni enoti Zavoda za gozdove Kranj in Bled, večina raziskovalnih objektov se nahaja znotraj območne enote Bled. Območna enota Zavoda za gozdove Bled pokriva teritorij skupne površine 148,530,10 ha, od tega znaša skupna površina gozda 101,566,01 ha. Gozdnatost območja je tako kar 69,38 %. Povprečna lesna zaloga znaša 277, 27 m³/ha, medtem ko ima letni prirastek vrednost 5,45 m³/ha (O območju, 2008).

4.1 LEGA IN RELIEF

Zgornja Gorenjska je gorata alpska pokrajina ob zgornjem delu reke Save v Sloveniji, severozahodno od Ljubljane. Umeščena je med razvodnico s Sočo na zahodu, razvodnico z Dravo na severu, razvodnico s Tržiško Bistrico na vzhodu ter Posavskim hribovjem in Ljubljano na jugu. Obsega pogorja Karavank, kamniško stran Kamniško–Savinjskih Alp ter vzhodni del Julijskih Alp. Tu se nahajajo tudi tri gozdnate planote: Pokljuka, Jelovica in Mežakla. Relief je pester in zelo razgiban, glavnino območja predstavljajo Ljubljanska kotlina z Blejskim kotom, Bohinj in Zgornjesavska dolina (Veliki splošni leksikon, 2006).

4.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Prevladuje alpsko podnebje, v blejski kotlini pa tako imenovano kotlinsko podnebje, značilno za alpske kotline. Zime so mrzle, poletja pa zmerno topla. Podnebje na planotah je hladno, s pozno pomladjo in zgodnjo zimo z veliko snega. Značilna je velika količina padavin, ki se zmanjšuje od zahoda proti vzhodu (2600 mm/leto–1600 mm/leto). Značilne so pozne pomladanske in zgodnje jesenske slane (Gozdnogospodarski ..., 2001).

4.3 MATIČNA PODLAGA IN GOZDNA VEGETACIJA

Dna dolin ob rekah pokrivajo aluvialni nanosi. Blejsko kotlino sestavljajo rečni sedimenti. Perniki, Laze, Rčitno in Slamniki so na skladovitem in ploščatem apnencu z roženci. Mešane geološke podlage je okoli 30 %, ostalo so karbonatne kamnine. Različnost geoloških podlag,

velika količina padavin in pester mezorelief so vzrok za nastanek velikega števila talnih enot ter še večjega števila talnih kompleksov. Na apnencu in dolomitu najdemo protorendzino, moderrendzino, tangelrendzino, črnico, mulrendzino, plitvo rjava tla in atipična reliktna rjava tla. Na apnenem pobočnem grušču najdemo enake vrste tal. Upoštevati pa moramo, da so zaradi večjih nagibov in mlajšega nastanka bolj podvržene eroziji. V nasprotju z gruščem so tukaj pogoji za razvoj tal nadpovprečno dobri (boljša oskrba z vodo, manjše nizpobočno premeščanje delcev) (Gozdnogospodarski ..., 2001).

Vrste tal, ki se razvijajo na mešani matični podlagi, so skeletoidna črnica, skeletna kamnita plitva rjava tla, skeletna mulrendzina in slabo podzoljena rjava tla. Roženec na eni strani povzroča rahlost in dobro drenažnost tal, po drugi strani pa je slabo vezan. To pomeni nevarnost erozije. Na splošno v tem območju prevladujejo rendzine. To so v splošnem slabo produktivna plitva tla. Vendar pa zaradi dobre namočenosti in ne prestrmih leg prevladuje različica mulrendzina, ki jo odlikujejo dobra zračnost in rahla kislost ter nekoliko slabša preskrba z vodo (Gozdnogospodarski. ..., 2001).

Po deležih in površinah gozdnih združb znotraj OE Bled prevladujejo:

- rastišča gorskih in visokogorskih bukovij na karbonatnih kamninah, 37,1 % površine, *ANEMONE – FAGETUM* (Anemone – Fagetum);
- rastišča jelke in bukve, 18,1 % površine, *ABIETI – FAGETUM PREALPINO DINARICUM* (Omphalodo – Fagetum var. geogr. *Helleborus niger* subsp. *niger*);
- rastišča bukovij na nekarbonatnih kamninah, 13,3 % površine, *LUZULO – FAGETUM* (Castaneo – Fagetum sylvaticae);
- gričevnata in podgorska rastišča bukovij na karbonatnih kamninah, 11,7 % površine, *HACQUETIO – FAGETUM* (Hacquetio – Fagetum).

Anemone-Fagetum, alpski bukov gozd: Porašča nadmorske višine od 600–1200 metrov na pretežno strmih nagibih, na vseh legah. Enodobni ali skupinsko raznomerni gozdovi bukve s primesjo smreke in macesna, redkeje jelke ali rdečega bora. Pomladanski aspekt: trilistna vetrnica, črni teloh in pomladansko vresje. Poletni aspekt: beli šaš, trpežni golšec, ciklama. Na opuščenih pašnikih najdemo vrzelaste sestoje smreke in rdečega bora, na manjših površinah poteka zaraščanje tudi z macesnom, bukvijo in rdečim borom (Gozdnogospodarski ..., 2001).

Omphalodo-Fagetum var. *geogr. Helleborus niger subsp. niger*, predalpski gozd jelke in bukve: Zavzema vegetacijski pas nad 900 metrov nadmorske višine na Pokljuki. Mešani se sestoji iz smreke, jelke in bukve s precej skromnim grmovnim in bogatim zeliščnim slojem, v katerem izstopata zajčja deteljica in trilistna konopnica. Bukev in jelka sta v ohranjenih sestojih enakovredni graditeljici. Značilna je naravna primes smreke, gorski javor je redkejši, še manj je gorskega bresta, macesen se pojavlja na reliefno izpostavljenih mestih na večjih nadmorskih višinah (Gozdnogospodarski ..., 2001).

Castaneo-Fagetum sylvaticae, acidofilni gozd bukve z belkasto bekico: Združbo najdemo na zmerno kisli geološki podlagi na nadmorski višini 600–900 metrov. Zastopane so vse lege, vendar pa prevladujejo tople. V ohranjenih gozdovih prevladuje bukev, primešana sta ji hrast in kostanj, po sušnih grebenih tudi rdeči bor, po jarkih pa smreka. Grmovni sloj je reven, med zelišči pa izstopajo belkasta bekica, gozdna škržolica, navadni črnilec, na svetlejših mestih pa borovnica in orlova praprotna (Gozdnogospodarski ..., 2001).

Hacquetio-Fagetum, predalpski predgorski bukov gozd: to združbo najdemo v vznožju hribov in na obronkih gričev v blejsko-radovljiški kotlini. V ohranjenih gozdovih prevladuje bukev, pridruženi so ji še maklen, beli gaber in češnja ter bogato razvit grmovni sloj. Med zelišči značilno izstopa tevje, prisotna je še velika večina značilnic alpskega bukovega gozda. Na teh rastiščih je redno prisotna smreka, ki sodeluje pri procesu zaraščanja opuščenih pašnikov (Gozdnogospodarski ..., 2001).

Predhodnih podatkov o duglaziji na tem pestrem območju je malo in temeljijo na izkušnjah terenskega dela posameznih revirnih gozdarjev. Uradnih dokumentov o sajenju v daljni preteklosti ni, na voljo pa so novejši podatki o sajenju med letoma 1997 in 2002 na treh lokacijah (Višče, Rčitno in Grofija).

5 METODE DELA

Na Zavodu za gozdove območne enote Bled in pripadajočih krajevnih enotah smo pridobili uporabne informacije o lokacijah nasadov, skupin ali posameznih dreves navadne ameriške duglazije v vseh razvojnih fazah. V raziskavo smo vključili tudi raziskovalni objekt znotraj območne enote Kranj, saj le del celotne enote spada pod Zgornjo Gorenjsko (severno od reke Tržiške Bistrice). Zaradi prostorske razpršenosti in manjših koncentracij drevja na enem mestu smo se odločili za popolno inventuro, saj bi z vzorčenjem po nepotrebnem izgubili jasnost, primerljivost, čas in kredibilnost s premajhnimi vzorci.

Tako ločimo dva delovna postopka meritev na terenu, in sicer:

- meritve duglazij nad merskim pragom (prsni premer nad 10 cm) s popisom mladja;
- meritve nasadov v mlajših razvojnih fazah.

Pri drevju nad merskim pragom smo izmerili prsni premer in višino ter ocenili vitalnost, dolžino krošnje in socialni razred. Prsni premer smo merili s pi-metrom, višino pa s kombinacijo uporabe metra in padomera; torej razdalje od drevesa in tangensom kota od vrha do dna drevesa.

Vitalnost ocenimo s petstopenjsko lestvico: zelo vitalno (1), vitalno (2), srednje vitalno (3), slabo vitalno (4) in hiračo (5). Dolžino krošnje ocenimo s tristopenjsko lestvico: daljša od polovice dolžine debla (1), krajša od ene polovice in daljša od ene tretjine debla (2), krajša od ene tretjine debla (3). Socialni razred ocenimo s petstopenjsko lestvico po Kraftovi klasifikaciji: nadrasla drevesa (1), vladajoča drevesa (2), delno vladajoča (3), medsebojno delno podstojna (4), podstojna (5).

Na posameznih raziskovalnih objektih smo tako na kratko opisali bližnji sestoj, izmerili povprečni naklon, določili smer neba in zabeležili morebitne opisne parametre oz. posebnosti. Naravno mladje se je na redkih mestih pojavljanja štelo v radiju 5 metrov okoli duglazij nad merskim pragom. V primeru manjših razdalj med odraslim drevjem se medsebojno prekrivajo tudi deli krožnih ploskev mladja, vendar smo vsako mladiko šteli le enkrat, torej brez ponavljanja. Pripisali smo jo ploskvi, ki je bila postavljena prej. Mladje smo razdelili po višinskih pasovih, zajeli smo še sledeče parametre: ekspozicijo ploskvice, naklon, skalovitost in objedenost.

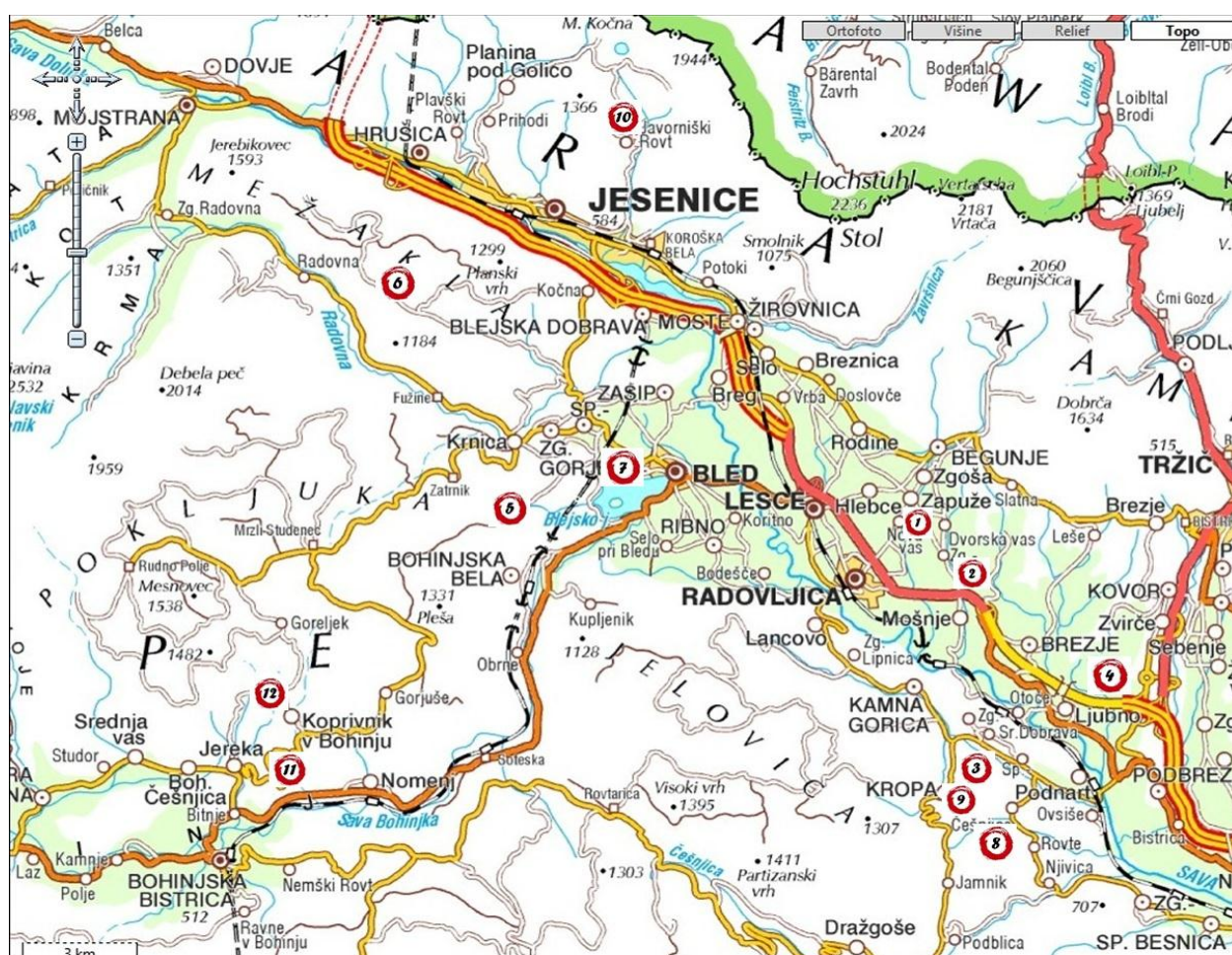
Pri mlajših nasadih v starostih med 10–15 let smo merili višino posamezne sadike, višinski prirastek, prsni premer (če dosega to višino, drugače na $\frac{1}{2}$ višine sadike), vitalnost in število vrhov. Višinski prirastek predstavlja dolžina enoletnega poganjka. Vitalnost je ocenjena po enaki lestvici kot pri odraslem drevju. Prav tako lahko izračunamo delež uspešnosti sajenja po številu preživelih sadik.

Nadmorsko višino objektov in pedološko klasifikacijo tal smo pridobili iz interaktivnega spletnega atlasa in zemljevida Geopedia z uporabo pedokartografske enote oz. sloja. Za statistično obdelavo podatkov smo pri posameznih objektih uporabili aritmetično sredino (povprečni premer oz. višina drevesa na objektu). Pri obdelavi podatkov določenega parametra, ki smo ga zajemali na vseh raziskovalnih objektih, smo uporabili ponderirano aritmetično sredino, kjer ponder predstavlja število dreves na posameznem objektu. Na ta način bolj reprezentativno upoštevamo objekte z večjim številom dreves in manj tiste z manjšim številom dreves. Za prikaz soodvisnosti med parametroma kot sta drevesna višina in prsni premer, smo uporabili korelacijski koeficient z uporabo namenske funkcije v programu Microsoft Excel 2010. Rezultate smo interpretirali po sledeči lestvici:

- 0.0 do 0.2 – zelo slaba oz. zanemarljiva korelacija;
- 0.2 do 0.4 – šibka korelacija;
- 0.4 do 0.7 – zmerna korelacija;
- 0.7 do 0.9 – močna, visoka korelacija;
- 0.9 do 1.0 – zelo močna korelacija.

6 RAZISKOVALNI OBJEKTI

Terenski rezultati so pridobljeni iz skupno 13-ih raziskovalnih objektov. Objekti se nahajajo širom celotne Zgornje Gorenjske od nižin severnega dela Ljubljanske kotline do gorske verige Karavank in planot kot sta Pokljuka in Mežakla. Vsi objekti se nahajajo znotraj območne enote Bled Zavoda za gozdove Slovenije, le objekt Praproše za 300 metrov prestopi južno mejo območne enote Bled in tako spada v območno enoto Kranj.



LOKACIJE: 1 – Zapuže, 2 – Spodnji Otok in Grofija, 3 – Brezovica, 4 – Praproše, 5 – Rčitno, 6 – Mežakla, 7 – Višče, 8 – Špilj, 9 – Kropa, 10 – Pristava, 11 – Jereka, 12 – Koprivnik

Slika št. 2: Lokacije raziskovalnih objektov navadne ameriške duglazije na Zgornjem Gorenjskem.

Preglednica št. 2: Raziskovalni objekti z osnovnimi terenskimi podatki

ŠT. OBJEKTA	OBJEKT	NAKLON	NADM. VIŠINA	NEB. SMER
1	Zapuže	4°	535 m	vzhod
2	Spodnji Otok	4°	520 m	zahod
2	Grofija	5° - 25°	450 - 470 m	jugozahod
3	Brezovica pri Kropi	8°	490 m	jugovzhod
4	Praproše	15°	480 - 500 m	jugozahod
5	Rčitno (Solzno)	30°	780 m	jug
6	Višce	28°	480 - 530 m	jug
7	Špilj	16°	680 m	vzhod
8	Kropa	39°	530 m	vzhod
9	Mežakla	18°	950 m	jug
10	Pristava	19°	960 - 980 m	sever
11	Jereka	4°	830 m	vzhod
12	Koprivnik	10°	1050 m	jug

6.1 PREDSTAVITEV POSAMEZNIH OBJEKTOV

6.1.1 Objekt Zapuže

Samostojno drevo duglazije se nahaja v bližini vasi Zapuže, na manjšem poraslem griču s krajevnim imenom Ledivnica. Raste sredi starejšega debeljaka s prevladujočim deležem smreke (60 %), gorskega javorja (15 %), gabra (10 %) in ostalih listavcev. Zastornost je skorajda popolna, na nekaterih mestih se pomlajuje le gorski javor. Ekspozicija griča je proti vzhodu z minimalnim naklonom štirih stopinj, nadmorska višina znaša 535 metrov. Tla uvrščamo med evtrična rjava tla na ledenodobnih prodnatih in peščenih nasutinah rek in rečnem vršaju.

6.1.2 Objekt Spodnji Otok

Tu najdemo dve duglaziji, eno pod merskim pragom, na manjši jasi ob krmilnici v mlajšem debeljaku smreke (60 %), bukve (15 %), belega gabra (5%), velikega jesena (5 %), trepetlike (5 %) in ostalih listavcev. Naklon je blag, in sicer le 4 stopinje, ekspozicija je proti zahodu z nadmorsko višino 520 metrov. Tukaj najdemo distrična rjava tla na keratofirju ali porfirju.

Zaradi odprtosti terena je prisotno naravno pomlajevanje ob odrasli duglaziji, objedenost znaša 28 %.

6.1.3 Objekt Grofija

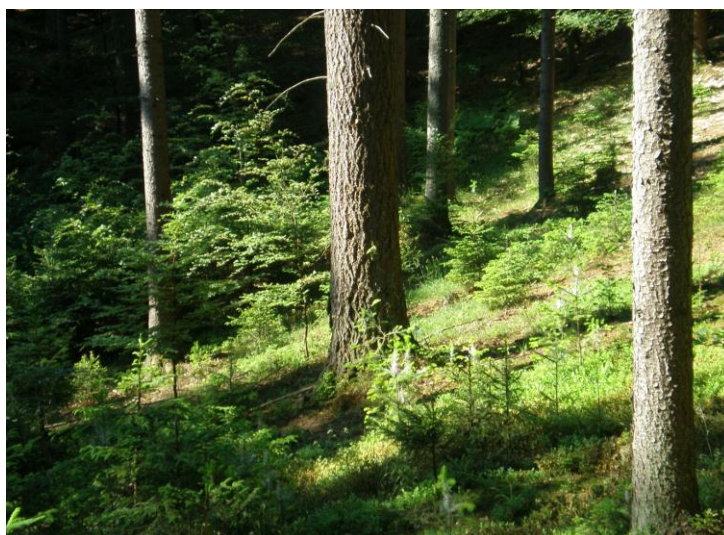
Znotraj ograjene površine, nedaleč stran od gozdne ceste, uspeva najštevilčnejši nasad navadne ameriške duglazije na Zgornjem Gorenjskem. Ekspozicija je jugozahodna, naklon niha med 5–25 stopinjami. Nadmorska višina niha med 450–470 metri. Tla uvrščamo med distrična rjava tla na keratofirju ali porfirju. Večina duglazij se nahaja v severnejšem delu ograde, kjer je teren delno terasast, v južnem delu prevladujejo vlažnejše razmere, ki niso primerne za sajenje duglazije. 200 sadik je bilo posajenih spomladi leta 2001, 50 pa naslednjo pomlad v obliki dopolnilnega sajenja. Najverjetnejši izvor sadik je semenski sestoj duglazije v Preboldu v območni enoti Celje Zavoda za gozdove Slovenije.



Slika št. 3: Mlade duglazije znotraj ograjene površine v Grofiji.

6.1.4 Objekt Brezovica pri Kropi

Sedem odraslih duglazij uspeva nedaleč stran od vlake blizu kamnoloma Brezovica v sestoji smreke (80 %), bukve (17 %) in kostanja (3 %) na nadmorski višini 490 metrov. Nagib proti jugovzhodu znaša 8 stopinj, duglazije večinoma uspevajo ob robu manjše kotanje. Tla uvrščamo med luvisole oziroma izprana tla na konglomeratu. Zaradi odprtosti sestoja se v kotanji odlično pomlajujeta duglazija in smreka, duglazije so zaščitene s premazom proti obžiranju s strani divjadi. Z upadom deleža svetlobe ob robu kotanje izgine tudi mladje duglazije, kar se lepo kaže na tem objektu. Kljub zaščiti sadik z belim premazom kemakol je delež objedenosti kar 55 %. Dvajset sadik je bilo po opravljenem terenskem delu dodatno zaščitnih z 1.5 metra visoko zaščitno mrežo.



Slika št. 4: Naravno pomlajevanje duglazije pod odraslimi osebki na objektu Brezovica pri Kropi.

6.1.5 Objekt Praproše

Tu najdemo najštevilčnejšo zastopanost duglazije na enem mestu, kar 34 odraslih dreves v manjšem sestoji, naravno pomlajevanje je prisotno v manjši meri. Uspevajo na vznožju z ekspozicijo proti jugozahodu z naklonom 15 stopinj. Nadmorska višina niha med 480 in 500 metri. Tla uvrščamo med evtrična rjava tla na sivici. Sestoj opišemo kot starejši debeljak smreke (30 %), navadne ameriške duglazije (30 %), bukve (20 %) in velikega jesena (20 %). Zeliščna plast je bujna. Presenetljivo nismo zasledili nikakršne objedenosti naravnega mladja.

6.1.6 Objekt Rčitno

Na starejši poseki malo nad gozdno cesto raste 6 odraslih duglazij, v preteklosti jih je bilo precej več, saj so panji še vedno prepoznavni. Nadmorska višina znaša 780 metrov. Sestoj mlajšega debeljaka sicer gradita smreka (80 %) in bukev (20 %), ki pa je večinoma podstojna. Strmo pobočje s 30 stopinjami naklona ima nebesno lego proti jugu. Tla uvrščamo med rendzine na apnencu in dolomitu. Pomlajevanje je prisotno zaradi dobrih svetlobnih pogojev. Objedena je sedmina mladice po številu oz. izraženo v deležu 14 %. Petsto metrov nižje po gozdni cesti se nahaja manjše jedro sadik pod merskim pragom. Nasad je bil osnovan spomladi leta 1997, ki pa se na tej lokaciji ni izkazal za uspešnega, saj so preživele le 3 sadike izmed skupno 50-ih. Domnevni izvor sadik je enak kot pri objektu Grofija.



Slika št. 5: Odrasli duglaziji z nesimetričnima krošnjama in naravno mladje na objektu Rčitno.

6.1.7 Objekt Višce

Na pobočju ob Blejskem jezeru pod Blejskim gradom najdemo 5 odraslih duglazij. Ena uspeva osamljeno na nekoliko višji lokaciji v starejšem debeljaku smreke (80 %), bukve (10 %) in hrasta (10 %), zastrtost je maksimalna. Druge štiri rastejo v polparkovni obliki v bližini blejske vile. Skupno znaša povprečni naklon pobočja 28 stopinj, nebesna lega proti jugu. Nadmorska višina odraslih duglazij niha med 480 in 500 metri. Tudi tukaj najdemo rendzino na apnencu in dolomitu. Le dobrih 500 metrov stran proti severu na nadmorski višini 530

metrov najdemo nasad mlajših duglazij pod merskim pragom. Nasad je bil osnovan spomladi leta 1997, ki pa se tudi na tej lokaciji ni izkazal za uspešnega, saj so preživele le 4 sadike od skupno 50-ih.

6.1.8 Objekt Špilj

Samostojna odrasla duglazija uspeva ob vznožju manjše vzpetine, nagib znaša 16 stopinj, nebesna lega proti vzhodu. Nadmorska višina znaša 680 metrov. Tla uvrščamo med rendzine na apnencu in dolomitu. Primarna graditelja okoliškega sestoja sta jesen in smreka. Duglazija ima poškodbo debla zaradi sečnje in spravila. Ob njej ni bilo moč zaslediti naravnega pomlajevanja.

6.1.9 Objekt Kropa

Izolirana odrasla duglazija uspeva na strmem pobočju nad vasjo Kropa z nebesno lego proti vzhodu in z naklonom 39 stopinj na nadmorski višini 530 metrov. Tla uvrščamo med distrična rjava tla na psevdofiljskih skladih. Duglazija je obdana s starejšim drogovnjakom hrasta in gabra. Naravno pomlajevanje je onemogočeno zaradi velike zastrtosti in naklona.



Slika št. 6: Duglazija nad Kropo v bližnjem in oddaljenem pogledu.

6.1.10 Objekt Mežakla

Mlajša sproščena duglazija uspeva nedaleč stran od gozdarske koče na manjšem travniku. Nadmorska višina znaša 950 metrov. Okoliški starejši debeljak gradita predvsem smreka (55 %) in bukev (45 %). Pobočje je nagnjeno proti jugu, naklon znaša 18 stopinj. Raste na distričnih rjavih tleh na silificiranem apnencu z roženci. Iz neznanih razlogov se ta duglazija že dlje časa počasi suši.



Slika št. 7: Mlajša duglazija ob gozdarski koči na Mežakli.

6.1.11 Objekt Pristava

Blizu doma Pristava nad Javorniškimi Rovti nad Jesenicami uspevajo 4 odrasle duglazije. Dve sta umaknjeni v manjši jarek ob potoku, medtem ko sta dve večji bolj vidni, saj se nahajata tik ob sprehajalni poti. Pobočje z nagibom 19 stopinj ima severno ekspozicijo. Nadmorska višina niha med 960 in 980 metri. Tla spadajo med evtrične mineralne hipogleje, pa tudi sicer sta v bližini dva vodotoka, jezerci in manjše močvirje. Okoliški starejši debeljak gradijo smreka (70 %), macesen (25 %) in listavci (5 %). Naravnega pomlajevanja ni.



Slika št. 8: Vitalna duglazija s krošnjo do tal na objektu Pristava.

6.1.12 Objekt Jereka

Osamljena duglazija uspeva na nižjih obronkih planote Pokljuka nad vasjo Jereka. Raste na vlažnem rastišču na ravnini z blagim naklonom 4 stopinje, vzhodna ekspozicija. Nadmorska višina znaša 830 metrov, vrsta tal je rendzina na apnencu in dolomitu. Na eni strani jo obdaja čisti starejši debeljak smreke, na drugi letvenjak smreke z bukvijo v polnilnem sloju. Blizu teče krak gozdne vlake po dobro označeni parcelni meji. V bližini je tudi mlajši nasad duglazij pod merskim pragom. Leto osnovanja nasada ni znano, ocenjujemo nekje med 6–9 let. Vitalnost je srednja do slaba, kar dodatna potrđita podatka o pomanjkanju negovanosti in manjši tekoči višinski prirastek. Število sadik, s katerim je bil osnovan nasad, ni znano.

6.1.13 Objekt Koprivnik

Zadnja obravnana duglazija na terenu se nahaja na sproščeni lokaciji v zgornjem delu naselja Koprivnik. Nadmorska višina znaša 1050 metrov. Naklon je blag, in sicer 10 stopinj z ekspozicijo proti jugu. Tla uvrščamo med distrična rjava tla na mešanih karbonatnih in nekarbonatnih kamninah. Duglazija je dobre vitalnost in je večvrhata.

7 REZULTATI

7.1 CELOSTEN PREGLED IN ANALIZA STANJA

Ob pestri kombinaciji številnih lokacij dreves v različnih razvojnih stadijih pregled razdelimo na tri skupine: drevje nad merskim pragom, mlajše nasade iz obdobja med letoma 1997 in 2002 in naravno mladje. Takšna razdelitev je primerna zaradi značilnih razlik med posameznimi parametri med skupinami (prsni premer, višina), še bolj pa zaradi dejstva, da vsaka skupina predstavlja en razvojni stadij v življenjskem ciklu duglazije. Prav tako smo vsako skupino popisali z različnimi, namenskiimi obrazci za zajem podatkov na terenu.

7.1.1 Drevje nad merskim pragom

Skupno v to kategorijo spada 64 dreves duglazije na 12-ih različnih lokacijah, kot to prikazuje slika št. 8. Najdemo jih na najrazličnejših vrstah reliefnih in rastiščnih pogojev. Za celosten pregled nad stanjem smo uporabili preproste statistične metode. Povprečni ponderirani naklon po številu dreves znaša 16 stopinj. Prevladujejo tri nebesne lege: jugozahod (54 %), jug (21 %) in jugovzhod (11 %).

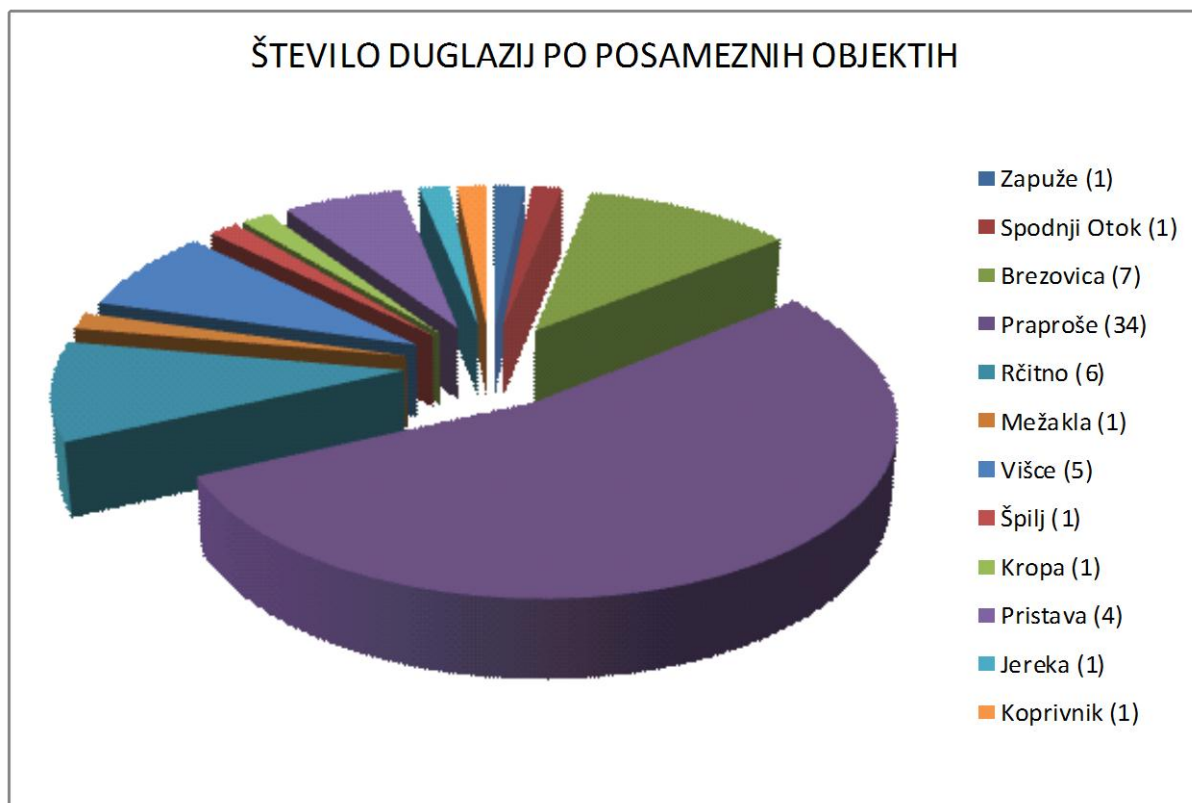
Z vidika zdravstvenega stanja prevladujeta oceni vitalno s 34% deležem in srednje vitalno z 31 % deležem, kar je razvidno iz slike št. 9. Ocena vitalnosti nam kljub manjši populaciji pokaže zmerno prilagodljivost te ameriške vrste na naše lokalne rastne razmere.

Dobro zdravstveno stanje dreves potrjuje tudi dejstvo, da ima 54 % dreves daljšo krošnjo od polovice dolžine debla, nadaljnjih 33 % pa se jih uvršča v kategorijo z dolžino krošnje nad eno tretjino in pod eno polovico dolžine debla, kar prikazuje slika št. 10. V najmanj ugodni razred z dolžino krošnje pod eno tretjino dolžine debla spada 13 % vseh osebkov, največkrat zaradi poškodb pri sečnji in spravi v bližini ali slabe vitalnosti.

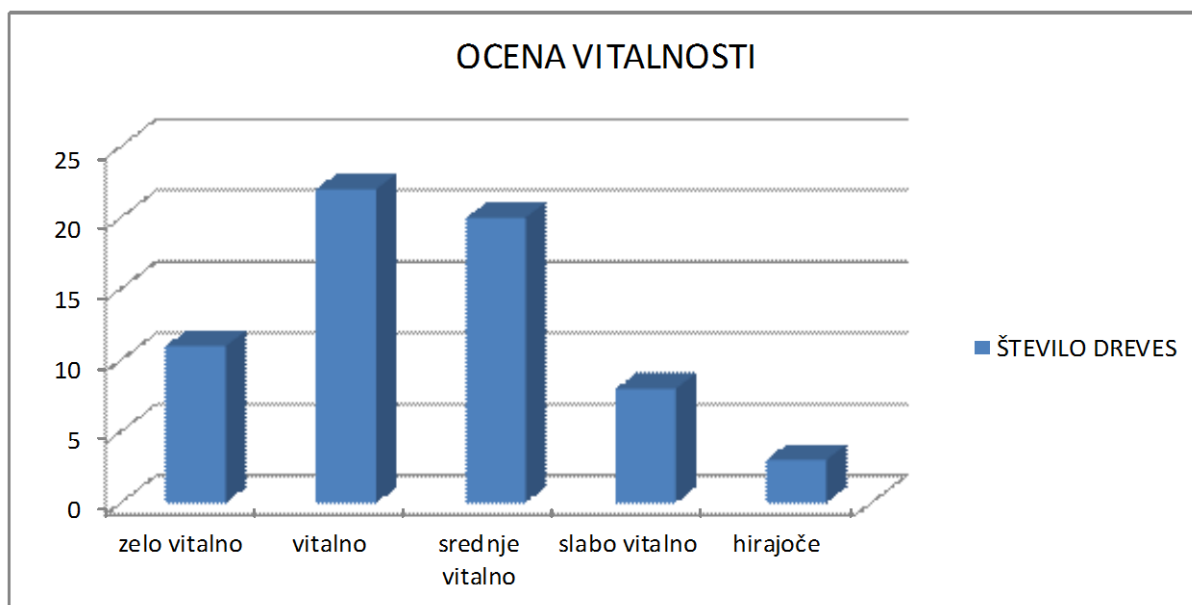
Duglazije so med najvišjimi drevesi na Zemlji. Kot je prikazano v sliki št. 11, je v porazdelitvi dreves glede na socialni razred največ dreves nadraslih (37 %) in vladajočih (41 %). Nemalokrat dosega višine preko 40-ih metrov ali pa so v vladajočem sloju skupaj s smreko.

Dimenzijska parametra, kot sta prsni premer in drevesna višina, med posameznimi objekti precej nihata, kar je prikazano v slikah št. 12 in 13. Povprečni prsni premer dreves znaša 60,6 centimetrov, povprečna drevesna višina pa 33,8 metra.

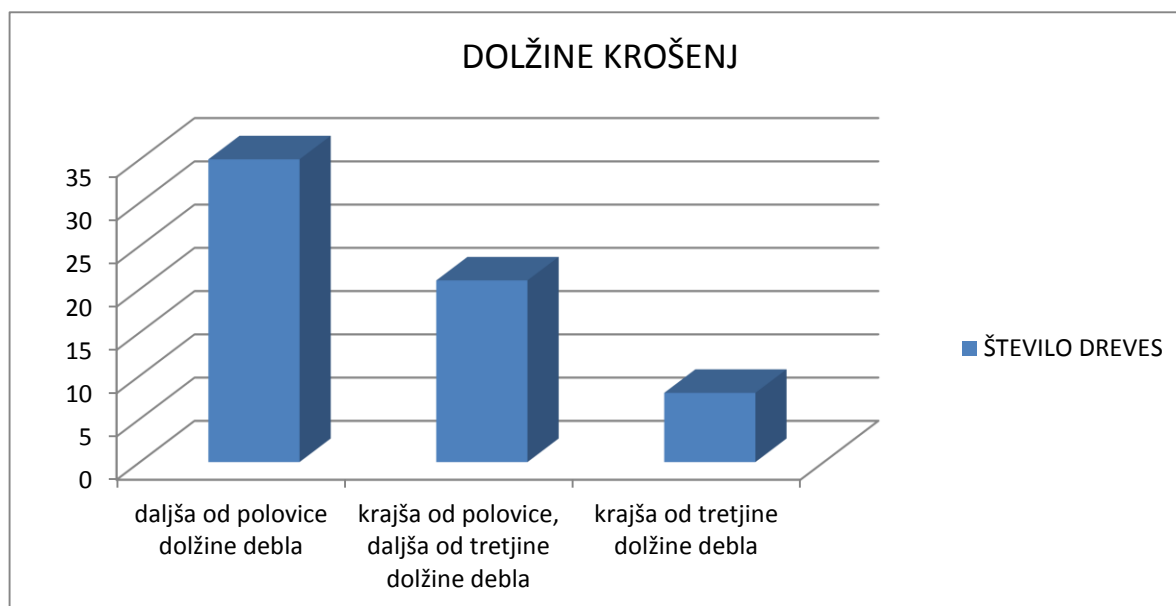
Najvišja izmerjena duglazija raste v Praprošah (48,2 metra). To drevo pa ni najdebelejše. Najdebelejšo duglazijo najdemo ob gozdni učni poti na Pristavi nad Javorniškimi Rovti, njen premer je 95,7 centimetrov. Korelacijski koeficient med prsnim premerom in drevesno višino znaša 0,74, kar kaže na pričakovano visoko stopnjo soodvisnosti.



Slika št. 9: Prikaz števila duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih.



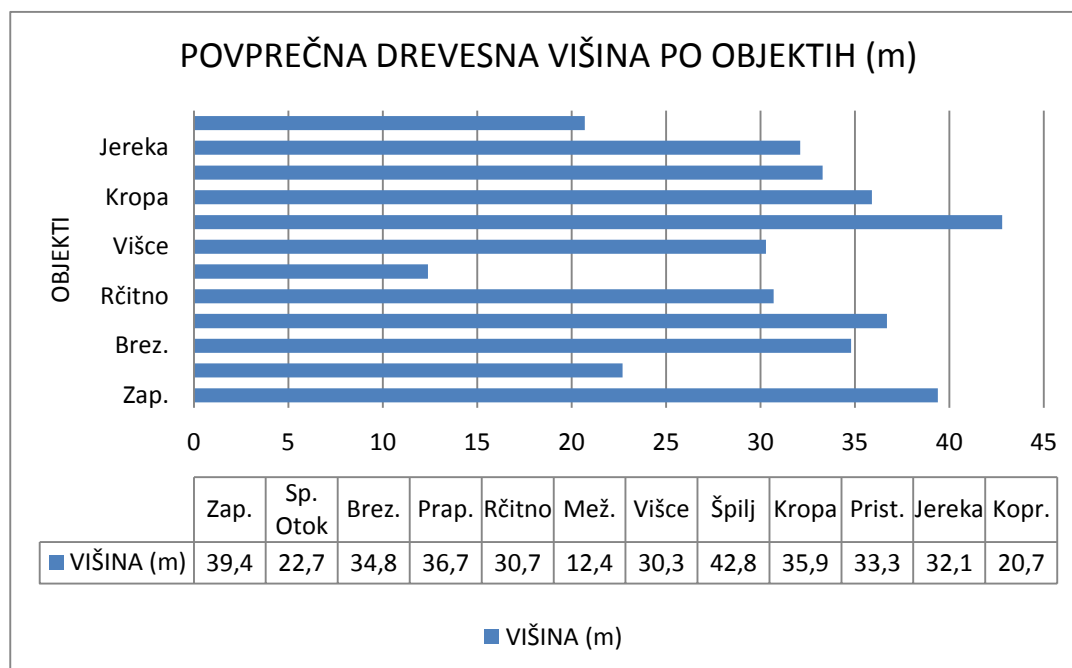
Slika št. 10: Porazdelitev ocen vitalnosti duglazij nad merskim pragom, prevladujejo vitalna in srednje vitalna drevesa.



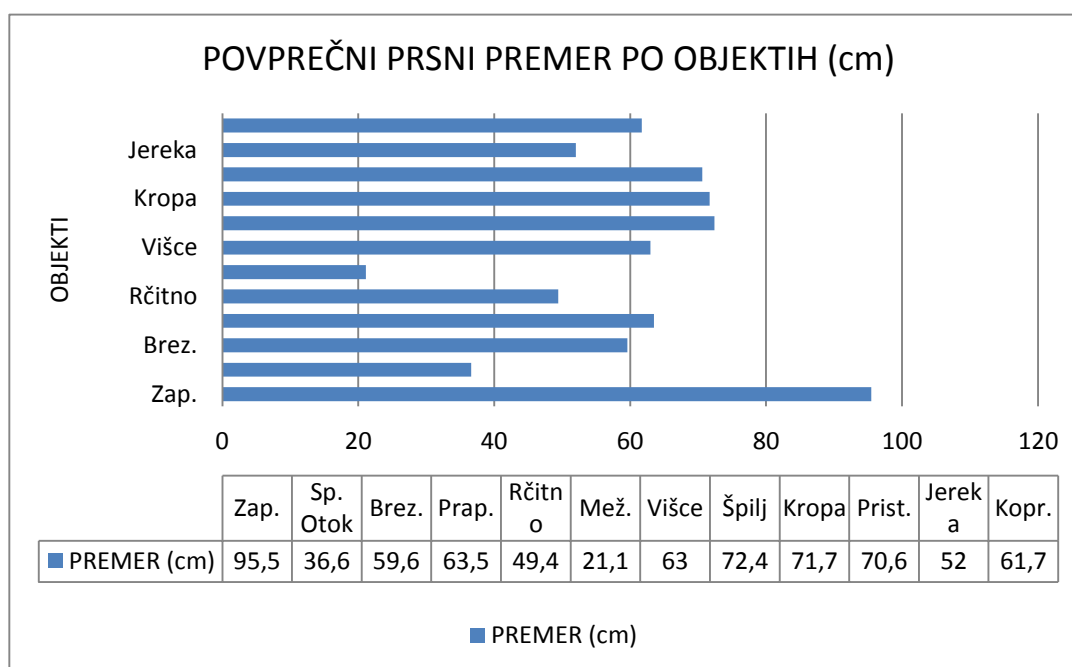
Slika št. 11: Porazdelitev dolžin krošenj duglazij nad merskim pragom, prevladujejo krošnje, ki so daljše od polovice dolžine debla



Slika št. 12: Porazdelitev duglazij nad merskim pragom po socialnih razredih, duglazija običajno kraljuje v strehi sestoja oz. je v vladajočem sloju



Slika št. 13: Povprečna drevesna višina duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih, ki precej niha zaradi različnega števila in starosti dreves po posameznih objektih



Slika št. 14: Povprečni prsni premer duglazij nad merskim pragom po posameznih objektih, ki precej niha zaradi različnega števila in starosti dreves po posameznih objektih.

7.1.2 Mlajši nasadi iz obdobja med letoma 1997–2002

Skupno smo v to kategorijo uvrstili 151 dreves na petih različnih lokacijah, kot je prikazano v sliki št. 14; sem štejemo tudi redke samostojne duglazije s prsnim premerom pod merskim pragom 10 cm. Po številu dreves prevladuje ograjeni nasad v Grofiji, nedaleč stran od Spodnjega Otoka. Sledi mu manjši nasad duglazij na Koprivniku na Pokljuki, medtem ko sta na preostalih dveh lokacijah (Višče, Rčitno) ostanka neuspešnih nasadov. Zadnjo samostojno duglazijo pod merskim pragom zasledimo pri Spodnjem Otoku, 30 metrov proč od edine odrasle duglazije na tem mestu.

Po ocenah vitalnosti prevladujeta oceni srednje vitalno s 33 % deležem in vitalno s 30 % deležem, kar je grafično predstavljeno na sliki št. 15. Kljub temu je zdravstveno stanje mlajših duglazij na splošno slabše od odraslih osebkov zaradi pomanjkanja nege oz. redčenja (Višče, Rčitno). V Grofiji velika večina sadik kaže rdečenje iglic do 1/3 površine iglice, vzrok neznan. Večvrhatost zasledimo pri 13,9 % dreves.

Po metodi ponderirane aritmetične sredine izluščimo sledeče dimenzijske parametre:

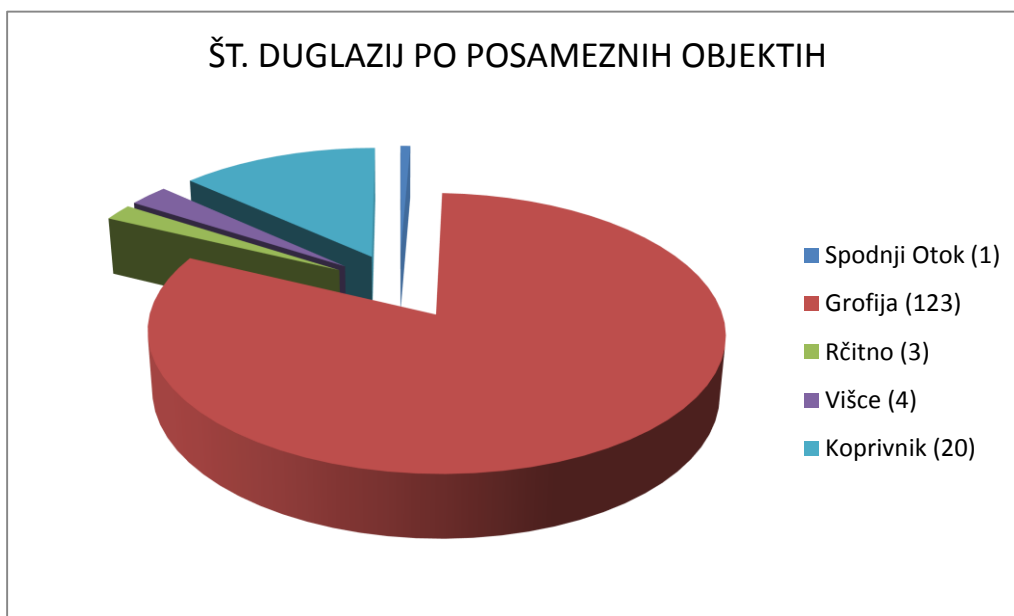
- povprečni tekoči višinski prirastek, (32,7 cm), prikazan po objektih na sliki št. 16;
- povprečni prsni premer oz. premer na polovici dolžine debla (3,2 cm), prikazan po objektih na sliki št. 17;
- povprečna višina (2,8 m), prikazana po objektih na sliki št. 18.

Tuji raziskovalci ugotavljajo, da je povprečni tekoči višinski prirastek v prvih petih letih počasen, nakar začno mlade duglazije v svoji domovini silno pospeševati. Največje višinske prirastke tako običajno beležijo med 20. in 30. letom starosti, kjer poročajo o 60 cm povprečnega tekočega višinskega prirastka (McArdle in sod., 1961).

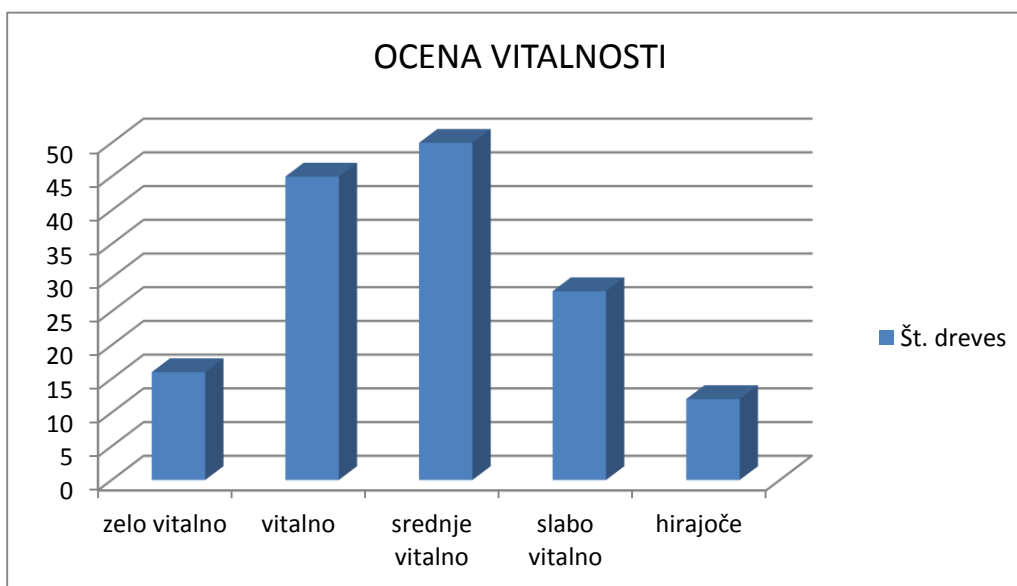
Tej vrednosti se najbolj približa nasad v Grofiji s povprečnim tekočim višinskim prirastkom 40 cm, vendar moramo upoštevati, da je nasad star le 12 let. Najvišji in najdebelejši duglaziji v tem razredu prav tako najdemo v Grofiji, in sicer z višino 6,5 metra ter debelino 8,3 cm.

Korelacijski koeficient med tekočim višinskim prirastkom in višino nakazuje zmerno

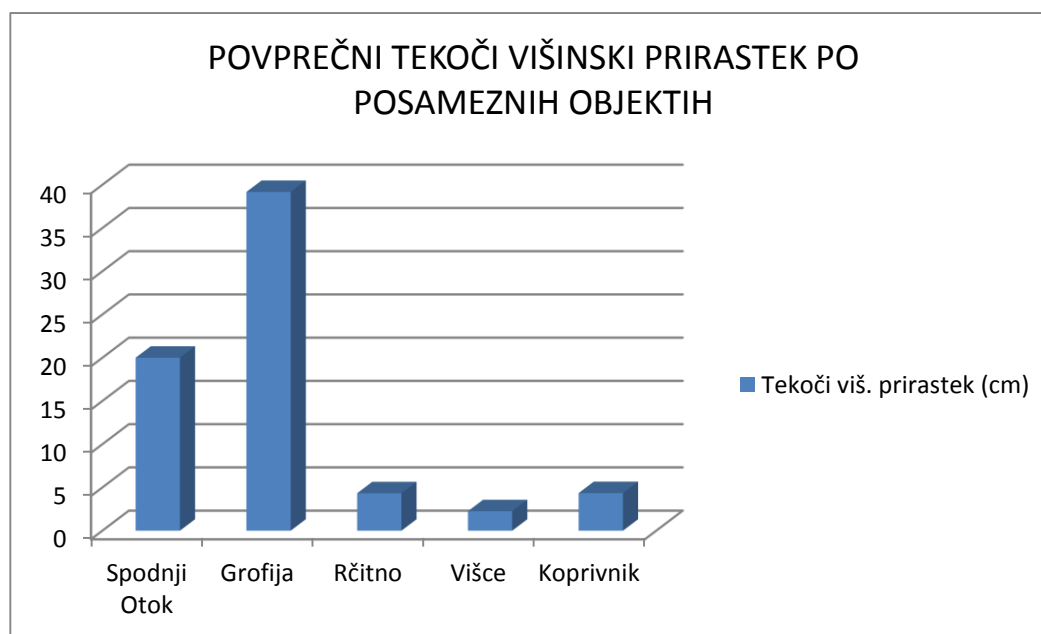
korelacijo z vrednostjo 0,60. Zmerno korelacijo nakazuje tudi povezava med višino in prsnim premerom oz. premerom na polovici dolžine debla z vrednostjo 0,61.



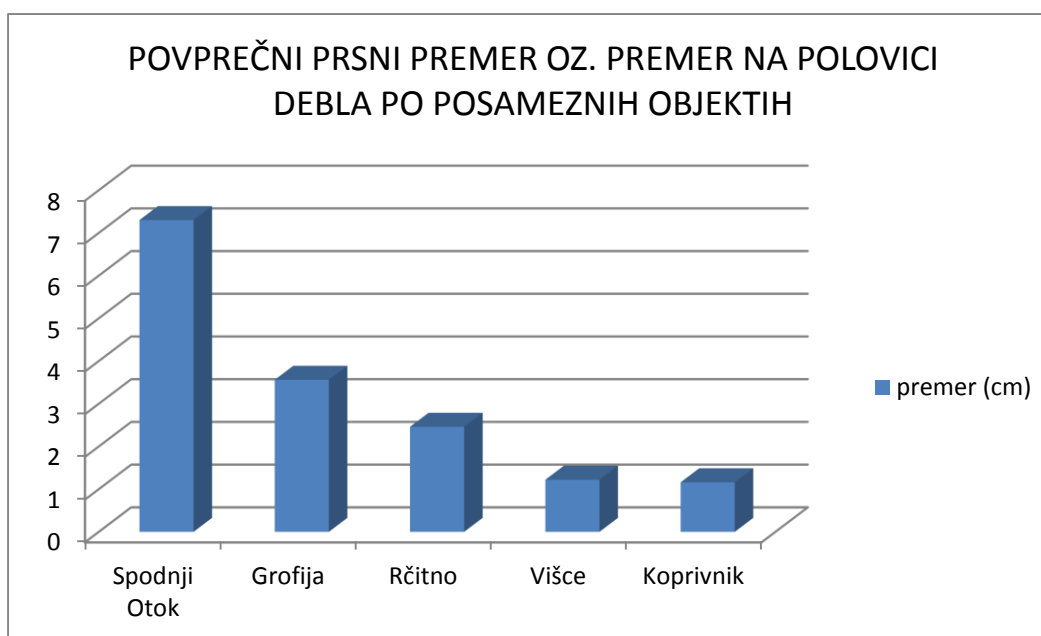
Slika št. 15: Prikaz števila duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih.



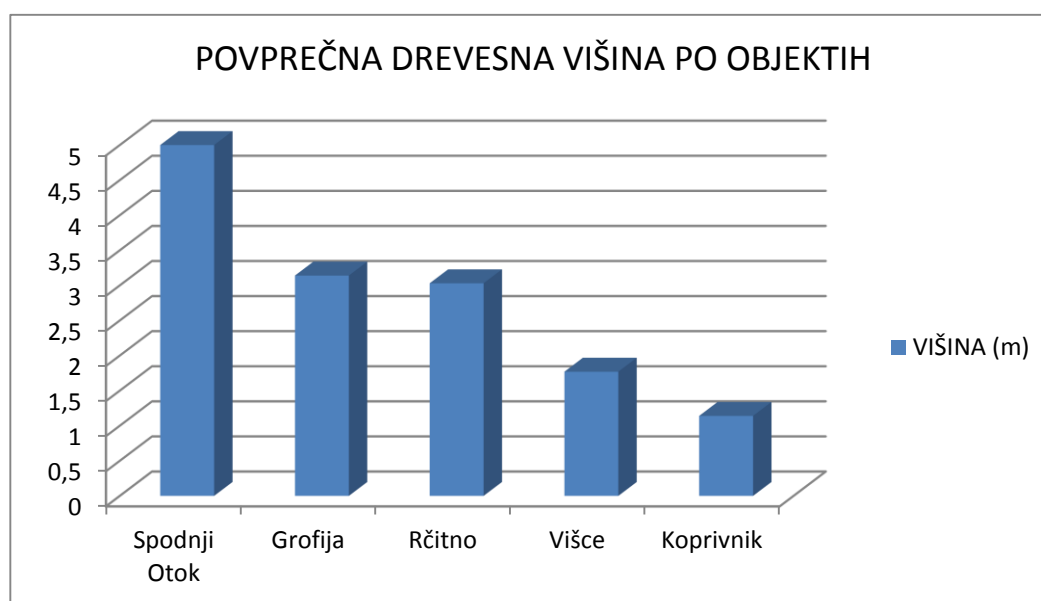
Slika št. 16: Porazdelitev ocen vitalnosti duglazij pod merskim pragom, prevladujeta oceni vitalno do srednje vitalno



Slika št. 17: Povprečni tekoči višinski prirastek duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Močno izstopa objekt Grofija, saj so bili ostali objekti slabo oz. nenegovani, kar poudarijo tudi neznatni povprečni tekoči višinski prirastki.



Slika št. 18: Povprečni prsni premer duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Objekt Spodnji Otok izstopa zaradi le ene nekoliko starejše duglazije, medtem ko so mlajši nasadi pričakovani na desni strani grafikona.



Slika št. 19: Povprečna drevesna višina duglazij pod merskim pragom po posameznih objektih. Enako kot pri prejšnji sliki izstopa Spodnji Otok zaradi ene nekoliko starejše duglazije, mlajši nasadi so zopet na desni strani grafikona.

7.1.3 Naravno mladje

Prisotnost naravnega pomlajevanja tuje drevesne vrste, kot je navadna ameriška duglazija pri nas, je redek in zanimiv pojav. Pomeni zadostno prilagojenost drevesne vrste na nove razmere, ki v omejenem obsegu omogoča nadaljnje snovanje novih generacij in širjenje po območju po naravni poti. Dolgoročno to pomeni vključevanje duglazije v prihodnja razmišljanja in obravnavo pri sestavi gozdnogospodarskih načrtov kot tudi potencial za oplemenitenje številnih gozdnogospodarskih ciljev (povečanje prirastka lesne biomase po enoti, večja pestrost drevesnih vrst, sanacija žarišč podlubnikov v manjšem obsegu). Možnosti je veliko, vendar nam pojav naravnega mladja ponuja dodatno mero samozavesti pri nadaljnjem upravljanju z njo v prihodnosti.

Skupno v to kategorijo spada 200 mladice na 15 ploskvah na štirih različnih lokacijah, kar je prikazano na sliki št. 19. Naravno pomlajevanje zasledimo pri 15-ih od skupno 64-ih duglazij nad merskim pragom, izraženo v deležu pri 23,4 % dreves.

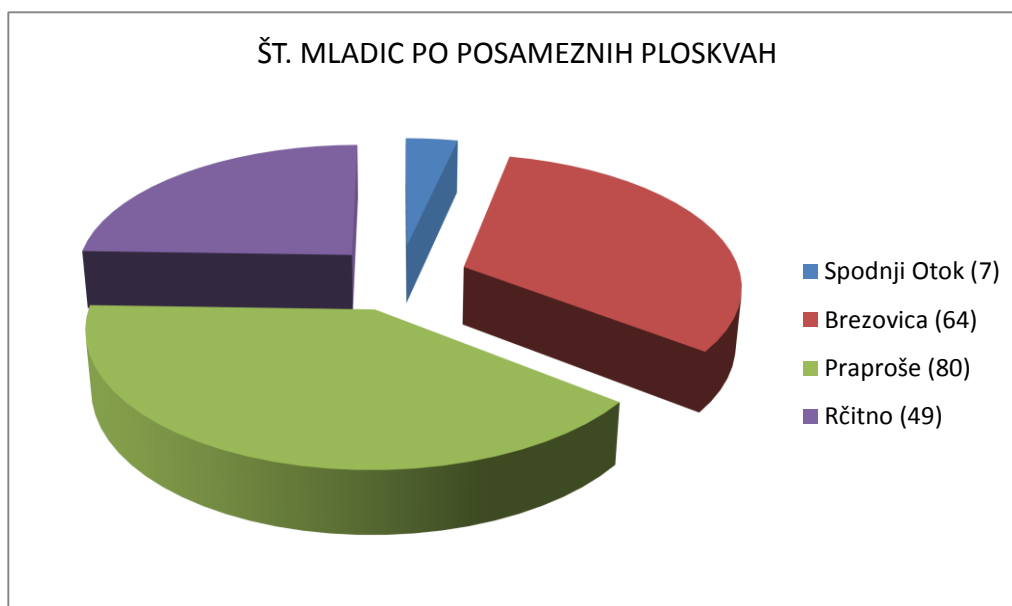
Pojav naravnega mladja je strogo povezan z ugodnimi svetlobnimi razmerami. V domovini velja za pionirsko vrsto, ki sicer v mladosti prenese nekaj sence, vendar toleranca s časom hitro uplahne. Svetloba je prevladujoči dejavnik na vseh ploskvah, saj se v ugodnih razmerah naravno mladje pojavi na različnih naklonih in ekspozicijah znotraj različnih sestojev.

V bližini Spodnjega Otoka je tako okoli ene same odrasle duglazije prisotno naravno mladje zaradi položaja ob travniku, kjer je svetlobe na pretek. Podobna situacija se pokaže v Brezovici in v Praprošah, kjer je pomlajevanje omogočeno skozi blag sklep krošenj in iz sestojne vrzeli. Na Rčitnem je bilo pomlajevanje omogočeno s sečnjo in z odpiranjem sestoja v preteklosti.

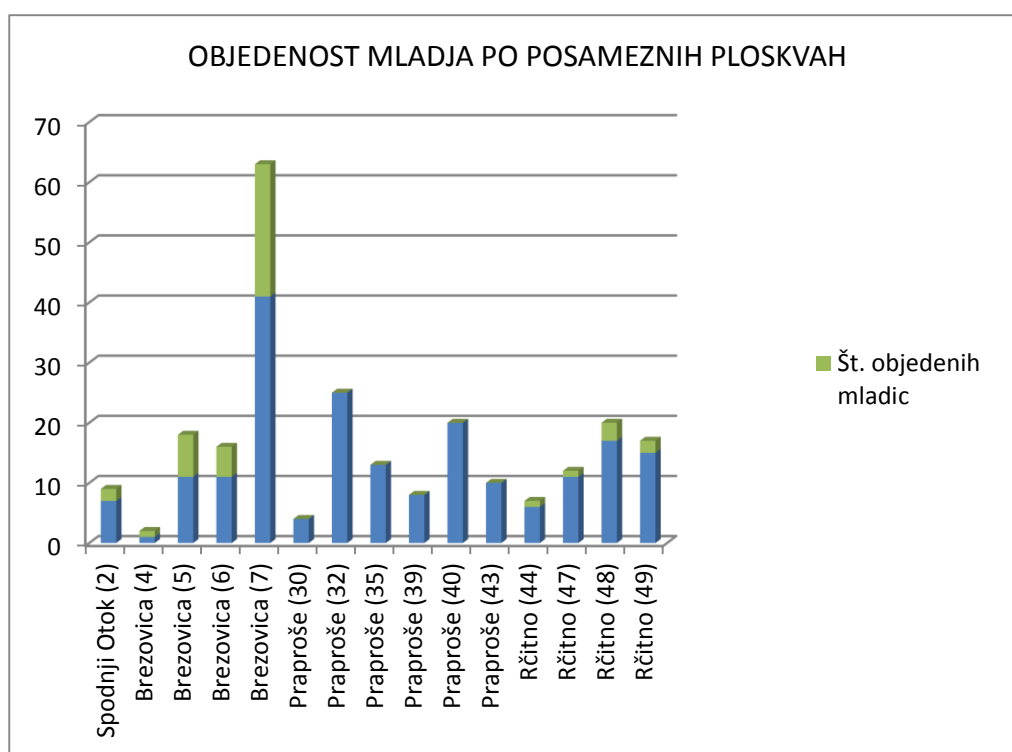
Stopnja objedenosti je relativno nizka, in sicer 22 %, na sliki št. 20 je prikazana objedenost mladja po posameznih ploskvah. Z belim premazom kemakol, ki se uporablja za varstvo sadik, izrastkov in mladik iglavec ter listavcev pred divjadjo, so bile zaščitene le mladice v Brezovici, kjer je pomlajevanje tudi najbolj bujno. Stopnja objedenosti se povečuje z višinskimi razredi, kar pomeni, da v kategorijah nad 50 cm višine skoraj ne najdemo mlade duglazije, ki ne bi bila objedena, kar je predstavljeno na sliki št. 21.

Preglednica št. 3: Naravno pomlajevanje po objektih v radiju 5 metrov okoli posameznih dreves duglazije

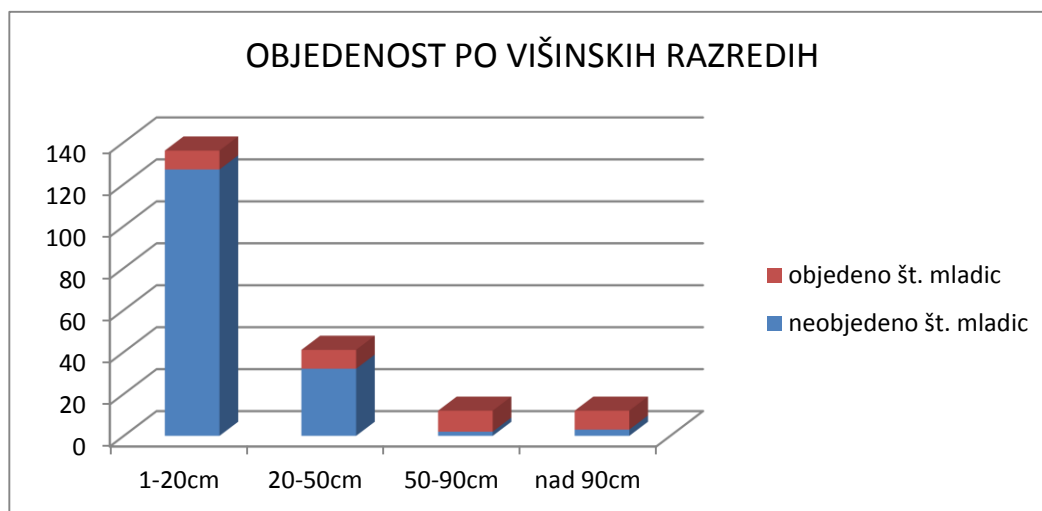
PLOSKEV	LOKACIJA	ŠT. DUGLAZJE	NAKLON	NEB. SMER	ŠT. MLADIC PO VIŠINSKIH RAZREDIH				SKUPNO ŠT.	OBJEDENOST
					do 20 cm	20 - 50 cm	50 - 90 cm	nad 90 cm		
1	Spodnji Otok	1	3°	Z	3	4			7	29%
2	Brezovica	4	8°	J		1			1	100%
3	Brezovica	5	10°	JV	1	8	2		11	64%
4	Brezovica	6	13°	JV	4	6	1		11	45%
5	Brezovica	7	15°	V	4	16	9	12	41	54%
6	Praproše	30	15°	Z	4				4	0%
7	Praproše	32	20°	J	23	2			25	0%
8	Praproše	35	16°	JZ	13				13	0%
9	Praproše	39	22°	JZ	8				8	0%
10	Praproše	40	16°	JZ	20				20	0%
11	Praproše	43	18°	J	10				10	0%
12	Rčitno	44	30°	J	6				6	17%
13	Rčitno	47	32°	J	10	1			11	9%
14	Rčitno	48	32°	J	15	2			17	18%
15	Rčitno	49	34°	J	15				15	13%
SKUPNO					136	40	12	12	200	22%



Slika št. 20: Prikaz števila predstavnikov naravnega mladja po posameznih objektih.



Slika št. 21: Prikaz objedenosti naravnega mladja po posameznih ploskvah, najvišji deleži objedenosti zabeleženi na objektu Brezovica, kjer mladje dosega večje višine.



Slika št. 22: Prikaz objedenosti naravnega mladja po višinskih razredih. Delež objedenosti se močno poveča z višjimi višinskimi razredi, saj so manjše rastline pozimi skrite v snegu in na splošno manj opazne in zanimive.

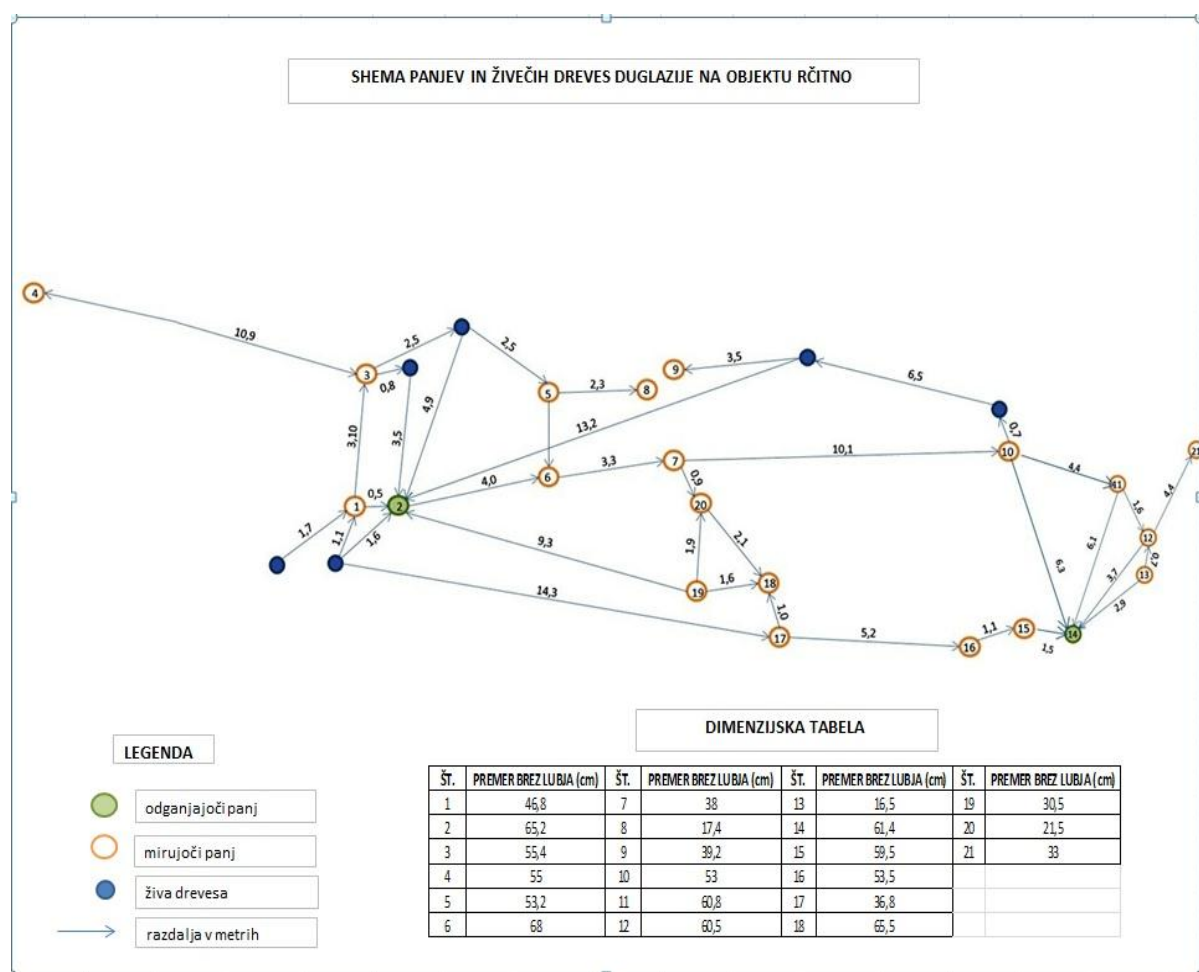
7.2 POSEBNOSTI

Na objektu Rčitno se pojavlja fenomen šibkega razraščanja kalusa na panju, kar je posledica povezav koreninskih pletežev med drevesi. Tako panj in korenine po poseku drevesa verjetno dobijo organske snovi preko korenin od drugih, še rastočih dreves. Bližnje preživele duglazije naj bi tako pomagale pravkar posekanim drevesom pri obnovi rasti. Jakost tega delovanja naj bi bila odvisna od števila in medsebojne razdalje med drevesi. Iglavci običajno ne odganjajo iz panja, najbolj pogosto se to dogaja pri navadni jelki (*Abies alba*) (Gardenology, 2010).

Pojav zasledimo le pri dveh panjih izmed skupno 21 panjev. V radiju 5-ih metrov okoli prvega panja z zaporedno številko 2 se nahajajo še štirje panji in štiri rastoča drevesa. Pri drugem panju z zaporedno številko 14 so v enakem radiju sicer le štirje panji, nekaj metrov dlje pa še trije panji in ena rastoča duglazija. Večja koncentracija panjev duglazije nam služi kot pomoč pri ugotavljanju starosti in povprečne debeline skorje dreves. Z enostavnim štetjem branik smo ugotovili, da je bila večina dreves od poseku starosti med 65-70 let, panji s premerom pod 25 cm pa med 28-33 let. Debelina skorje je izmerljiva le na manjšem deležu vseh panjev, povprečno zavzema delež 13,5 % debeline celotnega panja oz. vrednosti med 2,1 cm in 9,2 cm, povprečno 6 cm.



SHAW ST. 157. FATHER THERESA'S HOME, 100 PAVAN.



Slika 34: 2.1. Shema panje, in zvezi s črtes dajglažije na objektu Kestari.

8 RAZPRAVA IN SKLEPI

Navadna ameriška duglazija je na območju Zgornje Gorenjske, če sklepamo po premeru najmogočnejših duglazij, prisotna že vsaj okoli 100 let. Sajenje je potekalo na različnih lokacijah v različnih časovnih obdobjih, kar ima danes za posledico tolikšno razpršenost predstavnikov te drevesne vrste v vseh razvojnih fazah. Tudi sedaj se duglazijo sadi v sestojne vrzeli in na manjše odprte površine, uporabljajo jo pri premenah ali melioracijah.

Sajenje duglazije je lahko zanimivo zaradi njene eksotičnosti, uporabnosti lesa, končne dimenzije in hitre rasti. V uspešnih razmerah lahko pridejo lastniki v določenem časovnem obdobju do večje donosnosti lesa po masi (m^3), kjer duglazija običajno prekaša navadno smreko tudi do 50 %. Številni avtorji iz srednje Evrope poudarjajo vsestransko uporabnost lesa z nekoliko boljšo kvaliteto od smrekovine, a slabšo trpežnostjo od macesnovine (Polman in Militz, 1996).

Na raziskovanem območju se lepo izkaže lastnost morfološke in genetske pestrosti navadne ameriške duglazije, saj uspeva na vlažnejših kot sušnejših rastiščih, v zelo različnih sestojih kot tudi na nadmorskih višinah (480–1000 m). Prevladuje dobra do zmerna vitalnost, običajno jih najdemo v vladajočem oz. nadraslem sloju dreves. Krošnje so običajno daljše od polovice dolžine debla. V dimenzijah prekaša naravno avtohtono drevje razen, če je le-to v fazi proti koncu starejšega debeljaka oz. pomlajenca. Skoraj vedno raste skupaj s smreko, manj pogosto ob njej zasledimo bukev, veliki jesen, hrast in macesen.

Naravno mladje je prisotno ob ugodnih svetlobnih razmerah. Podobno kot v matični domovini, čaka na raznorazne motnje v sestojih, ki jih kasneje izkoristi za svoje nadaljnje širjenje; pionirska lastnost. Na prehodu iz središča pomladitvenega jedra z dobrimi svetlobnimi pogoji proti robu pomladitvenega jedra, kjer se svetlobni pogoji bistveno poslabšajo, mladje nenadoma izgine, prehod je oster. Opazili smo, da se jih nekaj še obdrži v polsenci, vendar izgubijo svojo konkurenčnost v rasti proti avtohtonim drevesnim vrstam, predvsem proti navadni smreki.

Delež objedenosti je presenetljivo nizek, najverjetneje zaradi velikega števila mladice pod višinskim pragom 20 cm. Takoj, ko presežejo to višino, se verjetnost za objedenost poveča. Na objektu Brezovica, kjer se duglazija pomlaja bujno in kvalitetno, je večina osebkov zaščitenih s premazom proti objedanju. Dejavniki, kot so naklon, skalovitost in nebesna lega, imajo glede na svetlobne razmere podrejeno vlogo pomembnosti na pojav pomlajevanja.

Temeljita študija naravnega pomlajevanja duglazije na Češkem, natančneje v mešanih sestojih smreke, duglazije in bukve v okolici kraja Hurky, je prikazala rezultate, primerljive z rezultati v našem okolju. Nadmorska višina območja znaša 430 metrov, medtem ko so sestoji duglazije stari okoli 65 let. Pomlajevanje je bilo prisotno v oddaljenosti do 25 metrov od najbližjega drevesa v sestoji. Najpomembnejši faktor predstavljata prisotnost stranske svetlobe in nekoliko redkejši sklep krošenj. Na dobro produktivnih tleh z ugodnimi svetlobnimi razmerami je konkurenca zelišč premočna. Tako kot pri nas najvišji delež predstavlja naravno mladje v višinskem razredu do 20 cm (44 %). Sestava naravnega mladja je zelo heterogena s starostjo od 2–15 let in višinami od 10–280 cm. Glavno konkurenco ji predstavlja navadna smreka. Toda, ker na tem območju ni v svojem ravnem optimumu, jo duglazija običajno prekaša s hitrejšo rastjo. Ostale avtohtone drevesne vrste (graden, rdeči bor) se v pomlajevalnem sloju pojavljajo le sporadično. Zastopanost bukve v tamkajšnjih sestojih po deležu je pod desetino, vendar priporočajo njeno šibko prisotnost za bogatenje tal z listnim upadom. Objedanje divjadi je glavni negativni biotski dejavnik (40 %), vendar se mladice dokaj hitro obnovijo in nadaljujejo z rastjo, smrtnost je nizka. Abiotska dejavnika, kot sta pomanjkanje svetlobe in vlage v navezi s sušnejšimi leti znatno znižata število mladik. Navadna ameriška duglazija v tem okolju kaže zelo dober potencial obnavljanja pod lastnim zastorom, s čimer si po naravni poti zagotavlja nadaljnji obstoj (Bušina, 2007).

Provenience iz preteklosti, s katerimi so osnovali nasade na Zgornjem Gorenjskem, so sicer povečini nepreverjene in nepoznane, čeprav že od leta 1971 potekajo provenienčni poskusi z njo na Brkinih in Javornikih. Za primerjavo z gorenjskimi nasadi smo vzeli ploskev Padež I v Brkinih, kjer so že leta 1971 pričeli s provenienčnimi poskusi. Objekt leži na nadmorski višini

600 metrov na naklonu 30° s severovzhodno ekspozicijo, prevladujoči tip tal so distrična rjava tla. Letna količina padavin se giblje med 1250 in 1500 milimetrov. Podnebje zaradi same lege uvrščamo v prehodna med celinskim in submediteranskim podnebjem. Prevladujoča gozdna združba na tem območju je *Querco-Luzulo-Fagetum typicum* s prevladujočimi drevesnimi vrstami, kot so graden, maklen, kostanj, bukev, češnja, trepetlika, breza, beli gaber in veliki jesen. Na tem mestu so preizkušali rastne značilnosti 15-ih provenienc iz Severne Amerike in ene slovenske iz Podčetrka. Skupno število sadik je znašalo 2491 (Breznikar, 1991).

Preglednica št. 4: Pregled uspešnosti nasadov med nasadi v Brkinih in na Zgornjem Gorenjskem

PLOSKEV	LETO MERITVE	LETO OSNOVANJA	STAROST	DELEŽ USP.	POVPREČNA VIŠINA (cm)
Padež I	1975	1971	6 (4 + 2)	78.9 %	124
Padež I	1976	1971	7 (5 + 2)	78.9 %	152,5
Padež I	1977	1971	8 (6 + 2)	76,9 %	187,4
Padež I	1978	1971	9 (7 + 2)	76,1 %	235,4
Padež I	1985	1971	16 (14 + 2)	71,3 %	607,2
Višce	2010	1997	13	8 %	177,5
Rčitno	2010	1997	13	6 %	233,3
Grofija	2010	2001/2002	9/8	49,2 %	314
Jereka	2010	?	?	?	114,5

Glavni izsledki raziskave na ploskvi Padež I: nasad je močno ovirala avtohtona vegetacija, obžetev in odstranjevanje osebkov avtohtonih vrst sta bila potrebna dvakrat letno, ob višini sadik nad 1,5 metra le enkrat letno. Opazili so pojav rdečega in sajastega osipa duglazije brez resnejših posledic. Provenience najhitrejše rasti imajo najvišji odstotek preživelih osebkov.

Tudi znotraj posameznih provenienc je ugotovljen visok koeficient variacije (40–60 %).

V prvih letih poizkusa je 40 % domačih sadik iz Podčetrka propadlo, kasneje so pokazale dobro rast. Za najboljše so se izkazale provenience Perry Creek, Snohoniah, Washington, King, Denny Creek in Cle Elum, ki prihajajo iz nadmorskih višin med 400–600 metrov in so odporne na rdeči osip duglazije ter na pozni pomladanski mraz (Breznikar, 1991).

Nasadi na Zgornjem Gorenjskem v starosti med 8–13 let dosegajo različne uspehe. Za najbolj uspešnega se izkaže nasad v Grofiji, kjer je v ograjeni površini do sedaj preživel 123 izmed skupno 250-ih sadik. Povprečni prsni premer znaša 3,56 cm s povprečno višino 3,14 metra. Povprečni tekoči višinski prirastek z vrednostjo 39,1 cm kaže dobro prilagojenost duglazije lokalnim razmeram. Skupno smo zabeležili 19 sadik s poškodbami oz. motnjami v rasti; 1 delno podrta na ograjo, 3 nagnjene, 3 z upognjenim vrhom, 1 ukleščena pod bukvijo, 5 s poškodbo debla in 6 duglazij, bujno preraščenih z robido. Najpogostejši oceni vitalnosti zavzemata oceni vitalno in srednje vitalno. Več kot polovica sadik kaže znake neidentificirane bolezni, ki pa zaenkrat še nima večjega vpliva na rast. Preglavice povzročata bujna podrast in močno razširjena robida, ki mestoma duši posamezne sadike, potrebno bi bilo posredovanje v obliki obžetve robide in mestoma prvega redčenja, saj smo prišli že v fazo letvenjaka.

Večji neuspeh na ostalih objektih pripisujemo prav nenegovanosti oz. neznanim abiotskim/biotskim dejavnikom. Izmed 50-ih začetnih sadik tako na Rčitnem in na Višcah danes na Rčitnem najdemo tri duglazije slabe vitalnosti, na Višcah pa štiri hirajoče duglazije. Na Višcah so bile zaščitene z mrežami proti objedanju, vendar so jih kot naslednja nevarnost zasenčile okoliške grmovnice. Nekoliko boljše stanje zasledimo pod Koprivnikom na Pokljuki, kjer pa bo za delno uspešnost nasada potrebno ukrepanje v obliki nege gošče.

Tako tudi na Zgornjem Gorenjskem naletimo na podobno problematiko kot v nasadih na ploskvi Padež I na Brkinih, saj lahko povežemo več skupnih točk, kot sta npr. problem avtohtone vegetacije, kjer je potrebna redna nega v mladosti in višja smrtnost domačih provenienc ob osnovanju nasada z dobro kasnejšo rastjo (primer nasada Grofija).

Za primerjavo z gospodarske plati nam služi zgodba o uspehu pri naših severnih sosedih. Nemčija je ena izmed evropskih držav, kjer je navadna ameriška duglazija zelo pospeševana in gospodarsko pomembna drevesna vrsta. Prve sadike so uvozili leta 1880, že od leta 1922 pa so priporočali uporabo domačega semena in sadik. Trenutno znaša njen delež v lesni zalogi Nemčije 2 % oz. pokriva površino 179.607 ha. V večini primerov je sajena v mešanih sestojih skupaj s smreko. Sajena je na območju od nižin do submontanskega pasu, za njeno optimalno rast priporočajo globoka, dobro prepustna tla s pH vrednostjo med 5 in 6. Dobro uspeva tudi

na nekoliko sušnejših, vetrovnih področjih medtem ko slabo prenaša zbita, slabo prepustna tla. Povprečni letni volumenski prirastek je precej višji od katerikoli druge avtohtone drevesne vrste v Nemčiji (na najproduktivnejših mestih 19,4 m³/ha/leto, med iglavci običajno dosega tudi najvišje cene). Kot znak dobre prilagojenosti navajajo naslednje prednosti duglazije v primerjavi s smreko:

- hitra rast in visoka poraba ogljikovega dioksida (CO₂);
- odpornost na naravne ujme (vetrolom, snegolom);
- dobre mehanske karakteristike lesa.

Les se uporablja pretežno v gradbeništvu. Kot glavne pomanjkljivosti navajajo visoke cene, trdoto lesa in skrajšano življenjsko dobo profilnih nožev ter listov žage (Sauter, 2008; Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2011).

S Češke celo poročajo o manjši invazivnosti te vrste, ki se je subspontano razširila po suhih nižinskih predelih. Najpogosteje se širi v odprte gozdove iglavcev, pojavlja se tudi v kisloljubnih hrastovih gozdovih (*Sorbo terminalis* – *Quercetum*). Velik delež koloniziranja so opazili tudi na gozdnih jasah in cestah (Essl, 2005).

Sprejmemo naslednje hipoteze, postavljene v opredelitvi problema:

- duglazija na Zgornjem Gorenjskem se pojavlja le v obliki nasadov na različnih lokacijah, saj naravno pomlajevanje še ni prešlo kasnejših razvojnih faz oz. ni preraslo merskega pragu premera na prsni višini nad 10 cm;
- naravno pomlajevanje se pojavlja samo na mestih z boljšimi svetlobnimi razmerami v spodnjem sloju (glavni abiotski dejavnik);
- uspešnost nasada je odvisna od redne nege le-tega, saj avtohtona vegetacija duglaziji v mladosti predstavlja premočno konkurenco, brez človeškega posredovanja z ukrepom nege so nasadi večinoma neuspešni. Nasade je potrebno zaščititi pred objedanjem s strani divjadi s premazi oz. zaščitnimi mrežami, sicer sledijo dogodki kot so izpad določenega števila sadik, padec vitalnosti z upočasnjanim višinskim prirastkom in nepravilnosti v razvoju.

Zavrremo naslednjo hipotezo, zastavljene v opredelitvi problema:

- vitalnost je boljša zaradi pomanjkanja pričakovanih vrst podlubnikov in drugih škodljivcev iz njenega naravnega okolja; prevladuje ocena srednje do dobre vitalnosti. Bolj kot pomanjkanje škodljivcev, čeprav sta v Sloveniji prisotna tudi glivi rdečega in sajastega osipa, na njeno vitalnost bolj vplivajo abiotiski dejavniki (vrsta tal, mikrolega, svetlobni pogoji, tip sestoja itd.). Nevarnost ji predstavljajo tudi domači škodljivci, kot je primarni parazit *Armillaria melea* (mraznica), saj je potrjeno povzročala škodo v nasadu Padež I v Brkinih. Kljub pomanjkanju celotnega spektra škodljivcev iz njene domovine in ob upoštevanju večje debeline skorje kot pri avtohtonih vrstah, je v evropskih razmerah dovzetna na sledeče podlubnike: *Ips typographus* (osmerozobi smrekov lubadar), *Pityogenes chalcographus* (šesterozobi smrekov lubadar) in *Pityophthorus pityographus* (jelov vejni lubadar). Jakost poškodb je nekoliko manjša kot na avtohtonih drevesnih vrstah zaradi močnega toka smole, ki dolgo časa precej učinkovito zavira razvoj zaroda (Vokl, 2009). Zaključimo, da vitalnost ni boljša zaradi pomanjkanja pričakovanih vrst podlubnikov in drugih škodljivcev, saj tukaj precejšnjo vlogo odigrajo nepričakovani domači škodljivci in abiotiski dejavniki.

8.1 ZAKLJUČKI

Navadna ameriška duglazija ima na območju Zgornje Gorenjske precejšen potencial. S pravilnim ravnanjem (sajenje, nega, provenienca, izbira sestoja) bi lahko izkoristili njene pozitivne lastnosti, kot so velik lesni donos, odpornost proti ognju, relativna odpornost proti avtohtonim vrstam podlubnikov in možnost pionirskega uveljavljanja. Glede na prikazano jakost in možnosti naravnega pomlajevanja ter na relativno dobro vitalnost večine osebkov odraslih duglazij bi ji lahko posvečali več pozornosti kot sicer. Primerna metoda sajenja in nega v mladosti sta ključ do uspeha, še posebno upoštevajoč manjšo verjetnost pojava naravnega pomlajevanja. Osnovna obravnavana populacija je sicer maloštevilna in ne izključuje možnosti neuspeha v prihodnosti, a vendarle obeta. Podatkov o kvaliteti lesa duglazije na Zgornjem Gorenjskem zaradi splošne redkosti ni.

Duglazija je po mnenju revirnih gozdarjev ZGS iz krajevne enote Radovljica prilagodljiva drevesna vrsta, ki jo na redkih območjih pojavljanja puščajo v mešanih sestojih. Doprinese k pestrosti drevesnih vrst, zaenkrat nima večjih težav z vitalnostjo. Vida Papler-Lampe, vodja odseka za gojenje in varstvo gozdov na OE Bled, meni, da se ji kljub slabšim uspehom sajenja duglazije v zadnjem obdobju ne zdi neprimerna kot alohtona drevesna vrsta. Tako pride v poštev ob sanacijah podlubnikov na iglavcih na globokih tleh oz. kot primes tudi v primestnih gozdovih. Odrasla drevesa so normalne vitalnosti, niso pretirano podvržena boleznim ali abiotskim ujmam, se naravno pomlajujejo. Gospod Habinc, lastnik parcele, kjer se nahajajo vse duglazije na raziskovalnem objektu Brezovica, se zavzema za pospeševanje obsega duglazije po regiji zaradi vesplošne redkosti, hitre rasti in potencialne dobre kvalitete lesa. Duglazija se mu zdi obetavna in eksotična drevesna vrsta, zato tudi varuje naravno mladje pred objedanjem divjadi (zaščitne mreže, premazi).

Pomembne odločitve o prihodnosti navadne ameriške duglazije pri nas bo sprejemala gozdarska politika, medtem pa lahko objektivno predstavljamo njene pozitivne in negativne lastnosti. Kot je dejal ameriški profesor in poet Ralph Waldo Emerson: »Možnost oblikovanja tisočeri novih dreves leži v enem samem semenu.«

9 POVZETEK (SUMMARY)

9.1 POVZETEK

S Kolumbovim odkritjem Amerike ob koncu 15. stoletja je človek zlagoma spoznaval nove vrste rastlin, ki jih je kasneje nehote ali namenoma prinašal v Evropo. Ameriška duglazija je bila v preteklosti ena najpogostejše sajenih tujih drevesnih vrst v Sloveniji. Podatkov o tem, kakšna sta obseg in stanje teh nasadov danes, je malo. V diplomski nalogi smo poskušali prikazati trenutno stanje navadne ameriške duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) na Zgornjem Gorenjskem. Meritve so potekale na številnih objektih širom pokrajine, vanje smo vključili odrasle duglazije, naravno mladje in mlajše nasade. Izpostavili smo glavne zastavljene delovne naloge: ugotoviti njihovo številčnost in zdravstveno stanje, izmeriti dimenzijske parametre (prsni premer, višina, dolžina krošnje), preveriti trditve o prisotnem naravnem pomlajevanju, ugotoviti stanje in uspešnost mlajših nasadov, oceniti njene perspektive, zbirati sekundarne podatke (naklon, nadmorska višina, skalovitost itd.) in predstaviti ter oživiti razmišljanje o tej drevesni vrsti.

Skupno smo tako premerili 415 duglazij, od tega 64 nad merskim pragom (prsni premer nad 10 cm), 151 pod merskim pragom in 200 predstavnikov naravnega mladja. Raste tako posamično kot tudi v sestojni obliki. Z vidika zdravstvenega stanja prevladujeta oceni vitalno s 34 % deležem in srednje vitalno z 31 % deležem. Ocena vitalnosti nam kljub manjši populaciji pokaže zmerno prilagodljivost te ameriške vrste na naše lokalne rastne razmere. Pri porazdelitvi dreves glede na socialni razred po Kraftu je največ dreves nadraslih (37 %) in vladajočih (41 %). V vertikalni zgradbi gozda kraljuje povsem na vrhu oz. je v vladajočem sloju skupaj z navadno smreko. Dolžine krošenj presegajo polovico dolžine debla. Povprečni prsni premer dreves znaša 60,6 centimetrov, povprečna drevesna višina pa 33,8 metra. Uspeva na nadmorskih višinah med 460–1050 metrov, na naklonih med 0–40 stopinj na področjih brez skalovitosti.

Naravno pomlajevanje se pojavi, če so v neposredni bližini odraslih dreves zagotovljeni ugodni svetlobni pogoji. V neposredni bližini je prisotno 23,4 % števila dreves duglazije nad merskim pragom. Stopnja objedenosti s strani divjadi znaša 22 % in se povečuje z višinskimi razredi. To pomeni, da v kategorijah nad 50 cm višine skoraj ne najdemo mlade duglazije, ki ne bi bila objedena.

Umetni nasadi, osnovani med letoma 1997–2002, imajo mešane uspehe. Po ocenah vitalnosti prevladujeta oceni srednje vitalno s 33 % deležem in vitalno s 30 % deležem. Kljub temu je zdravstveno stanje mlajših duglazij na splošno slabše od odraslih osebkov zaradi pomanjkanja nege oz. redčenja. Za uspeh nasada v mladosti sta potrebni redna nega oz. obžetev, saj se je kar nekaj manjših nasadov zadušilo v vedno bolj senčnih pogojih. Po metodi ponderirane aritmetične sredine podatkov iz vseh raziskovalnih objektov smo pridobili sledeče dimenzijske parametre: povprečni tekoči višinski prirastek (32,7 cm), povprečni prsni premer oz. premer na polovici dolžine debla (3,2 cm), povprečna višina (2,8 m). Prisotnost neznanega biotskega oz. nebiotskega dejavnika ni izključena. Največji uspeh, zabeležen znotraj ograjene površine v Grofiji, kjer so sadike ravno prešle v stadij letvenjaka, ki je zmerne do dobre vitalnosti.

Navadna ameriška duglazija ima tako na območju Zgornje Gorenjske precejšen potencial. S pravilnim ravnanjem (sajenje, nega, provenienca, izbira sestoja) bi lahko izkoristili njene pozitivne lastnosti, kot so velik lesni donos, odpornost proti ognju, relativna odpornost proti avtohtonim vrstam podlubnikov in možnost pionirskega uveljavljanja. Glede na prikazano jakost in možnosti naravnega pomlajevanja ter glede na relativno dobro vitalnost večine osebkov odraslih duglazij bi ji lahko posvečali več pozornosti kot sicer. Primerna metoda sajenja in nega v mladosti sta ključ do uspeha, še posebno upoštevajoč manjšo verjetnost pojava naravnega pomlajevanja.

9.2 SUMMARY

With Columbus's discovery of America at the end of 15th century, man gradually learned about new plant species and varieties, which were later accidentally or deliberately brought to Europe. American Douglas fir has been historically one of the most commonly planted alien tree species in Slovenia. Information on what is the scope and status of these crops today, is limited. In this graduation thesis we have tried to display the current status of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in Zgornja Gorenjska region. Measurements were conducted in several research plots across the region, we have separated three main groups of interest: adult trees, young plantations and natural regeneration. Our main objectives were: to determine their health and abundance, to measure dimensional parameters (breast height diameter, crown length), to check if claims about the presence of natural rejuvenation are true, to determine status and effectiveness of young plantations, to assess its prospects, collect background field information (slope, altitude, rockiness,...) and to revive talk of Douglas fir possibilities for the future.

We have surveyed 415 Douglas fir specimens altogether, of which 64 were above metric threshold (breast height diameter over 10 cm), 151 under metric threshold and 200 representatives of natural regeneration. It grows both individually and in mixed stands. In terms of health status assessment two ratings prevail: good vitality with 34 % share and medium vitality with 31 % share. Vitality assessment, despite working on smaller population, shows moderate flexibility of Douglas fir in our local growing conditions. Distribution of trees considering Kraft social classification shows us that 41 % of them was in dominant class and 37 % in ruling class. In vertical structure of the forest it reigns at the top or rules together with Norway spruce. Crown length exceeds half the trunk length. The average breast diameter of trees was 60.6 cm while average tree height reaches 33,8 m. It grows at altitudes between 460 – 1050 meters above sea level, on slopes between 0 – 40 degrees in areas without any rocks.

Natural regeneration occurs in close proximity to adult trees provided there are favorable lighting conditions. Its present in immediate vicinity of 23,4 % of trees above the metric threshold. A total of 22 % of seedlings are partially consumed by deer which increases with classes, which means that in classes above 50 cm of height we can hardly find any young Douglas fir that has not been affected by deer consumption.

Artificial plantations with mixed success were established between years of 1997 – 2002. In terms of health status assessment two ratings prevail: medium vitality with 33 % share and good vitality with 30 % share. However, overall health of young Douglas fir specimens is generally worse from trees above the metric threshold due to lack of care and thinning. Regular care is required for success of plantation in its early years since many specimens otherwise fail in increasingly shady conditions. Using the method of weighted arithmetic mean of all data from our research facilities, we have acquired the following dimensional parameters: the current annual increment of height (32,7 cm), average breast diameter or diameter at the midpoint of the trunk (3,2 cm) and average height (2,8 m). The presence of unknown biotic or abiotic factors was not excluded. We have recorded the biggest success rate in fenced plantation in Grofija where most of the specimens were of good to moderate vitality.

Douglas fir shows considerable potential in Zgornja Gorenjska region. With proper management (planting, tending, provenance, stand selection) we could take advantage of its positive characteristics such as large timber yield, resistance to fire, relative resistance to native species of bark beetles and possibility of pioneering behavior. Considering the strength and possibility of natural regeneration with relatively good vitality of most specimens of Douglas fir above metric threshold, we should pay this foreign tree species more attention. Convenient methods of planting and tending to young plantations in their early years are the key to success, especially when also considering low odds of natural regeneration occurrence.

10 VIRI

Bele I., Galič A., Grilc P., Jakulin V., Juhart M., Kristan I., Polajnar A., Simič V. 2006. Veliki splošni leksikon. Ljubljana, DZS: 5108 str.

Breznikar A. 1991. Mednarodno provenienčno preučevanje duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) v Sloveniji: diplomska naloga. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo). Ljubljana.

Brus R. 2005. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco – navadna ameriška duglazija. V: Dendrologija za gozdarje. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 58-60

Bušina F. 2007. Natural regeneration of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in forest stands in Hurky Training Forest District, Higher Forestry School and Secondary Forestry school in Pisek, Pisek, Czech Republic. Journal Of Forest Science, 53: 20 -34

Essl F. 2005. Verbreitung, Status und Habitatbindung der subspontanen Bestände der Duglasie (*Pseudotsuga menziesii*) in Österreich., Phytion: 117-144

Franco M. 1996. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), Plants For A Future Database <http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Pseudotsuga%20menziesii> (03. 10. 2010)

Gardenology: *Abies alba*. 2010

http://www.gardenology.org/wiki/Abies_alba (15. 10. 2010)

Geopedia: interaktivni spletni atlas in zemljevid Slovenije

<http://www.geopedia.si/> (23. 11. 2010)

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Bled 2001 – 2010. 2001. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.

Horvat I. 1953. Prilog poznavanju tehniških svojstava duglazijevine. Šumarski list, 3: 105-114

Lanzara P., Pizetti M. 1984. Drevesa. Ljubljana, Mladinska knjiga: 367 str.

Leisse B. 1996. Holz natürlich schützen, Schaden vermeiden, Werte erhalten. Heidelberg, C.F. Muller Verlag: 153 str.

Lyons C. P. 1999. Trees & Shrubs of Washington. Lone Pine Publishing: 160 str.

McArdle R. E., Meyer W. H., Bruce D. 1961. The yield of Douglas fir in the Pacific Northwest. (Technical Bulletin, 201). Washington, , U.S. Department of Agriculture: 74 str.

Polman J., Militz H. 1996. Wood quality of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) from three stands in the Netherlands. Wageningen, Department Of Forestry, Agricultural University, : 9 str.

Sauter U. 2008. Characteristics and potential of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Baden – Württemberg, Forest Research Institute, Department of Forest Utilisation: 38 str.

The American Phytopathological Society, 2011. Common names of diseases:

<http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Douglas-fir.aspx> (27. 2. 2011)

Varstvo gozdov Slovenije – portal, priročnik za ugotavljanje vzrokov poškodb drevja. 2011
Služba za varnost gozdov: http://193.2.23.10/prirocnik/meni_prirocnik.aspx (26. 2. 2011)

Volkl M. 2009. Douglas fir bark beetle. (Forest Protection News, 45). Vienna, Institute of Forest Protection, Natural Hazards and Landscape: 25-26

Zavod za gozdove Slovenije, 2008. O območju OE Bled. Ljubljana, Zavod za gozdove.
<http://www.zgs.gov.si/slo/obmocne-enote/bled/o-obmocju/index.html> (04 10. 2010)

ZAHVALA

Rad bi se zahvalil prof. dr. Robertu Brusu za vse napotke in usmeritve pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi gozdarjem in gozdarkam Zavoda za gozdove na območni enoti Bled in podrejenih krajevnih enotah, ki so znatno pripomogli k nastanku tega dela s posredovanjem informacij o lokacijah duglazij. Kar nekajkrat so se mi za kratek čas pridružili tudi na terenu in razkrili svoj pogled na tematiko. Hvala.

PRILOGA A

Terenske fotografije



PRILOGA B

Seznam duglazij nad merskim pragom po vseh objektih

LOKACIJA	ŠT. DUG.	PRSNI PREMER (cm)	VIŠINA (m)	VITALNOST	DOLŽINA KROŠNJE	SOCIALNI RAZRED
Zapuže	1	95,5	39,4	3	1	1
Sp. Otok	2	36,6	22,7	3	1	1
Brezovica	3	53,1	38,4	3	1	1
Brezovica	4	77,1	42,2	2	1	1
Brezovica	5	65,7	38,6	2	2	2
Brezovica	6	77,8	41,3	3	2	1
Brezovica	7	80,7	40,3	3	2	1
Brezovica	8	20,7	18,7	5	3	5
Brezovica	9	41,9	24,3	2	1	1
Praproše	10	43,5	31	3	1	3
Praproše	11	80	44,1	2	1	1
Praproše	12	84,3	44,3	2	1	1
Praproše	13	20,6	18,8	4	2	5
Praproše	14	62,5	31,2	3	1	3
Praproše	15	70,6	39,2	2	1	2
Praproše	16	60,2	41,9	2	2	2
Praproše	17	69,5	46	1	1	1
Praproše	18	67,9	36,7	2	1	2
Praproše	19	62,7	36,1	3	1	2
Praproše	20	21,4	16,6	5	1	5
Praproše	21	32,4	26,4	4	2	4
Praproše	22	83,1	45,3	2	2	1
Praproše	23	79,2	46,6	3	2	2
Praproše	24	58,8	32,9	2	1	3
Praproše	25	74,1	37,5	1	1	1
Praproše	26	86,1	41,6	2	2	2
Praproše	27	54,4	40,9	1	1	2
Praproše	28	77,2	43,1	2	2	2
Praproše	29	43,2	15,8	4	3	4
Praproše	30	72,5	20,2	2	1	2
Praproše	31	66,3	18,6	3	1	3
Praproše	32	80,6	39	2	1	1
Praproše	33	71,5	46,4	2	2	2
Praproše	34	38,6	27,8	3	1	4
Praproše	35	28,8	18,2	4	2	5
Praproše	36	79,3	39	2	2	2
Praproše	37	38,2	20,3	4	2	5
Praproše	38	91,7	48,2	2	1	2
Praproše	39	66,6	46,8	3	1	2
Praproše	40	67,1	46,4	2	2	2
Praproše	41	57,3	46,8	3	3	2
Praproše	42	52,5	41,2	2	2	2
Praproše	43	37	32,3	4	3	4
Praproše	44	80,1	40	2	2	1
Rčitno	45	47,1	30	4	3	2

Rčitno	46	50,4	26,7	3	3	2
Rčitno	47	44,6	29,1	3	2	2
Rčitno	48	43,5	26,8	3	2	2
Rčitno	49	49,1	36	3	3	1
Rčitno	50	61,8	35,8	3	2	2
Mežakla	51	21,1	12,4	4	1	2
Višce	52	58,8	31,5	2	1	1
Višce	53	49,5	28	2	1	1
Višce	54	91,3	35,1	1	1	1
Višce	55	81,5	34,8	3	1	2
Višce	56	33,7	22,1	3	1	1
Špilj	57	72,4	42,8	1	2	1
Kropa	58	71,7	35,9	1	1	1
Pristava	59	32,5	16	5	3	5
Pristava	60	59,8	38	1	1	2
Pristava	61	94,4	41,3	1	1	1
Pristava	62	95,7	37,8	1	1	1
Jereka	63	52	32,1	1	1	1
Koprivnik	64	61,7	20,7	1	1	2

PRILOGA C

Seznam duglazij pod merskim pragom po vseh objektih

LOKACIJA	ŠT.	VIŠINA (m)	PREMER DEBLA (cm)	VITALNOST	ŠT. VRHOV	VIŠ. PRIRASTEK (cm)
Sp. Otok	1	5	7,3	1	1	20
Grofija	2	3,9	4,6	1	1	40
Grofija	3	3,6	3,1	1	1	30
Grofija	4	1,8	1,3	1	1	12
Grofija	5	5,9	5,7	1	1	80
Grofija	6	2,8	2,8	1	1	50
Grofija	7	1,4	0,7	1	1	25
Grofija	8	3,8	4,1	1	1	20
Grofija	9	2,5	1,8	1	1	25
Grofija	10	1,8	1,5	1	1	45
Grofija	11	1,3	1,1	1	1	30
Grofija	12	3,6	3,8	1	1	55
Grofija	13	3,7	2,9	1	1	20
Grofija	14	3,7	4,1	1	1	30
Grofija	15	3,6	4,2	1	1	75
Grofija	16	4,9	5,5	1	1	70
Grofija	17	3,2	4,2	2	1	55
Grofija	18	3,8	5,1	2	1	50
Grofija	19	1,6	1,4	2	1	15
Grofija	20	1,8	1,8	2	1	15
Grofija	21	3,9	4,6	2	1	30
Grofija	22	3,9	4,8	2	1	50
Grofija	23	2,2	2,6	2	2	35
Grofija	24	2,1	1,8	2	1	25
Grofija	25	3,2	4,5	2	1	40
Grofija	26	1,6	1,2	2	1	20
Grofija	27	2,1	2,4	2	2	25
Grofija	28	2,3	2,4	2	1	20
Grofija	29	3,8	5	2	3	15
Grofija	30	5,8	7,9	2	1	75
Grofija	31	4,1	4	2	1	55
Grofija	32	1,1	0,8	2	2	10
Grofija	33	4,5	6,2	2	1	65
Grofija	34	4,4	5,5	2	1	60
Grofija	35	2,2	2,6	2	1	30
Grofija	36	3,2	4,1	2	1	40
Grofija	37	2,9	3,7	2	1	20
Grofija	38	3,8	4,8	2	1	45
Grofija	39	4,2	5,2	2	1	25
Grofija	40	4,8	5,3	2	1	30
Grofija	41	3,1	3,3	2	1	20

Grofija	42	3,2	1,9	2	1	20
Grofija	43	5,1	5	2	1	55
Grofija	44	1,1	2,3	2	1	5
Grofija	45	3	3,4	2	1	20
Grofija	46	2,3	1,8	2	1	15
Grofija	47	4,5	5,1	2	1	45
Grofija	48	2,2	2,4	2	1	40
Grofija	49	2,3	2,6	2	1	30
Grofija	50	2,8	3,9	2	1	35
Grofija	51	2,4	2,3	2	1	25
Grofija	52	4,3	4,9	2	1	35
Grofija	53	3,2	3,2	2	1	25
Grofija	54	3,8	4,4	2	1	20
Grofija	55	2,9	3	2	1	35
Grofija	56	3,2	4,1	2	2	50
Grofija	57	4	4	2	1	30
Grofija	58	3,9	4,3	2	1	55
Grofija	59	3,1	4,2	2	1	60
Grofija	60	5,6	5,7	2	1	75
Grofija	61	3,4	4,6	2	1	65
Grofija	62	2,5	1,9	3	1	40
Grofija	63	2	2,3	3	2	30
Grofija	64	3,3	3,8	3	1	25
Grofija	65	3	3,1	3	1	15
Grofija	66	2,4	2,7	3	1	25
Grofija	67	2,1	2,7	3	1	10
Grofija	68	1,9	1,8	3	1	20
Grofija	69	2	2,1	3	1	35
Grofija	70	2,1	1,9	3	1	35
Grofija	71	1,8	1,8	3	1	30
Grofija	72	3,8	4,8	3	1	65
Grofija	73	2,6	3	3	1	40
Grofija	74	2,7	2,8	3	1	30
Grofija	75	2,4	2,1	3	1	45
Grofija	76	3,9	5,5	3	4	30
Grofija	77	4,4	5,8	3	1	30
Grofija	78	6,2	8,3	3	1	70
Grofija	79	3,8	6	3	1	70
Grofija	80	2,6	3	3	1	65
Grofija	81	6	7,7	3	1	75
Grofija	82	3,3	3,9	3	2	55
Grofija	83	1,9	2,2	3	5	40
Grofija	84	3,5	4,2	3	1	45
Grofija	85	3,2	2,9	3	1	20
Grofija	86	3,3	3,2	3	1	50
Grofija	87	3,1	2,3	3	1	45
Grofija	88	1,6	1,7	3	1	25
Grofija	89	2,3	2,4	3	3	40
Grofija	90	2	1,7	3	2	30

Grofija	91	3,3	5,3	3	1	65
Grofija	92	2,3	2,5	3	1	50
Grofija	93	2,3	2,3	3	2	35
Grofija	94	1,4	0,8	3	1	25
Grofija	95	3,2	3,8	3	1	40
Grofija	96	5,7	5,2	3	1	30
Grofija	97	7	7,5	3	1	90
Grofija	98	0,8	0,7	3	1	8
Grofija	99	3,9	4,8	3	1	70
Grofija	100	1,6	2,6	3	4	10
Grofija	101	3,3	3,6	3	1	65
Grofija	102	3	4,6	3	1	35
Grofija	103	3,2	3,6	3	1	40
Grofija	104	3,2	4,2	3	1	75
Grofija	105	6,5	7,8	3	1	55
Grofija	106	4,4	5,6	3	1	75
Grofija	107	1,7	1,9	3	1	30
Grofija	108	4,8	5,1	3	1	45
Grofija	109	3,2	3,5	3	1	35
Grofija	110	3,7	3,6	3	2	50
Grofija	111	2,3	2,6	3	1	25
Grofija	112	3,3	3,2	4	1	35
Grofija	113	3,7	6,1	4	2	30
Grofija	114	3,8	5,7	4	1	65
Grofija	115	2,2	2,5	4	3	40
Grofija	116	5,6	6,4	4	1	80
Grofija	117	2,3	4,2	4	1	25
Grofija	118	5,2	6	4	1	40
Grofija	119	1,3	1	4	4	25
Grofija	120	0,5	0,5	4	1	13
Grofija	121	1,6	1,4	4	1	30
Grofija	122	1,8	2,2	4	1	40
Grofija	123	2,2	2,7	4	2	40
Grofija	124	2,2	2,4	4	1	30
Rčitno	125	2,3	2	4	1	3
Rčitno	126	4,7	3,1	4	1	5
Rčitno	127	2,1	2,3	4	1	5
Višce	128	1,3	0,5	4	1	0
Višce	129	1,8	1,3	4	1	3
Višce	130	1,7	1,2	4	1	1
Višce	131	2,3	1,9	4	1	5
Jereka	132	1,2	0,7	4	1	4
Jereka	133	1,2	0,9	4	1	4
Jereka	134	0,9	1	4	1	4
Jereka	135	0,3	1,1	4	3	5
Jereka	136	1,7	1,3	4	1	10
Jereka	137	1	0,8	4	1	1
Jereka	138	1,2	1	4	1	2

Jereka	139	0,5	1,1	4	2	3
Jereka	140	0,9	1,4	5	1	0
Jereka	141	1	1,2	5	1	4
Jereka	142	1,2	1,5	5	1	4
Jereka	143	1,4	1,7	5	1	9
Jereka	144	1,3	1	5	1	5
Jereka	145	1,2	1,1	5	1	0
Jereka	146	0,8	0,8	5	1	3
Jereka	147	0,8	0,6	5	1	2
Jereka	148	3,1	3,4	5	1	15
Jereka	149	0,9	0,8	5	2	2
Jereka	150	0,5	0,6	5	1	3
Jereka	151	1,8	1,2	5	1	7

PRILOGA D

Dodatni grafikoni

