

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

Nuša ARH

**ANALIZA SPREMEMB GOZDNIH SESTOJEV NA
HRIBU BORŠT ZARADI VPLIVA NARAVNIH
MOTENJ**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnje

Ljubljana, 2016

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

Nuša ARH

**ANALIZA SPREMEMB GOZDNIH SESTOJEV NA HRIBU BORŠT
ZARADI VPLIVA NARAVNIH MOTENJ**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij -1. stopnje

**THE ANALYSIS OF CHANGES IN FOREST STANDS ON A HILL
BORŠT, CAUSED BY THE IMPACT OF NATURAL DISTURBANCES**

B. Sc. THESIS
Professional study programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Izdelana je bila na katedri za urejanje gozdov in biometrijo.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 20. 5. 2015 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Bončino, za somentorja doc. dr. Matijo Klopčiča, za recenzenta pa prof. dr. Majo Jurc.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravice shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Nuša Arh

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv 1
DK	GDK 228:4(043.2)=163.6
KG	naravni dejavniki/posek/ujma/etat/golosečnja
KK	
AV	ARH, Nuša
SA	BONČINA, Andrej (mentor); KLOPČIČ, Matija (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	ANALIZA SPREMEMB GOZDNIH SESTOJEV NA HRIBU BORŠT ZARADI VPLIVA NARAVNIH MOTENJ
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VIII, 39 str., 5 pregl., 18 sl., 3 pril., 44 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Slovenske gozdove vse pogostejše prizadenejo abiotske in biotske motnje. Analizirali smo spremembe gozdnih sestojev zaradi motenj in gospodarjenje z gozdovi na hribu Boršt (129,98 ha). Gozdove tega območja so v zadnjih letih prizadele številne ujme, in sicer snegoloma v letih 2007 in 2008, vetroloma 2010 in 2011 ter žledolom leta 2014. Po ujmah je prišlo do gradacij podlubnikov. Analizirali smo podatke o gozdnih sestojih in gospodarjenje z gozdovi v obdobju 2005–2014. S primerjavo digitalnih sestojnih kart iz let 2004 in 2014 smo ugotavljali spremembe razvojnih faz. Spremembe sestojev smo ocenjevali tudi z analizo lesne zaloge, drevesne sestave in pomlajevanja, gospodarjenje pa s posekom, umetno obnovo in gradnjo gozdnih prometnic. Glavne ugotovitve so bile: 1) lesna zaloga se je v povprečju zmanjšala za 100 m ³ /ha, 2) posek je bil petkrat večji od načrtovanega, 3) delež mladovja v skupni površini se je povečal od 2 % na 19 %, 4) zgradili so 12,8 km gozdnih prometnic.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dv 1
DC	FDC 228:4(043.2)=163.6
CX	natural disturbances/harvest/natural disaster/ allowable cut/ clearfelling
CC	
AU	ARH, Nuša
AA	BONČINA, Andrej (supervisor); KLOPČIČ, Matija (co-advisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY	2016
TI	ANALYSIS OF CHANGES IN FOREST STANDS ON A HILL BORŠT DUE TO THE IMPACT OF NATURAL DISTURBANCES
DT	B. Sc. Thesis (Professional study programmes)
NO	VIII, 39 p., 5 tab., 18 fig., 3 ann., 44 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Slovenian forests had been frequently affected by natural disturbances. In the study we analyzed forest management and changes in forest stands, caused mainly by natural disturbances, on the hill Boršt in the Bled region. The study area comprised 129,98 ha of forests, which were damaged by snow in 2007 and 2008, wind in 2010 and 2011 and ice storm in 2014. We analyzed the data on forest stands and forest management in the period 2005-2014. Digital forest stand maps from 2004 and 2014 were compared to find changes in developmental stages of forest stands. We also evaluated other parameters, such as growing stock, tree species composition and regeneration, all related to changes in forest stands, and harvested timber volume, artificial regeneration, and length of skidding trails, related to forest management. The results showed that in the studied period the growing stock decreased for 100 m ³ /ha, proportion of regeneration stage increased by 17% and 12,8 kilometres of skidding trails were build. In the studied period, allowable cut was exceeded five-fold.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PRILOG	VIII
1 UVOD	1
2 CILJI	4
3 DOSEDANJE RAZISKAVE	5
4 METODE DELA	7
5 OPIS OBJEKTA.....	12
5.1 GEOGRAFSKA LEGA TER TOPOGRAFSKE IN TALNE ZNAČILNOSTI.....	12
5.2 PODNEBNE RAZMERE.....	15
5.3 GOZDNE ZDRUŽBE	16
5.4 FUNKCIJE GOZDA	17
5.5 NARAVNE MOTNJE V OBMOČJU.....	18
6 REZULTATI.....	20
6.1 SPREMEMBE GOZDNIH SESTOJEV V OBDOBJU 2005-2014.....	20
6.1.1 Razvojne faze	20
6.1.2 Lesna zaloga	23
6.1.3 Drevesna sestava	24
6.2 ZNAČILNOSTI GOSPODARJENJA.....	24
6.2.1 Posek drevja	24
6.2.2 Omrežje gozdnih prometnic	26
6.2.3 Gojitvena in varstvena dela	27
7 RAZPRAVA.....	30
7.1 SPREMEMBE GOZDNIH SESTOJEV IN VPLIVNI DEJAVNIKI	30
7.2 PRIPOROČILA ZA GOSPODARJENJE Z GOZDOVI.....	32
8 POVZETEK.....	34
9 VIRI	36

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Spremembe površin razvojnih faz (odebeljeno so označene razvojne faze, ki so med dvema meritvama ostale nespremenjene, odebeljeno rdeče pa spremembe, ki so najverjetneje posledica delovanja naravnih motenj)	22
Preglednica 2: Lesna zaloga po odsekih v letih 2004 in 2015.....	23
Preglednica 3: Evidenca poseka po letih za obdobje 2005–2014 in primerjava z načrtovanim najvišjim možnim posekom.....	25
Preglednica 4: Struktura sanitarnega poseka po letih in vzrokih.....	26
Preglednica 5: Evidenca načrtovanih in realiziranih gojitvenih in varstvenih del	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Pogled na hrib Boršt s planote Mežakle (foto: Arh N., november 2016)	1
Slika 2: Sestojna karta raziskovalnega območja iz leta 2004 (Sestojna karta..., 2004).....	9
Slika 3: Sestojna karta raziskovalnega območja iz leta 2014 (Sestojna karta..., 2014).....	10
Slika 4: Raziskovalno območje Boršt, omejeno z rdečo linijo (Prostorski pregledovalnik, 2016).....	12
Slika 5: Plastnice dobro ponazarjajo relief (Interaktivni atlas, 2016)	13
Slika 6: Na vkopni brežini je dobro vidna rendzina (foto: Arh N., maj 2016).....	15
Slika 7: Klimatogram letališča Lesce za obdobje 1981–2010 (vir: Klimatološka povprečja..., 2010)	16
Slika 8: Lepi jeglič (Foto: Arh N., maj 2016)	18
Slika 9: Poškodbe mlajših sestojev v OE Bled zaradi snega leta 2007 (Poziv lastnikom..., 2007).....	19
Slika 10: Poškodbe sestojev na Pokljuki zaradi vetra (Avsenek in sod., 2009).....	19
Slika 11: Razmerje razvojnih faz v letih 2005 in 2014	20
Slika 12: Prostorski prikaz sestojev, ki so neposredno prešli iz razvojnih faz drogovnjaka in debeljaka v mladovje kot posledica naravnih motenj.....	21
Slika 13: V podmladku sta pogosti vrsti bukev in jerebika (Foto: Arh N., maj 2016).....	23
Slika 14. Delež drevesnih vrst v lesni zalogi.....	24
Slika 15: Količina poseka po vrstah sanitarne sečnje v obdobju 2005–2014	26
Slika 16: Cestno omrežje na območju hriba.....	27
Slika 17: Gole površine v odseku 34A (Foto: Arh N., april 2016)	28
Slika 18: Uspešna umetna obnova v odseku 34A (Foto: Arh N., april 2016).....	29

KAZALO PRILOG

Priloga A: Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2006 (Letalski ortofoto..., 2006)	41
Priloga B: Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2010 (Letalski ortofoto..., 2010)	42
Priloga C: Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2014 (Letalski ortofoto..., 2014)	43

1 UVOD

Gozd je pomembno naravno bogastvo Slovenije, saj pokriva 60 % celotne površine. V zgodovinskih virih velikokrat zasledimo poimenovanja »boršt«, »gmajna«, »hosta«, ki opisujejo z drevjem strnjeno porasel svet oziroma manjši gozd. To velja tudi za hrib Boršt, ki se nahaja vzhodno od planote Mežakle. Gozdnat hrib je visok 931 m in nudi čudovit pogled na Karavanke in bližnje vasi (Slika 1). Ena večjih zanimivosti so spodmoli na zahodni strani hriba tik pod vrhom, kjer lahko v spomladanskem času opazujemo cveteti lepi jeglič (*Primula auricula* L.), ki je v Sloveniji zavarovan že od leta 1922. Gozdovi, ki poraščajo hrib in njegova pobočja, so v lasti Ljubljanske nadškofije, manjši del ob vznožju tik nad travniki pa je v lasti zasebnih lastnikov z manjšo gozdno posestjo.

V prejšnjem stoletju je bilo gospodarjenje s temi gozdovi zelo ekstenzivno. Nekdaj neobljudeno območje je danes dostopno po gozdni cesti, ki pelje skoraj do vrha hriba. Cesta se nadaljuje še z vlako. Med domačini je priljubljen za rekreacijo, saj ga vsakodnevno obiskujejo. Tudi gospodarjenje z gozdovi tega območja se je z zgrajeno cesto močno spremenilo. Ozke strme poti in globeli, po katerih je bilo možno spravljati les le s konji in kasneje z goseničnim traktorjem, so danes zaraščene, nadomestile so jih cesta in številne vlake, ki omogočajo traktorsko spravilo lesa.



Slika 1: Pogled na hrib Boršt s planote Mežakle (foto: Arh N., november 2016)

V Sloveniji povzročajo poškodbe sestojev številne abiotske in biotske motnje. Žuželke v slovenskih gozdovih povzročajo največ škode, med njimi so najnevarnejši podlubniki, kamor uvrščamo tudi lubadarje. Ti napadajo drevesa, ki so oslabela zaradi suše, bolezni, poškodb, ujmi ali onesnaženja. Jurc (2006) poudarja, da sta najpogostejša predstavnika osmerozobi (*Ips typographus* L.) in šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus* L.). Škode večjih razsežnosti zaradi namnožitev se pojavljajo v monokulturah smreke na rastiščih, kjer smreka ni naravna drevesna vrsta. Klimatske spremembe in s tem povišane temperature omogočajo več generacij na leto. Napad podlubnikov lahko povzroči propad celih sestojev (Jurc, 2006; Jakša, 2007; Jurc in sod., 2010; Ogris in Jurc, 2010). Podlubniki se običajno namnožijo v drugi vegetacijski dobi po ujmi. Najobširnejša gradacija podlubnikov je bila zabeležena po letu 2003, ki je bil nadpovprečno vroč in sušen, trajala pa je kar 5 let (Grecs in Kolšek, 2016).

Vetrolom je drugi najpogostejši razlog sanitarnega poseka (Poljanec in sod., 2014). Veter vpliva na gozd zelo različno. Posledica vetra so na primer poškodbe drevja, povečana evapotranspiracija, izsuševanje tal, zmanjšana produkcija gozdnih sestojev, odnašanje tal in opada, raznašanje peloda in semen, prenos onesnažil. Poškodbe drevja zaradi abiotskih dejavnikov (vetra, snega, žleda) so različne, na primer izruvanje (drevo je podrto s koreninami), odlom drevesa (v višini panja oz. do 2 m), prelom drevesa (nad višino 2 m), poškodbe krošnje (Jakša, 2007). Poškodbe dreves zaradi vetra so odvisne od hitrosti vetra, reliefa, tal, razvojne faze, zarasti sestoja, drevesne vrste ter oblike in velikosti krošnje. V Sloveniji prevladujejo zahodni vetrovi, krajevni vetrovi so predvsem posledica reliefa. Na strmih pobočjih, ki so obrnjeni proti vetru, so poškodbe sestojev praviloma manjše, saj pobočje predstavlja vetrno oviro. Poškodbe gozdnih sestojev so večje na zavetrni strani grebena in na pobočjih, ki so poševno na smer vetra. Veter deluje na sestoj frontalno ali vrtinčasto (Jakša, 2007). Frontalni vetrovi s čelnim udarom podirajo drevje v smeri vetra. Vrtinčasti vetrovi so prostorsko omejeni, drevje podirajo v smeri vrtenja zračnih mas.

Vzrok za snegolom je večja količina snega. Južni sneg povzroči največ poškodb, saj je težak in se oprijema vej ter hitro primrzne. Sneg drevesa lomi, nagiba, upogiba ali celo izruje. Iglavci, posebno bor in smreka, so bolj občutljivi kot listavci. Enomerni smrekovi sestoji v razvojni fazi drogovnjak so posebej dovzetni za snegolom.

Žled je ledena obloga na vejah dreves, ki nastane, ko pri negativni temperaturi zraka pada dež. Običajno se žled pojavi do nadmorske višine 900 metrov. Listavci so bolj občutljivi kot iglavci, med slednjimi pa je najbolj občutljiv rdeči bor (Jakša, 2007).

Gozdove gozdnogospodarskega območja Bled, v katerem se nahaja naše raziskovalno območje hrib Boršt, pogosto prizadenejo veter, gradacije podlubnikov, sneg in tudi žled. Zaradi pasivnega gospodarjenja in pogosto prenizkega poseka, ter opuščanja nege postajajo gozdni sestoji vse občutljivejši na ujme (Papler-Lampe, 2008). Dovzetnost sestojev za poškodbe dodatno povečujejo zaradi klimatskih sprememb bolj pogoste ujme (Jakša in Kolšek, 2009), staranje gozdnih sestojev, ki so pogosto pomanjkljivo negovani, v preteklosti spremenjena naravna drevesna sestava. Tudi gozdovi Boršta so bili v zadnjem desetletju zelo poškodovani zaradi ujm. Zaradi sanacije so bile zgrajene cesta in številne vlake, ki so omogočile sečnjo in odvoz poškodovanega drevja. Obsežne gole površine je bilo treba sanirati z naravno ali umetno obnovo.

Na primerih, kot je Boršt, lahko z analizo inventurnih podatkov dobimo vpogled v spremembe gozdnih sestojev zaradi vpliva ujm in izkušnje glede uspešnosti sanacije poškodovanih gozdov. To znanje je pomembno za zmanjševanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi v prihodnosti in predvsem za uspešnejše sanacije poškodovanih gozdov.

2 CILJI

Cilja naše raziskave sta bila:

- analizirati spremembe gozdnih sestojev v obdobju 2005-2014 zaradi vpliva ujm;
- opisati značilnosti gospodarjenja z gozdovi v tem obdobju.

3 DOSEDANJE RAZISKAVE

Naravne motnje in namnožitve žuželk vplivajo na sestavo, strukturo in delovanje gozdnih ekosistemov. V obdobju 1995–2010 je sanitarni posek v Sloveniji znašal v povprečju 29 % celotnega poseka (Poljanec in sod., 2014). Glavni vzroki sanitarne sečnje so bili podlubniki (34 %), veter (14 %), sneg (10 %), žled (8 %), požari (0,2 %), 33 % pa preostali dejavniki, kot so bolezni, poškodbe, divjad in plazovi. Med drevesnimi vrstami je v sanitarnem poseku prevladovala smreka (61 %), nato pa jelka (14 %) in bukev (9 %), sledili so drugi listavci (8 %), rdeči bor (3 %) ter hrasti (3 %). Rezultati raziskave Poljanca in sodelavcev (2014) so pokazali, da podlubniki in veter prizadenejo sestoje z debelejšim drevjem (dbh 25–35 cm), sneg in žled pa sestoje s tanjšim drevjem (dbh 15–25 cm).

Jakša (2007) je raziskoval volumen dreves, poškodovanih zaradi različnih ujm v obdobju 1995–2006. Povprečno drevo, poškodovano zaradi vetra, je merilo $1,10 \text{ m}^3$, zaradi snega $0,39 \text{ m}^3$, zaradi žleda $0,36 \text{ m}^3$, zaradi plazu in usada pa $0,9 \text{ m}^3$. Ugotovil je tudi, da so iglavci bolj dovzetni za poškodbe kot listavci.

Med katastrofalne dogodke štejemo ujme, pri katerih količina poškodovanega drevja preseže 30.000 m^3 (Papler-Lampe, 2008). Naravne motnje so običajno abiotskega izvora, povzročajo jih žled, sneg, veter in padavine (Jurc in sod., 2010). Več kot 50 % dreves poškodovanih s strani vetra ima prisotno trohnobo (Ogris in sod., 2004). Sledijo jim namnožitve podlubnikov, ki so biotski povzročitelji odmiranja drevja. Škodo po ujmah ocenjujemo s pomočjo kriterijev, kot so: zmanjšan donos zaradi prezgodnjega poseka, zahtevnejša in bolj razpršena proizvodnja, povečan obseg varstva gozdov, večji obseg umetne obnove ter gradnja, rekonstrukcija in sanacija poškodovanih vlak (Papler-Lampe, 2008).

V Evropi zaradi naravnih ujm letno posekajo 35 milijonov m^3 (Schelhaas in sod., 2003), v Sloveniji okrog 860.000 m^3 lesa. (Poljanec in sod., 2014), na območju GGO Bled, v katerem leži naš objekt raziskave, pa preko 30.000 m^3 dreves (Papler-Lampe, 2008). V GGO Bled je sanitarni posek v zadnjih 37 letih znašal 30 % skupnega poseka. Ker se ujme v alpskem prostoru pojavljajo periodično z intervalom 6–10 let, je to dejstvo treba

upoštevati pri gozdnogospodarskem in gozdnogojitvenem načrtovanju (Papler-Lampe, 2008).

V zadnjem desetletju so bile v Sloveniji tri ujme večjih razsežnosti. Leta 2006 je orkanski veter na Jelovici poškodoval 160 ha gozdnih sestojev oziroma 65.000 m³ lesa (Papler-Lampe, 2006). Na območju Črnavca je leta 2008 veter poškodoval 685 ha površin (Klopčič in sod., 2013), leta 2014 pa je bilo zaradi žleda poškodovanih 9,3 milijona m³ drevja na 51 % površine gozdov Slovenije (Načrt sanacije gozdov..., 2014).

Dejavniki za zmanjšanje obsega poškodb zaradi ujm so predvsem ohranjena drevesna sestava, raznomena sestojna zgradba, pravočasna obnova sestojev, izvajanje nege, zadostna primes listavcev, preventivni varstveni ukrepi ter pravočasne sanacije (Diaci, 2014).

Bončina (2009) deli sanacijo poškodovanih gozdnih površin po ujmah na več faz: inventuro in analizo stanja, odločanje in načrtovanje ter izvedbo in kontrolo. Obnova prizadete površine lahko traja od nekaj let pa do deset let. Papler-Lampe (2009) opozarja na pomembnost obnove po ujmah, saj sicer pride do zakrasovanja, erozije ali pa razvoja bujne zeliščne plaste, ki ovira pomlajevanje drevesnih vrst. Naravno obnovo vrzeli je včasih treba dopolniti s sadnjo ali setvijo rastišču ustreznih drevesnih vrst. Za uspešnejšo naravno obnovo lahko na ogolelih površinah pustimo manj poškodovana stoječa drevesa, ki služijo kot semenska drevesa (Poljanec, 2008).

4 METODE DELA

Na primeru Boršta smo analizirali spremembe gozdov v obdobju desetih let 2005–2014, ki so nastale zaradi vetrolomov v letih 2010 in 2011, snegolomov 2007 in 2008, žledoloma 2014 in gradacij podlubnikov, ki so sledile tem ujmam. Hkrati smo analizirali značilnosti gospodarjenja z gozdovi v tem obdobju, ki je bilo usmerjeno v sanacijo poškodovanih gozdov.

Na podlagi digitalnih ortofoto posnetkov iz različnih let je mogoče opaziti spremembe gozdnih sestojev; ti posnetki so bili motivacija za diplomsko nalogo. Za ovrednotenje sprememb gozdnih sestojev smo uporabili podatke Zavoda za gozdove Slovenije (Baza podatkov ZGS). Gozdnogospodarska načrta za gozdnogospodarsko enoto Mežakla za obdobji 2005–2014 in 2015–2024 sta bila osnova za opis naravnih značilnosti območja ter vir podatkov o stanju gozdnih sestojev v letih 2004 in 2014.

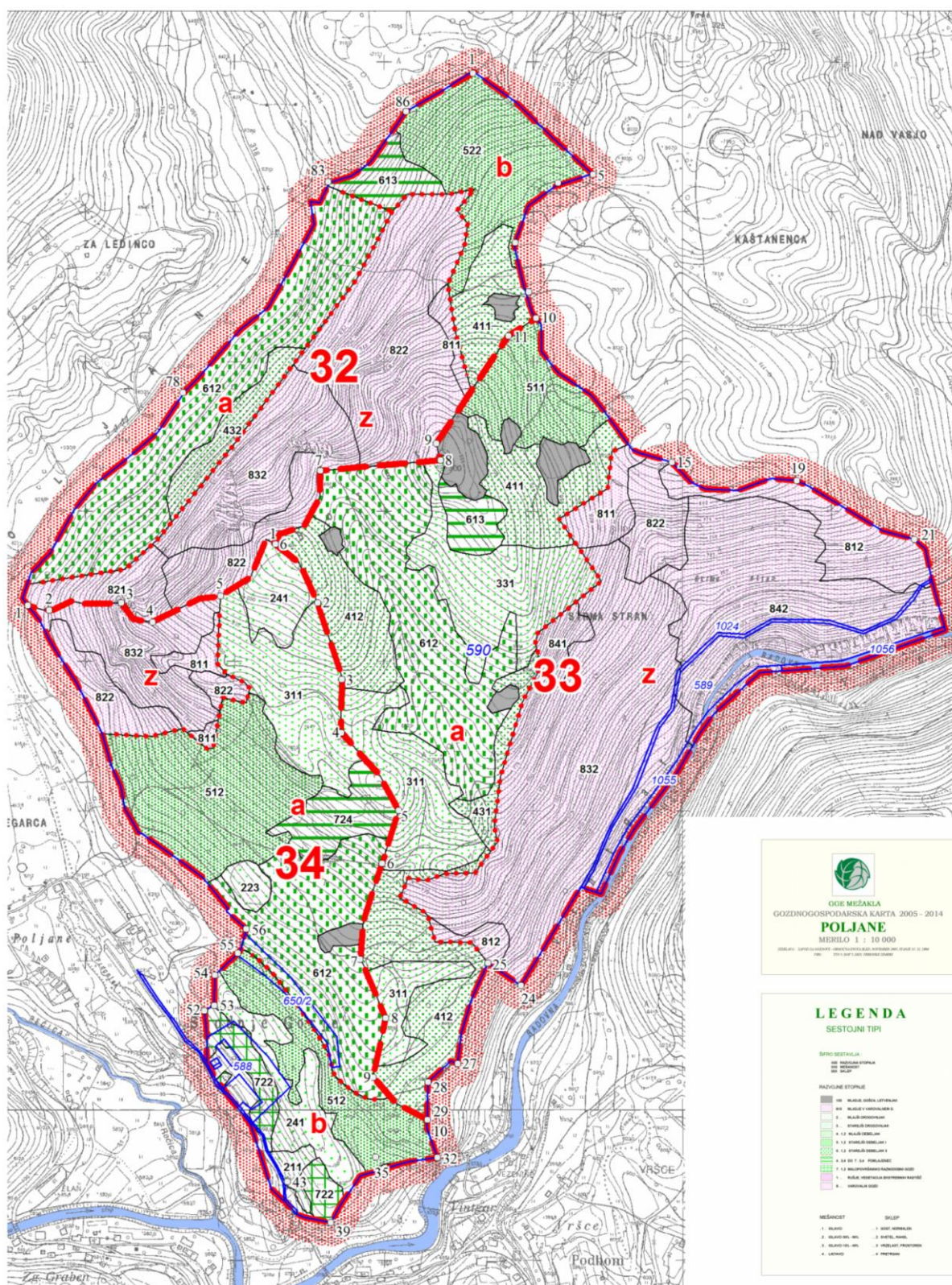
V pomoč so nam bile evidence sečenj, gojitvenih in varstvenih del. Podatki so bili po odsekih, podatki o poseku še glede na drevesne vrste in vrste sečnje.

Podatke o gozdnih sestojev smo pridobili s sestojno karto. Sestojno karto in podatke o sestojev pridobivajo vsaki deset let ob obnavljanju gozdnogospodarskih načrtov (Slika 2 in 3). Na terenu se zajemajo podatki o stanju sestojev, kot so lesna zaloga, drevesna sestava, razvojna faza, delež pomladka, drevesna sestava mladja oziroma podmladka glede na površino, sklep, zasnova in negovanost (Matijašić, 2007). Sestojni karti iz let 2004 in 2014 smo analizirali ter primerjali razvojne faze: njihov delež površine in spremembe v desetletju.

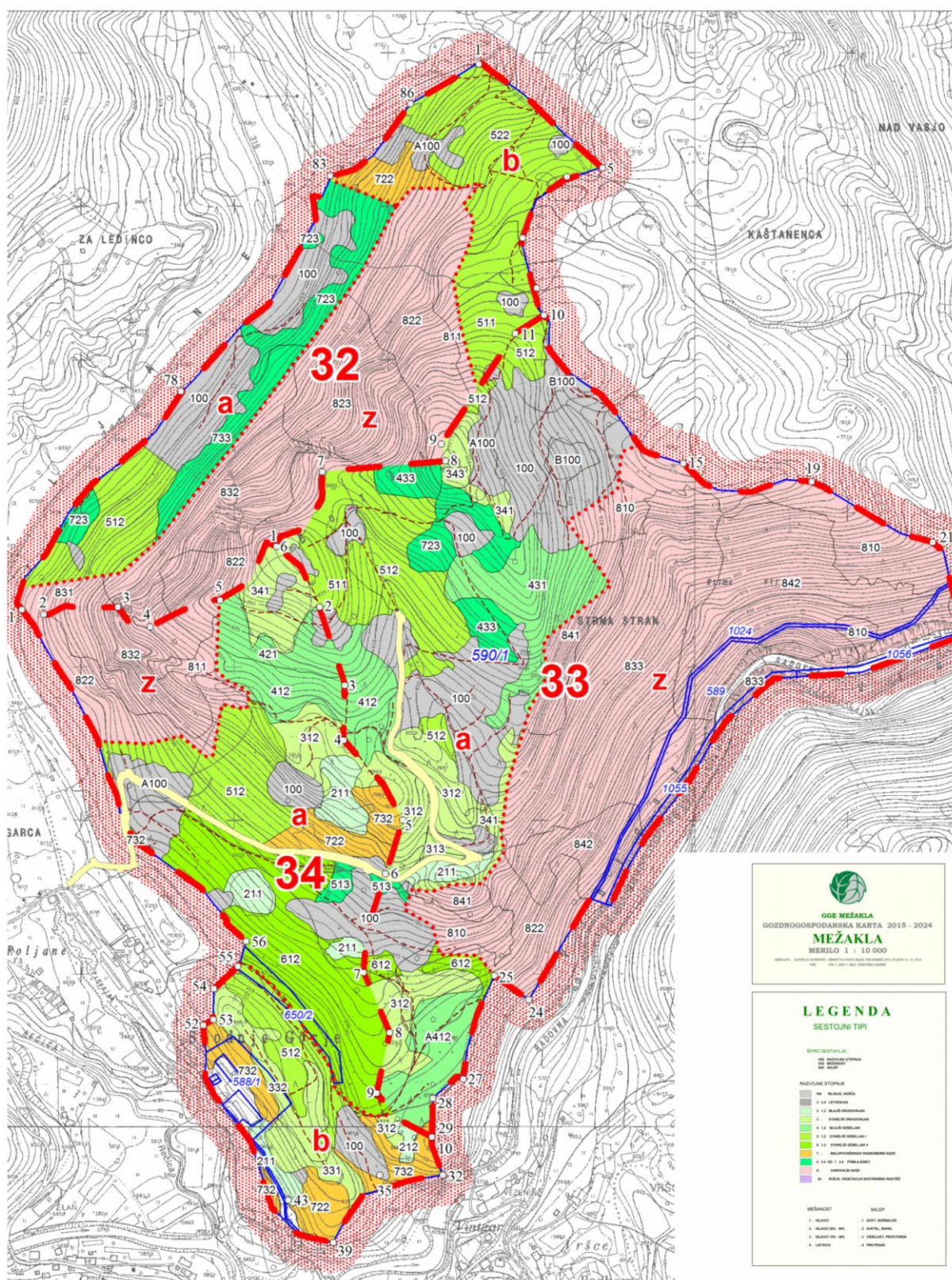
Opravili smo tudi prostorsko analizo sprememb sestojnih značilnosti. S prekrivanjem digitalnih sestojnih kart iz leta 2004 in 2014 smo v programu MapInfo Professional prikazali spremembe, ki so na obravnavanem območju nastale v desetletju med gozdnima inventurama. S tem dobimo prostorsko sliko sprememb posameznih sestojnih parametrov. Izpostavili smo analizo sprememb srednjedobnih in odraslih razvojnih faz, in sicer

neposreden prehod sestojev drogovnjaka in debeljaka v mladje, za kar smo domnevali, da so neposredni vzrok ujme.

Podatki ZGS o gozdnih sestojih temeljijo tudi na podlagi meritev drevja na stalnih vzorčnih ploskvah. Te ploskve so sistematično razporejene, ne zajemajo pa varovalnih gozdov. Na območju hriba je 19 vzorčnih ploskev, na katerih Zavod za gozdove opravlja meritve vsakih deset let. Ploskve so razporejene na mreži 200 m x 200 m. Na GGO Bled snemanje ploskev izvajajo že od leta 1972, uveljavil pa se je modificiran švicarski način inventure sestojev (Poljanec in Gartner, 2009). Uporabljajo metodo krožnih ploskev s površino 4 arov, kjer merijo vsa drevesa s premerom nad merskim pragom 10 cm (Poljanec, 2010). Na podlagi teh inventur ZGS izdela sestojne karte ter gozdnogospodarske načrte (Slika 2, Slika 3).



Slika 2: Sestojna karta raziskovalnega območja iz leta 2004 (Sestojna karta..., 2004)



Slika 3: Sestojna karta raziskovalnega območja iz leta 2014 (Sestojna karta..., 2014)

Analiza gospodarjenja z gozdovi v obdobju 2005-2014 je obsegala:

- Analizo poseka; analizirali smo podatke iz odkazilnih manualov, pridobljenih na Zavodu za gozdove Slovenije krajevna enota Pokljuka. Analiza je zavzemala količino poseka v obdobju 2005–2014 po vrstah sečnje in drevesnih vrstah. Podrobneje smo analizirali sanitarno sečnjo po naravnih dejavnikih. Pri analizi poseka smo upoštevali celotno območje (130 ha), vključno z varovalnimi gozdovi, saj je bila tudi v njih nujna sanitarna sečnja, kljub temu da ukrepi tam niso bili predvideni. Primerjali smo načrtovani posek in dejansko količino poseka po posameznih letih.
- Analizo opravljenih gojitvenih in varstvenih del; analizirali smo načrtovana gojitvena in varstvena dela iz gozdnogojitvenih načrtov. Za presojo uspešnosti so nam služili podatki iz evidence realiziranih del. Tako smo ugotovili, kolikšen je bil vpliv ujm na gospodarjenje, saj so bili načrtovani ukrepi usmerjeni v nego gozdnih sestojev, dejansko realizirani ukrep pa predvsem v varstvo gozdov.
- Analizo zgoščanja omrežja gozdnih prometnic; analizirali smo spremembe prometnega omrežja na območju, ki so nastale zaradi nujnih sanacij po ujmah. S pomočjo karte gozdnih vlak in cest smo ugotavljali stanje prometnic leta 2005, iz evidenc gospodarjenja pa gradnjo ceste in novih vlak v naslednjem desetletju. Gostoto prometnic smo izračunali kot količnik dolžine prometnic in skupne površine.

5 OPIS OBJEKTA

5.1 GEOGRAFSKA LEGA TER TOPOGRAFSKE IN TALNE ZNAČILNOSTI

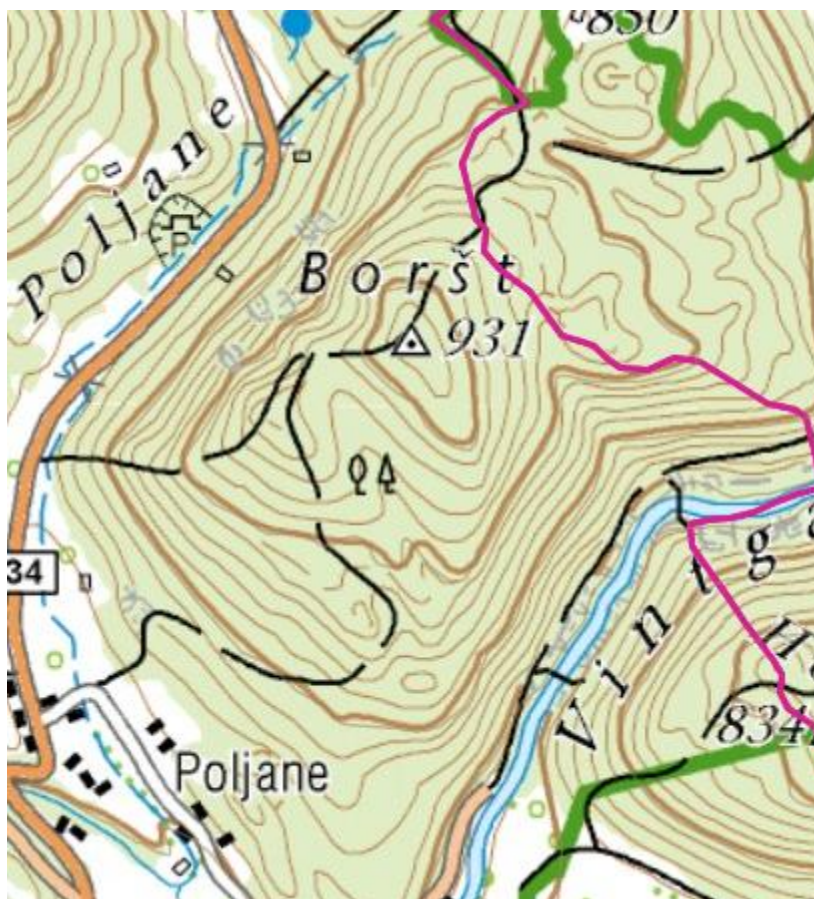
Hrib Boršt leži v severozahodnem delu Slovenije, natančneje v občini Gorje in spada v Območno enoto Bled. Kljub temu da je teritorialno ločen od platoja Mežakle, spada v gozdnogospodarsko enoto Mežakla (Slika 4). Na severovzhodu območje meji na gozdnogospodarske enote Jesenice. Na vzhodu ga omejuje znamenita soteska Vintgar, na zahodu hriba pa poteka glavna regionalna cesta Bled–Jesenice.

Območje hriba meri 129,98 ha gozdne površine in je razdeljeno na 8 odsekov (32A, 32B, 32Z, 33A, 33Z, 34A, 34B, 34Z). Ob izdelavi gozdnogospodarskega načrta Mežakle 2005–2014 je bil določen etat 4610 m³. V treh izmed osmih odsekov posek zaradi kategorije varovalnih gozdov ni bil predviden. Obravnavano območje je v celoti v zasebni lasti, lastnik je ljubljanska nadškofija.



Slika 4: Raziskovalno območje Boršt, omejeno z rdečo linijo (Prostorski pregledovalnik, 2016)

Relief je precej razgiban (Slika 5). Hrib ima več manjših vrhov, najvišji meri 931 m. Pod vrhom je tudi manjša dolina. Na jugovzhodu se prisojno pobočje spusti vse do soteske Vintgar in reke Radovne. Južni in jugozahodni del sta položnejša in prav zato je tu speljana gozdna cesta. Na zahodni in severozahodni strani hriba pa so spodmoli in previsne stene. Vzhodno od vrha poteka manjši greben, ki se spusti vse do vznožja hriba, kjer so travniki.



Slika 5: Plastnice dobro ponazarjajo relief (Interaktivni atlas, 2016)

Na hribu so razširjeni trije tipi geološke podlage (Gozdnogospodarski načrt ..., 2005–2014). Proti vrhu hriba, ki leži na severu in na vzhodnem pobočju, je matična podlaga ploščast mikritni apnenec z gomolji roženca. Na zahodnih in jugozahodnih pobočjih prevladujejo rečni nesprijeti sedimenti v terasah, na jugovzhodu pa morena in pobočni grušč. Ploščast mikritni apnenec z gomolji roženca je najstarejša kamenina na hribu, saj izhaja že iz zgodnjega in srednjega triasa. Apnenec je tankoplastnat do ploščat, običajno je rdečkasto rjave, sivkaste ali bele barve in vsebuje rožence, ki so zrna velika do 1 mm. Morene in pobočni grušč ter rečne sedimente v terasah uvrščamo med klastične

kamenine, ki so nastale v kvartarju. Nastali so v času ledenih dob, ko so ledeniki izdolbli doline in odlagali morenske bloke, ter z nanašanjem materiala prispevali k nastanku rečnih teras. Na takšni matični podlagi se pojavljajo rendzine.

Hrib ima zaradi svojevrstnega reliefa ter podnebnih razmer zastopane tri različne vrste tal (Vidic in sod., 2015):

- Distrična rjava tla se razvijejo na silificiranem apnencu. Značilna je nizka nasičenost z bazami in nizek pH. Nastajajo na območjih, kjer so tlotvorni procesi intenzivnejši. Na teh tleh je pogosto večji delež iglavcev.
- Evtrična rjava tla se pojavljajo na karbonatnih matičnih podlagah, med drugim na ledenodobnih prodnatih nasutinah. Ph, merjen v vodi, je višji od 5,5. Tla so dobro prepustna, primerne globine, ter primernih fizikalnih in kemičnih lastnosti tudi za poljedelstvo. Tak tip tal poraščajo listnati gozdovi.
- Rendzina (Slika 6) ponavadi nastaja na karbonatnih matičnih podlagah, kot so pobočni grušč, ledenodobne prodnate nasutine rek in morene. V hladnih in humidnih razmerah lahko nastane prhninast ali surov humus. Humus je lahko zelo kisel, saj se bazični kationi izpirajo. Prhninasta rendzina so tip tal, ki se razvija v ostrih razmerah. Humusni sloj je plitev in rahel. Tla so globoka do 20 cm. Sprsteninasta rendzina nastane pri ugodnejših pogojih. Organska snov se v tem primeru popolnoma razgradi, pogoj za to je zadostna zasenčenost in tanek sloj stelje. Globina tal je 30–40 cm.

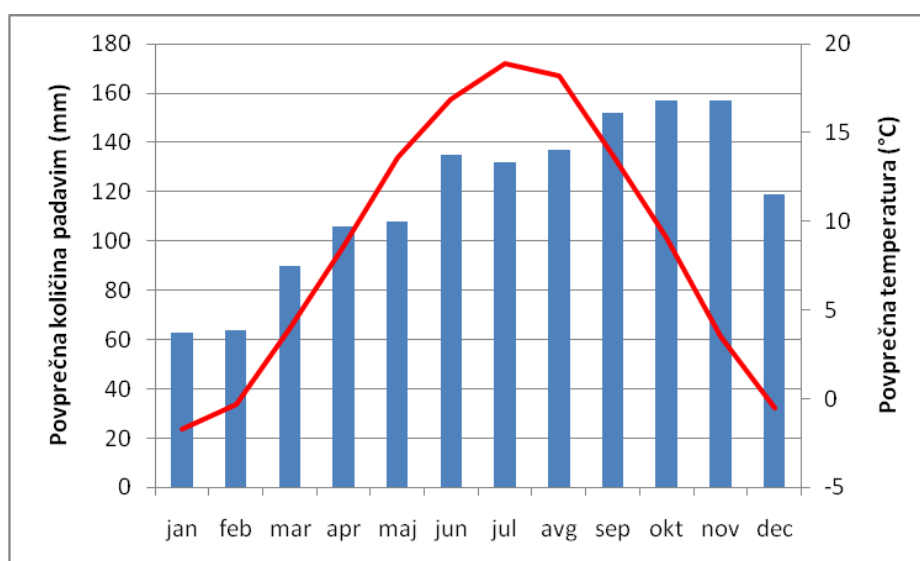


Slika 6: Na vkopni brežini je dobro vidna rendzina (foto: Arh N., maj 2016)

Zaradi naklona in razgibanosti terena je na območju velika nevarnost erozije. Žledolomi in snegolomi so povzročali prevračanje panjev in s tem mešanje talnih horizontov.

5.2 PODNEBNE RAZMERE

Obravnavano območje leži v alpskem fitoklimatskem območju. Zanj je značilna humidna klima, zime so hladne, poletja pa sveža. Po podatkih ARSO je v obdobju 1971–2001 znašala povprečna letna količina padavin 1800–2000 mm, velika večina pade v oktobru in novembru, najmanj pa februarja in marca. Povprečna letna temperatura je 6–8 °C, snežna odeja pa traja v povprečju 75 dni. Najbližja meteorološka postaja je v Lescah, 10 km oddaljena od hriba. Klimatogram prikazuje, kako so temperature in padavine razporejene po posameznih mesecih (Slika 7).



Slika 7: Klimatogram letališča Lesce za obdobje 1981–2010 (vir: Klimatološka povprečja..., 2010)

5.3 GOZDNE ZDRUŽBE

Na Borštu prevladujejo trije rastiščnogojitveni razredi, in sicer kisloljubna bukovja (47 % površine), varovalni gozdovi (41 %), najmanj pa je alpskih bukovij (13 %). V teh razredih se pojavljajo štiri gozdne združbe: *Anemone-Fagetum*, *Hacquetio-Fagetum*, *Luzulo-Fagetum* in *Blechno-Fagetum*. Marinček in Čarni (2002) takole opisujeta te gozdne združbe:

- *Anemone-Fagetum* (Tregubov 1962) je združba predalpskega območja. Poimenovana je po bukvi in trlistni vetrnici. Ti gozdovi uspevajo na nadmorski višini nad 900 m. Klima je vlažna in hladna z 2000 mm padavin, vegetacija kratka. Pojavlja se na strmih pobočjih, kjer je matična podlaga dolomitna, tla pa so slabo razvita. To so predvsem srednje globoke rendzine. V ekstremnih razmerah imajo ti gozdovi varovalno vlogo.
- *Hacquetio-Fagetum* (Košir 1962) je združba bukve in navadnega tevja, ki se pojavlja v submontanskem pasu. Razširjena je v gričevjih in hribovjih do damorske višine 600 m. Običajno se razrašča na blagih do srednje strmih pobočjih. Na karbonatni podlagi prevladujejo srednje globoka rjava tla. Tak gozd uspeva v zmerno toplem podnebju, kjer je temperatura 6–8 °C, padavin pa 1000–1600 mm na leto.

- *Luzulo-Fagetum* (Mausel 1937) je opisana kot združba bukve in belkaste bekice, ki je razširjena v predalpskem svetu na nadmorski višini nad 900 m, porašča pa strma pobočja in grebene. Matična podlaga v takih gozdovih so kiselkaste nekarbonatne kamnine, kot so peščenjaki, skrilavci in tufi. Tla so najpogostejše globoka distrična rjava. Podnebje je gorsko, zmerno hladno in z relativno veliko padavin.
- *Blechno-Fagetum* (I. Horvat ex Marinček 1970) je gozd bukve in rebrenjače. Pogosta je na nadmorski višini 300–900 m na blago nagnjenih in položnih pobočjih. Talno podlago sestavljajo skrilavi glinavci, peščenjaki in breče, tla pa so globoka distrična rjava.

5.4 FUNKCIJE GOZDA

Na vzhodnem delu hriba, nad strmim pobočjem nad sotesko Vintgar je poudarjena varovalna funkcija prve in druge stopnje. Drevesa, ki rastejo na pobočju, namreč varujejo tla pred erozijo. Enako je tudi na zahodu, kjer je izpostavljena varovalna funkcija prve stopnje. Tam so namreč stene in ta predel je uvrščen v kategorijo varovalnih gozdov. V previsnih stenah je rastišče jegliča (*Primula auricula* L.), ki je zavarovana rastlinska vrsta (Slika 8). Tako sta tu poudarjeni še biotopska funkcija ter funkcija varovanja naravne dediščine.

Na vzhodu se pobočje hriba spusti v sotesko Vintgar, ki je množično obiskan, poudarjena je turistična funkcija prve in druge stopnje. Nad sotesko je speljana pot, ki povezuje sosednji vasi Gorje in Blejsko Dobravo. Na severozahodu hriba tik pod vrhom je v previsnih stenah več jam, zato sta poudarjeni raziskovalna in estetska funkcija. Vrh hriba je med domačini priljubljen kot rekreacijska točka z lepim razgledom na bližnje vasi. Hrib je priljubljen za nabiranje gozdnih plodov v presvetljenih sestojih ter gob v strnjenih gozdnih sestojih. Na hribu je postavljeno krmišče za divjad, lovnogospodarsko funkcijo izkoriščajo člani lovske družine Bled. Gozd je pomemben predvsem za proizvodnjo lesa.



Slika 8: Lepi jeglič (Foto: Arh N., maj 2016)

5.5 NARAVNE MOTNJE V OBMOČJU

V Sloveniji so zaradi geografske lege naravne motnje precej pogoste. Še posebej so ogrožena gozdnogospodarska območja, ki se nahajajo v alpskem svetu ali na robu kraških planot, kamor uvrščamo tudi GGO Bled (Jakša, 2007). Zapisi segajo v leto 1923, ko je na Pokljuki vihar podrl 48.000 m³ lesa (Gartner in sod., 2007). Leta 1951 je zaradi vetra, zopet na Pokljuki padlo 36.000 m³ lesne mase, leta 1963 pa še 51.000 m³ (Zupančič, 1969). Pred tem, leta 1961, je na Pokljuki močan snegolom prizadel 130.000 m³ drevja (Bernik, 1966). Bleiweis (1983) opisuje vetrolom 1975 v GGO Bled, ko je veter poškodoval in podrl okrog 60.000 m³ lesa. Leta 1984 je karavanški fen pustošil po blejskem območju, sanirati so morali 230.000 m³ lesa. Posledično je privedlo do namnožitve podlubnikov, v letu 1987 je bilo posekanih še 33.000 m³ lubadark (Gartner in sod., 2007). Kombinacija snega in ledu je leta 1988 povzročila poškodbe 60.000 m³ dreves na Pokljuki, Mežakli in Jelovici. Kasneje so v letih 1991, 1996 in 1997 snegolomi v GGO Bled poškodovali skupno 86.000 m³ lesa (Papler-Lampe, 2008). Leta 2002 je veter na Pokljuki podrl 25.500 m³ lesne mase, leta 2006 pa na Jelovici 85.000 m³ (Ogris in sod., 2004; Papler-Lampe, 2006). Na planotah Jelovica, Mežakla in Pokljuka je moker sneg leta 2007 podrl skupno 140.000 m³ drevja. Kasneje so sanirali še dodatnih 32.000 m³ dreves, napadenih s strani podlubnika (Papler-Lampe, 2008).

Podobno sliko lahko zasledimo tudi v našem raziskovalnem območju hriba Boršt. Gozdni sestoji na hribu so bili v letih 2005–2014 skoraj vsakoletno poškodovani zaradi biotskih in abiotskih dejavnikov. Vsaki ujmi so namreč sledile gradacije podlubnikov. Prva večja ujma na hribu je bil snegolom januarja 2007 (Slika 9). Pod težo mokrega snega je v GGO Bled klonilo 140.000 m³ drevja. Največja škoda je bila na nadmorski višini 800-1200 m (Papler-Lampe, 2008). Decembra 2008 je sneg zopet poškodoval sestoje na hribu. Zaradi sanacij po obeh snegolomih in zaradi množičnega pojavljanja podlubnikov v letih od 2008 do 2012 so nastale v sestojih vrzeli (Slika 10), kar je omogočilo, da je veter v letih 2010 in 2011 podrl in poškodoval še več dreves (Načrt sanacije gozdov..., 2014). Februarja 2014 je sledil še žled, ki pa na obravnavanem območju ni bil tako kritičen kot drugje po Sloveniji (Greccs in Kolšek, 2016).



Slika 9: Poškodbe mlajših sestojev v OE Bled zaradi snega leta 2007 (Poziv lastnikom..., 2007)



Slika 10: Poškodbe sestojev na Pokljuki zaradi vetra (Avsenek in sod., 2009)

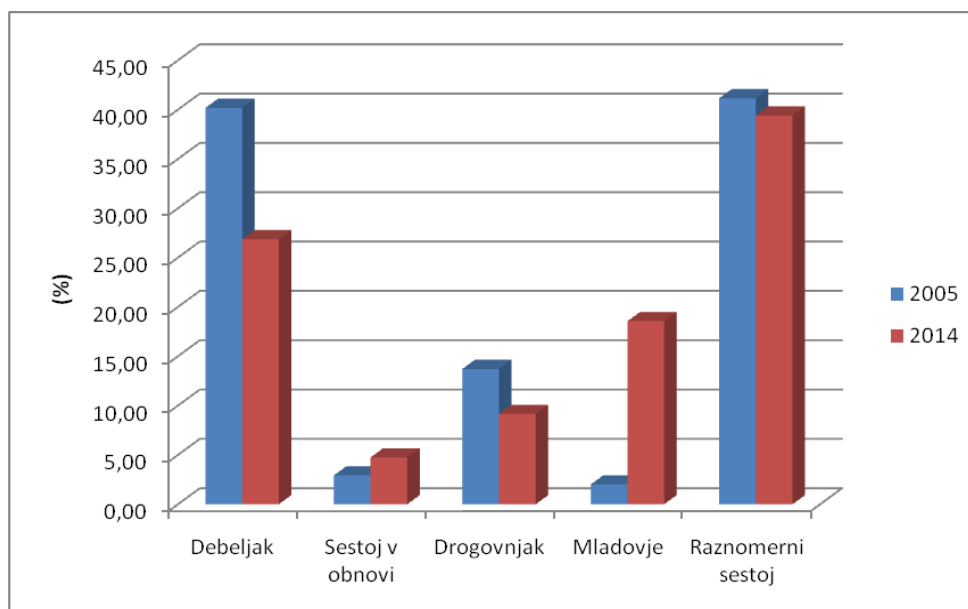
6 REZULTATI

6.1 SPREMEMBE GOZDNIH SESTOJEV V OBDOBJU 2005-2014

6.1.1 Razvojne faze

Sestoji so bili leta 2005 sorazmerno stari. Prevladovali so raznomerni sestoji, ki jih je bilo 54 ha, površina debeljaka je bila 52 ha ali 40 % celotne površine analiziranega območja (Slika 11). Poleg tega je bil precej razširjen tudi drogovnjak (18 ha). Najmanj je bilo sestojev v obnovi (4 ha) ter mladovij (3 ha).

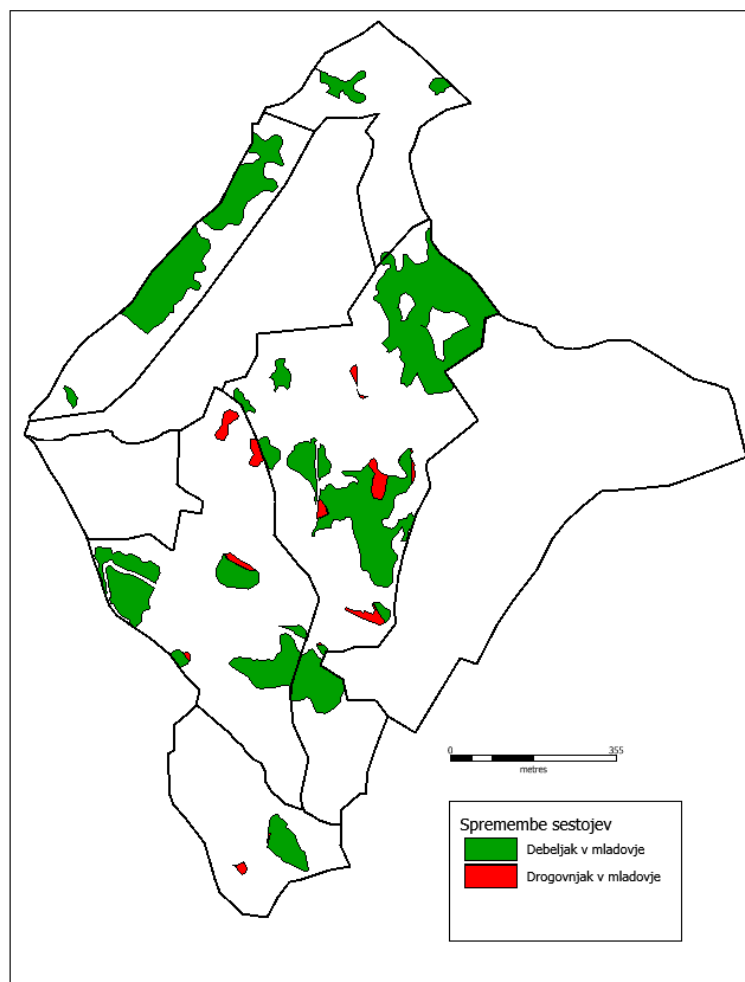
Tudi v letu 2014 so na analiziranem območju prevladovali raznomerni sestoji, katerih površina je ostala skoraj nespremenjena (51 ha). Debeljaka je bilo občutno manj kot pred desetletjem, njegova površina se je z 52 ha zmanjšala na 35 ha. Drogovnjakov je bilo 6 ha manj kot leta 2005, torej 12 ha. Najmanjši delež površine v letu 2014 so predstavljali sestoji v obnovi, katerih površina se je povečala s 4 ha na 6 ha. V primerjavi z letom 2005 je izrazito narasla površina mladovja, in sicer iz 2,6 ha na 24,1 ha.



Slika 11: Razmerje razvojnih faz v letih 2005 in 2014

Prostorska analiza (Slika 12) nam je prikazala, da je večina mladovja nastala neposredno iz debeljaka, kar nakazuje vpliv naravnih motenj, saj mladovje ponavadi sledi razvojni fazi

sestoj v obnovi. Enako velja za drogovnjake. Raznomerni sestoji se niso močnejše spreminjali, kar nam kaže na večjo odpornost na ujme. Z analizo smo opredelili tudi preostale spremembe v prostoru (Preglednica 1).



Slika 12: Prostorski prikaz sestojev, ki so neposredno prešli iz razvojnih faz drogovnjaka in debeljaka v mladovje kot posledica naravnih motenj

Preglednica 1: Spremembe površin razvojnih faz (odebeljeno so označene razvojne faze, ki so med dvema meritvama ostale nespremenjene, odebeljeno rdeče pa spremembe, ki so najverjetneje posledica delovanja naravnih motenj)

Razvojna faza 2004	Razvojna faza 2014	Površina (ha)	Delež (%)
Mladovje	Mladovje	2,1	1,6
Mladovje	Drogovnjak	0,9	0,7
Mladovje	Debeljak	0,2	0,1
Drogovnjak	Mladovje	1,9	1,4
Drogovnjak	Drogovnjak	8,4	6,5
Drogovnjak	Debeljak	6,3	4,9
Drogovnjak	Sestoj v obnovi	1,2	0,9
Debeljak	Mladovje	17,6	13,6
Debeljak	Drogovnjak	0,8	0,6
Debeljak	Debeljak	28,3	21,8
Debeljak	Sestoj v obnovi	4,6	3,6
Sestoj v obnovi	Mladovje	2,6	2,0
Sestoj v obnovi	Drogovnjak	0,6	0,5
Sestoj v obnovi	Debeljak	0,2	0,1
Sestoj v obnovi	Sestoj v obnovi	0,5	0,4
Raznomerni sestoj	Drogovnjak	2,2	1,7
Raznomerni sestoj	Raznomerni sestoj	51,1	39,4
Skupaj		129,5	100

Delež mladovja se je drastično povečal. Leta 2005 se je pojavljal na 2,61 ha, kar je predstavljalo 2,5 % celotne površine, leta 2014 se je ta površina povečala na 24,12 ha, kar je 19 % celotne površine. V desetletju se je tako površina z mladjem povečala za kar osemkrat. Glavni drevesni vrsti v letu 2005 sta bili smreka in bukev, v manjšini so se pojavljali še trdi in mehki listavci. Ob naslednji inventuri sta bili v večji meri še vedno prisotni dve glavni vrsti bukev in smreka, precej razširjeni pa so bili tudi mehki listavci in jerebika (Slika 13). Slednja se pojavlja predvsem v rastiščnogojitvenem razredu acidofilno bukovje, ki je razširjen v odsekih 32B, 33A in 34A. Druge drevesne vrste, ki se še pojavljajo v mladju in pomladku, so breza, trepetlika, gorski javor, veliki jesen, macesen, črni gaber, mali jesen in različne vrbe. Zaradi odprtosti gozda s prometnicami ter presvetljevanja sestojev zaradi sanacij se pod zastorom pojavlja vse več podmladka.



Slika 13: V podmladku sta pogosti vrsti bukev in jerebika (Foto: Arh N., maj 2016)

6.1.2 Lesna zaloga

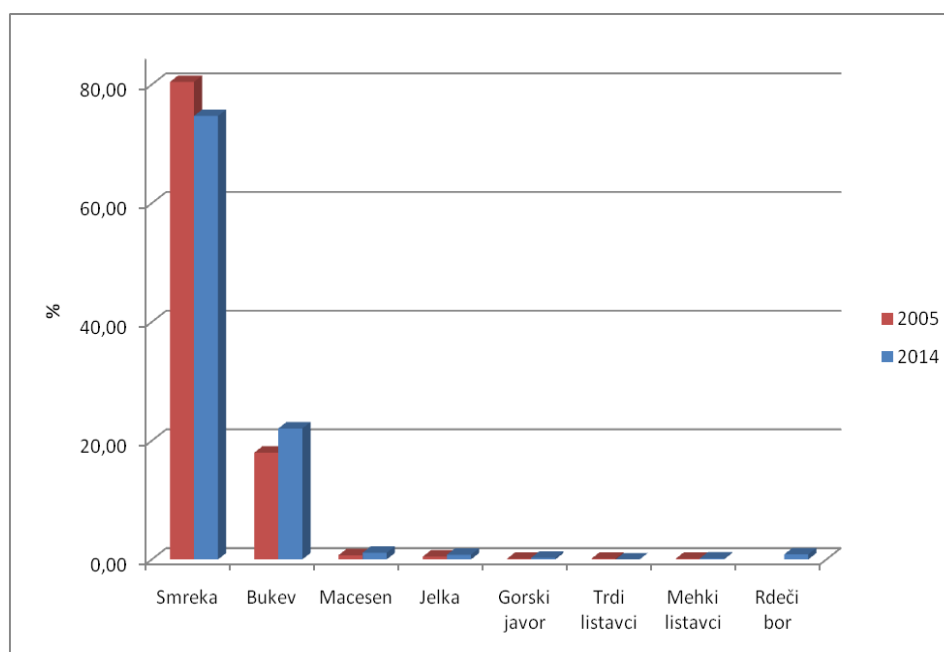
Povprečna lesna zaloga gozdov v raziskovalnem objektu je leta 2005 znašala 440 m³/ha, v letu 2014 pa le še 341 m³/ha. Lesna zaloga se je tako v obdobju 2005–2014 zmanjšala za skoraj 100 m³ (Preglednica 2) ali 22,5 %.

Preglednica 2: Lesna zaloga po odsekih v letih 2004 in 2015

Odseki	Površina (ha)	Lesna zaloga leta 2004 (m ³ /ha)	Lesna zaloga leta 2015 (m ³ /ha)
32A	9,12	760	245
32B	8,15	554	576
32Z	16,23	272	270
33A	32,12	550	301
33Z	30,95	247	250
34A	20,46	568	556
34B	7,34	398	371
34Z	5,61	270	271
Skupaj	129,98	440	341

6.1.3 Drevesna sestava

Leta 2005 so 81 % lesne zaloge obravnavanih sestojev predstavljali iglavci, preostalih 19 % pa listavci, leta 2014 se je delež iglavcev znižal na 77 %, delež listavcev pa zvišal na 23 %. Leta 2005 je bila najpogostejša drevesna vrsta smreka, ki je predstavljala 80 % lesne zaloge, 18 % je predstavljala bukev (Slika 14). Drevesne vrste z deležem, manjšim od 1 %, so bile macesen, jelka, gorski javor ter trdi in mehki listavci. Tudi v letu 2014 je prevladovala smreka (75 %), sledila je bukev (22 %), delež macesna je bil nekoliko večji kot 1 %. Drevesne vrste z deležem, manjšim od 1 %, so bile rdeči bor, jelka, gorski javor ter mehki listavci. Delež listavcev se je med inventurama znatno povečal.



Slika 14. Delež drevesnih vrst v lesni zalogi

6.2 ZNAČILNOSTI GOSPODARJENJA

6.2.1 Posek drevja

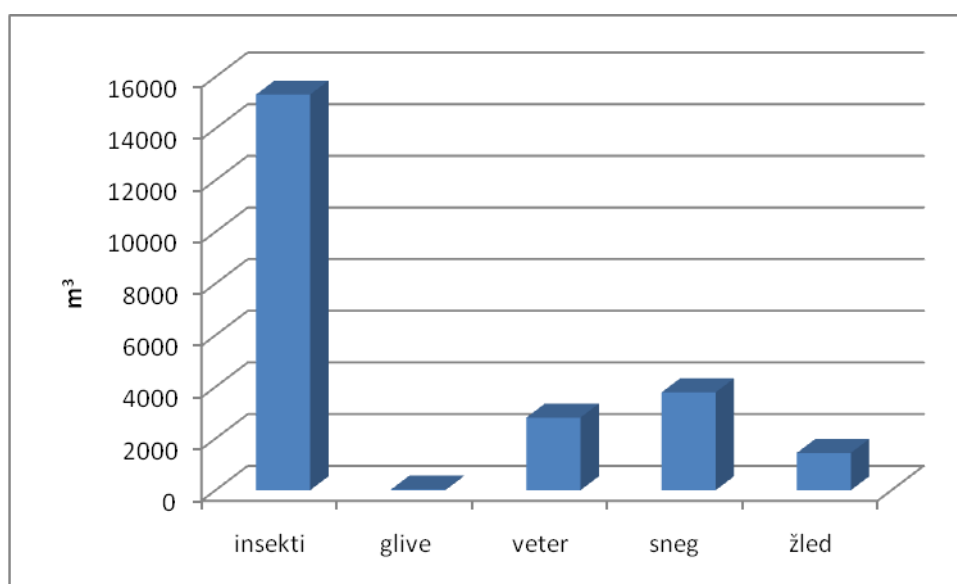
Zaradi ujm in vpliva drugih naravnih dejavnikov je bil realiziran posek občutno višji in sicer kar petkrat višji od načrtovanega (Preglednica 3). Med leti so velike razlike v količini poseka. Etat za preteklo desetletje je bil tako presežen že v prvih štirih letih veljavnosti načrta. V vseh letih pa so v poseku močno prevladovali iglavci, predvsem smreka.

Povprečno drevo je merilo $1,02 \text{ m}^3$, povprečen iglavec $1,13 \text{ m}^3$, povprečen listavec pa $0,34 \text{ m}^3$.

Preglednica 3: Evidenca poseka po letih za obdobje 2005–2014 in primerjava z načrtovanim najvišjim možnim posekom

Odseki	Posek po letih (m^3)										10-letni realiziran posek (m^3)	10-letni možni posek (m^3)
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
32A	95	64	0	0	275	1046	736	327	30	177	2750	891
32B	80	349	0	271	70	41	323	43	0	36	1213	186
32Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33A	278	398	1648	3270	467	2304	2430	795	264	592	12446	2285
33Z	0	15	0	0	138	859	0	524	36	0	1572	0
34A	0	427	123	557	137	2000	739	167	118	645	4913	1155
34B	0	7	0	20	61	9	197	15	163	31	503	93
34Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	0
Skupaj	453	1260	1771	4118	1148	6259	4425	1871	611	1507	23423	4610

Velika večina skupnega poseka za posamezna leta predstavlja sanitarna sečnja, v vseh letih razen 2006 in 2010 je predstavljala več kot 90 % celotnega poseka. Preostali posek so predstavljali: pomladitvena sečnja, sečnja za gozdno infrastrukturo, gozdna cesta, posek brez odobritve in dodatno posekana drevesa. Glavni dejavniki sečenj so bili naravne motnje, kamor uvrščamo sneg, veter, žled, glive in tudi insekte (Slika 15). Stanje v sestojih na hribu se je začelo znatno spreminjati v letu 2006, ko je bilo zaradi namnožitve podlubnikov posekano dobrih 800 m^3 drevja (Preglednica 4). V naslednjih dveh letih 2007 in 2008 sta sledila dva snegoloma. Zaradi pomanjkljive sanacije in novih poškodb je bilo v letu 2008 zaradi podlubnikov posekano dodatnih 2.000 m^3 drevja. Napadena drevesa so odstranjevali še v letu 2009, in sicer 813 m^3 . V letu 2010 je sledila nova ujma. Vetrolom, zaradi katerega je bilo posekanega malo manj kot 1.000 m^3 drevja, je privedel do namnožitve podlubnikov, zaradi katerih so posekali več kot 4.000 m^3 drevja. Podobno je bilo v naslednjem letu, 2011, ko je manjši vetrolom uničil slabih 800 m^3 drevja, podlubniki pa še 3.000 m^3 . Leta 2012 so se zopet močno namnožili podlubniki. Žledolom, ki je spomladi 2014 prizadel celotno Slovenijo, pa na hribu ni povzročil katastrofalne škode, posekali so 839 m^3 drevja.



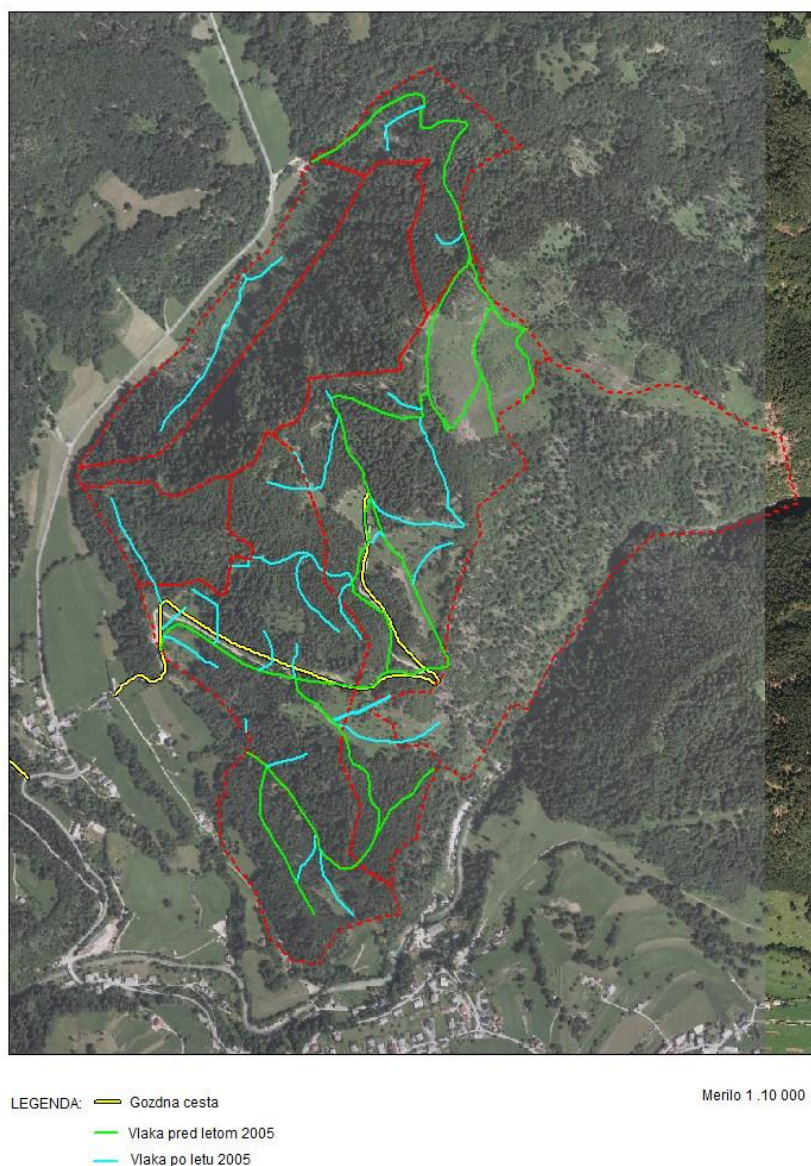
Slika 15: Količina poseka po vrstah sanitarne sečnje v obdobju 2005–2014

Preglednica 4: Struktura sanitarnega poseka po letih in vzrokih

Leto	Veter (m³)	Sneg (m³)	Žled (m³)	Podlubniki (m³)
2005				
2006				861
2007		1392		
2008		1765		2188
2009				813
2010	940			4187
2011	745			3217
2012				1457
2013				
2014			839	

6.2.2 Omrežje gozdnih prometnic

Na območju hriba so zgradili oziroma rekonstruirali več vlak in cesto, ki so bile pogoj za sanacijo poškodovanih sestojev (Slika 16). Iz glavne vlake, ki je bila namenjena sprva spravilu s konji, nato pa spravilu z goseničnim traktorjem, so tako leta 2010 zgradili 1344 m dolgo gozdno cesto, ki se strmo vzpenja proti vrhu, tik pod njim pa se zaključi z obračališčem. Gostota cest znaša 10,3 m/ha. Gozdnih vlak je na območju 11.462 m, gostota vlak pa znaša 88,2 m/ha. Po izgradnji gozdne ceste so po ujmah uporabili stojno sečnjo zaradi nevarnega dela.



Slika 16: Cestno omrežje na območju hriba

6.2.3 Gojitvena in varstvena dela

Za obdobje 2005–2014 so bili načrtovani sledeči ukrepi: nega mladja, nega letvenjaka, drugo redčenje, sadnja, zaščita s premazom ter obžetev (Preglednica 5). Zaradi velikega obsega sanitarne sečnje nekatera izmed načrtovanih del niso bila izvedena, druga pa so postala nujna in bila izvedena v večjem obsegu v primerjavi z načrtovanim. Tako so v desetletju opravili: nego gošče, drugo redčenje, sadnjo, obžetev, zaščito s premazom, zaščito z ograjo ter postavitev pasti.

Preglednica 5: Evidenca načrtovanih in realiziranih gojitvenih in varstvenih del

	Načrtovan obseg del	Načrtovan obseg s ponovitvijo	Realizirana dela
Obžetev (ha)	1,62	9,72	7,15
Zaščita s premazom (ha)	1,05	8,4	1,32
Sadnja (ha)	0,34	0,34	4,5
Zaščita z ograjo (m)			900
Drugo redčenje (ha)	1,46	1,46	2,8
Nega gošče (ha)			0,2
Postavitev pasti (kos)			3
Nega mladja (ha)	0,21	0,21	
Nega letvenjaka (ha)	1,55	1,55	

Z odstranitvijo poškodovanega drevja je nastalo veliko golih površin (Slika 17). Le-te so skušali ozeleniti s sadnjo, umetno so obnovili kar 4,5 ha ogolelih površin. Pri sadnji so sodelovali tudi prostovoljci, zato so bile zaradi neznanja in neizkušenosti sadnje pogosto neuspešne. Leta 2011 so posadili kar 3000 bukovih puljenk. Kasneje so v letu 2012 posadili še 500 macesnov, 3000 gorskih javorjev ter 600 divjih češenj. Zaradi pogostega zadrževanja divjadi na hribu v zimskem obdobju so postavili žičnato ograjo za skupinsko zaščito mladja (sajeni gorski javor) v dolžini 900 m. Zadnja sadnja je potekala jeseni 2014 v okviru akcije Obnovimo slovenske gozdove. Posajenih je bilo 500 sadik bukve, 1300 macesnov, 100 pravih kostanjev in 10 navadnih orehov (Slika 18).



Slika 17: Gole površine v odseku 34A (Foto: Arh N., april 2016)



Slika 18: Uspešna umetna obnova v odseku 34A (Foto: Arh N., april 2016)

7 RAZPRAVA

7.1 SPREMEMBE GOZDNIH SESTOJEV IN VPLIVNI DEJAVNIKI

Lesna zaloga gozdnih sestojev na hribu Boršt se je v obravnavanem desetletju znižala, drevesna sestava se je spremenila v korist listavcev. Zaradi obsežnih sanacij po ujmah, predvsem v debeljakih, je bilo s hriba v desetletju odstranjenih 25.600 m³ lesa, kar je pomenilo, da se je povprečna lesna zaloga zmanjšala za 100 m³/ha. Zaradi manjše občutljivosti listavcev na ujme in posledično tudi na žuželke, je bilo posekanih listavcev le 1200 m³.

Razlog za spremembe v analiziranih gozdnih sestojih so bili predvsem naravni dejavniki, med njimi prevladujejo naravne motnje. Pojavljanje in obseg ujm je odvisen od sestojnih dejavnikov, rastiščnih dejavnikov, ter od preteklih motenj (Klopčič in sod., 2009; Jakša in Kolšek, 2009). Sestoji, ki so bili namreč v preteklih nekaj letih poškodovani v ujmah, so bolj nagnjeni k ponovnim motnjam (Klopčič in sod., 2009). Med talnimi podlagami so najbolj občutljive morene, pobočni grušč in rečne naplavine (Jakša, 2007), kakršne so prisotne prav na obravnavanem območju. Ujme so najbolj prizadele smreko, ki je izmed vseh drevesnih vrst najbolj ogrožena s strani ujm. Sestoji z visokim deležem smreke so pogosto dovzetnejši za namnožitve podlubnikov, vetrolome in snegolome, kot pa mešani sestoji (Jurc in sod., 2010; Ogris in Jurc, 2010; Papler-Lampe, 2008; Klopčič in sod., 2009). V Sloveniji predstavljajo listnati gozdovi 39 %, iglasti 22 % in mešani 39 %. Zasmrečeni sestoji so občutljivejši na nizkih nadmorskih višinah, ter severnih in vzhodnih legah, kjer jim zaradi plitvih korenin grozi pomanjkanje vode (Jurc in sod., 2010). Analize snegolomov v zadnjem desetletju so pokazale, da so bili na Jelovici, Mežakli in Pokljuki močnejše poškodovani predvsem drugotni smrekovi drogovnjaki (Papler-Lampe, 2008, 2013).

S strani ujm so bili najbolj prizadeti debeljaki, nekoliko manj drogovnjaki, najmanj pa raznomerni sestoji. Klopčič in sod. (2009, 2013) navajajo, da so starejši in bolj vrzelasti sestoji bolj občutljivi na veter, kot pa strnjeni in mlajši. Nevarnost vetroloma, pa naj bi se povečevala s prsnim premerom dreves v sestoju. Poškodovanost razvojnih faz je povezana

z vrsto ujme. Veter in insekti največkrat povzročajo škodo v debeljaki (Klopčič in sod. 2009, 2013), žled in sneg pa v drogovnjaki (Papler-Lampe, 2008; Jakša in Kolšek, 2009). Mason (2002) trdi, da med enomernimi in raznomernimi sestoji ni razlike v odpornosti proti vetrolomu, da pa imajo drevesa v raznomernem sestoji manjše H/D razmerje, kar omogoča, da so s tem odpornejša proti lomljenju. Na poškodbe sestojev vpliva tudi njihova negovanost. Že Zupančič (1969) in Bleiweis (1983) sta ugotovila, da veter povzroča večje škode v neredčenih in nenegovanih sestojih. Klopčič in sod. (2009) so ugotovili, da sečnja v zadnjih 5 letih močno poveča dovzetnost gozdnih sestojev za vetrolom, snegolom in napad insektov. Zaradi premalo intenzivnega gospodarjenja in pomanjkljive nege v preteklosti je tveganje za poškodbe po ujmah zaradi mehanske nestabilnosti sestojev še toliko večje.

Analiza značilnosti gospodarjenja je pokazala, da so se načrtovana dela močno razlikovala od dejansko izvedenih. Načrtovana so bila večinoma usmerjena v nego starejših razvojnih faz, zaradi pojava motenj in s tem povezanih sprememb gozdnih sestojev skozi desetletja pa je bila prioriteta umetna obnova, realizirana negovalna in varstvena dela pa usmerjena v mladovje.

Sestoji drogovnjaka so namesto redčenj začeli obnavljati s sanacijo snegolomov v letih 2007 in 2008. Zaradi količine poškodovanega drevja, predvsem smreke, so se namnožili podlubniki, vse več je bilo golih površin in posameznih pomladitvenih jeder. Ravno v teh predelih je nato v letih 2010 in 2011 ogromne škode povzročil še veter. Na ostrih gozdnih robovih, cestah in presekah, se namreč veter upre, ter podira po sistemu domin (Klopčič in sod., 2009; Zupančič, 1969). Nanj so še posebej občutljive drevesne vrste s plitvim koreninskim sistemom, kot so duglazija, smreka, zeleni bor (Jakša, 2007).

Sanacijske sečnje so odvisne od narave, zato je pričakovano, da se drevesna in debelinska struktura posekanih dreves razlikujeta od posekanih dreves redne sečnje (Jakša in Kolšek, 2009). Načrtovana negovalna dela na hribu so v zaostanku, saj velik del etata predstavlja sanitarna sečnja. Realizacija redčenj, pomladitvenih, svetlitvenih in končnih sečenj je zato slaba. Zaradi pomanjkljive nege je tudi kakovost listavcev na dobrih rastiščih slaba. Po sanacijah ujma, kot so vetrolomi, snegolomi, žledolomi in namnožitve podlubnikov,

nastanejo velike gole površine, ki jih je treba umetno pomladiti. Naravno pomlajevanje je oteženo zaradi neustrezne zasnove, divjadi in zaraščanja s plevelom. Lokalno se pojavlja tudi problem parkljaste divjadi. Na zimovališčih in ob krmiščih se pojavljajo škode, kot so obgrizanja mlajših drevesc in debelc v mladovju.

7.2. PRIPOROČILA ZA GOSPODARJENJE Z GOZDOVI

Za izboljšanje stanja sestojev na hribu za v prihodnje je tako potrebno upoštevati nekatere usmeritve. Pravočasni negovalni ukrepi so nujni za doseganje mehanske stabilnosti v sestojih, saj bodo le tako sestoji bolj odporni na poškodbe. Neredčeni drogovnjaki so bili namreč v snegolomu najmočnejše poškodovani (Klopčič in sod., 2009). Redčenja kratkoročno povečajo občutljivost gozdnih sestojev na naravne motnje, na dolgi rok pa se izboljšata stabilnost posameznih dreves in sestoja (Kotar, 2005). Spodbujati je potrebno trend zmanjševanja deleža smreke. Prav tako je nujno pospeševanje naravne obnove, saj le tako zagotovimo rastišču primerne drevesne vrste, ki so hkrati tudi bolj odporne. Pri umetni obnovi pospešujemo listavce, med iglavci pa jelko in macesen (Klopčič in sod., 2013). Vnos bukve in jelke v sestoje naj bi povečal odpornost smrekovih sestojev (Klopčič in sod., 2009). Jakša (2007) našteva kar nekaj drevesnih vrst, ki so v primerjavi s smreko odpornejše na veter: macesen, jelka, bor, hrast, javor in gaber.

Pomemben dejavnik so drevesne vrste na neprimernih rastiščih. Delež smreke na zanj ne naravnih rastiščih je razlog za večjo občutljivost sestojev na ujme in gradacije podlubnikov. Potencialna vegetacija na območju Mežakle je glede na lego in klimatske razmere *Abieti – Fagetum*, a na bukovih rastiščih prevladuje smreka, bukev, jelka in gorski javor pa so le v primeseh (Gozdnogospodarski načrt ..., 2005). Problem predstavlja tudi prezasedenost izvajalcev del ob ujmah velikih razsežnosti in veliki količini lesa, saj dela niso opravljena v ustrezno kratkem času. Da bi preprečili namnožitve podlubnikov, morajo biti sanacije hitre (Gartner in sod., 2007), izvajati je potrebno preventivne, preprečevalno-zatiralne in zatiralne ukrepe. Napadena drevesa je nujno sproti odvažati iz gozda, pravtako je na skladiščih možna uporaba insekticidov, ter požiganje in mletje sečnih ostankov (Jakša, 2008; Jurc in sod., 2016). Pri poseku ne smemo ustvarjati ostrih robov, saj le ti

povzročajo večjo verjetnost za pojav vetroloma (Klopčič in sod., 2009). Zupančič (1969) priporoča sečnjo v smeri vetra, saj tako neutrjen rob gozda ni izpostavljen udarom vetra.

Dolžino proizvodnih dob prilagodimo rastiščnim razmeram, da s tem zagotovimo primerno ciljno drevesno sestavo in s tem kakovost. Boljšo kakovost dobimo s pravočasnimi negovalnimi deli in redčenji. Pomemben del usmeritev predstavlja tudi izbira sistema obnove gozdnih sestojev, ki bi omilil škodo zaradi naravnih motenj. Ukrepe je treba podrobno načrtovati, prednost imajo bolj produktivna rastišča in sestoji, ki se pomlajujejo. Za problem parkljaste divjadi se predlaga izboljševanje okolja z biomeliorativnimi ukrepi, ter ustrezna številčnost in struktura populacije. Prav tako je treba dela v gozdu časovno in prostorsko prilagoditi ostalim funkcijam v gozdu.

8 POVZETEK

Na območju hriba Boršt smo analizirali stanje gozdnih sestojev zaradi vpliva naravnih dejavnikov. Hrib je visok 931 metrov in leži v Gozdnogospodarskem območju Bled, natančneje v gozdnogospodarski enoti Mežakla. Razdeljen je na 8 odsekov ter je v zasebni lasti. Podnebje na območju je alpsko, pojavljajo se trije rastiščnogojitveni razredi: kisloljubna bukovja (41 %), varovalni gozd (41 %) ter alpska bukovja (13 %).

Pri analizi smo upoštevali, da je površina gozda 129,98 ha, primerjali pa smo podatke iz let 2005 in 2014. Idejno zasnovo so predstavljali digitalni ortofoto posnetki območja iz različnih let ter sestojne karte, na katerih je bilo videti občutne spremembe v sestojih. S pomočjo podatkov iz načrtov gozdnogospodarske enote Mežakla 2005–2014 in 2015–2024 smo analizirali spremembe, ki so nastale zaradi vetrolomov 2010 in 2011, snegolomov 2007 in 2008, žledoloma 2014 ter prenamnožitev podlubnikov, ki so sledile tem ujmam.

V gozdnih sestojih smo ugotovili zmanjšanje lesne zaloge s 440 m³/ha na 341 m³/ha. Spremenilo se je tudi razmerje razvojnih faz. Zmanjšala sta se deleža debeljakov in drogovnjakov, delež raznomernih sestojev se ni bistveno spremenil. Iz tega izhajamo, da so raznomerni sestoji manj dovzetni za ujme. Debeljaki so bili najbolj poškodovani zaradi vetra in podlubnikov, drogovnjaki pa zaradi snega. Na njihov račun je bilo v letu 2014 evidentirana večja površina mladovij in sestojev v obnovi. V drevesni sestavi mladovja prevladujeta smreka in bukev, veliko je tudi jerebike in mehkih listavcev.

Rezultati so pokazali, da so z območja hriba v letih od 2005 do 2014 odpeljali kar 23.423 m³ lesa, povprečno drevo je imelo 1,02 m³. 95 % mase so predstavljali iglavci, več kot 90% celotnega poseka pa sanitarna sečnja. Najbolj so bili prizadeti smrekovi sestoji. Desetletni načrtovan posek je bil presežen kar petkrat. Zmanjšal se je delež smreke v lesni zalogi, povečal se je delež bukve, macesna, jelke, gorskega javorja in rdečega bora.

Zgrajenih je bilo več prometnic, ki so služile izvajanju sanitarnih sečenj. Skupna dolžina vlak znaša tako 11.462 metrov (gostota 88,2 m/ha), skupna dolžina cest pa 1.344 m (gostota 10,3 m/ha).

Načrtovanih negovalnih del, redčenj in redne sečnje so izvedli zelo malo. Prednost je dobila umetna obnova ter negovalna dela usmerjena v mladovje. V obravnavanem desetletju so zasadili 4,5 ha, posadili so skupno kar preko 9.000 sadik, med katerimi so prevladovale vrste bukev, gorski javor in macesen. Smreke niso sadili. Mladovje in pomladek sta prisotna na 24,7 ha, del tega je bil umetno zasajen. Najpogostejše naravno prisotne vrste so smreka, bukev, jerebika in mehki listavci.

Pojavljanje in obseg škod po ujmah sta na tem območju velika. Za zmanjšanje občutljivost sestojev je nujno potrebna pravočasna nega in redčenja. Pomembna sta tudi ustrezna drevesna sestava ter redno odstranjevanje bolnih in poškodovanih dreves. Vse to je nujno treba upoštevati pri načrtovanju gospodarjenja z gozdnimi sestoji na hribu.

9 VIRI

- Avsenek A., Beguš J., Gartner A., Lesnik T., Papler-Lampe V., Bajželj B. 2009. Strojna sečnja v gozdovih na Pokljuki. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.
- Baza podatkov ZGS za GGE Mežakla, odseki 32–34 od 2004-2015. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.
- Bernik R. 1966. Katastrofe v gozdovih triglavskega gozdnogospodarskega območja. Gozdarski vestnik, 24: 9–10.
- Bleiweis S. 1983. Pogostost in obseg škod zaradi ujm v slovenskih gozdovih. Gozdarski vestnik, 41, 6: 234–249
- Bončina A. 2009. Urejanje gozdov – Upravljanje gozdnih ekosistemov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire: 359 str.
- Gartner A., Papler-Lampe V., Poljanec A., Bončina A. 2007. Upoštevanje katastrof pri načrtovanju in gospodarjenju z gozdovi na primeru vetroloma na Jelovici. V: Podnebne spremembe: Gozdarski študijski dnevi 2007. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 153-175
- Gozdnogospodarski načrt GGE Mežakla 2005–2014. 2005. Bled, Zavod za gozdove Slovenije: 223 str.
- Gozdnogojitveni načrt GGE Mežakla po odsekih 2005–2014. 2005. Bled, Zavod za gozdove Slovenije. 162 str.
- Gozdnogojitveni načrt GGE Mežakla po odsekih 2015–2024. 2015. Bled, Zavod za gozdove Slovenije: 162 str.
- Grecs Z., Kolšek M. 2016, Naravne ujme vse bolj krojijo gospodarjenje z gozdovi. Gozdarski vestnik, 74, 4: 185-202
- Interaktivni atlas Geopedia. 2016. Ljubljana, Geodetski inštitut Slovenije.
www.geopedia.si (maj 2016)
- Jakša J. 2007. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik, 65, 3: 161–192
- Jakša J. 2008. Usmeritve za obvladovanje smrekovih lubadarjev. Gozdarski vestnik, 66, 4: 273-288
- Jakša J., Kolšek M. 2009. Naravne ujme v slovenskih gozdovih. Ujma, 23: 72–81
www.sos112.si (maj 2016)

- Jurc M. 2006. Navadna smreka – *Picea abies* (L.) Karsten: žuželke na deblih, vejah in v lesu: *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*. Gozdarski vestnik, 64, 1: 21-35
- Jurc M., Perko M., Dzeroski S., Demsar D., Haršovec B. 2010. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes calchographus*, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: monitoring and modeling. Ecological Modelling, 194: 219-226.
- Jurc M., Pavlin R., Kavčič A., DE Groot M., Hauptman T. 2016. Mnenje o uporabi različnih pasti in feromonov za podlubnike in primernost uporabe kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire energije, Gozdarski inštitut Slovenije: 16 str.
- Klimatološka povprečja za Lesce od 1981 – 2010. Ljubljana, Državna meteorološka služba. <http://meteo.arso.gov.si> (junij 2016)
- Klopčič M., Pahovnik A., Bončina A. 2013. Vplivni dejavniki pojava in jakosti vetroloma na območju Črničca. Gozdarski vestnik, 71, 7/8: 331–345
- Klopčič M., Poljanec A., Gartner A., Bončina A. 2009. Factors related to natural disturbances in mountain Norway spruce (*Picea abies*) forests in the Julian Alps. Ecoscience, 16, 1: 48–57
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 500 str.
- Letalski ortofoto posnetki. 2006, 2010, 2014. Ljubljana, Državna meteorološka služba. <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja> (avgust 2016)
- Marinček L., Čarni A. 2002. Vegetacijska karta gozdnih združb s komentarjem. Ljubljana. Znanstveno raziskovalni center. <http://gis.zrc-sazu.si/zrcgis/doc/veg/VegSloAng.htm> (maj 2016)
- Mason W. L. 2002. Are irregular stands more windfirm? Forestry, 75, 4: 347–355
- Matijašič D. 2007. Sodobna orodja kontrolne metode v gozdnogospodarskem načrtovanju. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije
- Medved M. 2011. Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Ljubljana, Kmečki glas: 293 str.
- Načrt sanacije gozdov, poškodovanih v žledolomu 30.1. – 10.2.2014. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2014Ujma/Nacrt_sanacije_zl_ed_2014.pdf (julij 2016)

- Ogris N., Jurc M. 2010. Sanitary felling of Norway spruce due to spruce bark beetles in Slovenia : a model and projections for various climate change scenarios. *Ecological modelling*, 221, 2: 290-302
- Ogris N., Džeroski S., Jurc M. 2004. Windthrow factors – a case study on Pokljuka = Dejavniki vetroloma na primeru vetroloma na Pokljuki. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 74: 59-76
- Papler-Lampe V. 2006. Vetrolom na Jelovici. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 446- 448
- Papler-Lampe V. 2008. Snegolom, ki je januarja 2007 prizadel blejske gozdove. *Gozdarski vestnik*, 66, 5/6: 309–319
- Papler-Lampe V. 2009. Presoja ukrepov pri sanacijah ujm 2006–2008. *Gozdarski vestnik*, 67, 5/6: 365-376
- Papler-Lampe V. 2013. Nega zasmrečenih drogovnjakov na Jelovici. *Gozdarski vestnik*, 71, 7/8: 346–353
- Poljanec A., Gartner A. 2009. Izkušnje z vzorčno kontrolno metodo v GGO Bled. V: Kontrolna vzorčna metoda v Sloveniji. Planinšek Š. (ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut, Silvia Slovenica: 47-55
- Poljanec A., Gartner A., Papler-Lampe V., Bončina A. 2008. Sanacija poškodovanih gozdov. V: Naravne ujme 1- od razumevanja do upravljanja. Ljubljana, ZRC: 341–347
- Poljanec A. 2010. Navodila za snemanje na stalnih vzorčnih ploskvah. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.
- Poljanec A., Ščap Š., Bončina A. 2014. Količina, struktura in razporeditev sanitarnega poseka v Sloveniji v obdobju 1995–2012. *Gozdarski vestnik*, 72, 3: 131–147
- Poziv lastnikom gozdov k izvedbi sanacije snegoloma. 2007. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.
- http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/SPORCILA_ZA_JAVNOST/Sporocila_2009/POKLJUKA_sporocilo_za_javnost/Strojna_secnja_POKLJUKA_2009.pdf (julij 2016)
- Prostorski pregledovalnik gozdarskih podatkov. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije
- <http://prostor.zgs.gov.si/pregledovalnik/> (maj 2016)

Schelhaas M-J., Nabuurs G-J., Schuck A. 2003. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology*, 9: 1620–1633

Sestojna karta iz leta 2004. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.

Sestojna karta iz leta 2014. Bled, Zavod za gozdove Slovenije.

Vidic N. J., Prus T., Grčman H., Zupan M., Lisec A., Kralj T., Vrščaj B., Ruprecht J., Šporar M., Suhadolc M., Mihelič R., Lobnik F. 2015. Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1: 250 000. Evropska komisija, Skupni raziskovalni center: 103 str.

Zupančič M. 1969. Vetrolomi in snegolomi v Sloveniji v povojni dobi. *Gozdarski vestnik*, 8–9: 199–208

ZAHVALA

Mentorju prof. dr. Andreju Bončini ter somentorju doc. dr. Matiju Klopčiču se zahvaljujem za usmeritve in strokovne nasvete pri izdelavi te diplomske naloge.

Revirnima gozdarjema na KE Pokljuka Ferdinandu Kokalju in Blažu Ambrožiču se zahvaljujem za podporo, dobro voljo ter pomoč pri pridobivanju podatkov za izdelavo te diplomske naloge.

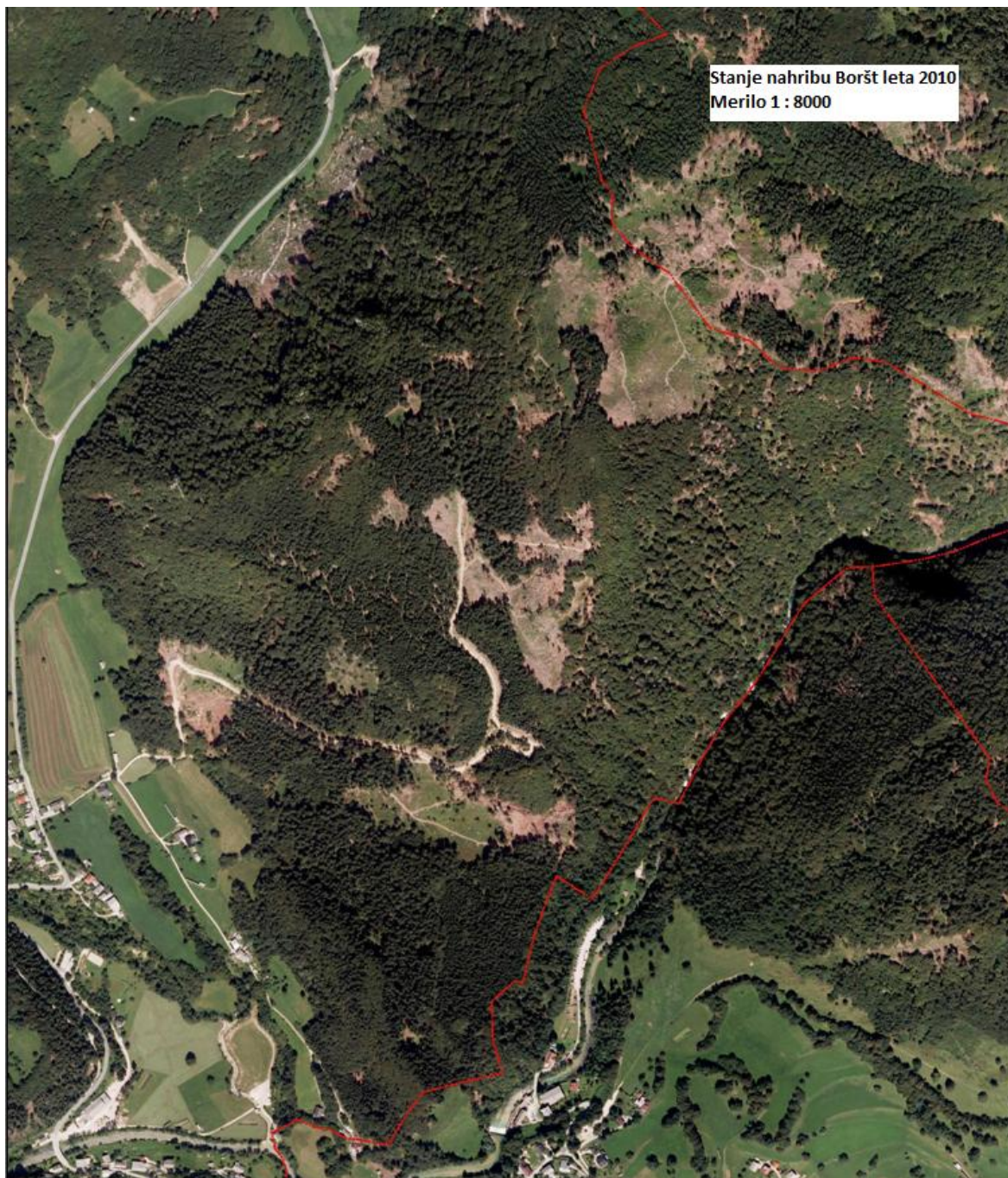
Družini se zahvaljujem za podporo v času študija in izdelave diplomske naloge ter vsem, ki so kakorkoli prispevali k moji motivaciji za pisanje.

PRILOGE

Priloga A:
Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2006 (Letalski ortofoto..., 2006)



Priloga B:
Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2010 (Letalski ortofoto..., 2010)



Priloga C:
Letalski ortofoto posnetek hriba v letu 2014 (Letalski ortofoto..., 2014)

