

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

Matej ŠINK

**OCENA STANJA GOZDNIH SESTOJEV V REVIRJU
OSELICA PO ŽLEDOLOMU 2014**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2015

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

Matej Šink

**OCENA STANJA GOZDNIH SESTOJEV V REVIRJU OSELICA PO
ŽLEDOLOMU 2014**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**ASSESSMENT OF FOREST STANDS IN THE OSELICA FOREST
DISTRICT AFTER ICE STORM IN 2014**

B. Sc. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF Univerze v Ljubljani. Terensko delo je bilo opravljeno na stalnih vzorčnih ploskvah v revirju Oselica.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 6. 6. 2014 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Bončino, za somentorja dr. Aleša Poljanca ter recenzenta doc. dr. Davida Hladnika.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Matej Šink

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv 1
DK	GDK 53+423.3(043.2)=163.6
KG	žledolom/gozdni sestoj/poškodovanost
AV	ŠINK, Matej
SA	BONČINA, Andrej (mentor), POLJANEC, Aleš (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2015
IN	OCENA GOZDNIH SESTOJEV V REVIRJU OSELICA PO ŽLEDOLOMU 2014
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VII, 32 str., 5 pregl., 19 sl., 18 vir.
IJ	Sl
Jl	sl/en
AL	Slovenijo je februarja 2014 prizadel katastrofalni žled. V revirju Oselica (gozdnogospodarska enota Sovodenj, kranjsko območje) smo analizirali poškodovanost gozdnega drevja zaradi žleda. Na 83 stalnih vzorčnih ploskvah smo analizirali poškodovanost drevja; glede na vrsto in stopnjo poškodb smo drevje razvrščali v deset razredov. 61 % vseh dreves je poškodovanih, 10 % drevja je treba zaradi velike stopnje poškodovanosti nujno posekati. Največ dreves ima poškodovano krošnjo (26 %), manj pa je bilo prelomljenih (3 %) in izruvanih dreves (4,5 %). Glede na debelino drevja je relativno najbolj poškodovano tanko drevje s prsnim premerom do 30 cm. Stopnja poškodovanosti je večja pri listavcih kot pri iglavcih. Med drevesnimi vrstami (smreka, jelka, rdeči bor in bukev) so razlike v vrsti in stopnji poškodovanosti.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 53+423.3(043.2)=163.6
CX	icestorm/foreststand/damage
CC	
AU	ŠINK, Matej
AA	BONČINA, Andrej (supervisor), POLJANEC, Aleš (co-advisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2015
TI	ASSESSMENT OF THE FOREST STANDS IN THE OSELICA FOREST DISTRICT AFTER ICE STORM IN 2014
DT	B. Sc. Thesis (Professional Study Programme)
NO	VII, 32 p., 5 tab., 19 fig., 18 ref.
LA	Sl
AL	sl/en
AB	Slovenia was hit by a catastrophic ice storm in February 2014. We analyzed the damage on forest trees due to the ice storm in the district of the Oselica Forest District (The Sovodenj forest management unit in Kranj forestry region). Damages of trees were assessed on 83 sampling plots; trees were classified into ten classes, depending on the type and degree of damage on trees. 61% of all trees were damaged, 10 % of trees must be felled because of the high degree of damage. Most trees have a damaged crown (26 %), 3 % of trees are fractured, 4.5 % of trees are uprooted. Small-sized diameter trees with diameter at breast height up to 30 cm were most severely damaged. The degree of damage is higher in deciduous than conifers. There are differences in the type and degree of damage between the tree species (spruce, fir, red pine and beech).

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
1 UVOD	1
2 PREGLED LITERATURE	3
2.1 NASTANEK ŽLEDA	3
2.2 POGOSTNOST POJAVLJANJA ŽLEDA	3
2.3 KRONOLOGIJA POJAVLJANJA ŽLEDOLOMOV V SLOVENIJI.....	5
3 CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE	7
4 METODE	8
4.1 OBJEKT RAZISKAVE.....	8
4.1.1 Opis revirja Oselica.....	8
4.1.2 Ocena poškodovanosti gozdnih sestojev	9
4.2 METODA RAZISKAVE	9
4.2.1 Metoda stalnih vzorčnih ploskev.....	9
4.2.2 Izbira raziskovalnih ploskev za oceno poškodovanosti drevja.....	9
4.2.3 Popis ploskev	10
4.2.4 Ocenjevanje poškodovanosti drevja zaradi žleda	10
4.2.4 Obdelava podatkov.....	17
5 REZULTATI.....	18
5.1 KOLIČINA POŠKODOVANEGA DREVJA.....	18
5.2 STUKTURA POŠKODOVANEGA DREVJA PO RAZREDIH	19
5.3 STRUKTURA POŠKODOVANOST DREVJA PO DREVESNIH VRSTAH.....	21
5.3.1 Iglavci.....	23
5.3.2 Listavci.....	25
5.4 POŠKODOVANOST DREVJA PO RAZŠIRJENIH DEBELINSKIH RAZREDIH...	27
5.5 KOLIČINA SANIRANIH DREVES	29
6 RAZPRAVA.....	30
7 POVZETEK	32
8 VIRI	33
ZAHVALA	35

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Razredi poškodovanosti gozdnega drevja	11
Preglednica 2: Struktura poškodovanega drevja zaradi žleda v revirju Oselica oktobra 2014	20
Preglednica 3: Lesna zaloga in poškodovanost drevesnih vrst v revirju Oselica oktobra 2014	22
Preglednica 4: Vrsta poškodbe pri smreki v m ³ /ha in odstotkih	23
Preglednica 5: Prikaz poškodovanosti drevja (v m ³ /ha) po razširjenih debelinskih razredi	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Karta območij, ogroženih zaradi žleda. Obdobje 1961-2006 (povzeto po Sinjur in sod., 2010).	4
Slika 2: Mreža vzorčnih ploskev v revirju Oselica (Zavod za gozdove Slovenije)	10
Slika 3: Drevo brez poškodb (razred 0)	11
Slika 4: Poškodba krošnje – odlom primarnih vej(foto: B. Rajšek, 2014)	12
Slika 5: Nagnjeno drevo; Slika 6: Povito drevo; Slika 7: Obviselo drevo	12
Slika 8: Poškodba krošnje za več kot 30 % (foto: M.Šink, oktober 2014)	13
Slika 9: Izruvana drevesa (razred 4); pogosto je opažen »domino efekt« (foto: M. Šink, oktober 2014)	14
Slika 10: Prelom debla (razred 6), vidna so pretrgana drevesna vlakna (foto: M. Šink, oktober 2014)	15
Slika 11: Odlom debla (razred 6) (foto: M. Šink, oktober 2014)	15
Slika 12: Posledice že opravljene sanacije (razred 7) (foto: M. Šink, oktober 2014)	16
Slika 13: Zloženi vejni kupi, po že opravljeni sanaciji v smrekovem drogovnjaku (foto: M. Šink, oktober 2014)	16
Slika 14: Poškodovanost gozdnih sestojev v revirju Oselica oktobra 2014	18
Slika 15: Prikaz deležev poškodovanosti gozdnega drevja po vrstah poškodb (v odstotkih lesne zaloge)	21
Slika 16: Struktura poškodb macesna, bora in jelke po vrsti poškodb (v odstotkih lesne zaloge)	24
Slika 17: Struktura poškodovanosti bukve po vrsti poškodbe (v odstotkih lesne zaloge)	25
Slika 18: Struktura poškodovanosti petih vrst listavcev po vrstah poškodbe (v odstotkih lesne zaloge)	26
Slika 19: Prikaz poškodovanosti tankega, srednje debelga in debelega drevja (v odstotkih lesne zaloge)	28

1 UVOD

Naravne ujme so stalnica v razvoju gozdov; praviloma povzročajo večjo stopnjo poškodovanosti drevja. Pojavljajo se lahko občasno, takšen primer je žled, lahko pa so pogostejše. Poškodba je »sprememba, prizadetost tkiva organa, organizma zaradi nenadnega delovanja zunanje sile« (Slovar slovenskega ..., 2015). Vzrok za nastanek poškodb so motnje, te pa so definirane kot »dogodek, ki povzroča ali v določenih okoliščinah lahko povzroči znatno spremembo v normalni zgradbi in/ali normalnem delovanju gozdnega ekosistema« (Forman in Godron, 1986: 591). Med motnje spadajo vetrolomi, snegolomi, žledolomi, poškodbe zaradi insektov, gozdni požari ter različni plazovi in zemeljski usadi. S pojmom ujme označujemo motnje relativno večjih jakosti, ki povzročajo večje gospodarske škode, lahko pa ogrozijo tudi človeška življenja (Naravne ujme ..., 2014). Primer takšne ujme je bil žledolom, ki je leta 2014 prizadel znaten del celotne gozdne površine v Sloveniji.

Žled je v obdobju med 30. januarjem in 10. februarjem 2014 prizadel in močno poškodoval slovenske gozdove. Žled je v kombinaciji s snegom in predhodnimi obilnimi padavinami, ki so dobro namočile in razmehčale tla, povzročil obsežne in raznolike poškodbe na pretežnem delu slovenskih gozdov. Nepoškodovani so ostali le gozdovi v slovenskem Primorju do nadmorske višine 500 metrov, gozdovi subpanonskega območja vzhodne Slovenije in zgornje gorski gozdovi nad 1.200 metri nadmorske višine. Med bolj prizadeta območja (slika 1) sodijo gozdovi na prehodu iz obalno-kraškega v celinsko območje (okolica Postojne), na jugozahodnem obrobju Ljubljanske kotline in na cerkljansko-idrijskem območju (Načrt sanacije ..., 2014). Količina lesne mase, ki je bila uničena v tem žledolomu in jo bo potrebno posekati, znaša 9,3 milijonov kubičnih metrov, od tega je ena tretjina iglavcev. Najbolj prizadeta gozdnogospodarska območja (GGO) so GGO Ljubljana, GGO Postojna, GGO Tolmin in GGO Kranj; na teh območjih je skupaj 78 % celotne količine drevja v Sloveniji, ki je bilo poškodovano v žledolomu leta 2014 (Načrt sanacije ..., 2014). Ocene revirnih gozdarjev o poškodovanosti gozdov so lahko le bolj ali manj zanesljive, saj je ocenjevanje poškodovanosti zaradi težke prehodnosti terena in tudi velike nevarnosti oteženo. Poleg tega so poškodbe drevja zaradi žleda v istem območju

lahko različne glede na drevesno vrsto, debelino drevja, orografske razmere in vremenske razmere pred pojavom žleda.

Namen naloge je ugotoviti stopnjo poškodovanosti sestojev zaradi žleda, preveriti razlike v stopnji poškodovanosti med drevesnimi vrstami in dimenzijami drevja, oceniti značilnosti poškodb drevja zaradi žleda ter ocene poškodovanosti primerjati z ocenami, ki so jih posredovali revirni gozdarji na podlagi hitrih terenskih ogledov.

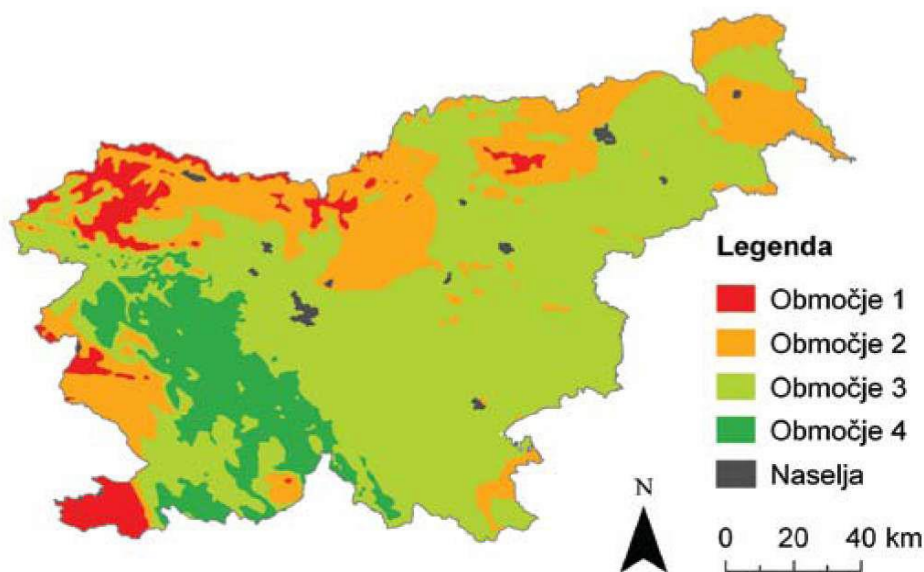
2 PREGLED LITERATURE

2.1 NASTANEK ŽLEDA

Žled je ledena obloga, ki nastaja v času temperaturne inverzije (Jakša in Kolšek, 2009). Temperature v nižinah so negativne, v višjih legah pa pozitivne. Če je v takih razmerah velika zračna vlažnost (npr. dež), se ta ob stiku s podhlajeno podlago spreminja in kopiči v ledeno gmoto (Trontelj, 1997). Žled je led, ki se nabere bodisi na delih rastlin, bodisi na predmetih in zgradbah. Nastane, ko dežuje ali rosi pri temperaturah pod lediščem oz. ko padavine v tekoči obliki padajo na podhlajeno podlago. Navadno pri taki temperaturi sicer sneži, vendar v določenih vremenskih razmerah so kljub temu padavine v obliki rosenja ali dežja. Žled oz. žledenje najpogosteje nastane po obdobju hladnejšega vremena ob dotoku toplejšega in vlažnega zraka v višinah. Ker se v jasnih in mirnih zimskih nočeh po nižinah nabere veliko mrzlega zraka, ga ob odsotnosti močnejših vetrov toplejši zrak le težka izrine. Zamenjava hladnejšega zraka s toplejšim je še težja v hribovitih območjih; tam jezera hladnega zraka ostanejo najdlje. Naslednji primer, ki lahko povzroči nastanek žleda, je hladen zračni tok v nižjih zračnih plasteh in toplejši vlažen tok v višjih zračnih plasteh. Takšne razmere za pojav žleda navadno ne trajajo dlje od enega dne (Sinjur in sod., 2010). Ko se dežne kaplje dotaknejo podhlajene podlage, se razlezejo in nato zmrznejo v gladko prozorno ledeno oblogo. Ta je lahko debela tudi do 20 cm in s svojo veliko težo lomi veje, ruje in lomi debela. V Sloveniji je žled najpogostejši v jugozahodnem delu Slovenije, Škofjeloškem hribovju, na Notranjskem, celinski strani Idrijskega hribovja, na primorski strani Brkinov in Kambreškega, v Beli krajini in obronkih Celjske kotline. Žledenje je praviloma omejeno na višinski pas do 900 metrov nadmorske višine (Jakša, 2007).

2.2 POGOSTNOST POJAVLJANJA ŽLEDA

V Sloveniji se žled pojavlja v hladni polovici leta. Srednje močan žled se v Sloveniji pojavlja vsakih nekaj let, močan žled, ki povzroča veliko gospodarsko škodo, pa približno na vsakih nekaj deset let. Največjo gospodarsko škodo povzroča na drevju ter električnih in telefonskih napeljavah (Poročilo o stanju okolja, 2002).



Slika 1: Karta območij, ogroženih zaradi žleda, v obdobju 1961-2006 (povzeto po Sinjur in sod., 2010).

Pojasnilo h karti:

Območje 1: Območje, kjer se žled ne pojavlja ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode.

Območje 2: Območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let).

Območje 3: Območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo.

Območje 4: Območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1 do 2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.

Žled letno poškoduje povprečno od 1,5 do 1,9 m³ drevjana hektar. Zaradi močnejših žledolomov se v gozdovih zniža prirastek, razvrednoti se lahko mnogo lesa, včasih so potrebna obsežna pogozdovanja, nasadi pa zahtevajo drago vzdrževanje (Rebula, 2002).

Poljanec in sod. (2014) v raziskavi o količini, strukturi in razporeditvi sanitarnega poseka v Sloveniji v obdobju 1995-2012 ugotavljajo, da žledolom predstavlja 8 % celotnega sanitarnega poseka, kar pomeni 72.000 m³ na leto; da so poškodbe zaradi žleda pogostejše v mlajših sestojih ter da je žled najbolj prizadel gozdove v predalpskem prostoru. Žled je bil poglavitni vzrok za sanitarni posek bukve v 33 % primerov, relativno visok (34 %) je bil sanitarni posek rdečega bora, ki ga ogrožajo predvsem snegolomi in žledolomi. Sneg in žled sta prizadela tanjše in debelejše drevje; glede na število je v poseku prevladovalo drevje 3. debelinske stopnje (prsni premer 10–15 cm), število drevja pa se je z debelino opazno zmanjševalo.

2.3 KRONOLOGIJA POJAVLJANJA ŽLEDOLOMOV V SLOVENIJI

Žled se je najprej začel omenjati v literaturi kot poškodba v kmetijstvu, npr. prizadetost sadnega drevja (Domicelj, 1900), tako prvi zapisi o žledolomu segajo v leto 1900. Večji žledolom, ki je poškodoval do 95 % gozdov na Notranjskem, je bil opisan v publikaciji Dom in Svet (Saje, 2014).

Večji žled, ki ga pomnijo domačini iz Brkinov, je poškodoval gozdove še leta 1933 in januarja leta 1952 na Vremščici ter v Brkinih. Žledolom je marca 1952 poškodoval črni bor na Krasu, lokalno je žled po ljudskih omembah poškodoval gozdove še v letih 1910, 1920/21, 1927/28, 1939, 1944, in sicer v različnih krajih: Brkinih, Zgornji Pivki, Senožečah in na Krasu (Radinja, 1983).

V zadnjih nekaj desetletjih je žled večjega obsega novembra leta 1980 prizadel Brkine. V gozdovih in sadovnjakih je bil ledeni oklep debel do sedem centimetrov. Veter je takrat dodatno povzročal lomljenje drevja in daljnovodov. Na skoraj 13.000 hektarjih je sanacijo poškodovanih površin saniralo 400 delavcev iz vseh gozdnih gospodarstev skoraj pet let. Sanirano je bilo približno 674.000 m³ poškodovane lesne mase (Sinjur in sod., 2010). Štiri leta kasneje (1984) je žled v GGO Ljubljana poškodoval več kot 110.000 m³ lesa (Naravne ujme ..., 2014).

Novembra 1985 je žledolom poškodoval gozdove v kranjskem gozdnogospodarskem območju na površini 21.000 hektarjev. Poškodovane je bilo 500.000 m³ lesne mase. Žled je v kombinaciji s snegom konec leta 1995 in v prvih dneh leta 1996 poškodoval kar 8 % površine slovenskih gozdov (približno 87.000 hektarjev). Poškodovanost je bila največja na ljubljanskem, kranjskem, celjskem, nazarskem in mariborskem gozdnogospodarskem območju. Poškodovano je bilo približno 680.000 m³ drevja. Žled je lomil pretežno listavce, težak južni sneg pa predvsem iglavce v mlajših razvojnih fazah (Sinjur in sod., 2010).

V zimi 1996/1997 je žled v kombinaciji s snegom poškodoval skoraj 900.000 m³ lesne mase na slabih 8 % površine slovenskih gozdov (približno 82.000 hektarjev). Žled je lomil drevje od 24. decembra 1996 pa skoraj do konca januarja 1997. V drugi polovici januarja je sneg dodatno obremenil z ledom obtežene krošnje dreves. Najhuje so bili prizadeti gozdovi v kranjskem gozdnogospodarskem območju, zelo pa tudi gozdovi v ljubljanskem, kočevskem in novomeškem območju na nadmorski višini 400-900 metrov (Sinjur in sod., 2010). Januarja 2010 se je najdebelejši žled pojavljal v Brkinih na nadmorski višini nad 600 metrov.

Najodmevnejši in doslej rekordni žledolom je bil konec januarja in v začetku februarja leta 2014. Žled je prizadel pretežni del slovenskega območja; poškodb ni bilo le v Slovenskem Primorju do 500 metrov nadmorske višine, na subpanonskem območju vzhodne Slovenije in v zgodnje gorskih gozdovih nad 1.200 metri nadmorske višine. Najbolj poškodovani gozdovi so bili na območju Postojne, cerkljansko-idrijskem območju ter na območju Loškega Potoka, Logatca in Vrhnike (Naravne ujme ..., 2014), kjer je bil ledeni oklep debel tudi več kot 10 cm (Nosan, 2014). Po načrtu sanacije žledoloma je žled, ponekod tudi skupaj s snegom, poškodoval 51 % (601.900 ha) vseh slovenskih gozdov. Poškodovanih je bilo več kot 9,3 milijonov m³ lesa, od tega največ (81 %) v zasebnih gozdovih, kjer je bilo poškodovanih več listavcev (69 %), v državnih gozdovih pa več iglavcev (51 %). Skupaj je bilo poškodovanih 34 % iglavcev in 66 % listavcev, škoda pa je ocenjena na 214 milijonov € (Načrt sanacije ..., 2014). Do sredine maja 2015 je bilo sanirano skoraj 3,7 milijonov m³ poškodovanega lesa oz. 61 % poškodovanih iglavcev in 30 % listavcev (Načrt sanacije..., 2014).

3 CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE

Cilji naše raziskave so bili:

- na primeru revirja Oselica v gozdnogospodarski enoti Sovodenj oceniti poškodovanost gozdnega drevja zaradi žleda na stalnih vzorčnih ploskvah;
- primerjati ocenjeno poškodovanost gozdnega drevja in sestojev z ocenami poškodovanosti gozdov, ki so jo podali revirni gozdarji Zavoda za gozdove Slovenije.

Oblikovali smo dve hipotezi:

1. Listavci so relativno bolj poškodovani kot iglavci.
2. Okvirna ocena poškodovanosti gozdov, ki so jo posredovali revirni gozdarji, je precejšena.

4 METODE

4.1 OBJEKT RAZISKAVE

4.1.1 Opis revirja Oselica

Slovenijo je leta 2014 prizadel obsežen žledolom, ki je s svojo močjo zelo poškodoval tudi gozdove v Poljanski dolini. V diplomski nalogi je obravnavan revir Oselica v gozdnogospodarski enoti Sovodenj, ki leži v predalpskem svetu in obsega jugozahodni del Škofjeloškega hribovja, južno od grebenov Črnega vrha, Koprivnika in Blegoša.

Opis razmer povzemamo po gozdnogospodarskem načrtu za GGE Sovodenj; podnebje je predalpsko celinsko; krajevno se spreminja z nadmorsko višino in lego. Zime in poletja so zmerna, letna količina padavin znaša 1800-2000 mm, v severnem in jugozahodnem delu enote celo do 2600 mm. Deževnih dni je 130-140, sneg leži 60-100 dni. Povprečna letna temperatura zraka je 8 °C.

Površina gozda v GGE Sovodenj je 5.512 ha, od tega je 5.405 ha (98,1 %) gozdov v zasebni lasti, ostali delež (1,9 %) pa je v državni lasti. Skupna površina GGE Sovodenj je 8.009 ha, od tega gozdovi zavzemajo 5.512 ha, kar pomeni 69 % gozdnatost območja.

Lesna zaloga v GGE Sovodenj znaša 335 m³/ha, prirastek pa 7,37m³/ha. Iglavci predstavljajo 48,2 %, listavci pa 51,8 % vse lesne zaloge. Smreka predstavlja 38,0 % lesne zaloge v tej enoti, bukev 38,5 %, sledi ji jelka z 8,1 % ter hrasti z 7,1 %. V manjših deležih so prisotni še bor, macesen, ostali iglavci, plemeniti listavci ter drugi trdi in mehki listavci.

Prevladuje pomladitvena sečnja, ker je prišlo do obnove starih sestojev, sledijo pa redčenja in sanitarni posek. Možni letni posek na hektar znaša 18 % lesne zaloge.

Večina lastnikov (73,1%) ima gozdno posest manjšo od 10 ha, kar predstavlja le 16,2 % gozdne površine GGE Sovodenj. Le pet lastnikov pa ima posest večjo od 100 ha. Povprečna velikost gozdne posesti znaša 12,45 ha (Gozdnogospodarski načrt ..., 2009).

4.1.2 Ocena poškodovanosti gozdnih sestojev

Ocena poškodovanosti gozdnih sestojev v revirju Oselica, ki so jo podali revirni gozdarji po oddelkih, preračunano na celotno območje (2350 ha), znaša 70 m³/ha oz. 19 % poškodovanost lesne zaloge (373 m³/ha). Po oceni je bilo poškodovanih 26 % listavcev ter 9 % iglavcev (Podatkovna zbirka ..., 2014).

4.2 METODA RAZISKAVE

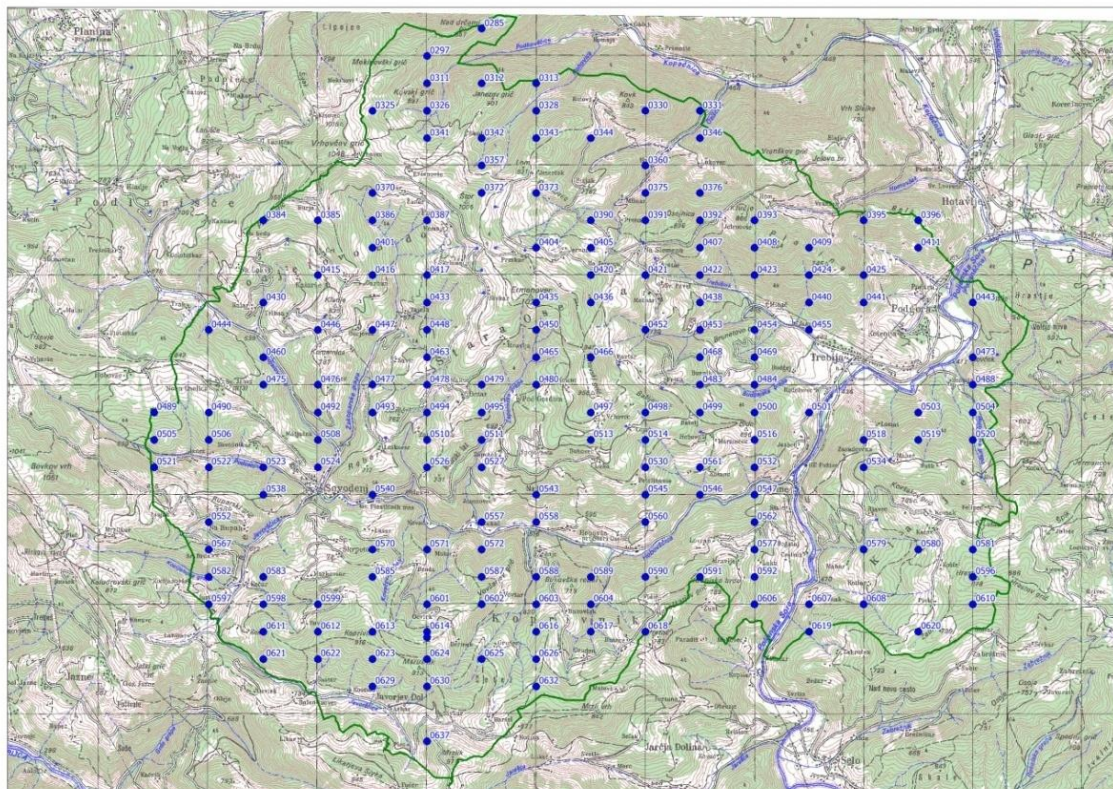
Metoda dela temelji na ponovni izmeri drevja in panjev na stalnih vzorčnih ploskvah Zavoda za gozdove Slovenije. Na podlagi lestvice poškodovanosti gozdnega drevja, ki smo jo izdelali, smo popisali poškodovano drevje na ploskvi, glede na panje pa ocenili količino drevja, ki so ga lastniki že odstranili iz gozda.

4.2.1 Metoda stalnih vzorčnih ploskev

Ploskve so sistematično razporejene. Lega ploskev je v gozdu točno določena in primerno označena (skrit kovinski količek, merjena drevesa na ploskvi so označena z zadiračem na mestu merjenja prsnega premera na višini 1,3 m od tal).

4.2.2 Izbira raziskovalnih ploskev za oceno poškodovanosti drevja

V revirju Oselica je 180 stalnih vzorčnih ploskev (slika 2), ki so razmeščene sistematično na vzorčni mreži 250 x 500 metrov. Zaradi obsežnosti meritev smo iz naše raziskave izločili vsako drugo linijo v smeri sever–jug in tako dobili 92 ploskev. Pri iskanju lege ploskev smo si pomagali z globalnim pozicijskim sistemom (v nadaljevanju GPS).



Slika 2: Mreža vzorčnih ploskev v revirju Oselica (Zavod za gozdove Slovenije)

4.2.3 Popis ploskev

Za popis škode po ploskvah smo uporabljali podatke o stalnih vzorčnih ploskvah iz leta 2009 in lestvico poškodovanosti, na kateri smo poškodovanost razdelili v 10 različnih razredov.

4.2.4 Ocenjevanje poškodovanosti drevja zaradi žleda

Podatke smo pridobivali na 92 stalnih vzorčnih ploskvah v revirju Oselica. 9 ploskev smo iz raziskave naknadno izločili zaradi nepopolnih podatkov, tako je analiziranih 83 stalnih vzorčnih ploskev. Pri popisovanju poškodovanosti gozdnih sestojev smo si pomagali s podatki stalnih vzorčnih ploskev iz leta 2009 in z vizualnim ocenjevanjem poškodovanosti dreves. Za nas so bili pomembni predvsem podatki o drevesni vrsti in premeru drevesa, s katerim smo izračunali volumen dreves in lesno zalogo. Drevje smo glede na poškodbe

uvrstili v enega od desetih razredov (preglednica 1). Ocenjevali smo predvsem mesto poškodbe na drevesu ter njeno jakost.

Preglednica 1: Razredi poškodovanosti gozdnega drevja

Razred	Opis
0	drevo je v celoti brez poškodb
1	drevo je brez poškodb debla, ima pa poškodovane primarne veje
2	drevo je povito, nagnjeno ali obviselo in ima poškodovane primarne veje
3	drevo je brez poškodb debla, krošnja pa je poškodovana za več kot 30 %
4	drevo je podrto oziroma izruvano
5	drevo je povito, nagnjeno ali obviselo, krošnja ni poškodovana
6	drevo ima prelomljeno ali zlomljeno deblo
7	panj je izruvan, posek in spravilo drevesa že opravljeno
8	odmrlo drevo
9	panj (posek izveden pred žledolomom 2014)

Podrobnejši opis:

Razred 0: V ta razred smo uvrstili vsa drevesa, ki so bila v celoti brez poškodb (slika 3).



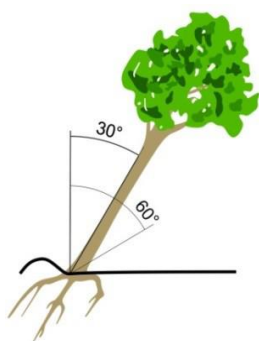
Slika 3: Drevo brez poškodb (razred 0)

Razred 1: V ta razred smo uvrstili drevesa, ki so brez poškodb debla, imajo pa poškodovane primarne veje oz. so le te prelomljene ali odlomljene (slika 4). Sanacija takšnih dreves po našem mnenju ni potrebna.

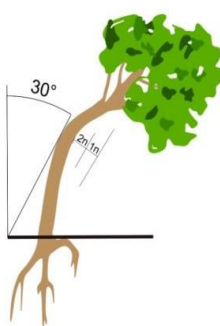


Slika 4: Poškodba krošnje – odlom primarnih vej (foto: B. Rajšek, 2014)

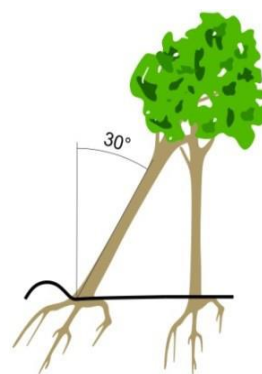
Razred 2: V ta razred smo uvrstili vsa drevesa, ki so bila povita, nagnjena ali obvisela ter so imela poškodovane primarne veje (slike 5-7). Za povita, nagnjena in obvisela drevesa smo šteli tista, ki so od prvotne osi nagnjena za več kot 30° in manj kot 60° , ter so imela tudi poškodovano krošnjo. Drevesa, ki so bila nagnjena za več kot 60° , smo zabeležili v razred izruvano, podrto drevo. Sanacija takšnih dreves bi bila smiselna, ne pa tudi nujna oziroma obvezna. Pri omenjenih drevesih niso vidni znaki zloma ali preloma debla. Če bi te znake opazili, bi drevesa evidentirali v 6. razred, v katerega smo prištevali drevesa z zlomljenim ali prelomljenim deblom.



Slika 5: Nagnjeno drevo



Slika 6: Povito drevo



Slika 7: Obviselo drevo

Razred 3: V ta razred smo evidentirali drevesa, ki so bila brez poškodb debla, imela pa so odlomljen vrh (slika 8) oz. poškodbo krošnje, večjo od 30 %. Sanacija takšnih dreves bi bila smiselna in jo je najprej treba opraviti pri iglavcih, saj so takšna drevesa zelo dovzetna za napade podlubnikov.



Slika 8: Poškodba krošnje za več kot 30 % (foto: M. Šink, oktober 2014)

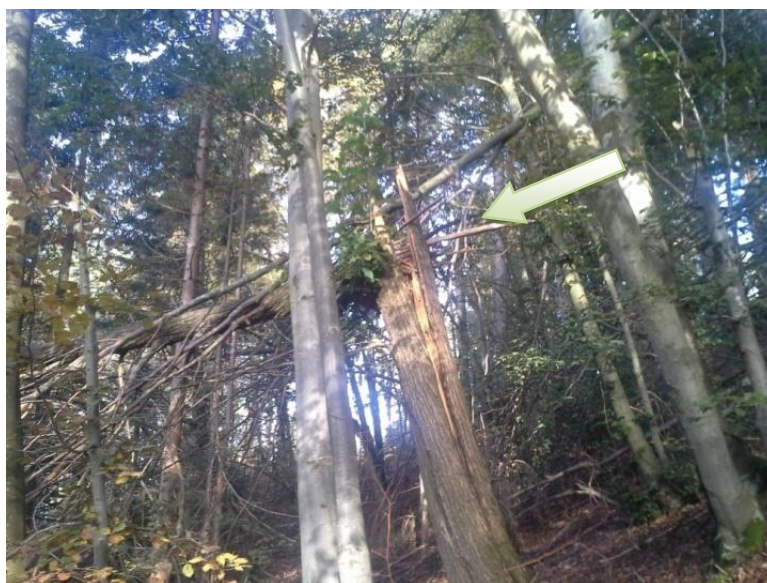
Razred 4: V ta razred smo uvrstili vsa drevesa, ki so bila podrta oz. izruvana (slika 9). To so drevesa, ki so od navpične rasti nagnjena za več kot 60 °. V teh primerih se je drevo zaradi prevelike teže, ki je bila posledica ledene obloge, izruvalo ali močno nagnilo. K tej vrsti poškodbe sta pripomogla tudi razmočenost terena in podiranje sosednjih dreves, kjer je eno podrto drevo podrlo drugo, tako kot se podirajo domine. Pri popisovanju teh dreves smo opazili, da drevesa, predvsem listavci, še vedno priraščajo, čeprav so podrta oz. izruvana, saj del koreninskega sistema še opravlja svoje funkcije. To je po svoje ugodno za sanacijo takšnih dreves, saj predvidevamo, da glive ne bodo takoj razvrednotile lesa, tako da imajo lastniki za sanacijo na voljo nekaj več časa.



Slika 9: Izruvana drevesa (razred 4); pogosto je opažen »domino efekt« (foto: M. Šink, oktober 2014)

Razred 5: V ta razred smo zabeležili vsa drevesa, ki so bila nagnjena, povita ali obvisela, njihove krošnje pa niso bile poškodovane. Ta razred dopolnjuje razred 2, saj lahko tako primerjamo razmerje med nagnjenimi, obviselimi in povitimi drevesi, ki imajo poškodovano krošnjo (razred 2) in tistimi, ki so brez poškodovane krošnje (razred 5).

Razred 6: V ta razred smo uvrščali vsa tista drevesa, ki imajo prelomljena, odlomljena ali zlomljena debla (sliki 10 in 11). Takšna drevesa so na vrhu seznama za sanacijo in predstavljajo tudi največjo ekonomsko škodo v gozdovih, ki jih je prizadel žled.



Slika 10: Prelom debla (razred 6), vidna so pretrgana drevesna vlakna (foto: M. Šink, oktober 2014)



Slika 11: Odlom debla (razred 6) (foto: M. Šink, oktober 2014)

Razred 7: V ta razred so uvrščena drevesa, ki so bila do našega popisa poškodovanosti že sanirana. Sanirana drevesa smo določili po svežih panjih, v veliko primerih so bila izruvana (sliki 12 in 13) in glede na stanje (poškodovanost) bližnjih dreves. Pri saniranih iglavcih smo naleteli tudi na vejne kupe, ki so bili skupaj z vrhovi primerno zloženi.



Slika 12: Posledice že opravljene sanacije (razred 7) (foto: M. Šink, oktober 2014)



Slika 15: Zloženi vejni kupi, po že opravljeni sanaciji v smrekovem drogovnjaku (foto: M. Šink, oktober 2014)

Razred 8: V ta razred so uvrščena drevesa, ki so odmrli od zadnjega popisa stalnih vzorčnih ploskev leta 2009. Lesno zalogo teh dreves smo zato upoštevali pri izračunu lesne zaloge sestojev v času inventure sestojev.

Razred 9: V ta razred smo uvrstili drevesa, ki so bila posekana v obdobju po zadnji izmeri (leta 2009), a vzroka poseka nismo poznali. V nekaterih primerih so bili panji še dokaj sveži, drugi že starejši, opazili smo tudi, da so bila nekatera drevesa posekana brez odkazila, saj ni bilo vidnih žigov. Ker natančnega vzroka poseka nismo prepoznali, smo v ta razred uvrstili drevje, ki je bilo lahko posekano zaradi različnih vzrokov, delno lahko tudi zaradi žledoloma.

4.2.4 Obdelava podatkov

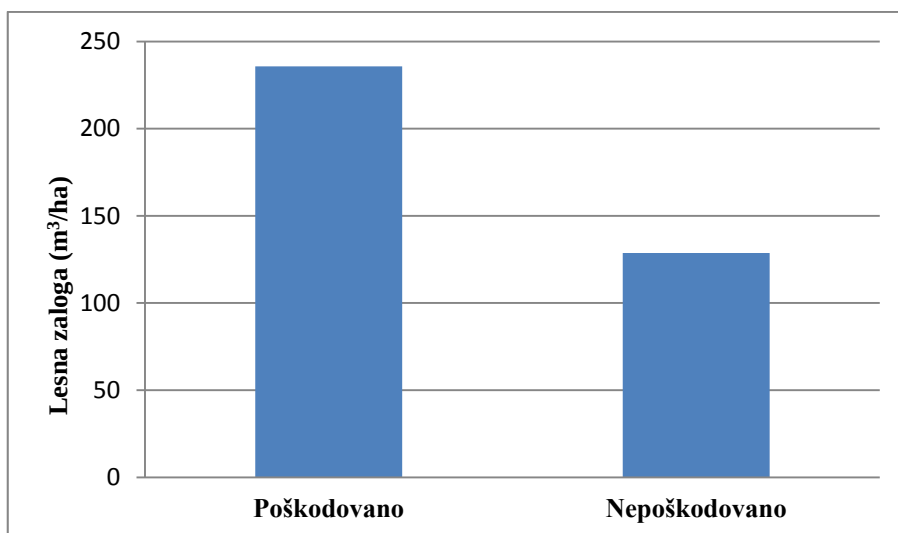
Evidentiranje poškodovanosti gozdnega drevja smo na terenu opravljali ročno, na vnaprej natiskane preglednice za vsako ploskev posebej. Te podatke smo po opravljenem terenskem delu vnesli v računalniški program Excel, s katerim smo podatke tudi analizirali.

5 REZULTATI

5.1 KOLIČINA POŠKODOVANEGA DREVJA

V revirju Oselica je po podatkih iz stalnih vzorčnih ploskev, ki smo jih popisali, povprečna lesna zaloga $384 \text{ m}^3/\text{ha}$. Žled je s svojim delovanjem lomil, ruval in povijal drevesa in tako poškodoval 236 m^3 (slika 14) lesne zaloge na hektar oz. 61,3 % lesne zaloge. Za poškodovano drevo smo šteli drevo, ki je lahko samo povito, nagnjeno, ima poškodovane primarne veje ali je v celoti poškodovano npr. prelom, izruvano deblo (razredi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). V povprečno lesno zalogo smo šteli tudi drevesa, ki so odmrli po letu 2009 (razred 8) in drevesa, ki so bila od zadnjega popisa ploskev (leta 2009) posekana in vzroka poseka ne poznamo.

Od celotne količine poškodovanega drevja ($235,7 \text{ m}^3/\text{ha}$) je bilo $35,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ močno poškodovanega drevja (razredi: 4, 6 in 7). To so drevesa, ki so v celoti poškodovana ali pa bodo v obdobju petih let odmrli. Delno poškodovanega drevja (razredi: 1, 2, 3, 5) je bilo $200 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ocenjujemo, da bodo delno poškodovana drevesa preživela, pričakovan je le nekoliko nižji prirastek.



Slika 14: Poškodovanost gozdnih sestojev v revirju Oselica oktobra 2014

Pri popisu drevja na stalnih vzorčnih ploskvah smo ugotovili, da znaša povprečna gostota dreves nad meritvenim pragom (prsni premer (dbh) = 10 cm) 762 dreves/ha. Poškodovanih je bilo povprečno 513 dreves/ha; od tega močno poškodovanih 116 dreves/ha, kar pomeni, da je žled v revirju Oselica poškodoval okoli 67 % vseh dreves, 15 % vseh dreves pa je bilo močno poškodovanih.

5.2 STUKTURA POŠKODOVANEGA DREVJA PO RAZREDIH

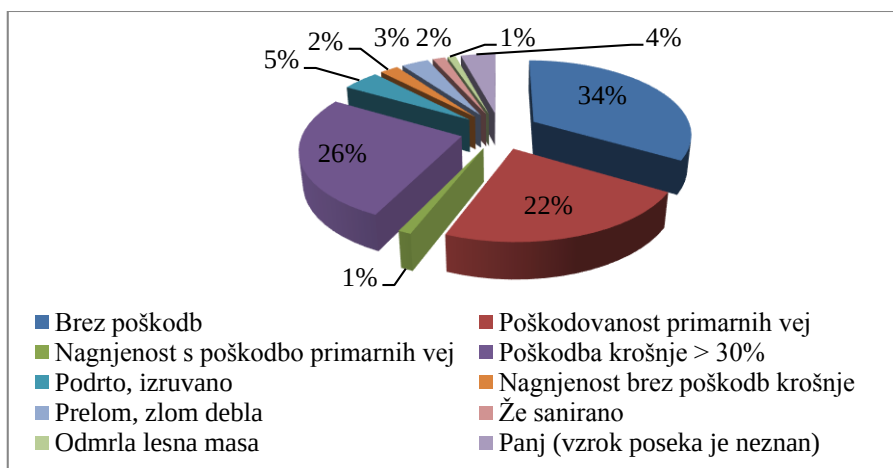
Lesna zaloga nepoškodovanega drevja (razred 0) znaša 128,7 m³/ha ali 33,5 % celotne lesne zaloge. V razred 0 smo šteli vsa tista drevesa, ki so bila v celoti brez poškodb. Skupna količina poškodovanega drevja (razredi: 1-7) je tako znašala 235,7 m³/ha, kar je dobrih 60 % lesne zaloge, razred 8 in 9 pa predstavljajo drevesa, ki so v zadnjih petih letih odmrla ali so bila posekana pred žledolomom leta 2014 in skupaj predstavljajo dobrih 5 % začetne lesne zaloge gozdnih sestojev. Največjo količino drevja smo zabeležili v razredih 1 in 3, kjer smo evidentirali drevesa s poškodovanimi primarnimi vejami in večjimi poškodbami krošenj. Iz teh podatkov vidimo, da ima več kot polovica dreves poškodbo krošnje v večji ali manjši meri. Med močnimi poškodbami največji delež (17,19 m³/ha) predstavlja razred 4, kjer so evidentirana podrti in izruvana drevesa (preglednica 2).

Preglednica 2: Struktura poškodovanega drevja zaradi žleda v revirju Oselica oktobra 2014

Razred	Opis	Količina lesne zaloge (m ³ /ha)	
		Srednja vrednost (m ³ /ha)	Standardni odklon (m ³ /ha)
0	drevo je v celoti brez poškodb	128,7	114,3
1	drevo je brez poškodb debla, ima pa poškodovane primarne veje	86,3	85,5
2	drevo je povito, nagnjeno ali obviselo in/ali ima poškodovane primarne veje	4,28	10,6
3	drevo je brez poškodb debla, krošnja pa je poškodovana za več kot 30 %	100,8	91,0
4	drevo je podrt oziroma izruvano	17,2	53,4
5	drevo je povito, nagnjeno ali obviselo, krošnja ni poškodovana	8,6	17,1
6	drevo ima prelomljeno ali zlomljeno deblo	12,7	19,1
7	panj je izruvan, posek in spravilo drevesa že opravljeno	5,9	25,9
8	odmrlo drevo	3,8	9,6
9	panj (posek izveden pred žledolomom 2014)	16,1	35,2
	Skupaj	384,3	

Popis na stalnih vzorčnih ploskvah smo izvedli v prvi polovici oktobra 2014, tako da je minilo od katastrofalnega žledoloma že dobrega pol leta. Pri popisu smo evidentirali drevje, ki so ga posekali – najverjetneje zaradi žleda (razred 7). Takšna drevesa smo določili po svežih panjih, ki so bili največkrat tudi izruvani in glede na razmere na ploskvi in v njeni bližini (poškodovanost drevja, sledi nedavnega poseka, prisotnost izruvanih panjev). Tako smo lahko vsaj približno ocenili, koliko je bilo v polovici leta po žledolomu, že odpeljanega saniranega drevja iz gozda. Naši podatki kažejo, da je znašala količina tega drevja 5,87 m³/ha, kar pomeni, da je bilo v šestih mesecih saniranega 2,5 % poškodovanega drevja. Pomembno je omeniti, da smo med poškodovano drevje uvrščali tudi drevesa z manjšimi poškodbami, se pravi drevesa, ki jih ne bo potrebno posekati zaradi poškodb. Če pri primerjavi upoštevamo samo drevesa, za katera menimo, da bodo v roku petih let propadla oz. odmrla (razredi: 4, 6 in 7), potem njihova količina znaša 35,8 m³/ha, delež saniranega drevja pa predstavlja 16,4 % te količine. Med popisovanjem

smo nekajkrat naleteli tudi na drevesa, ki so od zadnjega popisa odmrla. Ta drevesa so bila uvrščena v razred 8 in predstavljajo 3,8 m³/ha. Čeprav so drevesa odmrla, smo jih vseeno šteli v oceno lesne zaloge sestojev. Naleteli smo tudi na panje, pri katerih ni bilo mogoče oceniti časa in vzroka sečnje. Takšna drevesa so bila sicer lahko posekana zaradi žleda, najverjetneje pa so bila posekana že prej.



Slika 15: Prikaz deležev poškodovanosti gozdnega drevja po vrstah poškodb v odstotkih lesne zaloge

5.3 STRUKTURA POŠKODOVANOST DREVJA PO DREVESNIH VRSTAH

Pri terenskem delu in evidentiranju poškodovanih dreves smo popisali 19 različnih drevesnih vrst. Med iglavci smo popisali navadno smreko (*Picea abies*), evropski macesen (*Larix decidua*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*) ter navadno jelko (*Abies alba*). Najpogostejši listavci pri popisu poškodovanosti so bili: navadna bukev (*Fagus sylvatica*), graden (*Quercus petraea*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), mali jesen (*Fraxinus ornus*) ter črni gaber (*Ostrya carpinifolia*). Listavci, ki so bili zastopani v manjšem številu, so še robinija (*Robinia pseudoacacia*), evropski pravi kostanj (*Castanea sativa*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), gorski brest (*Ulmus glabra*), divja češnja (*Prunus avium*), navadna breza (*Betula pendula*), trepetlika (*Populus tremula*), vrbe (*Salix sp.*), mokovec (*Sorbus aria*) ter jerebika (*Sorbus aucuparia*).

Preglednica 3: Lesna zaloga in poškodovanost drevesnih vrst v revirju Oselica oktobra 2014

Drevesna vrsta	Lesna zaloga (m ³ /ha)	Nepoškodovano drevje ⁽¹⁾ (m ³ /ha)	Močno poškodovano drevje ⁽²⁾ (m ³ /ha)	Delno poškodovano drevje ⁽³⁾ (m ³ /ha)	Neznani vzroki poseka ⁽⁴⁾ (m ³ /ha)
Smreka	167,7	83,8	2,6	74,4	6,9
Jelka	38,1	21,6	0,4	15,8	0,3
Rdeči bor	1,8	0,0	0,3	1,5	0,0
Macesen	2,7	0,0	0,0	2,7	0,0
Bukev	121,6	19,0	25,9	72,1	4,6
Graden	32,7	3,4	4,3	23,7	1,3
Kostanj	3,1	0,4	0,1	2,1	0,6
Gor. javor	6,8	0,1	0,3	6,4	0,0
Robinja	1,0	0,0	0,4	0,6	0,0
Veliki jesen	1,5	0,1	0,1	1,3	0,0
Gorski brest	0,9	0,2	0,0	0,7	0,0
Češnja	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2
Črni gaber	3,4	0,1	1,0	1,3	1,0
Mali jesen	0,7	0,0	0,1	0,6	0,0
Breza	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
Trepetlika	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Jerebika	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Mokovec	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0
Vrba	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
Skupaj	384,3	128,7	36,1	203,5	16,0

⁽¹⁾Razred 0⁽²⁾Razredi 4, 6, 7⁽³⁾ Razredi 1, 2, 3, 5 in 8⁽⁴⁾Razred 9

5.3.1 Iglavci

Z meritvami na stalnih vzorčnih ploskvah smo ugotovili, da je zaradi žleda poškodovane 50 % lesne zaloge iglavcev. Najpogosteje gre za poškodbe krošnje, predvsem odlom vrha, kar smo pričakovali glede na terenska opazanja med meritvami. Na stalnih vzorčnih ploskvah smo skupno popisali 506 smrek; njihova poprečna hektarska zaloge meri 167,7 m³/ha. Navadno smreko smo podrobneje analizirali, saj je prevladujoči iglavec. Približno polovica smrek v revirju Oselica je bilo nepoškodovanih (preglednica 4), kar pomeni, da je poškodovane lesne mase za dobrih 83,9 m³/ha, od tega je 1,6 % lesne zaloge smreke poškodovane do te mere, da bo potrebna sanacija. Največji delež k temu pripomore poškodovanost krošenj (poškodba > 30 %) in poškodovanost primarnih vej. Sanirati je treba tudi vsa podrta, izruvana in prelomljena drevesa, ki pa predstavljajo le dober odstotek lesne zaloge. Poškodovanost pri smreki je zaskrbljujoča zlasti zaradi potencialnih napadov podlubnikov. Zanimiv je podatek o podrti in izruvani lesni zalogi smreke, saj ta predstavlja le 0,6 m³/ha. Podatek o sanirani količini smreke nam pove, da je bilo v prvih šestih mesecih po žledolomu sanirano samo 0,6 m³/ha od skupaj 83,9 m³/ha poškodovane smreke.

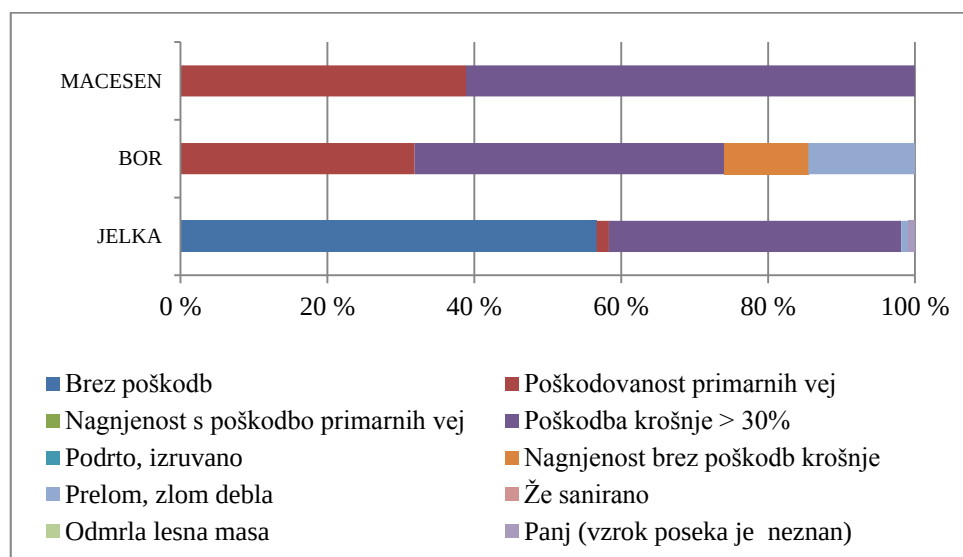
Preglednica 4: Vrsta poškodbe pri smreki v m³/ha in odstotkih

Razred	Količina (m ³ /ha)	Količina (%)
0	83,8	49,9
1	7,3	4,4
2	0,2	0,1
3	64,3	38,3
4	0,6	0,4
5	0,8	0,5
6	1,5	0,9
7	0,6	0,4
8	1,8	1,1
9	6,9	4,1
Skupaj	167,8	100

Povprečna lesna zaloga jelke je 38,1 m³/ha, od tega je skoraj 21,6 m³/ha nepoškodovane, kar je še večji delež kot pri smreki; to lahko nakazuje, da je jelka nekoliko bolj odporna na žledenje kot smreka. Tudi pri jelki je največja količina drevja v razredu 3, kjer smo evidentirali drevesa z močno poškodovano krošnjo, teh jelk je bilo kar 15,2 m³/ha. Tudi pri jelki smo zabeležili le majhen delež prelomljenih in zlomljenih debel; na ploskvah ni bilo nobene podrte ali izruvane jelke. Ta ugotovitev kaže na dobro zakoreninjenost, h kateri pripomore močan koreninski sistem z močno razvito glavno korenino.

Ostala iglavca (rdeči bor in macesen) sta bila zastopana v manjših količinah. Pri popisu smo popisali samo 9 rdečih borov z lesno zalogo 1,8 m³/ha. Vseh devet rdečih borov je bilo poškodovanih. Najpogostejša poškodba je bila poškodba krošnje (1,4 m³/ha), sledi pa ji prelom debla ter nagnjenost oziroma obviselost drevesa. Iz tega lahko sklepamo, da je bor eden izmed manj odpornih iglavcev na žledenje.

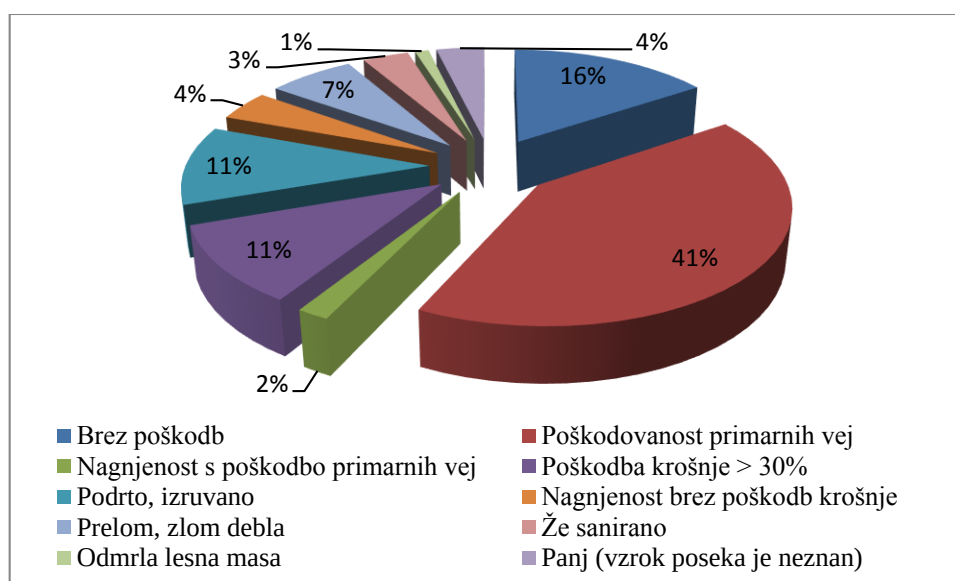
Lesna zaloga macesna znaša 2,7 m³/ha. Tudi tu je poškodovanost 100 %, saj smo pri vseh osebkih zabeležili poškodovane primarne veje ali pa poškodbo krošnje > 30 %. Macesen ni bil zabeležen v razredu podrutih in izruvanih dreves, saj ima dobro razvit koreninski sistem.



Slika 16: Struktura poškodb macesna, bora in jelke po vrsti poškodb (v odstotkih lesne zaloge)

5.3.2 Listavci

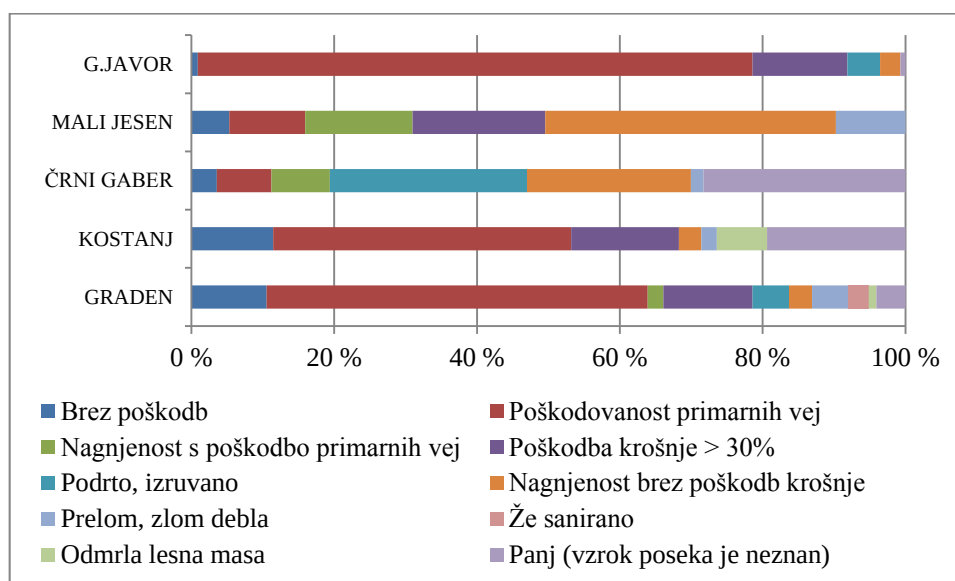
Bukev je izmed 15 vrst evidentiranih listavcev najbolj zastopana vrsta v teh gozdovih. Po naših izračunih znaša lesna zaloga bukke v revirju Oselica $121,6 \text{ m}^3/\text{ha}$. Le $19 \text{ m}^3/\text{ha}$ lesne zaloge bukke je po žledolomu v februarju leta 2014 ostalo nepoškodovane (slika 17), kar kaže, da je bila velika večina bukev (84 %) poškodovanih; 21 % lesne zaloge bukke je poškodovane do te mere, da je sanacija potrebna v najkrajšem času, saj je znano, da postane bukov les hitro gostitelj za različne glive. Ena najpogostejših poškodb, ki ni kritična, je poškodovanost primarnih vej; količina takšnih bukev je bila $50 \text{ m}^3/\text{ha}$. Pri bukvi je delež podrtega in izruvanega lesa skoraj 11 % njene lesne zaloge, kar je občutno več kot pri iglavcih, kjer je ta količina zanemarljiva. Velik delež celotne poškodovanosti predstavlja drevje s poškodovanimi krošnjami, ki so bile poškodovane do te mere, da je potrebna sanacija. Prelomi in zlomi debel znašajo $8,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, kar je relativno več kot pri iglavcih. Sanirano je bilo več drevja bukke ($4,4 \text{ m}^3/\text{ha}$) kot smreke ($0,6 \text{ m}^3/\text{ha}$).



Slika 17: Struktura poškodovanosti bukke po vrsti poškodbe (v odstotkih lesne zaloge)

Pri popisu drevja smo poleg bukke evidentirali več osebkov gradna, gorskega javorja, kostanja, črnega gabra in malega jesena, tako da teh pet drevesnih vrst predstavljamo posebej. Gradni je s svojimi $32,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ drugi najpogostejši listavec; zanj je podobno kot za bukev značilna velika stopnja poškodovanosti krošenj. Pri dobri polovici gradnov so

poškodovane primarne veje, pri 12,5 % gradnov pa so poškodbe krošnje večje od 30 %. Gorski javor z lesno zalogo 6,8 m³/ha ima visok odstotek poškodovanosti krošnje; kar 90 % drevja je uvrščeno v razred 3. Podatki pri kostanju prav tako kažejo na največjo poškodovanost krošenj, pri črnemu gabru pa izstopajo izravana in podrtá drevesa z dobrimi 27 % lesne zaloge ter drevesa, ki so povita, nagnjena ali obvisela s 23 % (slika 18). Pri črnem gabru smo popisali veliko panjev, za katere vzrok poseka ni poznan, starost panjev pa lahko kaže na že sanirana drevesa po žledolomu. Največja poškodovanost malega jesena se kaže v petem razredu, to so povita ter nagnjena drevesa brez poškodb krošnje. Tako črni gaber kot mali jesen v teh gozdovih ne dosežata velikih prsnih premerov, iz podatkov vidimo da sta ti dve vrsti nagnjeni k povijanju in nagibu dreves, kar je lahko posledica manjših prsnih premerov. Pri obeh drevesnih vrstah je majhen delež osebkov, ki imajo poškodovano krošnjo.



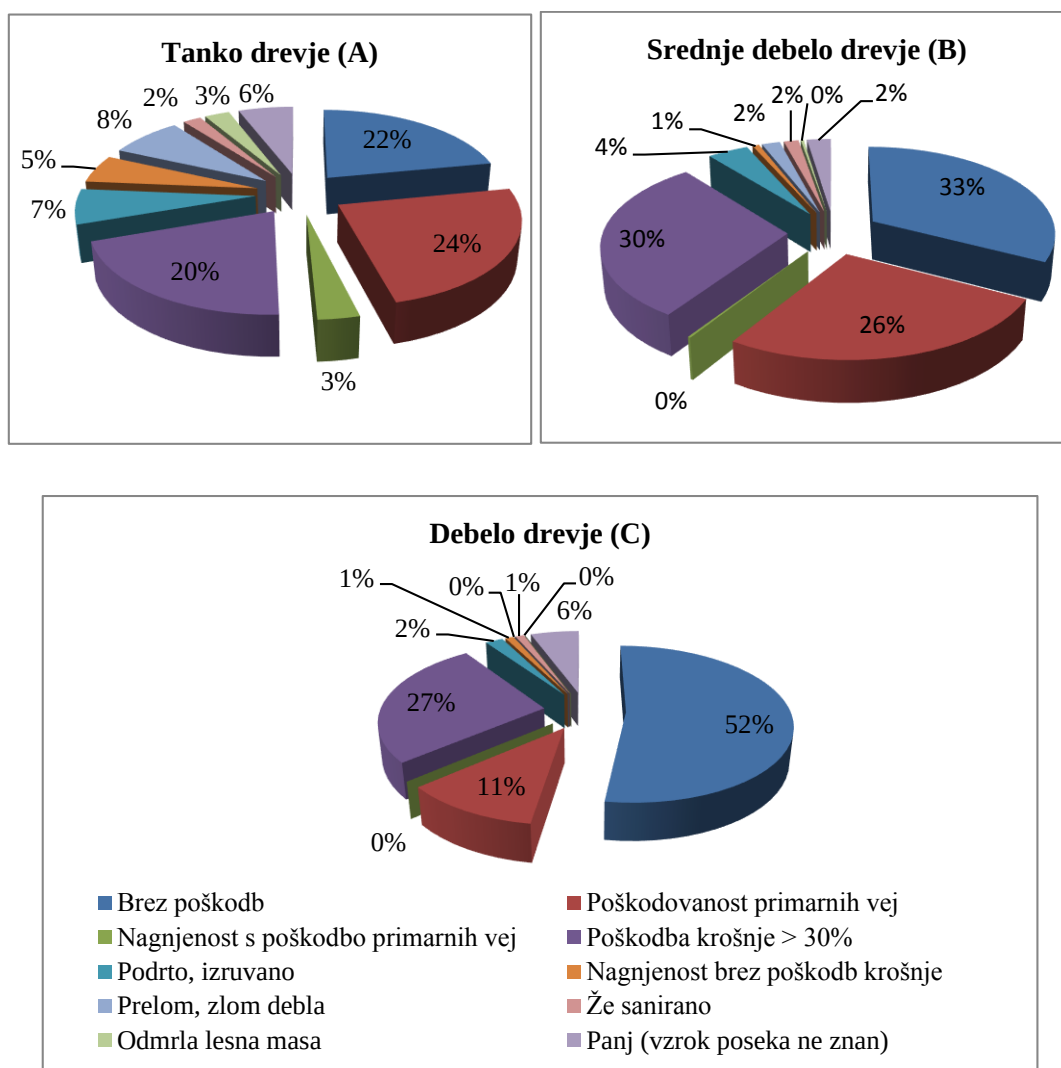
Slika 18: Struktura poškodovanosti petih vrst listavcev po vrstah poškodbe (v odstotkih lesne zaloge)

Drevesne vrste, ki smo jih pri popisu evidentirali v manjšem številu, so še robinija, veliki jesen, gorski brest, češnja, breza, trepetlika, vrbe, mokovec in jerebika. Podatki kažejo, da je bil najmanj poškodovan gorski brest, vendar je vzorec premajhen za prikaz rezultatov.

5.4 POŠKODOVANOST DREVJA PO RAZŠIRJENIH DEBELINSKIH RAZREDIH

Poškodovanost drevja v revirju Oselica smo analizirali tudi po razširjenih debelinskih razredih. Tako so drevesa razdeljena v debelinski razred A (prsni premer 10-29 cm), debelinski razred B (30-49 cm) in debelinski razred C (s prsnim premerom > 50 cm).

Med najtanjšim drevjem (A) je največ drevja s poškodovanimi primarnimi vejami (razred 1) in drevja z večjimi poškodbami krošenj (razred 3); sledijo drevesa, ki so bila nagnjena, obvisela ali povita (razreda 2 in 5) z 10,4 m³/ha. Takšnih dreves je v tem debelinskem razredu relativno veliko, kar smo tudi pričakovali, saj se tanjše drevje bolj povija. V debelinskem razredu A je v primerjavi z drugima dvema razredoma tudi višji delež prelomljenih in zlomljenih dreves, kar kaže, da so tanjša drevesa relativno manj odporna proti žledenju. V debelinskem razredu A znaša lesna zaloga 121,7 m³/ha, od tega je bilo samo 22 % dreves nepoškodovanih. Med tankim drevjem je tudi največji delež dreves, ki so v zadnjih petih letih odmrli (razred 5). V debelinskem razredu B je delež nepoškodovanih dreves 33 %, še višji delež nepoškodovanih dreves (52 %) pa je v bil pri drevju debelinskega razreda C. S tem lahko potrdimo, da odpornost proti žledenju narašča s prsnim premerom. Največji delež poškodovanih dreves v debelinskih razredih B in C predstavlja drevje s poškodovanimi krošnjami z večjo intenziteto (razred 3). Pri saniranem drevju smo opazili, da je bilo največ saniranega drevja v debelinskem razredu B (2,7 m³/ha).



Slika 19: Prikaz poškodovanosti tankega, srednje debelega in debelega drevja (v odstotkih lesne zaloge)

Preglednica 5: Prikaz poškodovanosti drevja (v m³/ha) po razširjenih debelinskih razredih

Debelinski razredi	Razredi poškodovanosti										Skupaj
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	26,7	29,4	3,9	24,8	8,1	6,5	9,4	2,4	3,3	7,2	121,7
B	58,5	47,5	0,4	53,8	7,4	1,2	3,3	2,7	0,5	4,3	179,6
C	43,5	9,4	0,0	22,2	1,7	0,8	0,0	0,8	0,0	4,7	83,1
Skupaj	128,7	86,3	4,3	100,8	17,2	8,6	12,7	5,9	3,8	16,1	384,3

5.5 KOLIČINA SANIRANIH DREVES

Lesna zaloga, ki je poškodovana do te mere, da je sanacija potrebna v najkrajšem času, znaša 35,8 m³/ha (razredi 4, 6 in 7). V prvih šestih mesecih po žledolomu smo zabeležili 5,9 m³/ha sanirane lesne zaloge. Pri iglavcih smo evidentirali 0,6 m³/ha sanirane lesne zaloge pri smreki, pri drugih vrstah pa saniranih dreves ni bilo. Pri listavcih sta bila sanirana le bukev (4,4 m³/ha) ter graden (0,9 m³/ha).

6 RAZPRAVA

V žledolomu leta 2014 v revirju Oselica je bilo poškodovano 61 % lesne zaloge (255,6 m³/ha), od tega 35,8 m³/ha do te mere, da je potrebna takojšnja sanacija. Od potrebne sanirane lesne zaloge iglavci predstavljajo 9 %, v načrtu sanacije gozdov, poškodovanih v žledolomu 2014 (Načrt sanacije..., 2014), pa najdemo podatek, da znaša delež iglavcev v celotni količini drevja za sanacijo 33 %.

Glede na vrste poškodb so najpogostejše poškodbe krošenj, nato sledijo podrta oz. izravana drevesa ter drevesa s prelomljenim oz. zlomljenim deblom.

Smreka je v teh gozdovih z 38 % lesne zaloge druga najpogostejša drevesna vrsta: kar 50 % vse smreke je poškodovane zaradi žleda. Poškodbe se odražajo predvsem na poškodovanih krošnjah, izmed vseh drevesnih vrst pa je smreka najbolj odporna proti povijanju in prelomu debla. Druga najpogostejša drevesna vrsta, ki je v žledolomu utrpela precejšnjo škodo, je bukev. Med lažjimi poškodbami pri bukvi smo najpogosteje zabeležili poškodbe primarnih vej, podrte in izravane bukve pa so najpogostejše oblike močnejših poškodb.

Poškodovanih je bilo 49,9 % vseh iglavcev in 86,6 % vseh listavcev, kar potrjuje našo hipotezo, da so bili listavci relativno bolj poškodovani kot iglavci. Med močno poškodovanim drevjem so bile najbolj zastopane drevesne vrste bukev, graden in smreka; med delno poškodovanim drevjem pa je bila najbolj pogosta smreka, sledita ji bukev in graden.

Poškodovanost dreves, glede na njihovo debelino, smo analizirali s pomočjo razširjenih debelinskih razredov A, B in C. Relativno največji delež poškodovanih dreves najdemo v debelinskem razredu A, sledi razred B, najmanjši delež poškodovanih dreves pa smo evidentirali v razširjenem debelinskem razredu C. Tanjša drevesa so bolj podvržena povijanju, prelamljanju in podiranju, medtem ko debelejšim žled poškoduje predvsem krošnje. Nekaj podrlih in izravnanih dreves smo zabeležili tudi v razširjenem debelinskem

razredu B. Odpornost sestojev na žledenje bi lahko povečali z redčenji v mlajših sestojih, saj z redčenji izboljšamo dimenzijsko razmerje dreves.

Sanirana količina lesa pri iglavcih znaša $0,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, med tem ko je pri listavcih precej večja ($5,2 \text{ m}^3/\text{ha}$). Skupaj je sanirano $5,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ oz. 16 % drevja za sanacijo. To je relativno manj kot navaja Zavod za gozdove v svojih informacijah (Zavod za gozdove ..., 2014) za sanacijo za celotno Slovenijo. Iz njihovih informacij lahko razberemo, da je bilo do 17. 10. 2014 sanirano že 32 % vseh poškodovanih dreves. Na potek sanacije vplivajo mnogi dejavniki, kot je lastništvo gozdov, terenske razmere, odprtost z gozdnimi prometnicami, struktura sestojev in podobno, zato so razlike v poteku sanacije pričakovane.

Podatki iz stalnih vzorčnih ploskev iz leta 2009 kažejo, da je v takrat lesna zaloga v revirju Oselica znašala $384 \text{ m}^3/\text{ha}$. Z našo raziskavo smo ugotovili, da se je lesna zaloga v petih letih zmanjšala za $55,7 \text{ m}^3/\text{ha}$, če zanemarimo prirastek. Zmanjšanje lesne zaloge je predvsem posledica odmrlih dreves, poseka iz neznanega vzroka in močno poškodovanega drevja zaradi žleda v letu 2014. V revirju Oselica je bilo zaradi žleda močno poškodovane 9 % celotne lesne zaloge.

Iz podatkov Zavoda za gozdove Slovenije o žledolomu leta 2014, ki so objavljeni v Načrtu sanacije gozdov, poškodovanih v žledolomu, je razvidno, da je površina poškodovanih gozdov znašala 601.900 ha, 9.3 mio m^3 pa je bilo poškodovane lesne mase. Iz podatkov lahko izračunamo, da je znašala povprečna količina poškodovanega drevja zaradi žleda $15,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Če naše podatke primerjamo s podatki za celotno Slovenijo, ugotovimo, da je stopnja poškodovanosti v revirju Oselica precej višja kot je povprečje v slovenskih gozdovih.

Iz hitre ocene poškodovanosti sestojev zaradi žleda, ki jo je Zavod za gozdove Slovenije izdelal po posameznih odsekih je razvidno, da je v revirju Oselica potrebno sanirati $70 \text{ m}^3/\text{ha}$ lesne zaloge (Podatkovna zbirka ..., 2014), med tem ko smo z našo raziskavo ugotovili za približno polovico nižjo količino. Tako lahko na podlagi opravljene raziskave opozorimo, da so ocenjene vrednosti poškodovanosti gozdov na ravni posameznih revirjev takoj po ujmi približne, zato jih je treba pozneje dopolniti.

7 POVZETEK

Žledolom je v obdobju od 30. januarja do 10. februarja 2014 v Sloveniji poškodoval 9,3 mio m³ lesne mase, v GGO Kranj, kamor spada tudi revir Oselica, pa je žled poškodoval 1,0 mio m³ lesne mase. V diplomski nalogi smo analizirali podatke s stalnih vzorčnih ploskev iz leta 2009 in zbrane podatke o poškodovanosti drevja iz terenskih meritev, ki smo jih pridobili v prvi polovici oktobra leta 2014. Poškodovanost drevja smo popisovali v revirju Oselica, ki se nahaja KE Sovodenj in pretežno leži v občini Gorenja vas – Poljane.

Cilja naloge sta bila: 1) na primeru revirja Oselica oceniti poškodovanost gozdnega drevja zaradi žleda na stalnih vzorčnih ploskvah ter 2) primerjati analizirano poškodovanost gozdnega drevja in sestojev z ocenami poškodovanosti gozdov, ki so jo podali revirni gozdarji Zavoda za gozdove Slovenije.

V revirju Oselica smo izbrali 92 stalnih vzorčnih ploskev, na katerih smo popisovali poškodovanost gozdnega drevja. Največji poudarek smo namenili analiziranju vrste poškodbe drevja zaradi žleda.

Raziskava je potrdila našo prvo hipotezo, da so listavci relativno bolj poškodovani od iglavcev. Najbolj so poškodovana drevesa s prsnim premerom do 30 cm. Od skupne lesne zaloge 384,3 m³/ha je bilo močno poškodovanih 35,8 m³/ha, ki jih bo treba v najkrajšem času sanirati. Poškodovano bukev hitro napadejo glive in razvrednotijo njeno tehnično in ekonomsko vrednost; še hitrejšo sanacijo pa bi potrebovali iglavci, saj je poškodovano drevje zelo dovzetno za napad podlubnikov. Tudi drugo postavljeno hipotezo, o precenjeni oceni revirnih gozdarjev, je analiza naših podatkov potrdila.

8 VIRI

Bleiweis S. 1983. Pogostost in obseg škod zaradi ujm v slovenskih gozdovih. Gozdarski vestnik, 41, 6: 233-249

Domicelj A. 1900. Huda nesreča na Notranjskem. Dom in svet, 13,-2: 60-61

Forman R. T. T., Godron M. 1986. Landscapeecology. New York, John Wiley&Sons: 619 str.

Gozdnogospodarski načrt za gozdnogospodarsko enota Sovodenj 2009 – 2018. 2009. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Kranj, Krajevna enota Sovodenj

Jakša J. 2007. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik, 65, 10: 241-225

Jakša J. Kolšek M. 2009. Naravne ujme v slovenskih gozdovih. Ujma, 23: 72-81

Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu od 30. januarja do 10. februarja 2014 2014. Ljubljana, ZGS.

<http://www.zgs.si/slo/aktualno/sporocila-za-javnost/index.html> (12. 6. 2015)

Naravne ujme in požari večjih razsežnosti v Sloveniji. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije. (2014)

http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/Novice2014/Naravne_ujme2014.pdf (20. 8. 2015)

Nosan R. 2014. Poročilo o izjemnih vremenskih razmerah v Sloveniji (30.1. – 5. 2. 2014)

<http://www.vreme-slo.si/porocilo-o-izjemnih-vremenskih-razmerah-v-sloveniji-30-1-4-2/> (20. 8. 2015)

Podatkovna zbirka - podatki o gozdnih odsekih, ocena poškodovanosti po žledu. 2014. Ljubljana, 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

Poročilo o stanju okolja 2002. Agencija Republike Slovenije za okolje.
<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/kmetijstvo.pdf> (2. 4. 2015)

Radinja D. 1983. Žledne ujme v Sloveniji. V: -Naravne nesreče v Sloveniji. Gams I. (ur.). Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti: 107-115 str.

Rebula E. 2002. Žled v notranjskih gozdovih in njegove posledice. Ujma, 16: 156-166

Saje R. 2014. Žledolomi v slovenskih gozdovih. Gozdarski vestnik, 72, 4: 204-210

Sinjur I., Kolšek M., Race M., Vertačnik G. 2010. Žled v Sloveniji januarja 2010. Gozdarski vestnik, 68, 1: 121-127

Slovar slovenskega knjižnega jezika. 2015. Ljubljana, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU

http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=po%C5%A1kodba&hs=1
(2. 4. 2015)

Trontelj M. 1997. Snegolom ob koncu leta 1995 in januarski žled. Gozdarski vestnik, 55,5-6: 258-262

ZAHVALA

Mentorju prof. dr. Andreju Bončini se zahvaljujem za strokovne napotke in usmeritve pri izdelavi diplomske naloge. Somentorju dr. Alešu Poljancu se zahvaljujem za pomoč pri terenskih meritvah in obdelavi podatkov ter doc. dr. Davidu Hladniku za opravljeno recenzijo.

Upokojenemu revirnemu gozdarju Francu Miklavčiču se zahvaljujem za vse koristne informacije glede revirja Oselica ter za pomoč pri terenskem delu. Zahvala gre prav tako vsem zaposlenim na KE Poljane za vse nasvete in napotke. Zahvaljujem se tudi OE Kranj za posredovanje podatkov iz stalnih vzorčnih ploskev.

Družini in svojemu dekletu se zahvaljujem za pomoč pri meritvah in podporo v času študija in izdelavi diplomske naloge, ter vsem ostalim, ki so prispevali svoj čas za izdelavo te diplomske naloge.