

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

Dejan KALIGARO

**VPLIV OBJEDANJA NA NARAVNO
POMLAJEVANJE PO VETROLOMU V
TRNOVSKEM GOZDU**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2016

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

Dejan KALIGARO

**VPLIV OBJEDANJA NA NARAVNO POMLAJEVANJE PO
VETROLOMU V TRNOVSKEM GOZDU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

**INFLUENCE OF UNGULATE BROWSING ON NATURAL
REGENERATION AFTER WINDTHROW IN TRNOVSKI GOZD**

B. Sc. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

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 doc. dr. Dušana Roženbergerja, za recenzenta pa je bil imenovan prof. dr. Jurij Diaci.

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

Dejan KALIGARO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 231+451+421(497.4Trnovski gozd)(043.2)=163.6
KG	objedanje/Trnovski gozd/naravno pomlajevanje/vetrolom
KK	
AV	KALIGARO, Dejan
SA	ROŽENBERGAR, Dušan (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	VPLIV OBJEDANJA NA NARAVNO POMLAJEVANJE PO VETROLOMU V TRNOVSKEM GOZDU
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VII, 33 str., 3 pregl., 26 sl., 0 pril., 14 vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AI	

Pogostost pojavljanja naravnih ujm je zaradi podnebnih sprememb vse večja. Posledično so večje in pogostejše tudi poškodbe gozdov. Dodaten problem po ujmah predstavlja rastlinojeda parkljasta divjad, ki je neenakomerno porazdeljena v naravi. Prehranske zmožnosti okolja temu niso prilagojene, kar otežuje naravno pomlajevanje gozdov. Proučevali smo vpliv objedanja rastlinojede parkljaste divjadi na naravno pomlajevanje po vetrolomu v Trnovskem gozdu. Z raziskavo smo poskušali ugotoviti učinkovitost ograj pri zaščiti mladja po vetrolomu. Terenski popis mladja je potekal v gozdno gospodarski enoti Predmeja in sicer na dveh raziskovalnih objektih, kjer smo popisali 80 ploskev. Štirideset od teh se je nahajalo v ograjenih površinah, štirideset pa izven ograjenih površin. Gostota v ograjenih površinah je bila 39875 osebkov na hektar, medtem ko je bila gostota izven ograjenih površin 19875 osebkov na hektar, kar nakazuje velik vpliv rastlinojede parkljaste divjadi na proces pomlajevanja.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 231+451+421(497.4Trnovski gozd)(043.2)=163.6
CX	Ungulate browsing, Trnovski gozd, natural regeneration, windthrow
CC	
AU	KALIGARO, Dejan
AA	ROŽENBERGAR, Dušan (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2016
TI	Influence of ungulate browsing on natural regeneration after windthrow in Trnovski gozd
DT	B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO	VII, 33 p., 3 tab., 26 fig., 0 ann., 14 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

The frequency of natural disturbances is increasing due to climate change. Therefore, damages in forests occur more regularly and with greater magnitude. In addition, after disturbances the spatial distribution of ungulates is irregular which leads to unevenly distributed food sources and therefore inhibition of the natural regeneration of forests. This study focuses on the influence of ungulates browsing on natural regeneration after windthrow in Trnovski gozd. The efficiency of fencing natural regeneration was analysed. Field inventory was performed in a forest management unit Predmeja on two sites where we established 40 plots outside and 40 plots inside the fence. The results show that there was no herbivore grazing and that the densities of natural regeneration were higher in fenced areas.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO SLIK	VI
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
1 UVOD.....	1
2 PREGLED LITERATURE.....	2
3 CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE.....	6
4 METODE DELA	7
4.1 OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA	7
4.2 OPIS DOGODKA	9
4.3 OPIS ODSEKOV IN OBJEKTOV	10
4.4 METODA DELA	13
5 REZULTATI	17
6 RAZPRAVA	26
7 SKLEPI.....	31
8 VIRI.....	32
ZAHVALA.....	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Glavni tipi poškodb na posameznem drevesu po vetrolomu. Vir: Jakša, 2007.	3
Slika 2: Lokacija proučevanega območja v Sloveniji. Vir: Geopedia, 2013.	7
Slika 3: V ozadju vidimo kakšen ostanek sestoja, ki ni bil poškodovan. V ospredju pa kako zgleda po vetrolomu. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.....	9
Slika 4: Lokacija objektov. Vir: Google maps, 2016.....	10
Slika 5: Obsijanost objekta Preval ob kardinalnih datumih (enakonočji in solsticija).	11
Slika 6: Obsijanost objekta Fuzbal ob kardinalnih datumih (enakonočji in solsticija).....	13
Slika 7: Lokacija ploskev in ograje na objektu Fuzbal. Avtor: Gal Fidej, 2016.	14
Slika 8: Lokacija ploskev in ograje na objektu Preval. Avtor: Gal Fidej, 2016.	15
Slika 9: Skupno število osebkov mladja na ha.	17
Slika 10: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Fuzbal v ograjenih površinah.	18
Slika 11: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Fuzbal izven ograjenih površin. ...	18
Slika 12: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Preval v ograjenih površinah.	18
Slika 13: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Preval izven ograjenih površin.	19
Slika 14: Primerjava poškodb zaradi objedenosti med ograjenimi površinami in površinami izven ograje.	19
Slika 15: Pokrovnost vegetacije.....	20
Slika 16: Pokrovnost po drevesnih vrstah.	21
Slika 17: Primerjava listavcev in iglavcev med objekti.	21
Slika 18: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti javorjev.	22
Slika 19: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti bukve.....	22
Slika 20: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti ive.	23
Slika 21: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti jelke.	24
Slika 22: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti smreke.	24
Slika 23: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti jerebike.....	25
Slika 24: Levo ograjena površina, desno površina izven ograje. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.....	27
Slika 25: Poškodovanost gorskega javorja zaradi objedenosti. Avtor: Dejan Kaligaro, 2015.	27
Slika 26: Poškodovanost ive zaradi objedanja. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.	28

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Preglednica povprečnega števila osebkov mladja na proučevano ploskev (4 m ²) in standardnega odklona.	17
Preglednica 2: Preglednica povprečnega deleža pokrovnosti vegetacije na proučevano ploskev (4 m ²) in standardnega odklona.	20
Preglednica 3: Delež poškodovanih osebkov mladja za posamezno drevesno vrsto izven ograjenih površin.	25

1 UVOD

V zadnjih letih je vpliv podnebnih sprememb in s tem tudi naravnih ujm čedalje večji. Naravne ujeme se namreč pojavljajo vedno pogosteje in so čedalje bolj intenzivne. Zaradi omenjenega trenda so raziskave vplivov ujm na gozdove pomembne. Le na tak način bomo sposobni sprejemati boljše in hitrejške ukrepe. V nasprotnem primeru nas lahko neodzivnost pripelje do poslabšanja razmer.

Rastlinojeda parkljasta divjad spada v naravni del gozdnega ekosistema, vendar so gostote populacij v naravi neusklajene s prehranskimi kapacitetami okolja. To je eden izmed razlogov, da prihaja do poškodb mladja. V nekaterih primerih je nujna uvedba zaščite mladja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo, da zagotovimo hitrejšo obnovo gozda in večjo gostoto dreves. V gozdno gospodarski enoti Predmeja so bile po vetrolomu v ta namen postavljene zaščitne ograje pred rastlinojedo parkljasto divjadjo. Ugotavljali smo razlike v objedenosti in gostoti mladja med površinami v ograji in površinami izven ograje. S tem smo poskušali ugotoviti učinkovitost ograj.

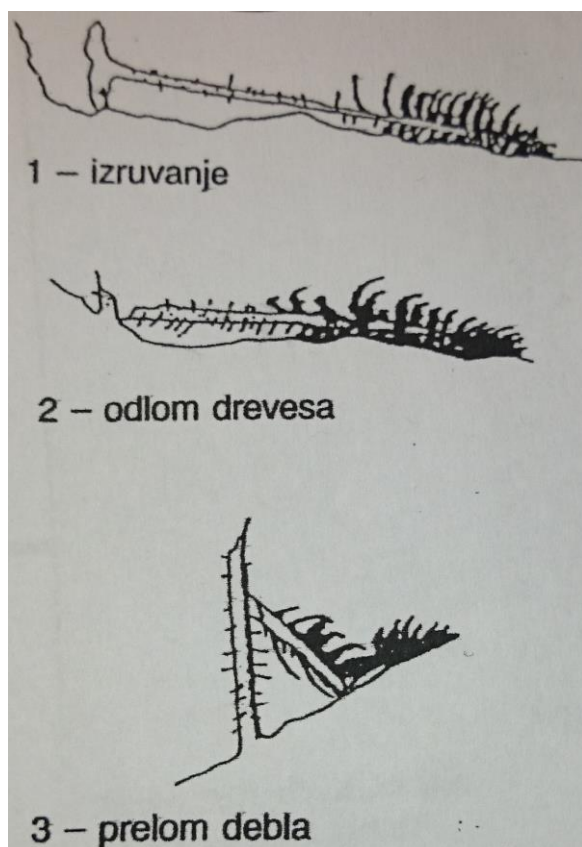
V diplomskem delu smo se ukvarjali z vplivom objedanja na naravno pomlajevanje po vetrolomu v Trnovskem gozdu. V ta namen smo izvedli popise ploskev v ograjenih površinah in površinah izven ograje na območju, ki je bil leta 2008 prizadet zaradi hujšega vetroloma. Z raziskavo smo želeli ugotoviti vpliv objedanja rastlinojede parkljaste divjadi na obnovo naravnega mladja po vetrolomu. Zanimalo nas je predvsem ali je gostota naravnega mladja v ograjenih površinah večja kot izven ograjenih površin ter ali je delež listavcev večji v ograjenih površinah.

2 PREGLED LITERATURE

Pri pregledu literature smo se osredotočili na obravnavano problematiko, zato smo pregledali literaturo o vplivih naravnih ujm, ki so del ekosistemov. Zaradi ekstremnih naravnih ujm pride do spremembe v ekoloških razmerah, kar ugodno vpliva na nekatere vrste organizmov, ki v teh razmerah najdejo ekološko nišo. Naravne ujme prav tako vplivajo na habitate rastlinojede parkljaste divjadi in na prehranjevalne navade rastlinojede parkljaste divjadi, kar pomembno vpliva na vrstno pomlajevanje gozdov in gostoto mladja (Storms, 2006).

Delež naravnih ujm v slovenskih gozdovih se povečuje (vetrolom, snegolom, žledolom in plazovi), kar je posledica burnejšega dogajanja v atmosferi zaradi podnebnih sprememb. Pričakovati je, da se bo povečeval tudi delež poškodb, ki jih v gozdovih povzročajo naravne ujme. Za Slovenijo so v splošnem značilni zahodni vetrovi, slaba prevetrenost in velik delež brezvetrja pri tleh. Vetrovi so nekoliko pogostejši v gorskem svetu in na Primorskem. Tu je večja tudi prevetrenost. Krajevni vetrovi so posledica reliefnih značilnosti (npr. dinarska pregrada). Le-te vplivajo na različno ogrevanje tal in zraka, zato je cirkulacija zraka na prisojnih in osojnih legah različna. Ob nevihtah so vetrovi prostorsko omejeni. V Sloveniji je bilo v zadnjem desetletju več kot 70 primerov tako močnih vetrov ob nevihtah, da so povzročali razkritje streh, podiranje daljnovodov in drevja. Poškodbe, ki jih povzroča veter, se najpogosteje pojavljajo v alpskem svetu in na robu visokih kraških planot. Vplivi vetra na gozd so lahko pozitivni ali negativni (mehanske poškodbe drevja, vpliv na morfološke značilnosti drevja, izsuševanje tal, raznašanje pelodnega prahu, ...). Glavni tipi poškodb na posameznem drevesu po vetrolomu so (slika 1):

- izruvanje drevesa (drevo je podrto skupaj s koreninami),
- odlom drevesa (drevo se odlomi v višini panja oz. do višine 2 metrov od tal),
- prelom debla (drevo se odlomi nad višino 2 metrov nad tlemi).



Slika 1: Glavni tipi poškodb na posameznem drevesu po vetrolomu. Vir: Jakša, 2007.

Prizadete so lahko le veje drevesa, posamezno drevje ali celi sestoji. Poškodbe so odvisne od hitrosti vetra, oblike terena, vrste in stanja tal, razvojne faze, oblike krošnje, ... Drevesne vrste, ki imajo plitve korenine (smreka, duglazija in zeleni bor, ter bukev odvisno od oblike krošnje), so zelo občutljive na veter. Gozd najbolj prizadenejo frontalni udari viharne vetra, ki podirajo drevesa v pasovih, v smeri pihanja. Ruvanje dreves povzroča velike motnje v delovanju ekosistema, saj se skupaj z drevesom uniči tudi rastišče na območju, kjer drevo korenini. Nastanejo krožnikaste poškodbe, ki lahko močno spremenijo, izjemoma tudi uničijo celo rastišče. Proti močnim vetrovom lažje kljubujejo macesen, bor, jelka, hrast, javor in gaber. To so na veter odpornejše drevesne vrste (Jakša, 2007).

Orkani imajo glede na opravljene raziskave velik vpliv na kakovost habitatov parkljaste divjadi. Ena izmed raziskav je bila opravljena na severovzhodu Francije, po orkanu Lothar, ki se je zgodil decembra 1999. Območje gibanja srnjadi se je po orkanu večinoma skrčilo

iz panjevcov in gozdnih habitatov na večinoma le gozdne habitate, ki so bili v orkanu najhuje poškodovani. V povprečju je bilo območje gibanja košut, ki so bile telemetrijsko opremljene, pred orkanom veliko med 34 in 195 ha, po orkanu pa od 9,9 do 48,5 ha. Vse košute so po orkanu svoje območje gibanja zmanjšale (Widmer, 2004).

Vplive orkana Lothar na gozdove so na severovzhodu Francije proučevali tudi Stroms in sodelavci (2006). Ugotovili so, da je orkan vplival na nastanek številnih vrzeli. To je povzročilo spremembo vrste habitata in dvakrat večje prehranjevanje parkljaste divjadi na pašnikih. Orkan kljub pričakovanju ni dokazano vplival na povečano prehranjevanje omenjene divjadi z vrstami iz rodu robid.

Na Švedskem so med leti 1993 in 1995 proučevali ali postopki, ki vplivajo na pomlajevanje, povečajo tudi objedanje rastlinojede parkljaste divjadi in dokazali, da so sadike, ki so namazane z insekticidi, bolj izpostavljene objedanju (Bergquist, 2003).

Z raziskavo objedanja na Švedskem so ugotovili, da je na deloma naravno, deloma umetno obnovljenih golosečnih površinah iglavcev bolj kot smreka (6 %) objeden bor (33 %). Na razliko v objedanju ne vpliva le vrsta iglavca, ampak tudi njegova starost, saj so dvoletne smreke v povprečju bolj objedene kot štiriletne (Bergström in Bergquist, 1997). V podobni raziskavi sta raziskovalca prišla do primerljivih rezultatov, saj sta ugotovila, da so bile enoletne sadike najbolj objedene na golosečnih površinah. Po goloseku v letu 1994 so bile sadike objedene v 31,2 %, medtem ko so bile po golosekih leta 1995 objedene v 24,8 % (Bergquist in Örländerr, 1998).

Tudi na ozemlju današnje Slovenije so bile že opravljene raziskave o sestavi in strukturi naravnega mladja. Ena izmed njih opisuje 4 letno razliko v gostoti jelovo-bukovega mladja v ograjenih površinah v Kočevskem Rogu. Ograja je bila postavljena 6 let pred prvo raziskavo. Raziskava je bila opravljena na ploskvah velikih 4 m² (2 m x 2 m). Ugotovljeno je bilo, da so bili vsi javorji, starejši od ograje, poškodovani zaradi objedanja. Ograja zagotovo zmanjšuje poškodovanost mladja, torej imajo vse drevesne vrste v dinarskih jelovih - bukovjih možnost učinkovite spontane obnove, če se obremenitev sestojev zaradi rastlinojede parkljaste divjadi ustrezno zmanjša. Gostota mladja v prvem letu raziskave je

bila 41802 osebkov na hektar, medtem ko je bila 4 leta kasneje 54448 osebkov na hektar (Robič in Bončina, 1990).

Accetto je v jelendolskih gozdovih v Karavankah opravil raziskavo objedenosti gozdnega rastlinstva na ploskvah velikih 49 m² (7 m x 7 m). Ugotovil je, da je med 750 in 1660 metri nadmorske višine, mladje bukve objedeno v kar 86 %, mladje javorja v 33 %, mladje smreke v 21 % in mladje jelke v 15 %. Najmočnejše objedena vegetacija zeliščne plasti je bila v višinskem pasu od 1000 – 1300 metrov nadmorske višine (Accetto, 1986).

Sposobnost obnove gozda kaže na usklajenost prehranskih zmožnosti okolja in rastlinojede parkljaste divjadi. Mladje je potrebno zaščititi, kjer je obnova gozda zaradi vpliva rastlinojedih parkljarjev motena ali onemogočena. Glede na obseg poškodb in vrste povzročitelja, je odvisno kakšno vrsto zaščite bomo uporabili. Motnje v obnavljanju gozda so lahko posledica napačnega gojenja gozdov, napačnega gojenja divjadi, lahko pa so tudi posledica naravnih ujm ali požara. Katero vrsto zaščite bi bilo smotrno uporabiti, je odvisno od danega problema, hkrati pa se moramo zavedati, da to ni trajna zaščita (Jakša, 2008).

Za našo raziskavo so zelo pomembne tudi ugotovitve Rozmana in sodelavcev (2015) iz jugovzhodne Slovenije. Ugotovili so, da naravno pomlajevanje po naravnih motnjah vodi v mešane sestoje smreke, pionirjev in ekonomsko ter ekološko zaželenih mešanih drevesnih vrst v sestoju. Sajenje, ki se izvaja v poškodovanih sestojih, torej ni potrebno. Nasprotno pa velja za ograje, kjer se pojavljajo bistveno večje gostote, višine in pokrovnost sadik ter povečano število listavcev. Ker ograje niso dolgoročna rešitev glede objedanja, bi bilo potrebno znatno zmanjšanje populacije jelenov. Za zavarovanje virov semen in pospešitev njihovega širjenja, bi morali v gozdovih puščati tudi semenska drevesa. Na zadostno naravno obnovo posameznih skupin rastlin vplivajo še mezo relief, razdalja do gozdnega roba, ograja in gostota sadik. Največja gostota sadik anemohornih listavcev je v bližini semenskih dreves. Gostota sadik smreke je največkrat negativno povezana s poraščenostjo z zelišči in s pionirskimi drevesi ter grmi.

3 CILJI IN HIPOTEZE RAZISKAVE

Cilj naloge je bil ugotoviti, kakšen vpliv ima objedanje na razvoj naravnega mladja v Trnovskem gozdu, ki ga je leta 2008 prizadel močan vetrolom.

Predpostavljamo, da ima objedanje značilen vpliv na gostoto in vrstno sestavo naravnega mladja.

Oblikovali smo dve hipotezi:

- v ograjenih površinah je gostota naravnega mladja večja kot izven ograje,
- v ograjenih površinah je delež listavcev večji kot izven ograj.

4 METODE DELA

4.1 OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA

Raziskovalno območje se nahaja v zahodni Sloveniji (slika 2).



Slika 2: Lokacija proučevanega območja v Sloveniji. Vir: Geopedia, 2013.

Gozdnogospodarska enota (v nadaljevanju GGE) Predmeja se nahaja v osrednjem delu Tolminskega območja. Skupaj z enoto Trnovo zavzema večino Trnovskega gozda. GGE spada v občino Nova Gorica. Njena površina znaša 4769 ha. Gre za sklenjen gozdni kompleks s posameznimi gozdni jasami in v celoti sodi v gozdno krajino. Meje GGE Predmeja so bile določene pred 120. leti. Trnovska planota je tipična visoka kraška planota, ki se postopno dviga od juga proti severu. Pri gozdarski hiši na Predmeji (880 nadmorske višine) je najnižja točka gozdnogospodarske enote Predmeja. Najvišja točka pa je vrh Malega Golaka (1495 nadmorske višine), ki predstavlja tudi najvišji vrh Trnovske planote. Zaradi vrtač in depresij, ki so značilne za kraški svet, so pogost pojav tudi mrazišča. V GGE Predmeja se pojavljajo izraziti grebeni (Preval – Javoršček – Črmenjak – Cingolca – Modrasovec). Padavine so obilne (med 2000 in 3000 mm na telo) in so ugodno

razporejene preko celega leta. Ekstremi se pojavljajo v spomladanskem in jesenskem času, v zimskem času pa prevladuje sneg, ki se obdrži različno dolgo (na južnem delu GGE do aprila, na severnem delu pa do konca maja). Povprečna temperatura najhladnejšega meseca (januar) je pod -3°C , najtoplejšega meseca (julij) pa okoli 14°C . Burja in jugo sta značilna vetrova tega območja in velikokrat blažita humidni značaj klime. Pogost pojav na GGE Predmeja so vetrolomi, ki povzročajo poškodbe sestojev. Burja najpogosteje ruva le posamično drevje, južni vetrovi pa uničujejo in lomijo cele sestoje. Nevšečnosti v gozdu povzročata tudi moker sneg in žled. Mrazišča so območja s posebnim podnebjem, saj se pojavlja specifična mikroklima in posledično mraziščna vegetacija. GGE Predmeja nima površinskih voda, saj se cela enota nahaja na visoki kraški planoti, ki ima apnenčasto podlago. Predstavlja ogromen naravni rezervoar in zaledje za številne velike vodne vire (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Dinarski jelovo bukov gozd (*Omphalodo-Fagetum* oz. *Abieti-Fagetum dinaricum*) je najbolj zastopana gozdna združba v GGE Predmeja, saj s svojimi sedemnajstimi subasociacijami zavzema več kot 60 % površine te enote. Rastišča so relativno homogena. Hladnejša alpska klima zmanjšuje število subasociacij. Glavno gozdno združbo bi lahko zaradi vpliva alpske klime uvrstili v predalpsko dinarski jelovo bukov gozd. Dinarski visokogorski gozdovi bukve (*Adenostylo-Fagetum* oz. *Ranunculo platinifolii-Fagetum*) so druga najbolj zastopana gozdna združba. Segajo višje kot jelova bukovja. Enajst subasociacij zavzema 20 % površine gozdov v enoti Predmeja (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Površina gozdnih rezervatov v GGE Predmeja znaša 589 ha. Tu se nahajajo naravne znamenitosti ekstremnih rastišč. V enoti je 6 % mladja, 15 % predstavljajo sestoji v obnovi, sledijo drogovnjaki z 28 %, prevladujejo pa debeljaki, ki predstavljajo 42 % sestojev. Povprečna lesna zaloga znaša $316\text{ m}^3/\text{ha}$ (40 % iglavci, 60 % listavci). Med drevesnimi vrstami je najbolj zastopana navadna bukev (54 %), sledijo ji navadna smreka (28 %), navadna jelka (12 %) in plemeniti listavci (5 %). Ker gre za državne gozdove z bogato tradicijo gospodarjenja je najbolj poudarjena lesnoproizvodna funkcija (Škvarč, 2014).

4.2 OPIS DOGODKA

Orkanski jugozahodni veter, ki je nastal na večer 7. julija 2008, je porušil obsežen pas sestojev na južnem delu Trnovskega gozda, na nadmorski višini od 900 do 1200 m. Vetrolom je zajel 180 ha državnih gozdov v do 500 metrov širokem in 6 km dolgem koridorju od Prevala do Predmeje. Od vseh prizadetih sestojev je bila polovica popolnoma porušeni. Skupna lesna zaloga poškodovanih dreves je znašala okoli 50 000 m³. Posledice vetroloma so na omenjenem območju vidne še danes (slika 3).



Slika 3: V ozadju vidimo kakšen ostanek sestoja, ki ni bil poškodovan. V ospredju pa kako zgleda po vetrolomu. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.

4.3 OPIS ODSEKOV IN OBJEKTOV

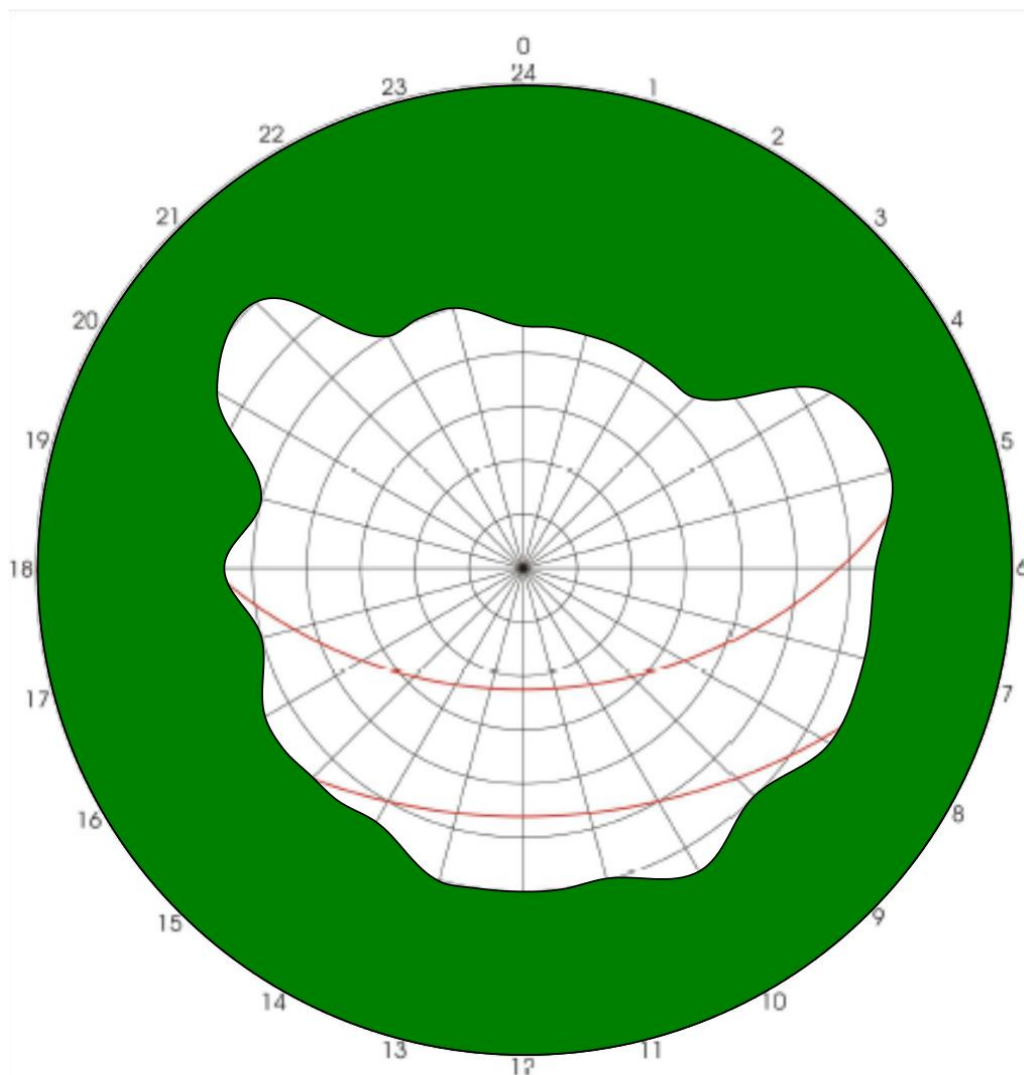
Raziskovalni območji sta locirana na planoti Trnovski gozd, zahodno od kraja Predmeja (slika 4).



Slika 4: Lokacija objektov. Vir: Google maps, 2016.

Objekt Preval se nahaja v odseku 16085a, na nadmorski višini od 1095 m do 1225 m. Omenjen odsek leži na grebenu in ima južno ekspozicijo. Povprečen naklon na odseku je 20°. Prevladujoča kamnina je jurski apnenec. Kamnitost je prisotna na 15 %, skalovitost pa na okoli 5 % površine. Odsek spada v rastiščno gojitveni razred jelova bukovja dobrih rastišč mešana z iglavci, v kateri prevladujeta gozdni združbi *Abieti-fagetum dinaricum festucetosum* (46 %) in *Abieti-fagetum dinaricum cardemine oxalidetosum* (33 %). V odseku je sestoj mlajša bukve s primesjo gorskega javorja, jelke in smreke, ki jo je le za vzorec. V odseku so ostanki pomlajenca in debeljaka. Leta 2009 so po vetrolomu na delu objekta postavili zaščitno ograjo veliko približno 1 ha (Pregledovalnik podatkov o gozdovih, 2016).

Kljub temu, da je za celoten odsek značilna južna ekspozicija, je za naš objekt značilna zahodna do severozahodna ekspozicija. Objekt je slabo osončen preko celega leta, saj sončevo obsevanje zastirajo visoka drevesa in okoliške vzpetine (slika 5). V zimskem času objekt praktično ni obsevan (črta poti sonca na slika 5 ob kardinalnem datumu 21. 12. sploh ni vidna, kar pomeni, da sonce takrat ne posije na objekt).

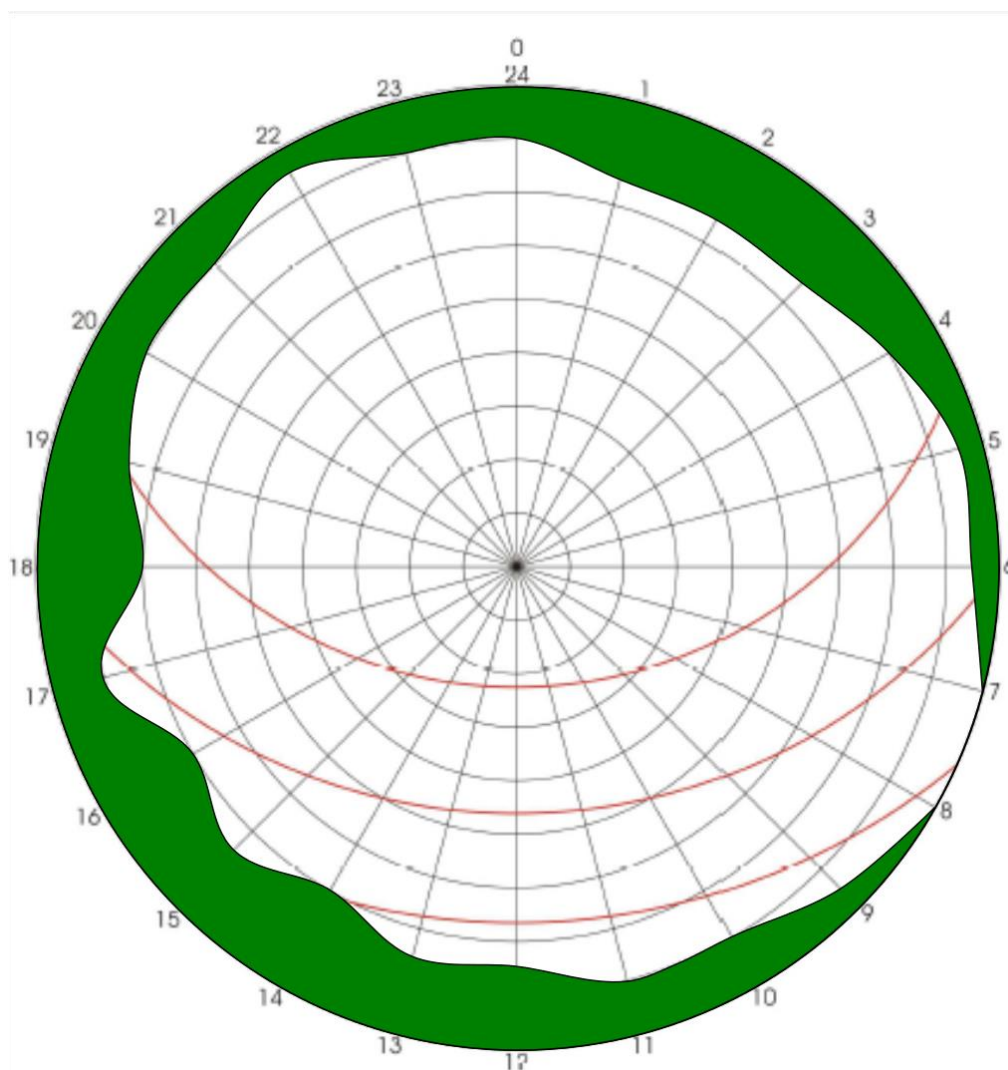


Slika 5: Obsijanost objekta Preval ob kardinalnih datumih (enakonočji in solsticija).

Objekt Fuzbal je del odseka imenovanega Pri ruskih barakah. Odsek se nahaja med 920 in 1070 m nadmorske višine. Njegova številka je 16016. Ima severovzhodno ekspozicijo. Prevladujoča matična podlaga v odseku je pasast dolomit, ki v spodnjem delu vsebuje plasti laporja, zato je njegova skalovitost majhna (5 %), kamnitost pa nekoliko večja (10

%). Površje na proučevanem območju je razgibano in strmo, saj povprečen naklon znaša 15 %. Odsek je uvrščen v rastiščno gojitveni razred jelova bukovja dobrih rastišč mešana z iglavci. Pred ujmo je bila prevladujoča združba v odseku *Abieti-Fagetum dinaricum cardamine oxalidetosum*, največ je bilo drogovnjaka navadne bukve z nadstojno navadno jelko. Po vetrolomu so na delu odseka leta 2010 postavili zaščitno ograjo in območje znotraj ograje prepustili naravni obnovi. Ograjeno območje je bilo veliko približno 1 ha. Izven ograje so del objekta posadili z navadno smreko, drugi del pa prav tako prepustili naravni obnovi. V ograjenih površinah, kjer se spremlja pomlajevanje, so želeli opazovati delež navadne jelke, saj so tu lahko izločili problematiko objedanja divjadi (Pregledovalnik podatkov o gozdovih, 2016).

Objekt Fuzbal ima tako kot celoten odsek Pri ruskih barakah severovzhodno ekspozicijo. Preko celega leta je objekt dobro osončen, saj so okoliške vzpetine nizke, starejša drevesa ob območju vetroloma pa na osončenost nimajo veliko vpliva, ker se nahajajo nižje na pobočju (slika 6). Objekt je dobro obsevan s strani Sonca preko celega leta, na kar nakazujejo tudi rdeče linije (slika 6), ki predstavljajo kardinalne datume (poletni in zimski solsticij ter pomladni in jesenski ekvinokcij).



Slika 6: Obsijanost objekta Fuzbal ob kardinalnih datumih (enakonočji in solsticija).

Objekt Cingolca leži v odseku 16010a. Odsek 16010a se nahaja na pobočju, na nadmorski višini od 1230 do 1290 m. Relief je tu kotanjast z naklonom okoli 20 %. Matična podlaga odseka je apnenec. Leta 2010 je bila na odseku postavljena zaščitna ograja (1 ha). Objekta ni bilo mogoče izbrati za analizo in obdelavo podatkov, saj so bila vrata ograje odprta, hkrati pa je bila ograja tudi poškodovana zaradi podrte smreke (Pregledovalnik podatkov o gozdovih, 2016).

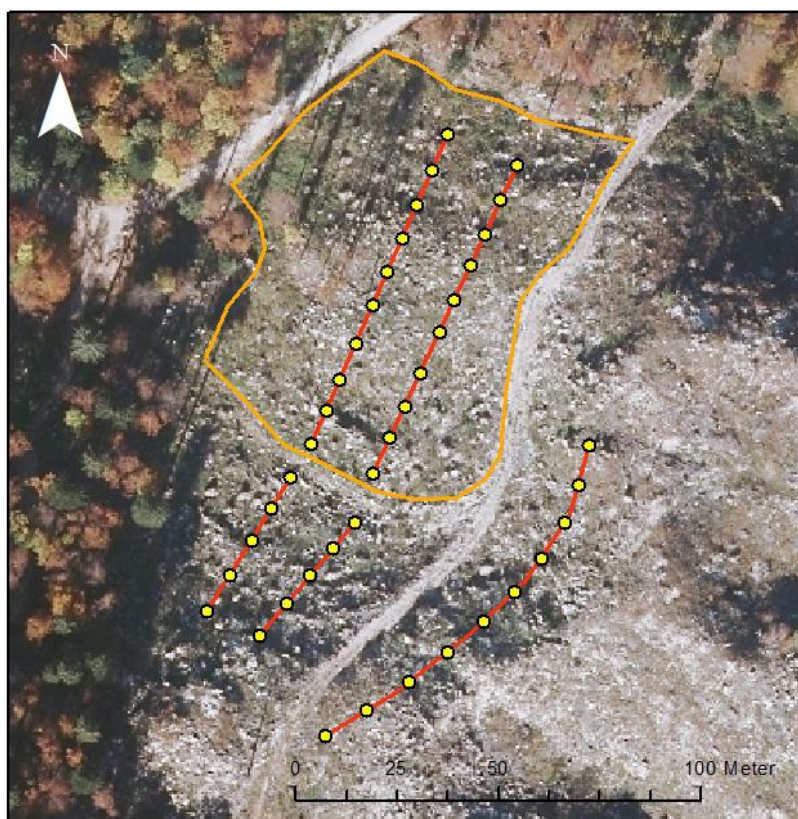
4.4 METODA DELA

V diplomskem delu smo želeli primerjati vpliv objedanja na naravno pomlajevanje po vetrolomu med površinami znotraj in zunaj ograj. Vplive objedanja smo merili v dveh od

treh ograjenih površin v GGE Predmeja, saj ena izmed ograjenih površin ni bila primerna za meritve zaradi poškodovane ograje. Raziskovalnim površinam, ki smo jih proučevali znotraj ograje, smo našli ekološko primerljive površine izven ograje (glede na ekspozicijo, lego). Proučevani površini izven in znotraj ograje skupaj imenujemo objekt. Meritve vplivov objedanja smo izvajali v 2 objektih. Vsakega od njiju smo razdelili na 40 ploskev. Skupno smo torej postavili 80 ploskev, 40 v ograjenih in 40 izven ograjenih površin. Na objektu Fuzbal smo postavili 20 ploskev v ograjeni površini in 20 ploskev izven ograjene površine. Na ograjeni površini smo postavili dve liniji po 10 ploskev, prav tako smo to storili tudi izven ograjene površine. Ploskve so bile v ograjenih površinah medsebojno oddaljene 15 metrov, medtem ko so bile izven ograjenih površin druga od druge oddaljene 10 metrov (slika 7). Tudi na objektu Preval smo postavili 20 ploskev v ograjeni površini in 20 ploskev izven ograjene površine. Ploskve so bile tako znotraj kot zunaj ograje med seboj oddaljene 10 metrov. V ograjeni površini smo postavili 2 liniji po 10 ploskev, medtem ko smo izven ograjenih površin zaradi neugodnega reliefa postavili 3 linije, eno z 10 ploskvami in dve s 5 ploskvami (slika 8).



Slika 7: Lokacija ploskev in ograje na objektu Fuzbal. Avtor: Gal Fidej, 2016.



Slika 8: Lokacija ploskev in ograje na objektu Preval. Avtor: Gal Fidej, 2016.

Na prvi in zadnji ploskvi v liniji smo v jugozahodnem vogalu ploskve zabili kovinski količek in nanj navezali plastični trak. Ostale ploskve so neoznačene, vendar so si sledile po azimutu. Vsako prvo in zadnjo ploskev v liniji smo označili tudi na napravi GPS. Orientirali smo se vzdolžno po pobočju in zabeležili azimut smeri jugozahodnega vogala zadnje ploskve. Vse ploskve so bile velike 4 m² (2 m x 2 m). Pri postavljanju ploskev po pobočju smo naredili korekcijo dolžin zaradi naklona ($\cos(\alpha)$ = horizontalna razdalja/razdalja na naklonu). Pri snovanju transektov smo bili pozorni na azimut, ekspozicijo, relief in naklon. Na zadnjo stran smo napisali opombe ali posebnosti za posamezno ploskev (npr. velika kamnitost, večji panj, prevrnjen panj).

Na ploskvi smo opravili popoln popis drevesnega mladja po:

- drevesnih vrstah,
- višinskih razredih:
 - do 20 cm,

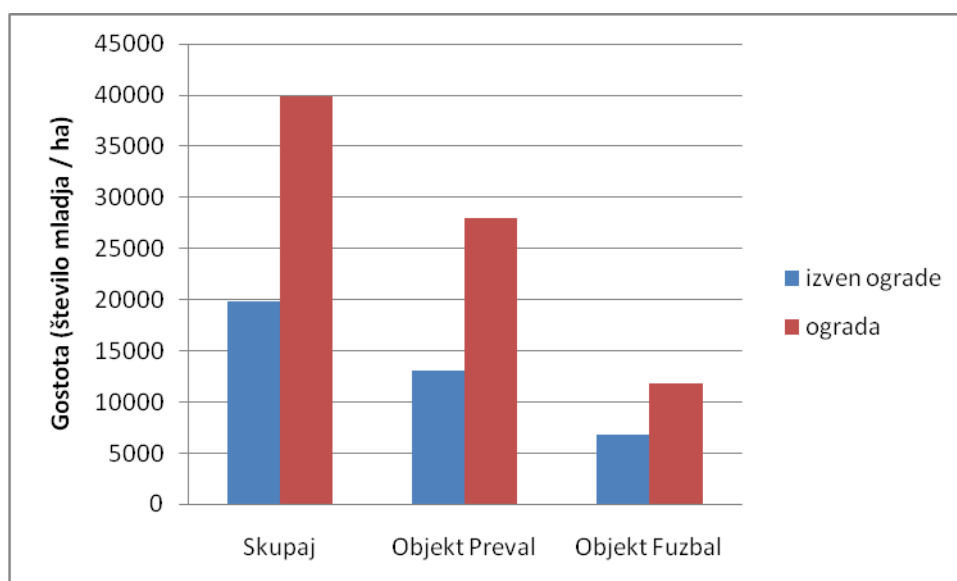
- od 21cm -50 cm,
 - od 51cm – 130 cm,
 - od 130 cm – 250 cm,
 - od 250 cm – 5 cm prsnega premera,
- stopnji objedanja, kjer smo drevesa razporedili v 3 stopnje objedenosti (NAT-MAN, 2000):
 - 1- do 10 % stranskih poganjkov, terminalni poganjek brez poškodb,
 - 2- Terminalni poganjek objeden in/ali < 50 % stranskih poganjkov poškodovanih,
 - 3- močno poškodovan terminalni poganjek in večina lateralnih poganjkov,
- skupno zastiranje po drevesni vrsti (izraženo v %),
- zastrtost vegetacije v zeliščni (do 0,5 m) in grmovni (nad 0,5 m višine) plasti (izraženo v %).

Za popis ploskev smo potrebovali:

- kompas,
- krajši meter (za merjenje dreves),
- daljši meter (nad10 m),
- plastični trak za označevanje,
- karto ploskev,
- izvod metodologije,
- žični okvir za ocenjevanje zastrtosti (20 cm * 20 cm),
- popisne obrazce,
- lati za označevanje roba ploskev (2 m * 2 m).

5 REZULTATI

Analiza gostote naravnega drevesnega mladja je pokazala razlike tako med objekti kot tudi med površinami v ograji in izven nje. Gostota mladja na objektu Fuzbal (18625 osebkov na ha) je bila več kot dvakrat manjša kot na objektu Preval (41125 osebkov na ha) (slika 9). Skupna gostota dreves je bila v ograjenih površinah tako na objektu Preval, kot na objektu Fuzbal dvakrat večja kot izven ograje (slika 9, preglednica 1).

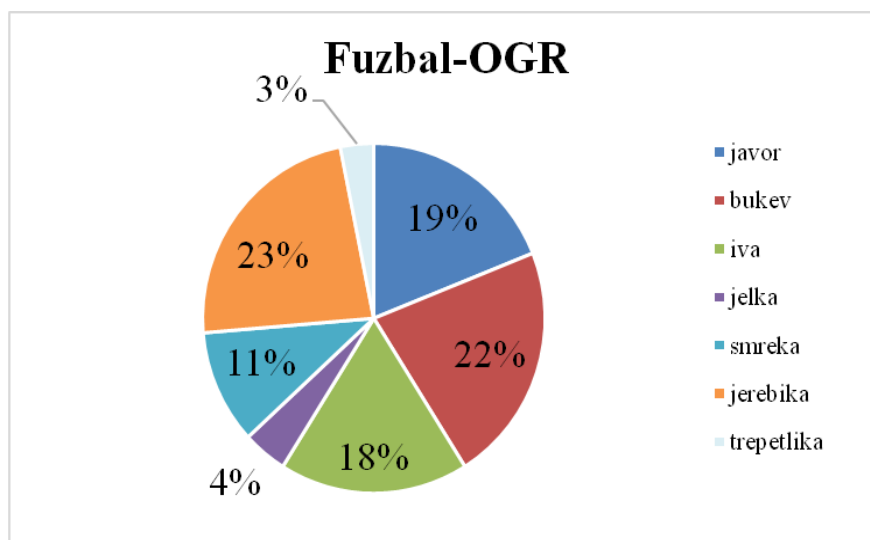


Slika 9: Skupno število osebkov mladja na ha.

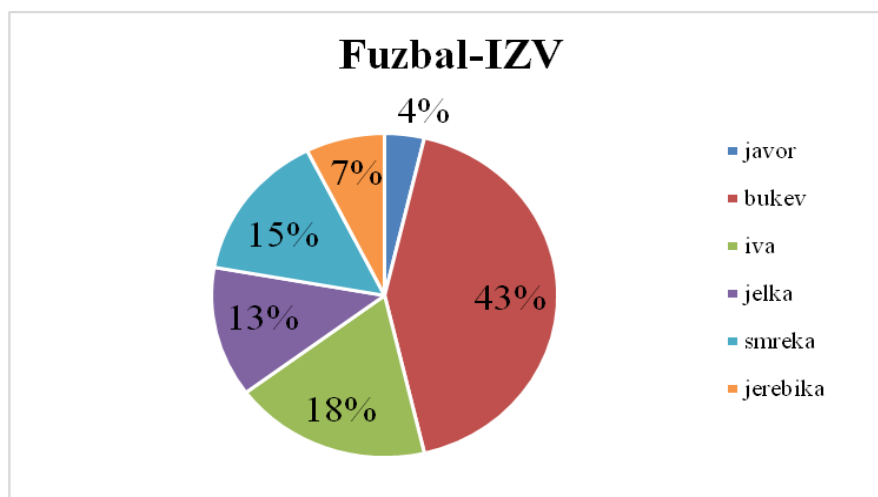
Preglednica 1: Preglednica povprečnega števila osebkov mladja na proučevano ploskev (4 m²) in standardnega odklona.

Objekt	Ograjeno / izven ograje	Povprečno število osebkov / ploskev	Standardni odklon
Preval	ograjeno	11.25	12.13
Preval	izven ograje	5.25	7.04
Fuzbal	ograjeno	4.8	4.12
Fuzbal	izven ograje	2.7	2.74

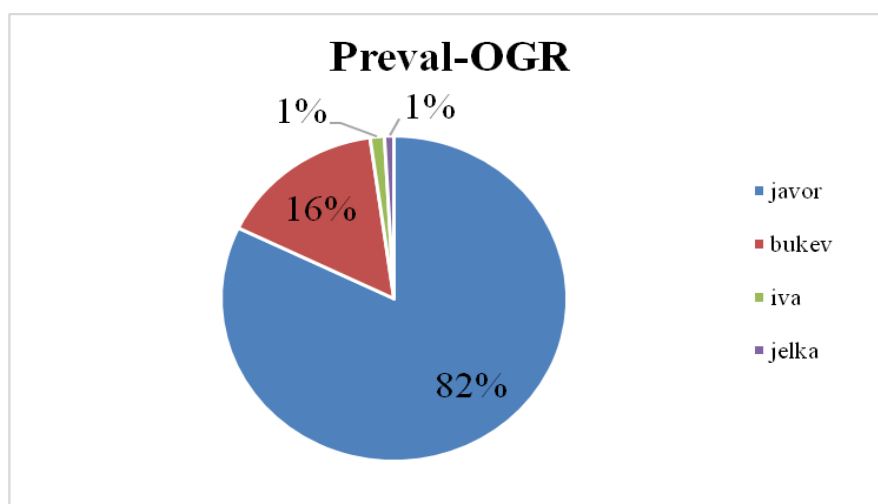
Na objektu Fuzbal je bilo v ograjenih površinah več javorja in ive kot na površini izven ograje (slika 10, slika 11). Pri drugih vrstah ni bilo zaznati opaznih razlik (slika 10, slika 11). Dobljeni rezultati na objektu Preval so pokazali, da je bil delež javorja v ograjenih površinah manjši, delež bukve pa večji kot na površini izven ograje (slika 12, slika 13).



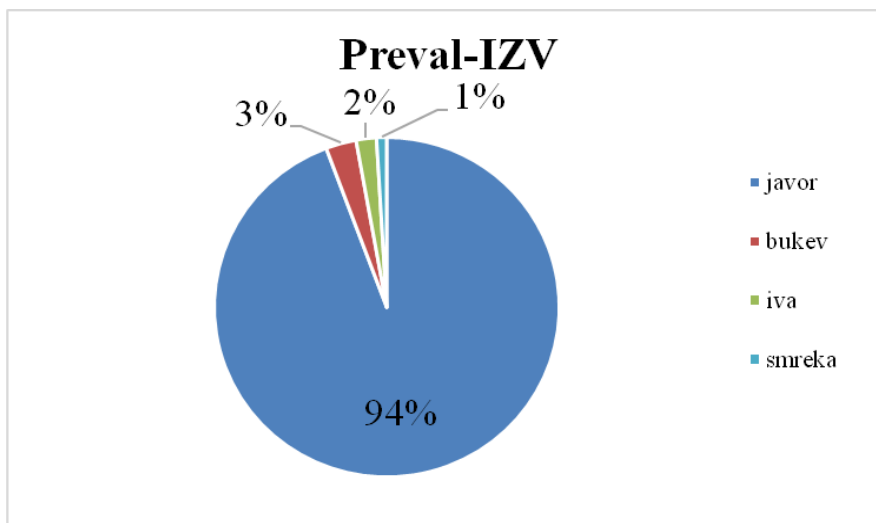
Slika 10: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Fuzbal v ograjenih površinah.



Slika 11: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Fuzbal izven ograjenih površin.

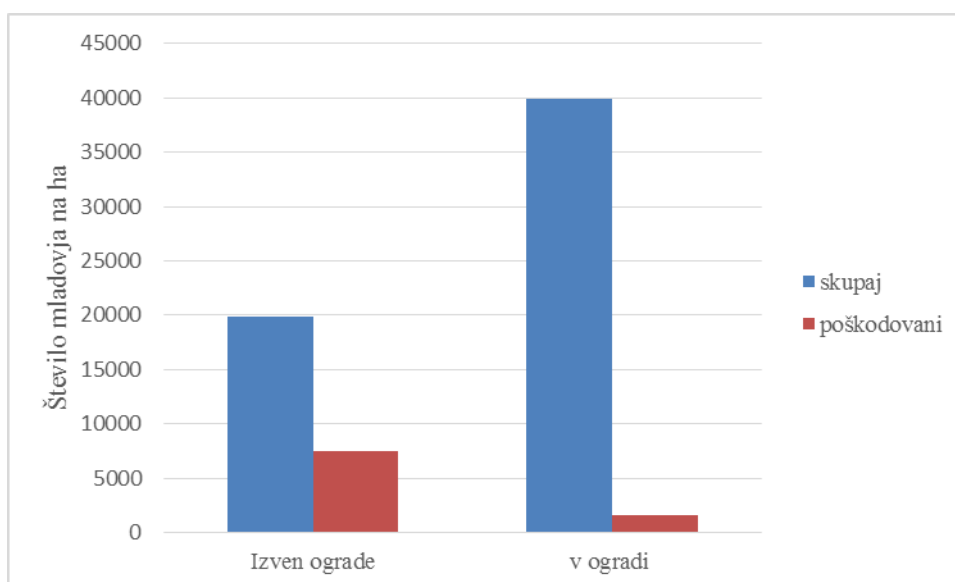


Slika 12: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Preval v ograjenih površinah.



Slika 13: Delež mladja po drevesnih vrstah na objektu Preval izven ograjenih površin.

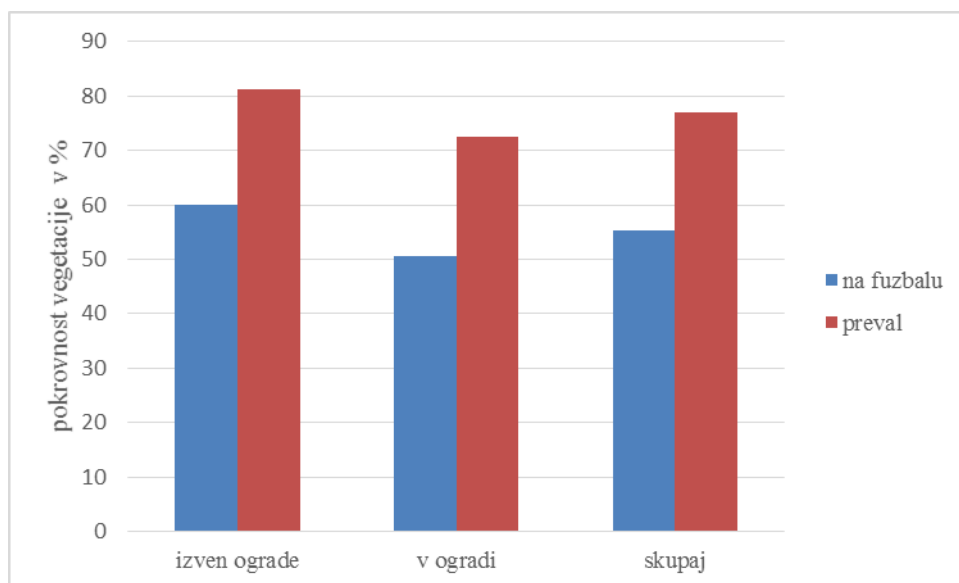
Glede poškodb zaradi objedenosti smo na terenu ugotovili, da je bilo v ograjenih površinah 96 % dreves nepoškodovanih, medtem ko je bilo izven ograjenih površin zaradi objedenosti poškodovanih kar 38 % dreves. Če gledamo z vidika celotnega objekta, se je kar 82 % poškodb zaradi objedenosti nahajalo izven ograjenih površin (slika 14).



Slika 14: Primerjava poškodb zaradi objedenosti med ograjenimi površinami in površinami izven ograje.

Iz slike (slika 15, preglednica 2) lahko razberemo, da je bila pokrovnost vegetacije izven ograjenih površin v primerjavi z ograjenimi površinami večja za 9 %. Ugotovili smo, da je

bila pokrovnost vegetacije na objektu Preval za 22 % večja kot na objektu Fuzbal (slika 15).



Slika 15: Pokrovnost vegetacije.

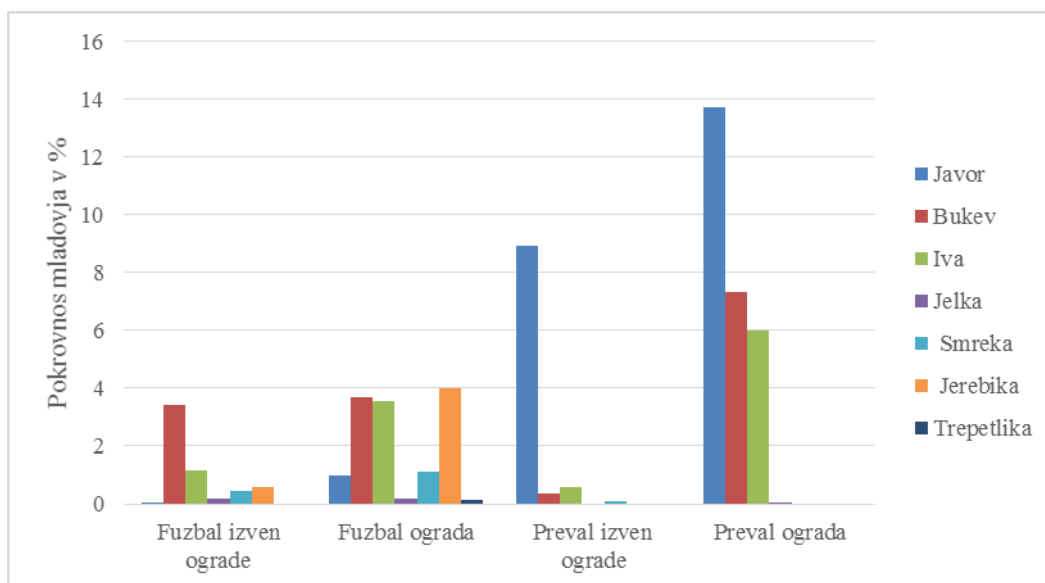
Preglednica 2: Preglednica povprečnega deleža pokrovnosti vegetacije na proučevano ploskev (4 m²) in standardnega odklona.

Objekt	Ograjeno / izven ograje	Povprečen delež pokrovnosti	Standardni odklon
Preval	ograjeno	72.5	37.18
Preval	izven ograje	81.35	25.72
Fuzbal	ograjeno	50.65	19.78
Fuzbal	izven ograje	60	31.11

Pokrovnost drevesnih vrst na objektu Fuzbal je bila nizka, največjo pokrovnost je imela v povprečju bukev s 3,55 %. V ograjenih površinah je bila povprečna pokrovnost drevesnih vrst 13,70 %, medtem ko je bila v izven ograjenih površin 5,85 %.

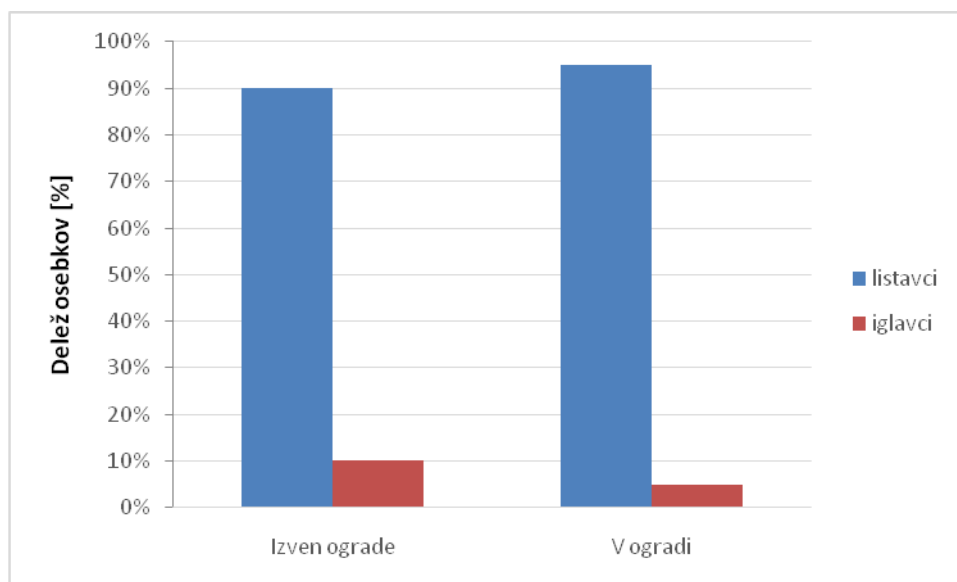
Na objektu Preval je imel največjo pokrovnost javor z 11,35 %. Največja razlika med ograjenimi površinami in izven ograjenih površin je bila pri bukvi, ki je imela v ograjenih površinah 7,35 % pokrovnosti, izven ograjenih površin pa samo 0,35 %. Večjih razlik med ostalimi drevesnimi vrstami glede pokrovnosti ograjenih površin in površin izven ograje nismo ugotovili. Kljub temu imajo tudi na objektu Preval v povprečju nekoliko večjo

pokrovnost drevesne vrste v ograjenih površinah in sicer 27,15 %, medtem ko imajo drevesne vrste izven ograjenih površin le 10,00 % pokrovnost (slika 16).



Slika 16: Pokrovnost po drevesnih vrstah.

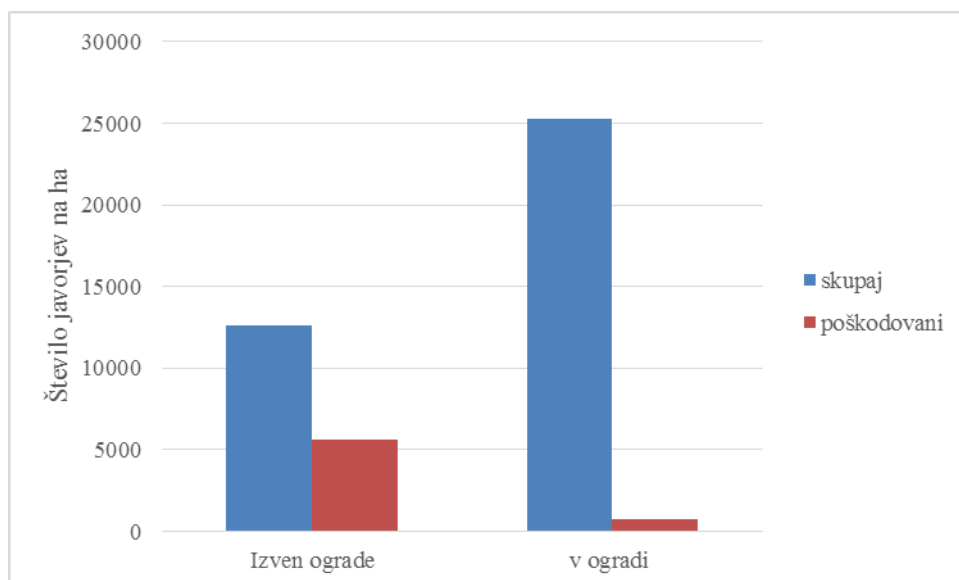
Delež listavcev je v ograjenih površinah večji kot zunaj ograjenih površin (slika 17).



Slika 17: Primerjava listavcev in iglavcev med objekti.

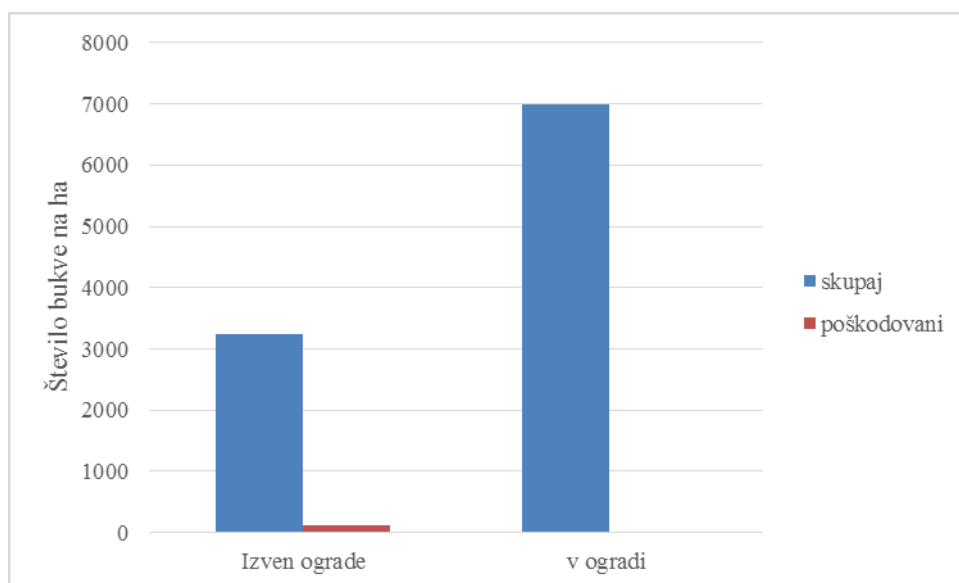
V raziskavo smo vključili tudi poškodovanost javorja zaradi objedanja v ograjenih in izven ograjenih površin. Rezultati raziskave so pokazali 45 % poškodovanost javorja zaradi objedenosti izven ograjenih površin. V ograjenih površinah pa poškodb zaradi objedenosti

skoraj nismo zaznali. Prisotnost javorja v ograjenih površinah je bila za 100 % večja kot v površinah izven ograje (slika 18).



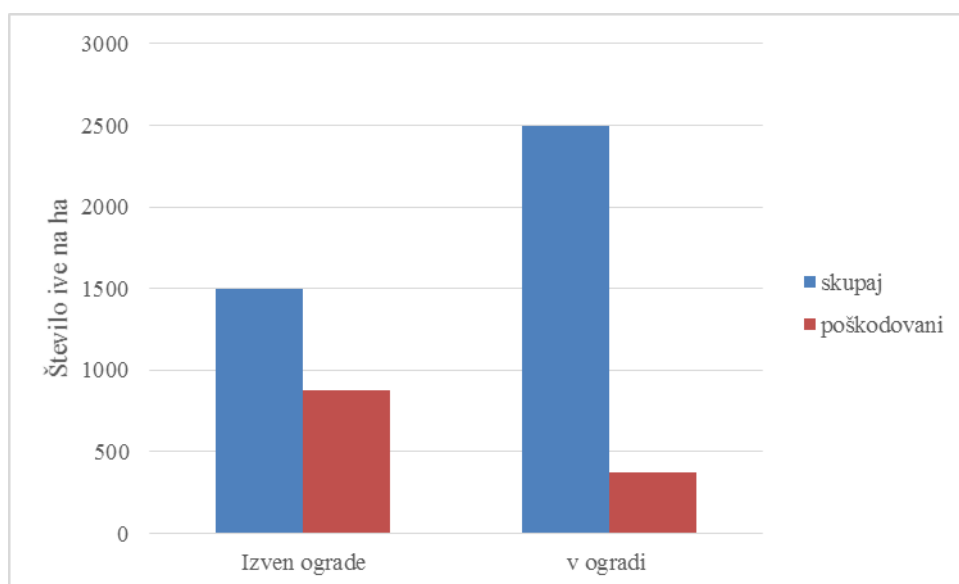
Slika 18: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti javorjev.

Bukev je bila v raziskavi glede poškodovanosti zaradi objedanja neprizadeta, se pa prav tako kot javor kar 2/3 vse bukke nahaja v ograjenih površinah. Precejšen delež osebkov bukke je vegetativnih odganjkov iz panja (slika 19).



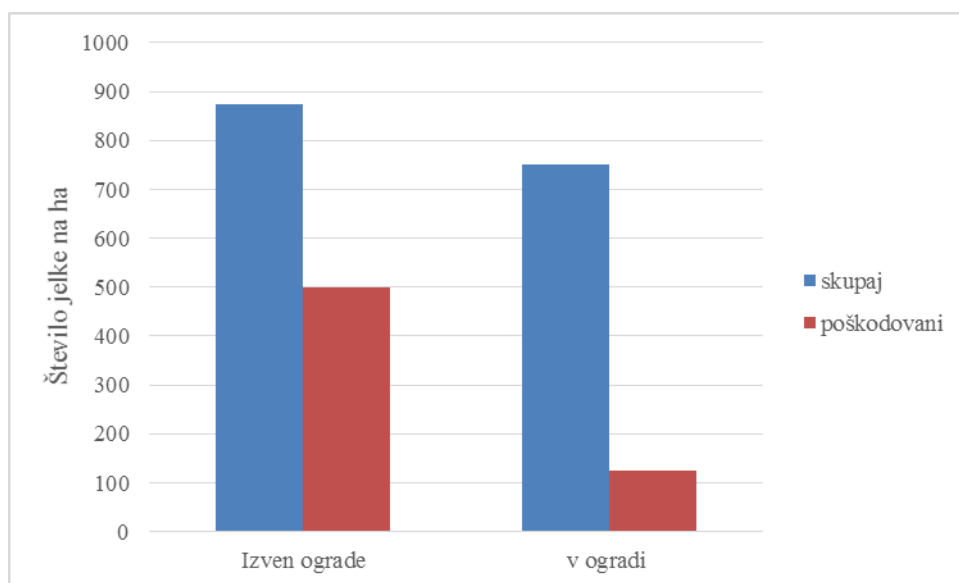
Slika 19: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti bukke.

Iva se, kot je razvidno že iz grafikona (slika 20), pogosteje pojavlja v ograjenih površinah (63 %). V ograjenih površinah poškodovanosti zaradi objedenosti skoraj nismo zaznali, medtem ko je bilo izven ograjenih površin zaradi objedenosti poškodovanih 58 % primerkov (slika 20).



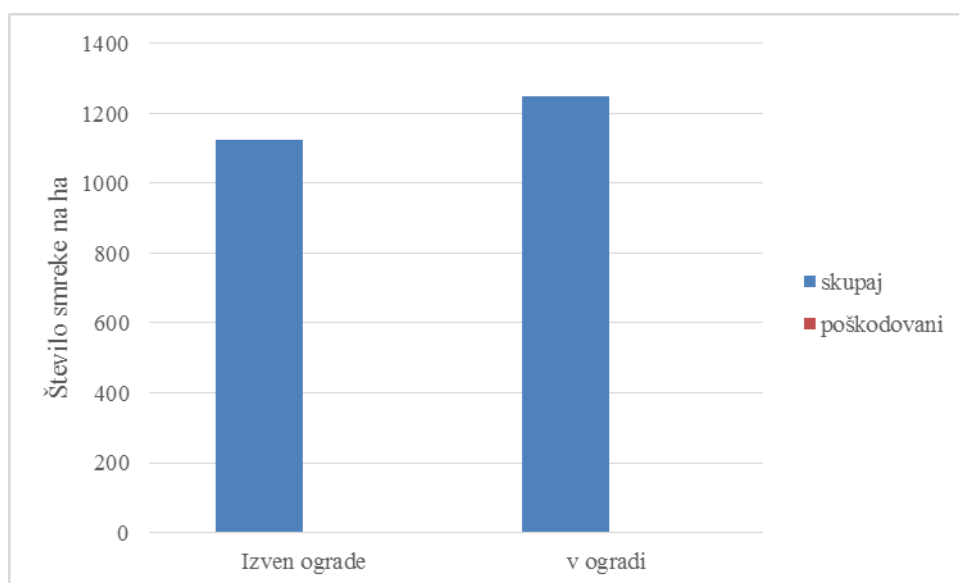
Slika 20: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti ive.

Jelka se je v raziskavi pojavljala redko in z majhnimi višinami (večinoma do 20 cm). Izven ograjenih površin je bilo 58 % poškodovane zaradi objedenosti. Razlik glede prisotnosti med površinami v ograji in površinami izven ograje pa ni bilo moč zaznati. Zanesljivost podatkov pri jelki je vprašljiva zaradi majhnega števila osebkov (slika 21).



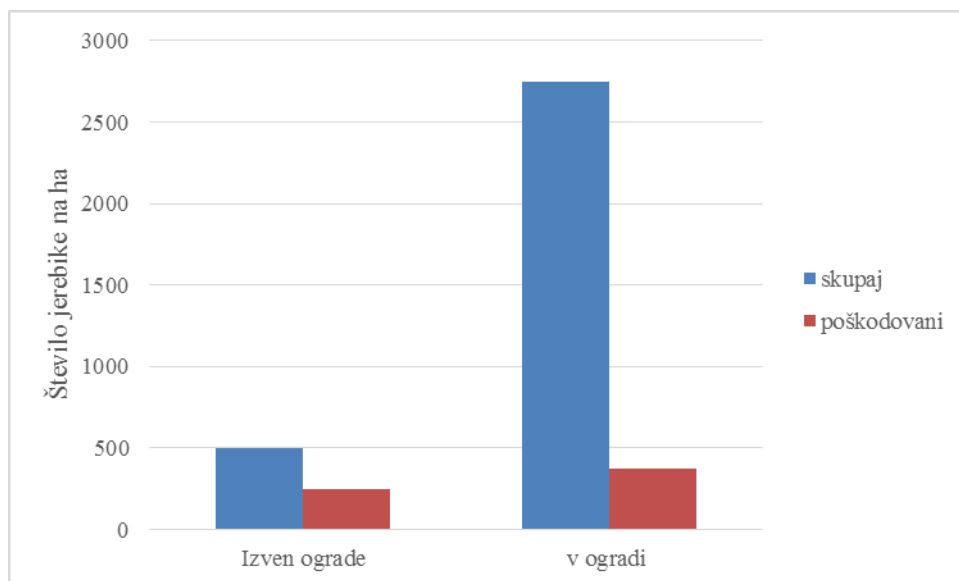
Slika 21: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti jelke.

Smreka se je pojavljala tako v ograji kot tudi izven nje v podobnem številu, vendar niti en osebek ni bil poškodovan zaradi objedenosti (slika 22).



Slika 22: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti smreke.

Pri štetju primerkov jerebice smo ugotovili, da se 84 % vseh primerkov nahaja v ograji. Izven ograjenih površin je bila zaradi objedenosti poškodovanih polovica osebkov (slika 23).



Slika 23: Gostota in poškodbe zaradi objedenosti jerebik.

V sklopu raziskave smo na obeh objektih zaznali tudi druge drevesne vrste: trepetliko, sivo vrbo in mali jesen. Te drevesne vrste so se pojavljale v premajhnem številu, da bi bili rezultati zanje zanesljivi.

Ker so poškodbe zaradi objedenosti veliko večje izven ograjenih površin tako na objektu Preval kot na objektu Fuzbal, smo določili še delež poškodovanih osebkov mladja za posamezno drevesno vrsto (preglednica 3). Kot je razvidno iz preglednice (preglednica 3), je na proučevanih območjih, zunaj ograjene površine zaradi objedanja najbolj prizadeta drevesna vrsta iva. Z le 1 % manj ji sledi jelka, nato pa jrebika, javor in bukev z le 4 %. Poškodovanost mladja zaradi objedanja pa pri smreki nismo zaznali.

Preglednica 3: Delež poškodovanih osebkov mladja za posamezno drevesno vrsto izven ograjenih površin.

Drevesna vrsta	Skupaj	Poškodovani	Delež poškodovanih
Javor	12625	5625	45 %
bukev	3250	125	4 %
iva	1500	875	58 %
jelka	875	500	57 %
smreka	1125	0	0 %
jrebika	500	250	50 %
Skupaj	19875	7500	38 %

6 RAZPRAVA

Objekta Fuzbal in Preval v Trnovskem gozdu smo proučevali zaradi vetroloma iz leta 2008. Trnovski gozd je tipična visoka kraška planota, za katero je značilna velika prevetrenost in večja dovzetnost za naravne ujme (Jakša, 2007). V diplomskem delu smo želeli ugotoviti vpliv objedanja na naravno pomlajevanje po vetrolomu med površinami v ograji in površinami izven nje. Razlike so se pojavile že med samimi objekti. Na objektu Fuzbal je bila gostota mladja kar dvakrat manjša kot na objektu Preval, prav tako je bila pokrovnost vegetacije za petino večja na objektu Preval kot na objektu Fuzbal (slika 9, slika 15), kar lahko pripisujemo tudi lokalnim razmeram. Objekt Fuzbal je imel severovzhodno, medtem ko je imel objekt Preval severozahodno ekspozicijo. Kljub temu, da sta obe ekspoziciji severni, je objekt Fuzbal veliko bolj osončen kot objekt Preval (slika 5, slika 6). To pomeni, da je bil vpliv sonca na objektu Fuzbal večji. Plitkost tal je bila na objektu Fuzbal večja, razlika med objektoma je bila tudi v matični podlagi. Na objektu Fuzbal je bila matična podlaga dolomit, medtem ko je bila na objektu Preval apnenec. Objekta se razlikujeta tudi v naklonu, vendar zaradi kraškega površja to nima tako velikega vpliva kot na nekarbonatni kamnini. Gostota mladja je skoraj trikrat večja v ograjeni površini objekta Preval kot v ograjeni površini objekta Fuzbal. Vzrok, da je temu tako, bi lahko pripisali tudi temu, da je bila ograja na objektu Fuzbal poškodovana (med samim popisom ploskev na objektu Fuzbal smo znotraj ograje opazili srnjaka).

Kot je ugotovil že Rozman, se v ograjah pojavljajo bistveno večje gostote, pokrovnosti in število listavcev kot zunaj njih (Rozman in sod., 2015), kar velja tudi za naše objekte, saj smo ugotovili, da je gostota naravnega mladja v ograjenih površinah kar dvakrat večja kot izven ograjenih površin (slika 24). Rezultati proučevanja nakazujejo tudi na veliko večjo poškodovanost zaradi objedenosti izven ograjenih površin (slika 14, slika 25, slika 26). Pokrovnost je bila pri vseh drevesnih vrstah večja v ograjenih površinah kot izven ograjenih površin (slika 16). Prav tako je bilo število listavcev za 5 % večje v ograjenih površinah (slika 17). Če primerjamo naše rezultate z Rozmanovimi, lahko ugotovimo, da smo prišli do podobnih zaključkov.



Slika 24: Levo ograjena površina, desno površina izven ograje. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.



Slika 25: Poškodovanost gorskega javorja zaradi objedenosti. Avtor: Dejan Kaligaro, 2015.



Slika 26: Poškodovanost ive zaradi objedanja. Avtor: Dejan Kaligaro, 2016.

Do vetroloma je na proučevanih objektih prišlo leta 2008, torej 6 let pred raziskavo, ki smo jo izvajali za diplomsko nalogo. Rezultate naše raziskave lahko zato brez težav primerjamo z raziskavo Robiča in Bončine (Robič in Bončina, 1990), ki sta prve meritve izvajala na mladju 6 let po postavljeni ograji v Kočevskem Rogu. Prav tako so primerljive tudi ploskve popisov mladja, saj sta enako kot mi uporabila ploskve velike 4 m² (2 m x 2 m). Tudi mi smo prišli do rezultatov, da je objedenost močno prisotna izven ograjenih površin in da ograja ugodno vpliva na manjšo objedenost. Kot smo že omenili, je število osebkov na hektar na proučevanem območju v Kočevskem Rogu iz prvega leta raziskave primerljivo z našim proučevanim območjem v Trnovskem gozdu. V Kočevskem Rogu je bila gostota mladja 41802 osebkov na hektar, medtem ko je bila gostota mladja na hektar pri nas 39875. Za še boljšo primerjavo rezultatov z raziskavo Robiča in Bončine bi bil smiseln ponoven popis in nato raziskava istih ploskev kot smo jih uporabili mi (v Trnovskem gozdu), še leta 2019, torej 4 leta po naši raziskavi.

Accetto (1986) je raziskoval objedenost gozdnega rastlinstva v jelendolskih gozdovih v Karavankah in prišel do rezultatov, da je največ vegetacije objedene v višinskem pasu med 1000 in 1300 metri nadmorske višine. Rezultati naše raziskave so lahko deloma primerljivi z njegovo, saj se naši objekti proučevanja objedenosti mladja nahajajo na nadmorskih višinah od 920 do 1225 metrov. Za razliko od naše raziskave (4 m²), je pri raziskovanju uporabljal večje ploskve (49 m²). V Jelendolu je bila zaradi objedenosti najbolj poškodovana bukev (86 %), pri nas (v Trnovskem gozdu) pa je bila le-ta praktično nepoškodovana, saj je bilo poškodovanega le 4 % mladja. Poškodovanost zaradi objedenosti javorja je med raziskavama bolj primerljiva, saj je bilo v naši raziskavi poškodovanega 45 % mladja, v Accetovi raziskavi pa 33 %. V Jelendolu je bila poškodovana dobra petina mladja smreke, medtem ko v Trnovskem gozdu nismo našli niti 1 osebkov mladja, ki bi bil poškodovan zaradi objedenosti. Pomembno razliko v poškodovanosti mladja lahko pri primerjavi raziskav najdemo še pri mladju jelke. V nasprotju z Accetovo raziskavo, kjer je bilo poškodovanega le 15 % mladja jelke, je bilo v naši raziskavi poškodovanih kar 57 % osebkov njenega mladja.

Najpogostejše zastopana drevesna vrsta v naši raziskavi je bila gorski javor (slika 18). Kot smo že omenili, je gostota naravnega mladja večja znotraj ograj in to velja tudi za večino drevesnih vrst na naših objektih, če jih proučujemo posamično (slika 18, slika 19, slika 20, slika 22, slika 23). To v našem primeru ne velja le za jelko (slika 21). Razlog zakaj je temu tako lahko najdemo v zelo majhnem številu osebkov jelke na vzorčnih ploskvah, zato so po vsej verjetnosti rezultati za jelko nezanesljivi.

Več dreves se nahaja na objektu Preval, kjer prevladujeta predvsem 2 drevesni vrsti: gorski javor in bukev. Tako znotraj kot izven ograjene površine popolnoma prevladuje gorski javor (slika 12, slika 13), medtem ko je v ograji v nekoliko večjem številu prisotna tudi bukev (slika 12). Na objektu Fuzbal so vse drevesne vrste z izjemo trepetlike zastopane v primerljivem številu. Izven ograjene površine prevladuje bukev (slika 11), v ogradi pa jerebika, a bukev ne zaostaja veliko (slika 10).

7 SKLEPI

V nalogi smo si postavili dve hipotezi:

- v ograjenih površinah je gostota naravnega mladja večja kot izven ograje,
- v ograjenih površinah je delež listavcev večji kot izven ograj.

Prvo hipotezo smo potrdili, saj je bila gostota naravnega mladja resnično večja kot izven ograjenih površin.

Potrdili smo tudi drugo hipotezo, saj je bil delež listavcev večji v ograjenih površinah kot izven ograjenih površin.

Rezultati naše raziskave so lahko koristni tudi v praksi. Postavitev ograje namreč pozitivno vpliva na večjo gostoto mladja, hkrati pa je le-to znotraj ograj manj objedeno s strani rastlinojede parkljaste divjadi, kar nam daje večje možnosti za kakovostnejše sortimente v prihodnosti. Tej težavi bi se lahko ugodneje izognili s povečanjem odstrela rastlinojede parkljaste divjadi, saj njeno število ni v skladu z naravnim ravnovesjem. Ograde pripomorejo tudi k pestrejši drevesni sestavi. Povečujejo predvsem delež listavcev, kar lahko smatramo kot pozitivno, saj je takšna drevesna sestava bolj podobna naravnim združbam. S tem so sestoji bolj odporni proti naravnim ujmam, ki so tekom časa vse pogostejše in intenzivnejše.

8 VIRI

- Accetto M. 1986. Vpliv rastlinojede divjadi na jelendolske gozdove v Karavankah. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 27: 37 – 88.
- Bergquist J. 2003. Interactions among forestry regeneration treatments, plant vigour and browsing damage by deer. *New Forests*, 25: 25 – 40.
- Bergquist J., Örländerr G., 1998. Browsing damage by roe deer on Norway spruce seedlings planted on clearcuts of different ages. 1. Effect of slash removal, vegetation development, and roe deer density. *Forest Ecology and Management*, 105: 283 – 293.
- Bergström R. & Bergquist G. 1997. Frequencies and patterns of browsing by large herbivores on conifer seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 12, 3: 288 – 294 .
- Geopedia. 2013. http://www.geopedia.si/#T105_F1173:60175_x504640_y116360_s9_b4 (25. 7. 2016).
- Google maps. 2016. <https://www.google.si/maps/@45.9545755,13.8481126,3476m/data=!3m1!1e3?hl=sl> (25.7.2016)
- Gozdnogospodarski načrt za gozdnogospodarsko enota Predmeja 2003 – 2013. 2003. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin, Krajevna enota Predmeja
- Jakša J. 2007. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 65, 4: 177 – 192.
- Jakša J. 2008. Zaščita naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo. *Gozdarski vestnik*, 66, 9: 305 – 317.

Pregledovalnik podatkov o gozdovih. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

<http://prostor.zgs.gov.si/pregledovalnik/> (25. 7. 2016).

Robič D., Bončina A. 1990. Sestava in struktura naravnega mladovja bukve in jelke v dinarskem jelovem bukovju ob izključitvi vpliva rastlinojede parkljaste divjadi. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 36: 69 – 78.

Rozman A., Diaci J., Krese A., Fidej G., Roženberger D. 2015. Forest regeneration dynamics following bark beetle outbreak in Norway spruce stands: Influence of meso-relief, forest edge distance and deer browsing. Forest Ecology and Management, 353: 196 – 207.

Storms D., Said S., Fritz H., Hamann J-L., Saint-Andrieux C., Klein F. 2006. Influence of hurricane Lothar on red and roe deer winter diets in the Northern Vosges, France. Forest Ecology and Management, 237: 164 – 169.

Škvarč J. 2014. Sanacije v ujmah poškodovanih gozdnih sestojev v Območni enoti Tolmin. Magistrsko delo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 72 str.

Widmer O., Said S., Miroir J., Duncan P., Gaillard J-M., Klein F. 2004. The effects of hurricane Lothar on habitat use of roe deer. Forest Ecology and Management, 195: 237 – 242.

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem svojemu mentorju doc. dr. Dušanu Roženbergerju za strokovno vodstvo in pomoč pri nastajanju diplomskega dela.

Za pomoč pri izbiri ploskev in obdelavi podatkov ter napotke pri pisanju diplomskega dela se lepo zahvaljujem tudi dr. Galu Fideju.

Zahvaljujem se tudi prof. dr. Juriju Diaciju za izredno hitro in strokovno recenzijo diplomskega dela.

Hvala še Petru Ugovšku za pomoč pri terenskem delu.

Najbolj pa bi se rad zahvalil svojima staršema, starima staršema in sestri Teji, ker so me podpirali skozi celoten študij in mi stali ob strani. Zahvaljujem se tudi Špeli za tehnično pomoč in optimizem.