

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

Uroš Preložnik

**VPLIV GRADACIJE PODLUBNIKOV V OBDOBJU
2002–2005 NA DELEŽ SMREKE V NIŽINSKIH
GOZDOVIH CELJSKE KOTLINE**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

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

Uroš Preložnik

**VPLIV GRADACIJE PODLUBNIKOV V OBDOBJU 2002–2005 NA
DELEŽ SMREKE V NIŽINSKIH GOZDOVIH CELJSKE KOTLINE**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**IMPACT OF BARK BEETLES GRADATION ON THE PROPORTION
OF SPRUCE IN LOWLAND FORESTS IN CELJE BASIN 2002–2005**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva. Opravljeno je bilo 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 26. 9. 2005 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Bončino, za recenzenta pa prof. dr. Majo Jurc.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Uroš Preložnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	GDK 145.7:174.7 Picea abies(043.2)=163.6
KG	gradacija podlubnikov/delež smreke/nížinski gozdovi/Celje
KK	
AV	PRELOŽNIK, Uroš
SA	BONČINA, Andrej (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2009
IN	VPLIV GRADACIJE PODLUBNIKOV V OBDOBJU 2002–2005 NA DELEŽ SMREKE V NIŽINSKIH GOZDOVIH CELJSKE KOTLINE
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	VII, 31 str., 8 pregl., 8 sl., 1 pril., 16 vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AI	

Nížinski antropogeno zasmrečeni gozdovi so pomemben del Celjske kotline. V zadnjem desetletju je prišlo do večletne zaporedne gradacije podlubnikov. Ti so se namnožili predvsem zaradi spremenljivih klimatskih razmer. S svojo namnožitvijo so ustvarili precejšnjo gospodarsko škodo. V diplomski nalogi je predstavljena dinamika sanitarne sečnje v obdobju od leta 2002-2005. Prikazan je vpliv gradacije smrekovih podlubnikov na delež smreke v lesni zalogi in na skupno lesno zalogo na preučevanem območju. Ugotovljeno je, da se delež smreke v sestojih zmanjšuje.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC FDC 145.7:174.7 Picea abies(043.2)=163.6
CX bark beetles gradation/proportion of spruce/lowland forest/Celje
CC
AU PRELOŽNIK, Uroš
AA BONČINA, Andrej (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY 2009
TI IMPACT OF BARK BEETLES GRADATION ON THE PROPORTION OF SPRUCE IN LOWLAND FORESTS IN CELJE BASIN, DURING THE PERIOD 2002-2005
DT Graduation thesis (Higher professional studies)
NO VII, 31 p., 8 tab., 8 fig., 1 ann., 16 ref.
LA sl
AL sl/en
AB

Lowland anthropogenic spruce forests, present an important part of Celje basin. In last decade, a sequential gradation of bark beetles has occurred several years. They have multiplied, because of changed climate conditions. By its proliferation they have caused a considerable economic loss. In this graduation thesis we were monitoring dynamics of sanitary felling in the period 2002-2005. We studied the impact of spruce bark beetles gradation on the share of spruce in total growing stock in the studied area. We found out that the share of spruce in total growing stock has decreased.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	NAMEN NALOGE	2
3	OBJEKT RAZISKAVE	3
3.1	LEGA IN RELIEF	3
3.2	PODNEBNE ZNAČILNOSTI	3
3.3	HIDROLOŠKE RAZMERE	4
3.4	MATIČNA PODLAGA IN TLA	4
3.5	KRAJINSKI TIPI GOZDNATOSTI.....	5
3.6	VEGETACIJSKI ORIS GOSPODARSKE ENOTE	7
4	PODLUBNIKI	8
4.1	MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	8
4.2	ŽIVLJENJE IN RAZVOJ PODLUBNIKOV	9
4.3	<i>IPS TYPOGRAPHUS</i> (LINNAEUS, 1758) – OSMEROZOBI SMREKOV LUBADAR	11
4.4	<i>PITYOGENES CHALCOGRAPHUS</i> (LINNAEUS, 1761) - ŠESTEROZOBI SMREKOV LUBADAR	12
5	METODE DELA	14
5.1	OBJEKT RAZISKAVE.....	14
5.2	METODE DELA	14
6	REZULTATI	16
6.1	STRUKTURA SESTOJEV.....	16
6.2	STRUKTURA SANITARNE SEČNJE.....	18
6.3	SPREMINJANJE LESNE ZALOGE SMREKE.....	22
7	RAZPRAVA	25
8	POVZETEK	27
9	VIRI	28
	ZAHVALA	30
	PRILOGE	31

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Struktura negozdnih površin v gozdnem prostoru (Vir: Gozdnogospodarski načrt GGE Celje 1999–2008)	6
Preglednica 2: Površina in delež gozdnih združb v celotni gozdni površini GGE Celje (Vir: Gozdnogospodarski načrt GGE Celje 1999–2008).....	7
Preglednica 3: Lesna zaloga gozdnih sestojev v Celjski kotlini, za obdobje 2000–2005	16
Preglednica 4: Struktura sestojev po površini glede na delež smreke v Celjski kotlini, za obdobje 2000–2005	17
Preglednica 5: Skupen in sanitarni posek smreke po letih v Celjski kotlini	18
Preglednica 6: Količina sanitarnega poseka smreke v Celjski kotlini za obdobje 2002–2005	19
Preglednica 7: Količina sanitarnega poseka smreke v celotnem poseku v obdobju 2002–2005, za območje Celjske kotline.....	20
Preglednica 8: Površina odsekov glede na jakost sanitarne sečnje smreke.....	20

KAZALO SLIK

Slika 1: Osmerozobi smrekov lubadar (Vir: Forestry Images, 2009 a, b Maja Jurc)	11
Slika 2: Rovni sistem osmerozobega smrekovega lubadarja (Vir: Forestry Images, 2009 c, d)	11
Slika 3: Šesterozobi smrekov lubadar (Vir: Forestry Images, 2009 e, f Maja Jurc)	12
Slika 4: Rovni sistem šesterozobega smrekovega lubadarja (Vir: Forestry Images, 2009 g, h)	12
Slika 5: Sanitarni posek smreke po letih v obdobju 2002–2005	21
Slika 6: Gibanje lesne zaloge smreke in njenega deleža v obdobju 2000–2006	22
Slika 7: Delež smreke v skupni lesni zalogi na območju Celjske kotline	23
Slika 8: Gibanje lesne zaloge gozdnih sestojev glede na posek in prirastek v obdobju 2000–2006	24

1 UVOD

Smreka v Sloveniji skupno zavzema 34 % celote lesne zaloge gozdnih sestojev. Naravnih smrekovih rastišč pa je samo 8 % celotne gozdne površine. Podnebne spremembe, ki smo jim priča, odločilno vplivajo na delovanje ekosistemov, posredno in neposredno pa vplivajo tudi na pojavljanje in razvoj živih organizmov. Zaradi povišane temperature se poveča presnova v gozdu, po drugi strani pa se zaradi prehranjevanja fitofagov pojavljajo večje poškodbe na drevju in s tem posledično tudi večja ekonomska škoda. V zadnjih petdesetih letih se je povprečna letna temperatura dvignila za 1,7 °C, povprečna letna količina padavin pa se je znižala za 26,4 mm (Klimatski podatki ..., 2009). Na rastline delujejo ti dejavniki tako, da slabijo njihovo odpornost, pri fitofagih pa povečajo aktivnost s hitrejšo presnovo ter z razvojem večjega števila generacij. Na podnebne spremembe in zniževanje nivoja podtalnice je občutljiva tudi smreka v nižinskih zasmrečenih gozdovih Celjske kotline. Zaradi preteklega gospodarjenja z gozdovi je danes v Sloveniji večina smreke na rastiščih, kjer smreka po naravi ne uspeva. Posebno v antropogeno zasmrečenih gozdovih se kaže mehanska in biološka nestabilnost smrekovih sestojev, kar ima lahko za posledico veliko gospodarsko škodo.

V zadnjih 18 letih je bilo v Sloveniji evidentiranih največ sanitarnih sečenj doslej. V letu 2002 je bilo zaradi fitofagnih žuželk posekano 169.382 m³ lesa, kar pomeni 6,4 % celotnega poseka, oziroma 30 % celotnega sanitarnega poseka v letu 2002 (Jurc 2006a).

Gozdnogospodarska enota Celje leži v osrčju celjskega gozdnogospodarskega območja. Ves osrednji del celjske enote predstavlja jugovzhodni zaključek spodnje Savinjske doline skupaj s Štorskim in Vojniškim kotom. Celjska kotlina spada v prehodni predalpski submontanski svet. Podnebje je prehodno, močan je celinski vpliv, kar pomeni, da so poletja vroča, zime pa ostre. Zaradi velike prisotnosti smreke na območjih, kjer po naravi ni prisotna, in podnebnih sprememb lahko pričakujemo pogostejše gradacije podlubnikov, kar bo vplivalo na drevesno sestavo in tudi na prihodnji razvoj gozdov ter na gospodarjenje z gozdovi (Kalič 2006).

2 NAMEN NALOGE

Namen naloge je analizirati spremembe deleža smreke v nižinskih zasmrečenih gozdovih Celjske kotline v obdobju 2002–2005 kot posledico večletnih gradacij smrekovih podlubnikov. Sestavni del analize je tudi raziskava višine in strukture sanitarne sečnje.

Domnevamo, da se je delež smreke v gozdovih zaradi večletne zaporedne gradacije podlubnikov znatno zmanjšal, prizadetost smrekovih sestojev pa je različna glede na starost sestojev in na rastiščne razmere.

3 OBJEKT RAZISKAVE

Opis objekta je prirejen po gozdnogospodarskem načrtu za gozdnogospodarsko enoto Celje (1999).

3.1 LEGA IN RELIEF

Gozdnogospodarska enota (v nadaljevanju GGE) Celje leži v osrčju celjskega gozdnogospodarskega območja. Na severu meji z GGE Vojnik, na vzhodu z GGE Šentjur, na jugu meji z GGE Laško in Rečico, tudi na zahodu je enota omejena z dvema GGE, to sta Marija Reka in Žalec. Gospodarska enota v celoti zajema občini Celje in Štore, delno pa je v GGE zajeta tudi občina Vojnik.

Ves osrednji del celjske enote predstavlja jugovzhodni zaključek Spodnje Savinjske doline (Celjska kotlina) skupaj z vojniškim in štorskim kotom. Celjska kotlina spada v prehodni predalpsko subpanonski svet. Na severu je terciarna kotlina omejena z gričevnatim svetom (Šentjungert, Resnik, Langer ...), na jugu pa s hribovjem (Hum, Miklavžev hrib, Grmada ...), ki spada v skupino Posavskega hribovja. Najnižja točka v GGE je ob Savinji pri Tremarjih, 238 metrov nadmorske višine, najvišja pa je na Tovstu z 838 metri nadmorske višine.

3.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Podnebje je prehodno, močan je celinski vpliv, kar pomeni, da so poletja vroča, zime pa ostre. Srednja januarska temperatura je v povprečju $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, srednja julijska pa $19,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Povprečna letna temperatura je $9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zaradi kotlinske lege je Celje eno najhladnejših slovenskih mest. Na leto je okoli 127 deževnih dni, takrat pade v povprečju 1100 mm padavin. Prva slana nastopi že zelo zgodaj, okoli 25. septembra, spomladanske pozebe pa se pojavljajo vse do 4. junija. Najbolj pogosto pihajo zahodni, jugozahodni in jugovzhodni vetrovi. Zaradi kotlinske lege prihaja do toplotnega obrata.

3.3 HIDROLOŠKE RAZMERE

Glavni vodotok je Savinja, ki teče skozi Celjsko kotlino 10 kilometrov daleč. Njeni najpomembnejši pritoki so: Voglajna, Hudinja, Sušnica, Koprivnica in Ložnica. Poleg naštetih vodotokov je v enoti še cela vrsta manjših, med njimi je na severnem delu enote precej vodotokov s hudourniškim značajem. Leta 1968 so severno od mesta Celja, v bližini naselja Loče, zgradili Šmartinsko jezero. Jezero meri po površini 104 ha in predstavlja pomemben vir vode za celjsko industrijo. Neugodne hidrološke razmere v Celju, kot so na primer obilna koncentracija vode, neugodne razmere za odtok, odlaganje nanosa, oster zavoj Savinje proti jugu, medsebojno zajezovanje voda ter neustrezne vodnogospodarske ureditve še vedno terjajo mnogo sredstev in posegov za preprečitev poplav, ki povzročajo veliko škode.

3.4 MATIČNA PODLAGA IN TLA

Območje GGE Celje je večinoma pokrito s silikatnimi in silikatno-karbonatnimi kameninami. Področja pritokov Savinje so sestavljena iz aluvialnih nanosov gline in peska, v manjši meri najdemo tudi karbonatni prod. Vzhodni del kotline, med Teharjem in Proseniškim, je pokrit z miocenskim peskom in peščenjakom, z vložki oligocenskega andezitnega tufa in vulkansko brečo ter triasnega keratofirja s tufi. Med terciarnim gubanjem in še pozneje so delovali ognjeniki, nanje spominjajo nekateri vrhovi v okolici Šentjungerta. Področje med Šmartnim v Rožni dolini in Vojnikom je pokrito s terciarnim andezitnim tufom, vulkansko brečo, vmes lahko najdemo tudi lapornato morsko glino – sivico. Hriboviti predel južno od Celjske kotline je večinoma zgrajen iz triasnih kamenin. V tem delu se izmenjujejo med sabo pasovi pseudoziljskih skladov, masivnega apnenca, vulkanske kamenine, dolomita in lapornate morske gline – sivice.

V GGE Celje so glavni tipi tal prisotni v sledečih pedosekvencah:

- na produ in pesku (dolinski, obrečni del enote);
- na glini in ilovici (dolinski, obrečni del enote);
- na mehkih karbonatnih kameninah (laporji in peščenjaki predvsem v gričevnatem svetu);

- na nekarbonatnih kameninah (peščenjaki, andezitni tuf z vulkansko brečo, keratofirji v gričevnatem in delno tudi v hribovitem delu enote);
- na trdih karbonatnih kameninah (apnenci in dolomiti hribovitega dela enote).

V prvih dveh pedosekvencah, ki sta površinsko dokaj veliki, je delež gozdov zelo majhen. Gozdovi se pojavljajo v obliki manjših otočkov, objemkov, logov. Za pedosekvenco na peščeni in prodnati podlagi so značilna obrečna tla in evtrično rjava tla. Na njih so prisotna gabrovja s hrasti in dobrane, na območju spranih tal pa lahko srečamo še borovja. Obvodne jarke obraščajo vrbe in jelše, sredi travinja se tu in tam pojavljajo gabrovja s hrasti in dobrane. Na ostalih pedosekvencah je delež gozda na račun kmetijskih površin vse večji. V območju, ki ga tvorijo nekarbonatne kamenine, se gozdovi večinoma prepletajo s kmetijskimi površinami. Prevladujejo iglasti gozdovi. Na karbonatnih kameninah v hribovitem svetu je delež gozda največji. Področje je redko poseljeno. Prevladujejo listnati gozdovi.

3.5 KRAJINSKI TIPI GOZDNATOSTI

V GGE Celje sta prisotna dva krajinska tipa.

- Celjska kotlina skupaj z Vojniškim in Štorskim kotom predstavlja primestno krajino oziroma kmetijsko krajino. V tem močno urbaniziranem območju skoraj ni prostora za gozdne površine, ki zavzemajo do 10 % celotne površine. Tisti gozdovi, ki so se uspeli obdržati, so zaradi izjemno poudarjenih ekoloških in socialnih funkcij zavarovani kot gozdovi s posebnim namenom. Primestna krajina zavzema površino 4856 ha, od tega je 7,8 % gozdov.
- Drugi krajinski tip je gozdnata krajina, ki proti severu in jugu obroblja primestno krajino. Gozd se v njej prepleta z drugimi, pretežno kmetijskimi rabami tal in pokriva okoli 40–85 % površine. Za ta predel je značilna razpršena poselitev.

Skupna površina GGE Celje je 13071 ha. Površina gozda v GGE Celje je na 5456 ha, kar pomeni gozdnatost 42 % (preglednica 1).

Preglednica 1: Struktura negozdnih površin v gozdnem prostoru (Gozdnogospodarski načrt GGE Celje 1999–2008)

Raba	Površina (ha)
Močvirje	3,06
Skupaj naravne površine	3,06
Senožeti	33,14
Travnik z njivo	10,30
Njiva na jasi	0,25
Njiva, senožeti	5,83
Opuščena drevesnica	3,01
Kinološki poligon	1,62
Ribnik	1,06
Strelišče	0,50
Kamnolom	0,16
Zaraščajoče se površine	14,60
Drugo	0,86
Skupaj umetno osnovane površine	71,33
Daljnovodi	41,64
Drugi infrastrukturni objekti	6,36
Skupaj infrastrukturni objekti	48,00
Vse površine skupaj	122,39

3.6 VEGETACIJSKI ORIS GOSPODARSKE ENOTE

Gozdno vegetacijo je prvi preučeval dr. M. Wraber. Naslednji vir je študija gozdnih združb, ki jo je leta 1971 izdelal Biro za gozdarsko načrtovanje. Leta 1989 so v SAZU izdelali fitocenološko karto za vso gozdnogospodarsko območje z merilom 1:50000 (Gozdnogospodarski načrt GE Celje, 1999-2008).

Površina in delež gozdnih združb v celotni gozdni površini GGE Celje je prikazana v preglednici 2.

Preglednica 2: Površina in delež gozdnih združb v celotni gozdni površini GGE Celje (Gozdnogospodarski načrt GGE Celje 1999–2008)

Gozdna združba	Površina (ha)	Površina (%)
<i>Quercus robur-Carpinetum</i>	15,59	0
<i>Quercus-Carpinetum var. Hacquetia</i>	102,10	2
<i>Quercus-Carpinetum var. Luzula</i>	219,49	4
<i>Lathyrus-Quercetum</i>	23,89	1
<i>Luzulo-Quercetum</i>	106,43	2
<i>Fagetum submontanum prealpinum</i>	350,99	6
<i>Enneaphyllo-Fagetum</i>	83,18	2
<i>Ostrya-Fagetum</i>	224,76	4
<i>Arunco-Fagetum</i>	3,76	0
<i>Luzulo-Fagetum</i>	0,50	0
<i>Quercus-Luzulo-Fagetum</i>	1730,10	32
<i>Abieti-Fagetum dinaricum</i>	59,12	1
<i>Abieti-Fagetum-preal. dinaricum</i>	400,05	7
<i>Myrtillo-Pinetum</i>	2016,00	37
<i>Quercus-Ostryetum</i>	120,40	2

4 PODLUBNIKI

Opis podlubnikov je prirejen po učbeniku *Gozdna zoologija* (Jurc 2008).

4.1 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Podlubnike uvrščamo v družino podlubnikov (Scolytidae), red hroščev (Coleoptera). Družina obsega po novejših virih okoli 6000 vrst, prav tako družino podlubnikov, kot poddružino Scolytinae uvrščajo v družino rilčkarjev – Curculionidae).

Živijo predvsem na drevnini, njihovi habitati so drevesne in redkeje grmovne vrste. Pod skorjo se prehranjujejo z živim delom skorje (ličjem), kambialno cono ter plitvo plastjo beljave v katero adulti podlubnikov zanašajo micelij različnih vrst gliv. Torej, glede prehranjevanja so floemofagni ali ksilomicetofagni. Le redke vrste eksotičnih podlubnikov se prehranjujejo s storži iglavcev ali semeni. V ustreznih vremenskih in trofičnih razmerah se namnožijo in lahko naselijo vitalno drevje, večinoma pa živijo na že prizadetih in oslabljenih gostiteljskih rastlinah (Jurc 2006a).

Podlubniki so drobne žuželke (od 0,5–12 mm) in so črne ali rjave barve. Telo je cilindrične ali ovalne oblike, dobro hitinizirano in poraslo z različno dolgimi dlačicami, včasih luskicami, ki so različne oblike in barve. Glava in predprsje sta prosto gibljiva, sredoprsje, zaprsje in zadek pa so zaraščeni skupaj in prekriti s parom močno hitiniziranih kril. Glava je zagozdena v predprsje in prekrita pri večini vrst s krepkim vratnim ščitom. Na glavi so tipalnice, ki so kolenčasto prelomljene in betičaste in so pri vseh vrstah sestavljene iz 4–11 členov. Na glavi je še grizalo in par sestavljenih oči. Vsak izmed oprsnih segmentov nosi po en par nog, ki so kratke vendar krepke. Zadek je sestavljen iz osmih segmentov. Različni izrastki na sternitih abdomna so razpoznavni znak za posamezne vrste. Pri podlubnikih je izražen spolni dimorfizem, ki se kaže v velikosti telesa, zobčkah na obronku končnika, dlakavosti ter skulpturi posameznih delov.

Jajčeca so belkasta, okrogla ali ovalna, velika 0,2–0,4 mm. Položena so posamezno ali v kupčkih v posebne jajčne kamrice ali pa v materinski hodnik. Ličinke so velike 6–7 mm, podolgovate, upognjene na trebušno stran, apodne, blago hitinizirane, mehke in svetle. Buba je prosta, kratka in čokata.

4.2 ŽIVLJENJE IN RAZVOJ PODLUBNIKOV

Razvoj in življenje podlubnikov je odvisen predvsem od dejavnikov žive in nežive narave, predvsem pa od toplote. Pri temperaturi 9-18 °C se začnejo spolno zreli hrošči hraniti in zbirati, kar pomeni, da se je začelo rojenje. Glavno rojenje je spomladi. Takrat spolno zreli hrošči iščejo gostitelja in oddajajo snovi za vabljenje (feromoni). Pri večini vrst podlubnikov je normalno razmerje med spoloma 1 : 1. Pri monogamnih vrstah živita v družinski skupnosti v materinskem hodniku en samček in ena samička. Pri polifagnih vrstah pa živi v družinski skupnosti en samček z eno do dvanajstimi samičkami. Glede na rovni sistem lahko razlikujemo posamezne vrste podlubnikov. Rovni sistem se med razvojem zaroda spreminja, končna oblika je sestavljena iz matičnih hodnikov in rovo ličink. Pri floemofagnih podlubnikih je rovni sistem v notranji plasti skorje, vendar se pri določenih vrstah zajeda tudi v zunanji sloj beljave. Rovni sistemi ksilomicetofagnih podlubnikov se nahajajo v lesu (večinoma v beljavi). Zaleganje jajčec traja navadno od 14 dni do enega meseca. Razvoj zarodka v jajčecu je odvisen od temperature in vlage v skorji in navadno traja od 9 do 15 dni. Razvoj ličink poteka prek dveh do petih larvalnih stadijev in je močno odvisen od nanoklimatskih razmer ter od trofičnih pogojev. V normalnih ekoloških pogojih pa je razvoj ličinke končan v dveh do štirih tednih. Hrizalidacija poteka v bubilnicah in ob normalnih vremenskih pogojih traja od deset do dvajset dni. Po hrizalidaciji se v bubilnicah izležejo mladi svetli do mlečno beli hroščki, ki spolno še niso zreli. Med zrelostnim hranjenjem potemnjijo in spolno dozoriijo. Spolno dozorevanje podlubnikov poteka na različnih mestih na gostitelju. Na matičnem drevesu, na drugih drevesih, na koreninskem vratu borov in traja nekaj dni ali več tednov. Prezimovanje podlubnikov je pogojeno s podnebnimi spremembami. Prezimujejo na različnih mestih in v različnih razvojnih stopnjah, kjer so jih zalotile nizke temperature. Nekatere vrste podlubnikov se pred nastopom nizkih temperatur zatečejo v prezimovališča, ki je lahko na korenčniku ali koreninskem vratu, v deblih, v vejah in vrhačih, ali pa v tleh.

Prvi znaki napada floemofagnih in ksilomicetofagnih podlubnikov so majhne vhodne odprtine na skorji debla in vej. Pojavi se tudi črvina, ki se nabira na skorji, zlasti na koreninskem vratu. Pri iglavcih se ob vhodni odprtini nabirajo kapljice smole. Znaki spomladanskega napada se pokažejo zgodaj, krošnja postane zelenkasto siva, rumenkasto

rjava ali rdečkasta. Skorja iz debel odstopi po osutju iglic. Znaki poletnega napada pa so razvidni šele preko zime, ko začne skorja odpadati zaradi mraza ali zaradi iskalcev hrane. Krošnja preko zime ostane zelena (Jurc 2006, Jurc 2008).

Najpomembnejše poškodbe sestojev navadne smreke povzročajo smrekovi podlubniki, kot so *Ips typographus* ter *Pityogenes chalcographus*.

4.3 *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) – osmerozobi smrekov lubadar

Je temno rjav do črn bleščeč hrošč, ki meri 4,2–5,5 mm. Samčki in samičke imajo na obronkih po 4 zobce, od katerih je tretji največji in gumbasto odebeljen na vrhu, ta odebelitev pa je pri samčkih močnejša (slika 1).



Slika 1: Osmerozobi smrekov lubadar (Vir: Forestry Images, 2009 a, b Maja Jurec)

Je floemofagna vrsta, kar pomeni, da se prehranjujejo z živim ali odmrlim kambijem in ličjem (slika 2).



Slika 2: Rovni sistem osmerozobega smrekovega lubadarja (Vir: Forestry Images, 2009 c, d)

Rovni sistem je eno do trikraki vzdolžni. Sestoji iz kotilnice, iz katere izhajajo vzdolžno navzgor in navzdol materinski hodniki. Iz njih prečno izhajajo rovi ličink, ki skupaj z bubilnicami ležijo v ličju. Materinski hodniki so z zunanostjo povezani z 2–4 zračnicami (slika 2). Je poligamna vrsta. Rojenje se navadno začne sredi aprila, ko se temperatura zraka v senci dvigne med 16–17 °C. Ko začne rojiti, roji nenehno do jeseni. Prezimuje pod skorjo, sečnimi ostanki, v panjih, v tleh kot imago. Razvije dve čisti generaciji in eno sestrsko. Po objedanju ličja odstopa od lesa.

4.4 *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761) - šesterozobi smrekov lubadar

Je kratek hrošček, ki meri v dolžino 1,6–2,9 mm in je črne barve. Samčki se od samic razlikujejo po treh krepkih stožčastih zobčkih na obronkih, samice pa imajo na istem mestu le majhne grbice (slika 3).



Slika 3: Šesterozobi smrekov lubadar (Vir: Forestry Images, 2009 e, f Maja Jurec)

Je poligamna vrsta, kar pomeni, da živi v zarodnem sistemu en samček z več samicami (slika 4).



Slika 4: Rovni sistem šesterozobega smrekovega lubadarja (Vir: Forestry Images, 2009 g, h)

Rovni sistem je zvezdast, ki sestoji iz vhodne odprtine, kotilnice, iz katere izhajajo v različne smeri 3–6 cm dolgi materinski hodniki, rovi ličink pa so precej kratki (slika 4).

Roji pozno aprila, ko se temperature dvignejo na okoli 16 °C. Navadno razvije dve čisti in dve sestrski generaciji. Zalega predvsem v tenkolubne dele drevesa in si deli prostor na gostitelju s osmerozobim smrekovim lubadarjem. Prezimuje na mestu eklozije ali v odpadli skorji ali stelji. Je splošno razširjen in se včasih pojavlja v gradacijah. Za njegovo

obvladovanje je potrebno redno izvajati vse ukrepe, saj je s osmerozobim smrekovim lubadarjem najnevarnejši podlubnik na smreki.

5 METODE DELA

5.1 OBJEKT RAZISKAVE

Analizirali smo gozdnogospodarski načrt za katastrske občine: Ostrožno, Medlog, Arclin, Škofja Vas, Spodnja Hudinja in del Šentjungerta. Skupaj naš objekt raziskave meri 1559 ha. Vir podatkov so predstavljali podatki iz Gozdnogospodarskega načrta GGE Celje (GGE Celje ..., 2000-2006).. Podatke o vrsti in količini sečnje smo v elektronski obliki pridobili na Zavodu za gozdove, OE Celje. Prav tako pa smo vse ostale podatke, ki se nanašajo na naš objekt raziskave, pridobili na Zavodu za gozdove, OE Celje. Izbran vzorec informacij smo analizirali v kabinetu, opravili pa smo tudi nekaj terenskih ogledov in ocen

5.2 METODE DELA

Za analizo kart in parcel smo uporabili računalniška programa Ginko in Mapinfo profesional 7,5 SCP. Ocenili in analizirali smo tudi evidence iz gozdnogospodarskega načrta, in sicer v programu Microsoft Excel.

Najprej smo na Zavodu za gozdove Slovenije, Krajevni enoti Celje določili območje naše raziskave. V računalniškem programu *Mapinfo* smo izločili raziskovalno območje, določili smo katastrske občine, ki jih bo naša raziskava obsegala, in oddelke, ki v te katastrske občine spadajo. Ko smo določili območje, smo na Zavodu za gozdove Slovenije, Območna enota Celje, pridobili še ostale podatke na ravni odsekov za celotno območje. Podatki so bili v računalniški obliki in zato je nadaljnja analiza potekala v programu Microsoft Excel. Podatkovna zbirka je vsebovale naslednje podatke: katastrske občine, odseki, oblika sestoja, lesna zaloga po razširjenih debelinskih stopnjah in skupna lesna zaloga, prirastek po razširjenih debelinskih stopnjah in skupen prirastek, vrsta sečnje, količina sečnje, količina sanitarne sečnje, leto sečnje, parcela, površina parcele. Podatke smo pregledali in jih združili v večjo datoteko, ki nam je služila za nadaljnjo raziskavo. Odsekom smo pripisali lesno zalogo smreke. Tudi prirastek smreke in skupni prirastek smo preračunali za vsak odsek posebej. Na ravni odsekov smo analizirali posek smreke, in sicer redni posek in sanitarni posek, ki ga povzročajo žuželke. Podatkovna zbirka na osnovi odsekov nam je

bila osnova za nadaljnjo analizo in raziskavo o vplivu gradacije podlubnikov na nižinske gozdove Celjske kotline.

Iz teh podatkov smo naredili več različnih izračunov in preglednic. Poleg preglednic pa smo naše rezultate podali tudi grafično, grafikone smo naredili v programu Microsoft Excel.

6 REZULTATI

6.1 STRUKTURA SESTOJEV

Povprečna lesna zaloga naših sestojev znaša 244 m³/ha. Ugotovili smo, da v obravnavanem območju odsekov z lesno zalogo, manjšo kot 100 m³/ha, ni (preglednica 3). Iz preglednice je razvidno, da je največ tistih odsekov, ki imajo lesno zalogo 201–300 m³/ha, pokrivajo pa tudi največ površine, in sicer kar 66 %. V tem razredu pa je tudi največji povprečni delež smreke v lesni zalogi in znaša 37 %. Tudi v razredu, kjer je lesna zaloga večja od 301 m³/ha, znaša delež smreke v lesni zalogi 36 %, vendar pa se razprostira na veliko manjši površini in zajema 177 ha.

Preglednica 3: Lesna zaloga gozdnih sestojev v Celjski kotlini, za obdobje 2000-2005

Lesna zaloga (m ³ /ha)	Površina (ha)	Površina (%)	Poprečni delež smreke v lesni zalogi (%)
0–100	0,00	0,00	0,00
101–200	191,04	17,61	20,40
201–300	716,70	66,04	36,65
301–	177,33	16,35	35,70
Skupaj	1085,07	100,00	30,91

Primerjava strukture sestojev po površini glede na delež smreke nam pove, kje je največji delež smreke v lesni zalogi in na kakšni površini se razprostira (preglednica 4). Ugotovili smo, da je največ odsekov z deležem smreke 11–50 %, njihova površina je 819 ha, kar predstavlja 75 % celotne površine. Sestoji z deležem smreke nad 50 %, a manj kot 90 % pokrivajo 17 % preučevane površine. Sestojev, kjer je delež smreke večji kot 90 %, pa v našem objektu nismo našli.

Preglednica 4: Struktura sestojev po površini glede na delež smreke v Celjski kotlini, za obdobje 2000-2005

Delež smreke v lesni zalogi (%)	Površina (ha)	Površina (%)
0–10	80,31	7,42
11–50	819,03	75,47
51–90	185,73	17,11
91–100	0,00	0,00
Skupaj	1085,07	100,00

6.2 STRUKTURA SANITARNE SEČNJE

Količina poseka smreke je bila v preučevanem obdobju vsako leto višja, razlika pa je najbolj očitna med letoma 2003 in 2004, ko se je posek smreke podvojil, to pa predvsem zaradi sanitarnega poseka smreke, ki je narasel za skoraj trikrat. V letih 2000, 2001 in 2002 je sanitarni posek nižji od odstotka redne sečnje. V letu 2003 se je izenačil, nato pa narasel na 48 %. Tudi pri primerjavi lesne zaloge oziroma deleža poseka od lesne zaloge ugotovimo, da je posek vsako leto višji, vendar najbolj očitna razlika nastopi v letih 2003 in 2004, kar je odraz gradacije podlubnikov, saj se v teh letih najbolj poveča prav sanitarni posek. Iz preglednice je razvidno, da se odstotki poseka povečujejo tudi v naslednjih letih (preglednica 5).

Preglednica 5: Skupen in sanitarni posek smreke po letih v Celjski kotlini

Leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Posek smreke (m ³)	347	1001	1233	1688	3614	4041
Sanitarni posek smreke (m ³)	110	142	305	1179	3292	3531
Delež sanitarnega poseka smreke (%)	31	14	24	70	91	87
Posek smreke glede na prirastek smreke (%)	13,8	40	49,2	67,4	144,3	161,4
Sanitarni posek smreke glede na prirastek smreke (%)	4,4	5,7	12,2	47,1	131,5	141,1
Sanitarni posek smreke glede na skupni prirastek (%)	1,51	1,96	4,22	16,3	45,56	48,87
Posek smreke glede na LZ smreke (%)	0,40	1,15	1,42	1,94	4,16	4,65
Sanitarni posek smreke glede na skupno LZ (%)	0,04	0,05	0,11	0,44	1,24	1,33

Primerjava višine sanitarnega poseka smreke v celotnem preučevanem obdobju glede na delež smreke v lesni zalogi nam poda zelo zanimive rezultate. Najvišji sanitarni posek smreke je v sestojih, kjer je njen delež v lesni zalogi od 51 do 90 %, vendar pa je bila jakost sanitarnega poseka smreke glede na začetno lesno zalogo smreke tu le 11,6 %. V sestojih, kjer je delež smreke v lesni zalogi pod 10 %, znaša štiriletni sanitarni posek smreke 43,7 m³/ha, kar predstavlja 29,6 % sanitarnega poseka smreke glede na začetno lesno zalogo smreke. V območju, ki se razprostira na največji površini in kjer delež smreke v lesni zalogi znaša od 11 do 50 %, pa je jakost sanitarnega poseka smreke 9,9 % začetne lesne zaloge (preglednica 6).

Preglednica 6: Količina sanitarnega poseka smreke v Celjski kotlini za obdobje 2002–2005

Delež smreke v lesni zalogi (%)	Štiriletni sanitarni posek smreke (m ³ /ha)	Jakost sanitarnega poseka smreke glede na začetno lesno zalogo smreke (%)
0–10	43,70	29,55
11–50	323,38	9,90
51–90	361,58	11,60
Skupaj	242,89	17,01

Količina sanitarnega poseka smreke na naši preučevalni površini v celotnem poseku smreke v obdobju 2002–2005 znaša 77 %. Največji delež sanitarnega poseka smreke v celotnem poseku znaša 40 %, to pa je v sestojih, kjer delež smreke v lesni zalogi znaša 11–50 %. Sanitarni posek je visok tudi v sestojih z višjim deležem smreke (51–90 %) in znaša 35 % celotnega poseka. Tam, kjer je delež smreke v lesni zalogi pod 10 %, pa je količina sanitarnega poseka glede na celoten posek znatno nižja. (preglednica 7).

Preglednica 7: Količina sanitarnega poseka smreke v celotnem poseku v obdobju 2002–2005, za območje Celjske kotline

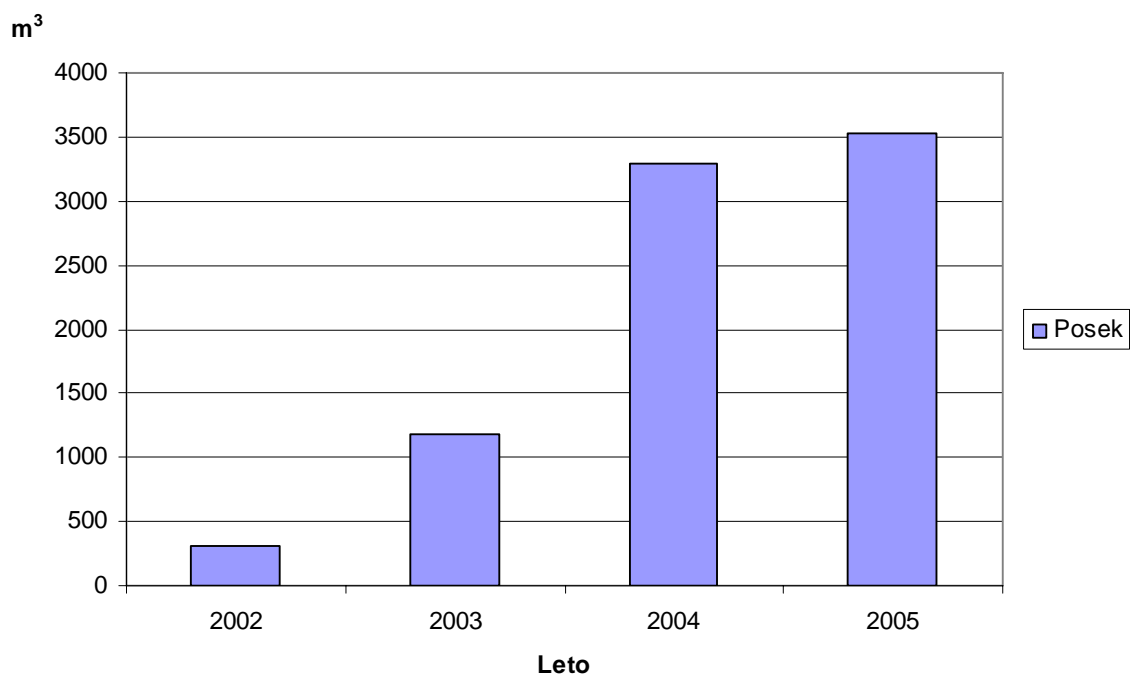
Delež smreke v lesni zalogi (%)	Količina sanitarnega poseka v celotnem poseku (%)
0–10	1,21
11–50	40,43
51–90	34,93
Skupaj	25,52

Iz preglednice 8 je razvidno, da je na največji površini znašal letni sanitarni posek smreke do 1 % višine njene lesne zaloge. Na manjši površini pa se je izvajal sanitarni posek z jakostjo nad 10 % lesne zaloge.

Preglednica 8: Površina odsekov glede na jakost sanitarne sečnje smreke

Sanitarni posek smreke v % LZ smreke	Površina (ha)
0–1	367,84
1–3	108,16
3–10	268,25
Nad 10	85,08

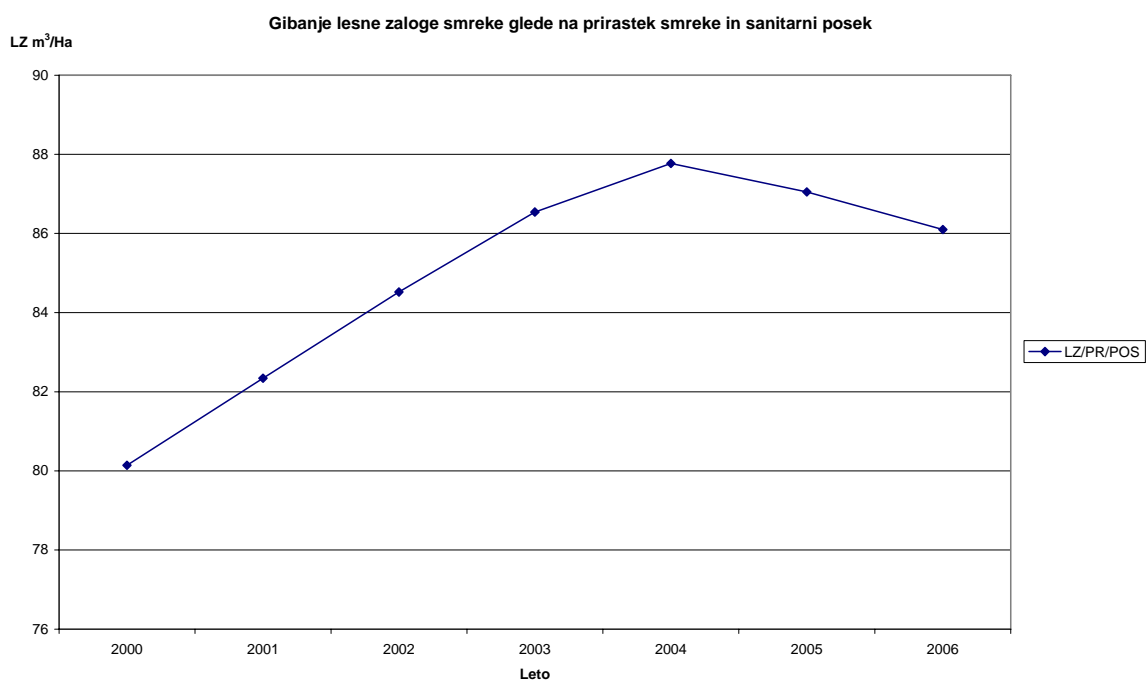
Opazili smo, da se je posek na začetku gradacije leta 2003 rahlo povečal, nato pa je količina sanitarnega poseka leta 2004 skokovito narasla in se je leta 2005 še rahlo povečala in dosegla svoj vrhunec. Trend naraščanja sanitarne sečnje smreke zaradi podlubnikov se bo verjetno ustavil, tako da se bo sanitarna sečnja zaradi podlubnikov spet vrnila v okvirje kot pred gradacijo (slika 5).



Slika 5: Sanitarni posek smreke po letih v obdobju 2002–2005

6.3 SPREMINJANJE LESNE ZALOGE SMREKE

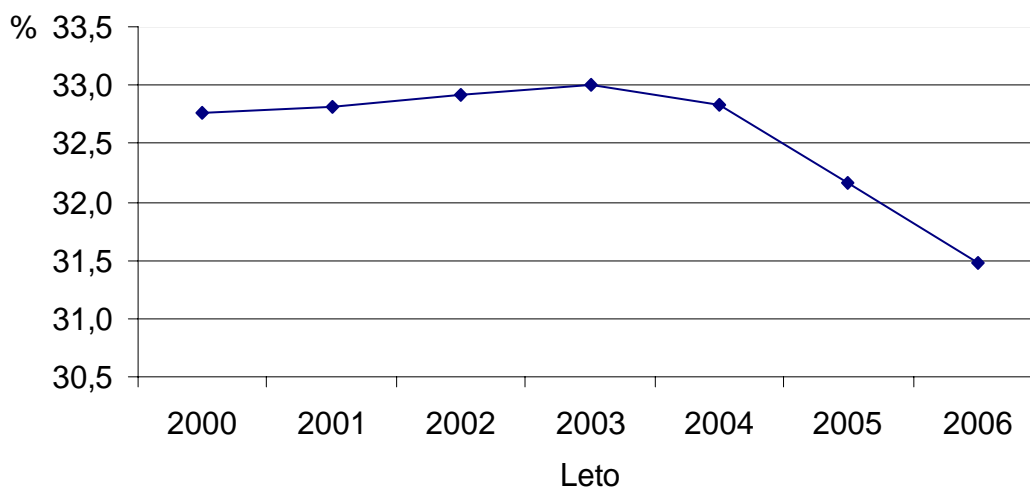
Na sliki 6 opazimo, da lesna zaloga smreke kljub gradaciji podlubnikov narašča vse do leta 2003, nakar se upočasni in zmanjša, naslednje leto pa se lesna zaloga prične zmanjševati, kar se nadaljuje tudi v letu 2005. Razvidno je tudi, da se tako lesna zaloga smreke kot tudi njen delež v lesni zalogi po letu 2004 zmanjšuje, to lahko pripišemo namnožitvi smrekovih podlubnikov.



Slika 6: Gibanje lesne zaloge smreke in njenega deleža v obdobju 2000–2006

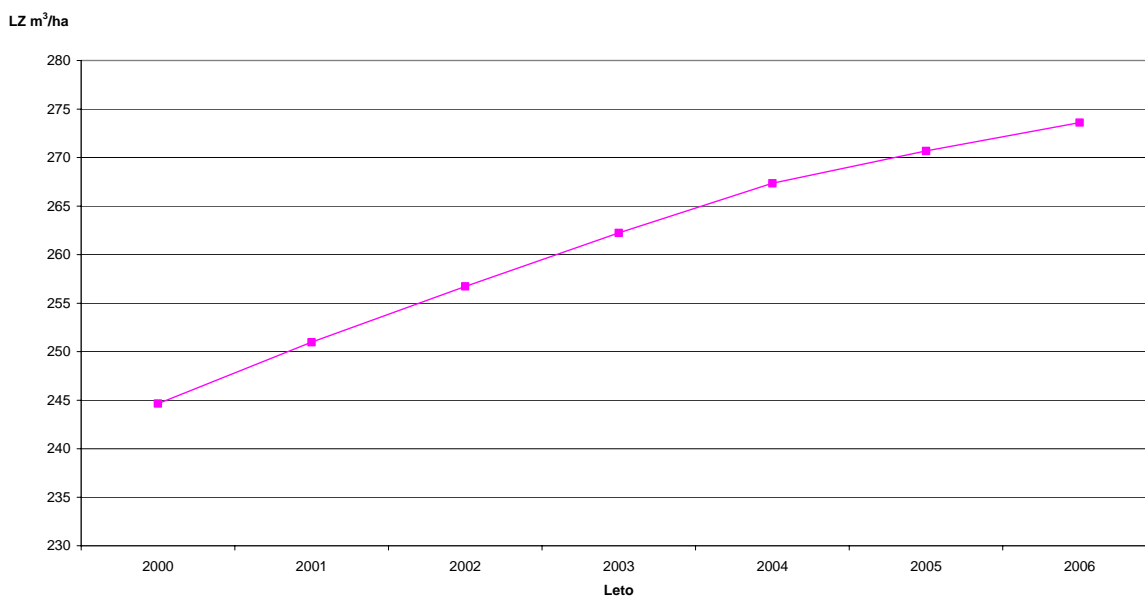
6.4 SPREMINJANJE DELEŽA SMREKE

Slika 7 prikazuje izračun gibanja deleža smreke v skupni lesni zalogi po posameznih letih. Ugotovili smo da delež smreke v skupni lesni zalogi še vedno narašča do leta 2003, ker takrat posek smreke še ni bil večji od prirastka. Po letu 2003 pa smo opazili, da se je delež smreke v skupni lesni zalogi pričel zmanjševati, kar pa je posledica namnožitve podlubnikov.



Slika 7: Delež smreke v skupni lesni zalogi na območju Celjske kotline

Iz slike 8 je razvidno da se skupna lesna zaloga sestojev na preučevanem območju povečuje, vendar pa se leta 2004 rast lesne zaloge nekoliko upočasni in zmanjša, kar se nadaljuje tudi v letu 2005 in 2006. Opazili smo, da ima večletna zaporedna gradacija podlubnikov vpliva predvsem na delež smreke v nižinskih gozdovih, medtem ko na skupno lesno zalogo ni opaziti občutnejšega vpliva.



Slika 8: Gibanje lesne zaloge gozdnih sestojev glede na posek in prirastek v obdobju 2000–2006

7 RAZPRAVA

S spreminjanjem zemeljskega ozračja in človeškim onesnaževanjem okolja so se v zadnjem desetletju pri nas začele pojavljati izredne klimatske razmere, ki se odražajo predvsem v močnejših sušah, ekstremnih maksimalnih in povprečnih temperaturah zraka, zniževanju nivoja podtalnice ter s podpovprečnimi količinami padavin (Klimatski podatki, 2009). Vsi ti dejavniki pa ob dejavnikih, ki slabijo življensko moč in obrambno sposobnost drevja, kot so mehanske in biološke poškodbe korenin, debla in krošnje, onesnaženost rastišča in širšega okolja, neustrezni gozdnogospodarski ukrepi (Jurc, 2006, 2006a, 2008), ter naravne ujme in neizvajanje gozdnega reda lahko privedejo do gradacije podlubnikov.

Za nižinske smrekove gozdove je značilno, da so bili umetno osnovani, oziroma so zasmrečeni predvsem zaradi ekonomskih ciljev in vsesplošne uporabnosti smrekovega lesa. Posledice se kažejo v zmanjšani stabilnosti in odpornosti proti podlubnikom, vremenskim vplivom in raznim drugim boleznim (Kotar, Robert 999).

Sanitarna sečnja smreke na območju GGO Celje je v obdobju 2002–2005 v primerjavi s prejšnjimi leti največja. Večletna zaporedna gradacija podlubnikov povzroča velikansko gospodarsko škodo, saj smrekovi podlubniki močno razvrednotijo vrednost lesa, stroški sanitarnega poseka so večji. S namnožitvijo podlubniki močno vplivajo na drevesno sestavo, saj je bila smreka na Celjskem v določenih oddelkih in odsekih popolnoma uničena, kar ima tudi neposreden vpliv na prihodnji razvoj teh sestojev.

V zadnjih letih ni prišlo do namnožitve podlubnikov samo na GGO Celje, pač pa beležimo povečan posek zaradi napadov podlubnikov po vsej Sloveniji. Poleg celjskega območja so bile najbolj prizadeta območja še Ljubljana, Kočevje in Bled. Opazimo lahko, da se problematika podlubnikov razprostira na precejšnjem delu Slovenije ter da bo za omejitev gradacij potrebno skupno in usklajeno delo vseh služb, ki so pristojne za delo v slovenskih gozdovih. Predvsem je pomembno pravočasno ukrepanje, saj lahko s tem ukrepom zaustavimo napredovanje podlubnikov, ki bi lahko še naprej uničevala gozdove. Prav tako je pomembno, da vse službe delujejo usklajeno, da si postopki sledijo po pravilnih rokih, torej da od odkazila do poseka poškodovanih dreves poteče čim krajši čas ter da so dela izvedena strokovno in korektno ne glede na to, ali jih opravlja pooblaščen izvajalec ali lastnik sam. Če dela opravlja lastnik sam, mora biti poučen o pravilnem in varnem delu v

gozdu. Poleg teh ukrepov moramo v gozdu izvajati tudi integralne varstvene ukrepe, z namenom zagotavljanja razvoja in trajnega donosa gozda (Jurc 2006). Uspešno obvladovanje podlubnikov lahko dosežemo s preprečevalnimi ukrepi. Nego gozda je potrebno izvajati celostno, kot nego tal, nego vseh razvojnih faz sestoja, ki krepi življenjsko moč drevja, ter nego favne za ohranjanje habitatov in ekoloških niš. Gozdove iglavcev je potrebno redno pregledovati. V zimski sezoni najmanj enkrat, v poletni sezoni pa najmanj enkrat mesečno. Posebna pozornost pa velja sestojem, ki so izpostavljeni imisijam in tistim, ki jih je prizadela naravna ujma, saj je v njih množica latentno obolelih in mehanično poškodovanih dreves. Opraviti je potrebno popolni gozdni red, kar pomeni, da je potrebno vse sečne ostanke zložiti na kup ter zažgati z upoštevanjem požarnih predpisov, obeliti panje, debla olupiti na plahte ter ostanke zažgati (Titovšek. 1994). Izvajati moramo tudi vse preprečevalno zatiralne ukrepe ali profilaktične ukrepe. Nadzorovati moramo zdravstveno stanje stoječega in posekanega drevja ter sečnih ostankov. Kontrolirati moramo velikost populacije podlubnikov z kontrolnimi nastavami ali s kontrolnimi pastmi z atraktanti. Zatiranje izvajamo z lovnimi nastavami ali drugimi razpoložljivimi metodami. Prav tako na populacijo podlubnikov lahko vplivamo z naravi prijaznimi metodami, biotičnimi metodami, z uporabo živih organizmov, s patogenimi mikroorganizmi, ter pticami in sesalci (Jurc, 2006). Samo ob upoštevanju načel integralnega varstva gozdov, pravočasnim izvajanjem sečnje in izvajanju gozdnega reda ter s pravočasnim ukrepanjem lahko pričnemo z omejevanjem hujših posledic naprej v lastnem gozdu, nato pa še v širšem območju.

V prihodnosti bo potrebno nameniti več pozornosti in raziskav načrtovanju, ki mora temeljiti na sonaravnosti, mnogonamenskosti in trajnosti gozdov, prav tako bo potrebno preučiti vpliv gojenja gozdov na odpornost dreves in sestojev na razvoj podlubnikov, kako ukrepati z raznimi redčenji, kako s pomlajevanjem zagotoviti pestrost drevesnih vrst in s tem stabilnost sestojev. Pomembna pa je tudi preučitev vpliva klimatskih sprememb na drevesne vrste. S takimi ukrepi bomo zagotovili večjo odpornost gozdov in mogoče vsaj malo omilili škodo, ki nastaja zaradi gradacije podlubnikov.

8 POVZETEK

Z diplomskim delom smo želeli analizirati spremembo drevesne sestave po večletni zaporedni gradaciji podlubnikov v nižinskih smrekovih gozdovih Celjske kotline. Delež smreke v nižinskih gozdovih Celjske kotline na naši preučevalni površini je znašal 30,91 %. Največji delež smreke je bil v oddelkih, kjer je bila skupna lesna zaloga 200-300 m³/ha, tu je bil delež smreke 37 %. Odseki z deležem smreke v lesni zalogi 11–50 % pa se razprostirajo na površini 819 ha. Ugotovili smo, da se je delež smreke v skupni lesni zalogi sestojev zmanjšal in se še vedno zmanjšuje, saj je sanitarni posek naraščal vse od leta 2000, svoj vrhunec pa je dosegel leta 2005. V teh letih 2004-2005 je bil sanitarni posek smreke večji od prirastka smreke, kar ima za posledico zmanjšanje deleža smreke. Sanitarni posek smreke je bil največji v sestojih, v katerih je bil delež smreke v lesni zalogi od 11 do 50 %.

Ugotovili smo, da se skupna lesna zaloga sestojev kljub večletni zaporedni gradaciji podlubnikov ni zmanjšala, ampak se je vsako leto povečevala. Sanitarni posek smreke glede na skupno lesno zalogo smreke je znašal 4,5 %. Delež lesne zaloge smreke se je zmanjšal, saj je bil sanitarni posek smreke precej višji od prirastka smreke. Gradacija podlubnikov je v GGO Celje najbolj prizadela prav nižinski del Celjske kotline, kjer je bilo število žarišč največje.

Gozdarji na saniranih žariščih smrekovih podlubnikov sedaj izvajajo sajenje z rastišču primernimi drevesnimi vrstami, ki naj bi bile bolj odporne na klimatske spremembe prav zaradi svoje avtohtonosti, kar bi zagotovilo večjo stabilnost sestojev.

V prihodnje bo potrebno veliko storiti na področju načrtovanja, ustreznega gospodarjenja in varstva gozdov da do takšnih gradacij ne bi prihajalo ali pa da bi bile v manjšem obsegu.

9 VIRI

Baza podatkov o sanitarnih posekih v GGO Celje za obdobje 2000-2006. Celje, Zavod za gozdove Slovenije, OE Celje: baza podatkov

Forestry Images.2009a

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=16&sort=2 - 5326027](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=16&sort=2-5326027) (9.6.2009)

Forestry Images. 2009b

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=16&sort=2 - 5326033](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=16&sort=2-5326033) (9.6.2009)

Forestry Images. 2009c

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=181&sort=2 - 3943030](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=181&sort=2-3943030) (9.6.2009)

Forestry Images. 2009d

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=196&sort=2 - 1370036](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=888&Start=196&sort=2-1370036) (9.6.2009)

Forestry Images. 2009e

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2103083> (9.6.2009)

Forestry Images. 2009f

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2103084> (9.6.2009)

Forestry Images. 2009g

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=4147&Start=46&sort=2 - 2100068](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=4147&Start=46&sort=2-2100068) (9.6.2009)

Forestry Images. 2009h

[http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=4147&Start=76&sort=2 - 5080077](http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=4147&Start=76&sort=2-5080077) (9.6.2009)

Gozdnogospodarski načrt GE Celje 1999-2008. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

Jurc M. 2006. Navadna smreka - *Picea abies* (L.) Karsten : žuželke na deblih, vejah in v lesu : *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*. *Gozd. vestn.*, 2006, letn. 64, št. 1, str. [21-35], 1-16.

Jurc, M. 2006a. Smrekovi podlubniki (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: scolytidae) v Evropi in Sloveniji : monitoring dinamike populacij, preprečevanje škode ter kratkoročna napoved gradacij. V: HLADNIK, David (ur.). *Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino*, (Studia forestalia Slovenica, št. 127). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2006, str. 181-195.

Jurc M. 2008. *Gozdna zoologija : [univerzitetni učbenik]*. 2. natis. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, XI, 348 str.

Kalič M. 2006. Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*, Col.:Scolytidae) v območju črnega vrha na Kočevskem: spremljanje in kratkoročna napoved škod: diplomsko delo. Kočevje, samozaložba, ---str.

Klimatski podatki – Celje. Agencija republike Slovenije za okolje. 2009
http://www.arso.gov.si/podro~cja/vreme_in_ponebje/napovedi_in_podatki/celje.htm
(15.5.2009)

Kotar M., Brus R. 1999. Naše drevesne vrste. Ljubljana. Slovenska matica, 320 str.

Titovšek J. 1994. Gradacije škodljivih gozdnih insektov v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 43: 31-76 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof.dr. Andreju Bončina za pomoč in usmeritve pri izdelavi diplomskega dela, prof.dr. Maji Jurc za korektno opravljeno recenzijsko delo.

Zahvaljujem se tudi Ficko Andreju za pomoč in nasvete.

Za vse podatke o posekih in gozdnogospodarske načrte se zahvaljujem Zavodu za gozdove Slovenije območni enoti Celje ter krajevni enoti Celje.

PRILOGE

Preglednica A: Pregled sanitarnega poseka smreke po odsekih,

V preglednici sem analiziral sanitarni posek smreke v posameznem odseku, analiziral sem tudi, kakšen je ta delež v odstotkih od lesne zaloge v odseku. Nato pa sem te podatke primerjal še glede površine odseka.

Ugotovil sem, da je najvišji sanitarni posek znašal 76,04 m³/ha, kar znaša 19,77% lesne zaloge v odseku 35017B, ki se razprostira na 14,66 ha površine. V odseku 35013A pa znaša sanitarni posek 14,41 m³/ha, vendar je delež lesne zaloge višji in znaša 23,65%.

ODSEK	sanit. posek smreke m ³ /ha	% od LZ V ODSEKU	POVRŠINA
35005	0		43,26
35006	0		27,13
35007A	0		3,35
35007B	0		32,01
35008	0		20,77
35009A	1,35	0,41	8,67
35009B	0		3,24
35009C	0		11,98
35010	1,71	0,79	30,86
35011	0	-	37,57
35012	21,10	8,15	30,41
35013A	46,41	23,65	6,09
35013B	0	-	12,47
35013C	2,39	1,63	4,32
35014	0,61	0,33	34,16
35015	1,11	0,46	39,25
35016A	10,11	2,73	8,8
35016B	1,49	0,65	17,89
35017A	2,75	1,40	18,08
35017B	76,04	19,77	14,66
35018	16,52	6,47	20,83
35019	1,42	0,68	28,67
35020	6,39	2,53	29,88
35021A	2,87	1,05	17,36
35021B	1,47	0,64	11,66
35022A	0,67	0,32	6,05
35022B	1,84	0,62	5,28
35022C	38,38	11,40	9,22
35023	4,30	2,02	19,22
35024A	29,38	10,27	14,23
35024B	8,24	3,32	0,58
35024C	14,48	8,18	1,6

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

35024D	0		0,2
35024E	27,09	14,62	1,5
35025	12,82	5,50	23,81
35026	6,80	3,01	15,03
35027	12,62	5,37	27,13
35028	1,31	0,42	39,82
35029A	89,45	18,17	1,95
35029B	19,54	7,80	10,83
35029C	1,17	0,36	5,3
35029D	0		5,32
35030A	16,25	7,29	8,44
35030B	24,44	7,92	3,23
35178	2,69	0,82	22,07
35179	2,12	0,79	12,14
35180	1,15	0,40	5,24
35181	1,72	0,47	23,9
35182	0,24	0,09	16,97
35183	5,76	2,21	13,06
35184	35,71	14,73	16,31
35185	33,85	15,01	8,65
35186A	6,24	3,27	16,83
35186B	0		9,93
35187A	16,27	7,84	37,54
35187B	0		0,33
35188A	3,14	1,45	4,7
35188B	0,13	0,09	18,26
35189A	0,45	2,32	19,21
35189B	0		2,24
35189C	32,66	10,35	3,98
35190	19,63	6,08	25,92
35191	11,46	4,16	32,24
35192	1,44	0,54	27,42
35205A	0		1,44
35205B	0		0,94
35205C	0		0,8
35324A	2,45	0,93	6,08
35324D	0		1,86
35324E	5,12	2,26	4,72
35326F	0		0,42
35326H	0,71	0,28	8,15
35411A	0,57	4,23	13,58
35411B	0		2,66
35411C	0		1,1
35411D	0		0,14
35411E	33,84	9,51	0,25
35411F	4,32	2,05	5,39
35413I	31,24	12,56	8,49