

51. SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV SLOVENIJE 2017



Osnovna šola Lovrenc na Pohorju

KDO NAPADA SLOVENSKE GOZDOVE?

(Razširjenost osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips. Typographus*) in šestrozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*) v Lovrencu na Pohorju)

RAZISKOVALNA NALOGA

Področje: EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA

Avtorice: Ana Paulič, Mineja Petrun, Teja Gornjak

Mentorja: Andrej Čokl, Kristina Dolinar Paulič

Lovrenc na Pohorju, 2017

KDO NAPADA SLOVENSKE GOZDOVE?

(Razširjenost osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips. Typographus*) in šesterezobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*) v Lovrencu na Pohorju)

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorice: Ana Paulič, Teja Gornjak, Mineja Petrun

POVZETEK

V raziskovalni nalogi smo preučevale razširjenost velikega, osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) in malega, šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*) v Lovrencu na Pohorju. Zanimalo nas je predvsem, kako število osebkov smrekovega lubadarja narašča glede na nadmorsko višino, lego, temperaturo zraka, količino padavin in relativno vlago zraka.

Izvedle smo anketo med gozdarji in lastniki gozdov. Z gozdarji smo naredile tudi intervju, da so nam razjasnili še dodatna vprašanja. Ugotavljale smo vpliv eteričnih olj na gibanje lubadarja. Na terenu smo si ogledale žarišča lubadarja in katere drevesne vrste rastejo okoli njih. Spremljale smo tudi popolno strojno spravilo in spravilo lesa z motorno žago in traktorjem. Nastavile smo pasti oz. nastave in spremljale količino lubadarja na različnih območjih gozdnogospodarske enote Lovrenc na Pohorju.

Ugotovile smo, da padanje temperature in večanje količine vlage v zraku vplivata na razmnoževanje velikega in malega smrekovega lubadarja. Število napadenih dreves se povečuje od leta 2014, ko je bil žledolom. Iz tega lahko sklepamo, da na razmnoževanje velikega in malega smrekovega lubadarja vplivajo tudi abiotiski dejavniki. Lastniki gozdov poskrbijo za pravočasen posek in spravilo lesa, napadenega z lubadarjem. Finančna škoda se pojavi, če lastniki gozdov ne poskrbijo za pravočasno sečnjo in spravilo napadenih dreves.

KLJUČNE BESEDE: osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*), šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*), Lovrenc na Pohorju, temperatura, vlaga, količina padavin, posek in spravilo lesa

ABSTRACT

In our research, we have studied the prevalence of large, eight-toothed spruce bark beetle (*Ips typographus*) and small, six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*) in Lovrenc na Pohorju. We were specially interested in how the number of specimen of spruce bark beetle increases depending on altitude, position, air temperature, rainfall and relative humidity of the air.

We did the survey among foresters and forest owners. We also made an interview among foresters, who clarified additional questions. We tried to find out the influence of essential oils on the movement of beetles. We looked which species grow around spruces attacked with spruce bark beetle in the forest.

We monitored the complete machine harvesting and harvesting of wood with a chainsaw and tractor. We set traps and monitored the amount of beetle in different areas of the Forest Management Unit Lovrenc na Pohorju.

We found out, that the fall of the temperature and the increase of the quantity of moisture in the air affects the reproduction of the large and small spruce bark beetle. The number of infested trees has been increasing since 2014, because of the sleet. We can conclude that the reproduction of a large and small spruce bark beetle is also influenced by abiotic factors. Forest owners provide timely felling and skidding spruces infested with the beetle. Financial loss occurs when forest owners do not provide timely harvesting of infested trees.

KEYWORDS: the eight-toothed spruce bark beetle (*Ips typographus*) six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*), Lovrenc na Pohorju, temperature, humidity, precipitation, felling and harvesting of wood

Vsebina

1 UVOD	5
1.1 Cilji raziskovalne naloge	5
1.2 Hipoteze.....	6
2 PREGLED LITERATURE	7
2.1 Tip gozda in gozdni sestoji na območju Lovrenca na Pohorju (Pohorska regija)	7
2.1.1 Čisti gozdni sestoji	7
2.1.2 Mešani gozdni sestoji	7
2.2 Gozdnogojitveni ukrepi in obnova gozda.....	9
2.3 Žuželke in ogrčice na smreki.....	9
2.3.1 Osmerozobi smrekov lubadar.....	9
2.3.1 Šesterozobi smrekov lubadar.....	10
2.4 Vpliv abiotских poškodb na smreko	13
2.4.1 Vetrolom.....	13
2.4.2 Snegolom.....	13
2.4.3 Žledolom in toča.....	15
2.4.4 Pomanjkanje vode	15
2.4.5 Preobilica vode	16
2.4.6 Strela.....	16
2.4.7 Onesnažen zrak.....	17
2.4.8 Pomanjkanje in preseganje mineralnih snovi	18
2.4.9 Mehanske poškodbe	18
2.4.10 Mraz.....	19
2.4.11 Sončna pripeka	19
2.5 Načini zatiranja lubadarja.....	20
2.5.1 Insekticidne mreže za zatiranje lubadarjev.....	20
2.5.2 Kontrolne in lovne pasti	20
2.5.3 Kontrolne in lovne nastave	22
2.5.4 Lovne nastave, tretirane z insekticidom ali prekrivane z mrežo Storanet.....	22
2.5.5 Uporaba ognja	23
2.5.6 Uporaba fitofarmaceutskih sredstev	23
2.5.7 Uničevanje podlubnikov s pomočjo drobljenja oz. mletja sečnih ostankov.....	24

2.5.8 Uničevanje podlubnikov z izpostavljanjem sečnih ostankov in skorje sončni pripeki.....	24
2.5.9 Uporaba črne folije	24
2.6 Spravilo lesa in izvajanje del v gozdovih	25
2.6.1 Pridobivanje lesa	25
2.6.2 Posek in spravilo dreves napadenih z lubadarjem	26
2.7 Eterična olja iglavcev	26
2.8 Pregled in vloga organizacij v slovenskem gozdarstvu	27
2.8.1 Gospodarska zbornica Slovenije, Združenje za gozdarstvo	27
2.8.2 Gozdarska knjižnica	27
2.8.3 Gozdarski inštitut Slovenije	27
2.8.4 Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije	27
2.8.5 Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	28
2.8.6 Muzej Vrbovec – muzej gozdarstva in lesarstva	28
2.8.7 Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS	28
2.8.8 Srednja gozdarska in lesarska šola Postojna.....	28
2.8.9 Tehniški muzej Slovenije	28
2.8.10 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire....	29
3 MATERIALI IN METODE DE LA.....	29
3.1 Nastavljanje vabe in nastave za podlubnike ter določanje števila malega in velikega smrekovega lubadarja.	29
3.2 Spremljanje temperature, vlage in količine padavin v Lovrencu na Pohorju.....	30
3.3 Spremljanje spravila smrek, napadenih z lubadarjem	30
3.4 Pridobivanje eteričnih olj iz iglavcev in preizkus vpliva eteričnih olj na gibanje lubadarja	30
3.5 Izvedba ankete med gozdarji in lastniki gozdov	31
3.6 Spremljanje gozdne sestave območij, napadenih z smrekovim lubadarjem.....	31
4 REZULTATI.....	32
4.1 Odvisnost števila lubadarjev od temperature, vlage in količine padavin	32
4.2 Podatki o številu in kubičnih metrih napadenih smrek od leta 2008 do 2016	38
4.3 Spremljanje spravila smrek napadenih z lubadarjem	40
4.3.1 Strojno spravilo	40
4.3.2 Spravilo lesa z motorno žago in traktorjem.....	41
4.4 Učinek eteričnih olj na gibanje lubadarja in vitro	42
4.5 Rezultati ankete	43
4.5.1 Analiza ankete za lastnike gozdov	43

4.5.2 Analiza ankete za gozdarje	48
4.6 Gozdna sestava območij, napadenih s smrekovim lubadarjem	50
5 RAZPRAVA	51
6 SKLEP.....	59
7 VIRI.....	60
8. PRILOGE	61
8.1 Anketa za lastnike gozdov.....	61
8.2 Anketa za gozdarje.	62
8.3 Prikaz območja lovrenške občine, kjer je označen položaj nastav za lovljenje lubadarja.....	64
8.3 Prikaz količine ulova velikega in malega lubadarja v nastavah, ki smo jih praznile same.	64
8.4 Prikaz količine ulova v treh nastavah, ki so jih praznili gozdarji.....	65
8.5 Prikaz vrednosti temperature, vlage in količine padavin v določenih časovnih obdobjih.....	67

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev od temperature, vlage in količine padavin v nastavi na 800 m nadmorske višine - Rižnikovo.	32
Graf 2: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na okoli 500 m nadmorske višine, glede na temperaturo, vlago in količino padavin.....	33
Graf 3: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na kmetiji Karničnik (600 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.	33
Graf 4: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na posestvu Bunc (650 m nadmorske višine) , glede na temperaturo, vlago in količino padavin.	34
Graf 5: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na zbirališču lesa Hartman (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.	34
Graf 6: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na Činžatu (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.....	35
Graf 7: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi v Lovrencu na Pohorju (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.	35
Graf 8: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Štefanovo na Kumnu (800 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.	36
Graf 9: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Tarjenk (500 m nadmorske višine) na Kumnu, glede na temperaturo, vlago in količino padavin.....	36
Graf 10: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Rothoba (700 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.....	37
Graf 11: Število napadenih dreves v Lovrencu na Pohorju med leti 2008 in 2016 (na abscisni osi grafa so prikazana leta, na ordinatni pa število napadenih dreves).	38
Graf 12: Kubični metri napadenih dreves v letih 2008 do 2016.	39
Graf 13: Posek zaradi podlubnikov v Sloveniji v letih 1995 do 2015.....	39
Graf 14: Število napadenih dreves v državnem in lastniških gozdovih v odvisnosti od površine gozda.	43

Graf 15: Prikaz števila napadenih dreves po področjih v odvisnosti od površine gozda.	44
Graf 16: Čas, v katerem se posekajo in odpeljejo napadena drevesa.	44
Graf 17: Ali lastniki gozdov posekajo tudi zdrava drevesa v okolici napadenih?.....	45
Graf 18: Gozdni red in spravilo lesa.....	45
Graf 19: Ali so nastave s feromonskimi vabami za lubadarje koristne?	45
Graf 20: Izpad dohodka v letu 2016 zaradi napadenosti s smrekovim lubadarjem.	46
Graf 21: Mnenje lastnikov gozdov, kako zmanjšati napadenost smrek z lubadarjem.	46
Graf 22: Ali bi lastniki gozdov povečali svojo gozdno posest?	47
Graf 23: Gozdna sestava področij rastišč smrek, napadenih z lubadarjem, glede na rezultate ankete. .	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Par velikega smrekovega lubadarja v lesu	10
Slika 2: Rovni sistem osmerozobega smrekovega lubadarja.....	10
Slika 3: Šesterozobi smrekov lubadar	11
Slika 4: Nastava s feromonskimi vabami za osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja. .	29
Slika 5: Ločevanje malih in velikih lubadarjev.	30
Slika 6: Pridobivanje eteričnih olj iglavcev.....	31
Slika 7: Spremljanje gozdne sestave območij, napadenih s smrekovim lubadarjem	32
Slika 8: Evidentirane količine iglavcev za posek zaradi podlubnikov v letu 2016 po gozdnogospodarskih enotah v (m ³).	40
Slika 9: Stroji za spravilo lesa	41
Slika 10: Strojno spravilo lesa.....	41
Slika 11: Ročna sečnja in spravilo lesa s traktorjem	42
Slika 12: Lubadarji v petrijevki z eteričnimi olji (S-smreka, J-jelka, B-bor, D-duglazija).	43
Slika 13: Območja Lovrenca na Pohorju, kjer so bi nastavljene nastave.	64
Slika 14: Prikaz ulova v nastavi Rothoba.	65
Slika 15: Prikaz ulova v nastavi Štefanovo.	66
Slika 16: Prikaz ulova v nastavi Tarjenk.	66

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pionirske in klimaksne drevesne vrste.....	7
Tabela 2: Razvojni krog osmerozobega smrekovega lubadarja (Ips typographus).	12
Tabela 3: Analiza ankete za gozdarje.	48
Tabela 4: Gozdna sestava območij, napadenih s smrekovim lubadarjem.	50
Tabela 5: Prikaz ulova velikega in malega lubadarja v nastavah, ki smo jih same praznile.	64
Tabela 6: Temperatura, vlaga in količina padavin v določenih časovnih obdobjih.	67

1 UVOD

Včasih se sprehajamo po gozdu in na kakšnem delu lubja na tleh vidimo "prave rove" ter si predstavljamo, da je to storila kakšna ptica pri iskanju črvov v lubju, ampak ni res. Te "rove" naredi zelo majhna 1 mm–5 mm velika žival, ki zna biti precej neprijetna za gozdarje ter lastnike gozdov, saj je sposobna uničiti celoten gozd, ki ga je po napadu treba posekati.

Katastrofalni žledolom, ki je Slovenijo prizadel v začetku leta 2014, je eden od vzrokov za prekomerno namnožitev škodljivcev, še zlasti smrekovega lubadarja. Sušne razmere v poletnem času so proces pospešile, idealno gojišče pa so bila poškodovana drevesa ter les, ki ni pravočasno pospravljen iz gozda. Klimatske spremembe, ki v povprečju kažejo povprečno povišanje temperatur, seveda ne prispevajo k izboljšanju razmer. Nekateri strokovnjaki so celo prepričani, da se smreka zaradi tega počasi poslavlja iz slovenskih gozdov. (Valentar, 12/2016)

Leto 2015 je bilo idealno za čezmerno namnožitev podlubnikov. Podlubniki v normalnih razmerah ne predstavljajo nevarnosti za gozd. So odlični kazalniki zdravstvenega stanja gozda. Na njihov razvoj vpliva tudi temperatura zraka; hladnejša obdobja podaljšajo razvoj ene generacije in preprečijo razvoj večjega števila generacij. (Mlinšek 2016)

Največjo poškodovanost zaradi osmerozobega smrekovega lubadarja so utrpeli gozdovi na rastiščih, ki so manj primerna in neprimerna za smreko kot nosilno drevesno vrsto. To so predvsem smrekovi gozdovi na rastiščih nižinskega pasu pod 500 m nadmorske višine, na talnih podlagah s slabo oskrbo z vodo, zlasti na prisojnih rastiščih na karbonatnih podlagah. (Zavod za gozdove Slovenije)

1.1 Cilji raziskovalne naloge

Cilji naše raziskovalne naloge so:

- ugotoviti obseg napadenosti smreke z lubadarjem,
- vzročno povezati zunanjo temperaturo in vlago ter količino padavin z intenzivnostjo invazije lubadarjev,
- ugotoviti, kakšen je obseg škode, ki jo povzroča mali in veliki smrekov lubadar,
- ugotoviti, kateri iglavec je najbolj dovzeten za invazijo podlubnikov,
- ugotoviti, zakaj veliki in mali smrekov lubadar ne napada listavcev in ostalih iglavcev,
- spoznati načine zatiranja in ukrepe za zmanjšanja števila podlubnikov,

- ugotoviti, ali eterična olja jelke, duglazije in bora odganjajo smrekovega lubadarjev,
- ugotoviti, kako vestni so gozdarji in lastniki gozdov pri odkrivanju in zatiranju velikega in malega smrekovega lubadarja.

1.2 Hipoteze

Zastavile smo si naslednje hipoteze:

1. Dvig zunanje temperature povzroči pospešeno razmnoževanje lubadarjev.
2. Vlaga in povečana količina padavin zavreta razmnoževanje lubadarja.
3. Lubadar povzroča finančno in naravno škodo v slovenskih gozdovih.
4. Lastniki gozdov poskrbijo za pravočasen posek in spravilo dreves, napadenih z smrekovim lubadarjem.
5. Načini zatiranja smrekovega lubadarja, ki ga izvajajo slovenski gozdarji, so uspešni.
6. Eterično olje jelke, duglazije in bora ne privablja smrekovega lubadarja, medtem ko eterično olje smreke privablja smrekovega lubadarja.
7. Sončna rastišča smreke so bolj dovzetna za napad velikega in malega smrekovega lubadarja.
8. Nasadi smrek so bolj dovzetni za malega in velikega lubadarja kot naravna rastišča.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 Tip gozda in gozdni sestoji na območju Lovrenca na Pohorju (Pohorska regija)

Glede na zastopanost in prevlado posameznih drevesnih vrst lahko gozdove razdelimo na čiste in mešane. (Medved 2011)

2.1.1 Čisti gozdni sestoji

Med čiste gozdove štejemo tiste gozdove, v katerih prevladuje ena drevesna vrsta. Nastanejo zaradi vpliva človeka (sečnja, sajenje) ali naravno zaradi posebnosti rastišč ali različne tekmovalne moči posameznih drevesnih vrst. Velikokrat so razvojni stadij – npr. po motnjah (požar, vetrolomi, žled) – in so lahko prehodnega ali trajnega značaja. V naravnih čistih sestojih je prilagoditev ene vrste razmeroma velika in pokriva vse mikrorastiščne posebnosti (črne jelše v Prekmurju, smrekovja v mraziščih Alp in dinaridov, macesen in ruševje na zgornji gozdni meji). Čisti gozdni sestoji so primerni le tam, kjer se pojavljajo naravno in ne osiromašijo ali porušijo ravnovesja rastišča, drugod pa predstavljajo ekološko in ekonomsko tveganje. Čisti gozdni sestoji, ki rastejo na rastiščih mešanih sestojev, so bolj dovzetni za mehanske poškodbe in različne motnje – vplive abiotičnih dejavnikov (vetrolomi, snegolomi, žled) in biotičnih dejavnikov (prenamnožitve žuželk, bolezni). Pomlajevanje v takšnih sestojih je težje, potencial rastišča običajno ni optimalno izrabljeno, njihovo vzdrževanje je težavno in povezano z velikimi stroški vlaganj. (Medved 2011)

2.1.2 Mešani gozdni sestoji

V nasprotju s čistimi gozdnimi sestoji se mešani pojavljajo tam, kjer je tekmovalna moč drevesnih vrst izenačena ali kjer se območja naravne razširjenosti drevesnih vrst prekrivajo. V Sloveniji prevladujejo takšni gozdovi. Zaradi svoje narave sestave so stabilnejši, vendar je gospodarjenje z njimi zaradi zahteve po večjem poznavanju ekologije drevesnih vrst in raznovrstnosti rastišč zahtevnejše. Na razmerje drevesnih vrst vplivata življenjska doba vrst, tekmovalna moč vrst, nadmorska višina ter geografska lega. (Medved 2011)

Tabela 1: Pionirske in klimaksne drevesne vrste.

Pionirske drevesne vrste	Klimaksne drevesne vrste
Dobro prilagodljive, imajo veliko sposobnost razmnoževanja, preživijo tudi v neugodnih razmerah.	Dosegajo večje dimenzije, so gospodarsko zanimivejše.

Hitro priraščanje in rast.	Počasnejša rast v mladosti.
Majhna tekmovalna moč.	Večja tekmovalna moč.
Krajša življenjska doba.	Daljša življenjska doba.
Predstavniki: breze, vrbe, jerebike, topoli	Predstavniki: jelka, bukev, smreka

Vir: Medved M. Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Ljubljana 2011.

Pohorska regija vključuje Pohorje in Kozjak na severni strani Drave. Za to regijo so značilne različne silikatne kamninske podlage z majhno vsebnostjo karbonatov, na katerih so se razvile različne oblike izrazito kislih tal. V nižinskem in gričevnatem svetu raste predvsem mešani gozd bukve, kostanja in hrasta gradna. Na bolj strmih severnih pobočjih z nadmorsko višino med 400 in 1000 m uspeva gozd jelke in okroglostne lakote. V pasu med 900 in 1300 m se razteza visokogorski bukov gozd z belkasto bekico. Zaradi gladkega reliefa so bili pogosto spremenjeni v kmetijske površine, pretežno pašnike. V obdobju intenzivnega steklarstva je bila bukev skoraj iztrebljena, kar se danes kaže v popolni prevladi smreke, vendar se v zadnjih desetletjih z načrtnim načinom gospodarjenja izboljšuje situacija v teh gozdovih in bukev spet dobiva veljavo. (Medved 2011)

Gozdnogospodarska enota Lovrenc na Pohorju, ki meri 8.529,77 ha, se nahaja v Gozdnogospodarskem območju Maribor, v občinah Ruše, Slovenska Bistrica in Lovrenc na Pohorju, oziroma v katastrskih občinah Činžat, Ruta, Rdeči Breg I, Lovrenc na Pohorju, Recenjaki, Kumeni, Smolnik in Kot.

V gozdnogospodarski enoti Lovrenc na Pohorju je s 1. januarjem 2006 ugotovljeno naslednje stanje gozdov:

- a) lastništvo: 50,70 % zasebnih gozdov v lasti fizičnih oseb, 48,99 % državnih gozdov in 0,31 % zasebnih gozdov v lasti pravnih oseb;
- b) površina: 7.095,91 ha, od katere je 6.382,96 ha večnamenskih gozdov, 202,32 ha gozdov s posebnim namenom, v katerih gozdnogospodarski ukrepi niso dovoljeni, in 510,63 ha varovalnih gozdov;
- c) lesna zaloga: 432,1 m³/ha, od tega 320,8 m³/ha iglavcev in 111,3 m³/ha listavcev;
- d) tekoči letni prirastek: 10,05 m³/ha, od tega 7,26 m³/ha iglavcev in 2,79 m³/ha listavcev.

(Pravilnik o gozdnogospodarskem načrtu gozdnogospodarske enote Lovrenc na Pohorju (2006–2015)).

2.2 Gozdnogojitveni ukrepi in obnova gozda

Med aktualne gozdnogojitvene ukrepe spadajo:

- Umetna obnova gozda – priprava tal za saditev in pogozdovanje gozdnih praznin.
- Nega gozda – je izločanje neželenih osebkov iz sestoja: obžetev plevela, izbiralno redčenje, pri katerem se omogoča rast izbrancem in čiščenje grmovja ter podrastja.
- Varstvo gozda – je vrsta ukrepov, ki preprečuje možnosti poškodb zaradi živali (podlubnikov, rastlinojedcev). Uporabljajo se preprečevalni in zatiralni ukrepi ter zaščitna sredstva in naprave. (Medved 2011).

2.3 Žuželke in ogrčice na smreki

Poznamo več vrst od majhnih do velikih žuželk in ogrčic na gozdnem drevju. Poznamo osmerozobega smrekovega lubadarja, šesterozobega smrekovega lubadarja, velikega rilčkarja, grizlico na navadni smreki in zapredkarico. (Medved 2011)

2.3.1 Osmerozobi smrekov lubadar

Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips.typographus*, veliki lubadar) je temno rjav bleščeč hrošč, ki meri od 4,2 do 5,5 mm. Najbolj prizadeta rastlina je smreka, možnosti videnja na boru in jelki. Oba spola imata na vsakem obronku koničnika po 4 zobce, o katerih je tretji največji, skupaj je osem zobčkov. Larva je bela, z rjavo glavo, zmerno ukrivljena, brez nog in dolga od 5 do 6 mm. Odrasli hrošči se pojavijo spomladi pri temperaturah 12 do 14 stopinj Celzija. Pogoji za uspešen napad na živo drevje je 3- do 4-dnevno neprekinjeno trajanje temperatur 15–17 stopinj Celzija. Napadati začnejo samčki, ki privabljaj samičke v kotilnice pod skorjo. Napadajo predvsem živo in še sveže poškodovano stoječe ter sveže podrto drevje. (Medved 2011)

Da bi preprečili širjenje osmerozobega smrekovega lubadarja se izvajajo vsi preventivni ukrepi za ustvarjanje dobrih rastiščnih razmer, ki vključujejo redno spremljanje številčnosti hrošča v sestojih, redno izvajanje sanitarnih ukrepov (odstranjevanje svežih sušic, bolnega drevja ali drevja, poškodovanega v vetrolomih, snegolomih ali požarih). (Medved 2011)



Slika 1: Par velikega smrekovega lubadarja v lesu

Vir: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Zalubniki>



Slika 2: Rovni sistem osmerozobega smrekovega lubadarja.

Vir: Lastna fotografija.

2.3.1 Šesterozobi smrekov lubadar

Šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*, mali lubadar) ima kratko, čokato, bleščeče telo, dolgo od 1,8 do 2,8 mm, pokrovki sta proti zadku bakreno rdeči. Na vsakem obronku koničnika so trije ostri koničasti zobčki, ki so približno enako oddaljeni med seboj. V odvisnosti od temperaturnih razmer imajo eno generacijo letno, dve čisti in včasih dve sestrski generaciji na leto, včasih pa tri čiste in tri sestrške generacije na leto. Napada zlasti veje in vrhače oslabljenih poškodovanih ali podrtih dreves. Izvajamo vse ukrepe preventive, posebej opravimo gozdni red po opravljenih rednih ali sanitarnih sečnjah. (Medved 2011)



Slika 3: Šesterozobi smrekov lubadar







Vir: <http://www.centerizobrazbe.com/Smreka.php>

Veliki rjavi rilčkar je temno rjave barve, velik 10–15 mm, ima rilček s tipalkami na koncu in dve nepravilni prečni rumenkasti progi na pokrovkah. Odrasel hrošč živi tudi do 4 leta. Ima enoleten ali večleten razvojni krog, pojavijo se jeseni. (Medved 2011)

Grizlica na navadni smreki je na videz podobna osicam, uvrščamo jo v družino grizlic in red kožekrilcev. Najbolj prizadeta rastlina je smreka. Samice so dolge 5–6 mm ter so večinoma temnejše od samcev. Razpon kril meri 12–14 mm. Samci so večinoma manjši (4,5–5 mm), razpon kril pa meri okoli 10 mm. Navadna smrekova grizlica napada od 10 do 30-letne sestoje navadne smreke. Živi v vrhu krošnje ali na vrhaču dominantnih bolj osvetljenih starejših smrek. Ukrepamo tako, da vzdržujemo sestoj smreke v dobri kondiciji in na naravnih rastiščih. (Medved 2011)

Zapredkarica spada v družino zapredkaric ali prelk in red kožekrilcev. Najbolj prizadete rastline so smreke, bori, macesni, cedre, jelke. Odrasli osebki zapredkaric zrastejo 8–14 mm, ki se hranijo predvsem z mano, ličinke pa so dolge od 15–22 mm. Defoliacije vrst rodu zapredkaric zmanjšujejo priraščanje gostiteljskih dreves, jih slabijo in naredijo občutljive poškodbe drugih biotskih ali abiotskih dejavnikov. Povzročajo obsežne defoliacije iglavcev. (Medved 2011)

Tabela 2: Razvojni krog osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*).

Razvojni stadij	Črvina= vrtnje kotilnic	Materinski hodnik= odlaganje jajčec	Beli stadij= ličinke	Beli stadij= buba	Mladi hrošči pred zoritvenim žretjem	Svetlo rjavi mladi, stari hrošči po zoritvenem žrtju	Legla ličink so prisotna v vseh razvojnih fazah
							
Čas do izleta	6 tednov	4 tedne	3 tedne	2 tedna	1 teden	Hrošči izletavajo	Hrošči izletavajo
Obvezno opravilo	Odvoz lesa	Odvoz lesa	Odvoz lesa	Odvoz lesa	Odvoz lesa	Takojšen odvoz lesa v skorji	Takojšen odvoz lesa v skorji
	Učinkovito je ročno ali strojno lupljenje.	Učinkovito je ročno ali strojno lupljenje.	Učinkovito je ročno ali strojno lupljenje.	Učinkovito je ročno ali strojno lupljenje.	Strojno lupljenje! V primeru ročnega je potrebno sežgati skorjo.	Strojno lupljenje ni več učinkovito. Pri ročnem lupljenju je potrebno takoj sežgati skorjo.	Strojno lupljenje ni več učinkovito. Pri ročnem lupljenju je potrebno takoj sežgati skorjo.
	Optimalno je, če les posekamo, dokler so hrošči še pod skorjo. S tem preprečimo ponoven izlet in nastanek sestrške generacije.	Optimalno je, če les posekamo, dokler so hrošči še pod skorjo. S tem preprečimo ponoven izlet in nastanek sestrške generacije.	Optimalno je, če les posekamo, dokler so hrošči še pod skorjo. S tem preprečimo ponoven izlet in nastanek sestrške generacije.			Odvoz lesa na skladišče, ki je najmanj 500 m oddaljeno od najbližjega gozda.	Odvoz lesa na skladišče, ki je najmanj 500 m oddaljeno od najbližjega gozda.

Vir: <http://www.zdravgozd.si/prirocnik/zapis.aspx?idso=52>, Valentar 2016.

2.4 Vpliv abiotских poškodb na smreko

Abiotске poškodbe gozdnega drevja povzročijo dejavniki neživega okolja (poškodbe). Najpogostejše abiotске poškodbe so vetrolomi, snegolomi in žledolomi ter druge poškodbe, ki nastanejo zaradi neugodnih vremenskih razmer. (Medved 2011)

2.4.1 Vetrolom

Veter lahko povzroči tri vrste poškodb drevja: izruvanje dreves, odlome dreves in prelome debla. Dejavniki, ki vplivajo na vetrolom, so tisti, ki vplivajo na učinkovitost zakoreninjenosti, na trdnostne in aerodinamične lastnosti drevesa ter na smer in lastnosti drevesa, lastnosti sestoja, lastnosti zakoreninjenosti in lastnosti tal, lastnosti topografske izpostavljenosti in meteorološke pogoje. (Medved 2011)

Vetrolomi se pogosto pojavljajo v slovenskih gozdovih. Poškodbe in škodo zaradi vetroloma ne moremo v celoti preprečiti, lahko pa jih v veliki meri omejimo.

- Na površinah, ki imajo visoko stopnjo ogroženosti zaradi vetrolomov (zlasti vrhovi in grebeni), osnujemo mešane sestoje, ker so mehansko stabilnejši.
- Sadimo rastišču prilagojene avtohtone drevesne vrste.
- Z nego moramo doseči ustrezno razmerje drevesnih vrst in zgradbo sestojev.
- Pri odpiranju sestojev moramo biti pozorni na razvoj koreninskega sistema (poznati moramo lastnosti drevesnih vrst in tal).
- Z nego je priporočljivo oblikovati somerne, globoke in ozke krošnje dreves.
- Močno preredčeni sestoji, kjer je sklep krošenj pretrgan, so močnejše ogroženi zaradi močnega vetra.
- Gozdni rob naj bo toliko prepusten, da se zračni tok ob njem ne zaustavlja.
- Upoštevati moramo glavno smer vetra.
- V smrekovih sestojih izvajamo najintenzivnejše redčenje v času gošče in mladja, intenzivnost zmanjšamo v obdobju letvenjaka in drogovnjaka, v dobi debeljaka pa ne redčimo več. (Medved 2011)

2.4.2 Snegolom

O snegolomu govorimo, ko so krošnje dreves preobremenjene z veliko količino nakopičenega snega in se zato drevje lomi na manjših ali večjih površinah. Najnevarnejši je moker sneg, ki ob nizkih temperaturah zraka primrzne na podlago. Odpornost na snežne obremenitve je odvisna od drevesne vrste, starosti, položaja v sestoju, rastišča, koreninskega sistema in zasidranosti v podlago. Zaradi celoletne olistanosti so iglavci zaradi snega bolj ogroženi kot v

zimskem obdobju goli listavci. Odrasle smreke lahko brez škode prenesejo velike snežne obremenitve, ki dosegajo tudi po več ton na posamezno smreko. Ogroženost zaradi snegoloma se poveča, če s snegom do kritične meje obložena drevesa obremeni še dež ali močnejši veter. Stari listnati gozdovi so proti obilnim snežnim padavinam na splošno zelo odporni, ker drevesa z golimi krošnjami v zimskem času ne nudijo možnosti za nakopičenja večjih količin snega, ki bi s svojo maso povzročale lome vej. Če padejo večje količine snega v času, ko so listavci olistani, pa so poškodbe znatno večje. Ogroženi so predvsem mlajši sestoji, to je ob prehodu letvenjakov v drogovnjake. Če se pritisk že na tako upognjena drevesa z dodatnimi količinami snega povečuje, lahko pride do lomov večjih skupin dreves. Zaradi snega polomljena drevesa moramo čimprej odstraniti iz sestoja. Pogostost in velikost snegolomov je odvisna od treh vrst dejavnikov: okoljski dejavniki, sestojne razmere in predhodni gospodarski ukrepi. (Medved 2011)

Okoljskih dejavnikov v času snegoloma ne moremo spremeniti. Njihovo neugodno delovanje lahko omilimo s prilagojenimi sestoji in gozdnogojitvenimi ukrepi. Sestojne razmere, ki vplivajo na ogroženost sestojev zaradi snegoloma:

- drevesna sestava – sestoji z vsaj 20 % primesjo listavcev so bolj odporni proti snegolomu,
- starost sestojev – letvenjaki in drogovnjaki so zelo občutljivi na snegolome,
- velika površina enodobnih gozdov negativno vpliva na odpornost sestojev proti snegolomu.

Gozdnogojitveni ukrepi, ki vplivajo na ogroženost sestojev zaradi snegoloma:

- sečnje – ukrepanje v zadnjih petih letih vpliva na večjo pojavnost snegolomov,
- pospeševanje mešanih sestojev omili škode zaradi snegolomov,
- rastišču prilagojene drevesne vrste, dimenzijsko razmerje, sproščenost, daljše – globlje, ožje, simetrične krošnje omilijo poškodbe zaradi snegolomov.

Glavni ukrepi za doseganje odpornejših sestojev proti snegolomu so:

- pravočasni začetki obnovitvenih sečenj, ki omogočijo primerno pomladitveno mikroklimo,
- pravočasna in dovolj intenzivna nega mladih gozdov,
- snovanje vrstno mešanih sestojev. (Medved 2011)

2.4.3 Žledolom in toča

Žled je plast ledu na različnih podlagah, ki nastaja, kadar kapljice dežja padejo na hladno podlago in zmrznejo. Žled se v različnem obsegu in v različnih časovnih razmikih pojavlja v vsej Sloveniji, predvsem v novembru, decembru in januarju. Zaradi žledenja je ogrožena predvsem jugozahodna Slovenija na območju dinarske pregrade. Najpogosteje se pojavlja na območjih z nadmorsko višino med 500 in 1000 m. Debeli žled je velika obremenitev za podlago in lahko povzroči večjo škodo v gozdarstvu. Pomembni dejavniki pri nastajanju žleda so temperatura zraka, intenzivnost padavin in relief. Značilna vremenska situacija, ob kateri pride do nastajanja žleda, je, ko se v nižinah zadržuje hladen zrak, v višinah pa priteka toplejši vlažen zrak. V višjih plasteh ozračja je temperatura zraka v nekaj 100 metrov debeli plasti ozračja pozitivna. V višinah pihajo zmerni do močni jugozahodni vetrovi, padavine so enakomerne, v nižinah pa je temperatura zraka pod 0° C. Zaradi nizke temperature je ohlajena tudi podlaga (drevje, električni daljnovodi ...). V taki situaciji dežne kapljice ob stiku z mrzlo podlago primrznejo in tvorijo žled. Debelina nastalega žleda je odvisna od intenzivnosti in trajanja padavin. Ob dolgotrajnih, zmerno intenzivnih padavinah je večja verjetnost, da bo prišlo do debelejših in gostejših plasti leda, ki obda drevje. Poškodbe zaradi toče nastanejo zaradi udarcev točnih zrn na skorjo, pri čemer se zmečkajo celice in odmrejo. Poškodbo poskuša rastlina zarasti s kalusom. Če je obseg poškodbe prevelik, lahko odprte rane pomenijo vstopno mesto za okužbe. Poleg tega lahko skozi odprte rane rastlina izgublja znatne količine vode, ki jo še dodatno oslabi. Za poškodbe zaradi toče so posebej občutljive sadike ali mlajša drevesa, saj so občutljivejša na izgubo vode. (Medved 2011)

2.4.4 Pomanjkanje vode

Razlikujemo tri tepe pomanjkanja vode: akutno pomanjkanje ali sušo, kronično in fiziološko. Posledica je motnja občutljivega ravnovesja med transpiracijo in sprejemanjem vode. Drevesa imajo sposobnost to motnjo do določene mere oblažiti, če pa je to pomanjkanje preveliko, se zgodijo nepovratne spremembe in poškodbe. Suša lahko prizadene drevesa v vseh razvojnih fazah – ovira kalitev semena, kalčki in sadike venijo, na drevesih venijo in se sušijo ter odpada listje in iglice, drevje propada, slabo semeni, vrhovi se sušijo, poganjki so kratki, branike so ozke, posušijo se lahko cela drevesa. Obseg poškodb zaradi suše je odvisen od njenega trajanja in časa, kdaj se pojavi. Največ poškodb povzročijo spomladanske suše. Posledice poletne suše se na prirastku poznajo komaj naslednje leto ali pa še pozneje. Suša bolj prizadene mlajše sestoje. Še bolj pa so ji izpostavljeni nesklenjeni sestoji, na posekah ali travnikih osnovani nasadi. Sestoji, ki rastejo na tleh, dobro preskrbljenih z vodo, sušo bolj občutijo kot taki, ki rastejo na tleh, revnih z vlago. Najbolj je izpostavljeno drevje na prisojnih pobočjih in na plitkih

kamnitih tleh. Sušo težko prenašajo drevesne vrste s plitkimi koreninami: npr. smreka, gorski javor, trepetlika, zeleni bor, japonski macesen. Občutljivi so jelka, duglazija, bukev, gaber, hrast, jesen, lipa, sušo pa dobro prenašajo robinija, bor, brest in rdeči hrast. Kronično pomanjkanje vode je posledica nihanja višine podtalnice skozi daljše obdobje. Nihanje podtalnice povzročajo: izklop kanalizacije, regulacija rek, zajetja za pitno vodo, osuševanje ipd. Drevje, ki je bilo prilagojeno za prejšnjo višino podtalnice, začne počasi hirati. Hiranje lahko traja več desetletij. Prirastek se zmanjša, vrhovi se postopoma sušijo, pojavijo se sekundarni škodljivci in bolezni. Fiziološko pomanjkanje vode nastane, ko so osmotske vrednosti v koreninski plasti tal večje kot sesalna sila korenin. Takrat drevo ne more zadovoljiti svojih potreb po vodi. Tudi debele plasti surovega humusa lahko zaradi velike zmogljivosti za vodo posrkajo in v sebi zadržijo večji del padavinske vode. Temu pojavu se lahko izognemo z gojitvijo drevesnih vrst z globokimi koreninami, kot so breza, bukev, gaber, hrast, jesen. (Medved 2011)

2.4.5 Preobilica vode

Trajna preobilica vode v tleh ima negativen vpliv na rast in uspevanje gozdnega drevja. Izognemo se ji lahko le z melioracijo zemljišča, spremembo sestoja ipd. Kratkotrajnejše poplave so škodljive zlasti za mlado drevje, ker se mu zaradi pomanjkanja zraka zadušijo korenine. Starejše drevje je prav tako lahko prizadeto. Spomladanske in poletne poplave veliko bolj škodijo kot zimske, kar je povezano z različno aktivnostjo korenin v različnih letnih časih. Stojeca voda je bolj škodljiva kot tekoča zaradi manjše vsebnosti kisika v njej. Bolj občutljive drevesne vrste za preobilico vode so drevesa z gladkim lubjem npr. bukev, javor in jesen. V zamočvirjenih tleh drevju zaradi pomanjkanja kisika rumenijo listi, korenine gnijejo, drevje slabo uspeva in prej propade. Zamočvirjena tla najtežje prenašata bukev in jelka, najbolje pa jelša. (Medved 2011)

2.4.6 Strela

Strela lahko na drevju povzroči različne poškodbe. Pri strelah, ki tečejo po površju skorje do korenin, se večinoma uniči zunanje tkivo skorje v obliki ozkega žleba, ki se lahko hitro zaceli. Če teče strela po kambijski coni, ki vsebuje veliko vode, lahko iztrga dele lesa, kar ima za posledico tudi sekundarne škode zaradi okužb z glivami, ki razkrajajo les in napade škodljivih žuželk. Ogroženost drevja pred udarom strele je odvisna od rastišča, njegove velikosti v primerjavi z drugim drevjem in drevesne vrste. Najbolj ogroženi so: topol, hrast, brest, vrbe, jesen, robinija in visoki iglavci. Strela redkeje udari v bukev, gaber, brezo, jelšo, javor in divji kostanj. Ob udaru strele lahko odmre skupina dreves. Propad skupine dreves zaradi udara strele

se običajno zgodi v krogu, kjer je prišlo do razelektritve v tleh. Razelektritev strele v tleh povzroča poškodbe živih celic v koreninah in deblih, posebej občutljiv pa je kambij. Strela lahko poškoduje skupine dreves na površini od 1 ara do 1 ha, pri čemer intenziteta poškodb pojenja od centra proti robu. Škode, ki nastanejo na drevesih zaradi strele, so deloma mehanične, deloma fiziološke narave. Npr. smrekov les na površini posivi, obarva se sivo modro ali rdeče progasto, spremenijo in poslabšajo se njihove tehnološke lastnosti (trdnost, upogib, pritisk). Drevje, ki ga je poškodovala strela, je treba takoj podreti in spraviti iz gozda. (Medved 2011)

2.4.7 Onesnažen zrak

Pri tehnoloških procesih nastajajo stranski produkti v obliki plinov, tekočih in trdnih delcev, ki lahko povzročajo poškodbe drevja. Od plinov je najbolj škodljiv žveplov dioksid, ki z nastankom žveplove kisline v vlažnem zraku povzroča ožige rastlin. Velike škode povzročijo le večje emisije žveplovega dioksida iz industrijskih obratov. Drugi industrijski plini, ki so lahko škodljivi, so: amonijak, klorov vodik, žveplov vodik, dušikovi oksidu, fluorove spojine. Nekateri od teh se v zraku vežejo v kisline, ki lahko povzročajo poškodbe drevja. V zadnjih letih se povečujejo poškodbe listja in iglic zaradi povečane koncentracije pritalnega ozona.

Delovanje onesnaženega zraka je zelo odvisno od orografskih ali meteoroloških razmer. V zaprtih dolinah in temperaturnih inverzijah nastanejo zelo velike poškodbe drevja, ker se onesnažila lahko pojavijo v zelo visokih koncentracijah. Onesnažen zrak ne deluje samo v bližnji okolici onesnaževalcev, ampak se z vetrom prenese na oddaljena območja, onesnažen zrak lahko povzroči akutne in kronične poškodbe. Akutne poškodbe so posledica večjih koncentracij škodljivih snovi, ki deluje na povrhnjico zelenega tkiva kratek čas, kjer povzročijo nekroze. Takšen tip poškodb najdemo običajno v bližini vira onesnaženja. Akutno poškodbo lahko preprosto prepoznamo po bolj ali manj izraziti spremembi barve. Igllice pordečijo, sčasoma porjavijo in odpadejo, najprej pride do poškodb najmlajših iglic, pri listavcih pa se na listih pojavijo svetlo ali temno rjave nekrotične pege. Pege se lahko pojavijo kjerkoli na listni površini, največkrat pa med listnimi žilami. Kronične poškodbe so posledica manjših koncentracij škodljivih plinov, ki dolgotrajno delujejo na notranje dele zelenega tkiva prek dihanja. Pri kroničnih poškodbah obarvanje ni tako izrazito. Igllice in listje so blede barve, rastline zaostajajo v rasti, vrhovi se sušijo, videz takšnega drevja je bolan in starikav. Kronične poškodbe je težko zanesljivo ugotoviti. Drevesne vrste se med seboj razlikujejo po občutljivosti za škodljive pline. Iglavci so na splošno občutljivejši od listavcev. Vzrok za to je, da so iglice večletne ter škodljivi plini lahko delujejo nanje skozi vse leto in več let. Posebno škodljivo je

delovanje pozimi, ko iglice zaradi neznatne asimilacije ne morejo škodljivega delovanja plinov izravnati s svežimi asimilati, temveč morajo uporabiti rezervne snovi, kar jih izčrpa. Smreka je občutljivejša od bora, macesen pa je najbolj odporen. Med listavci je hrast dokaj odporen. Možnost za omejitev poškodb zaradi onesnaženega zraka so omejene. Pri trdih delcih je možno z namestitvijo čistilnih naprav doseči dobre rezultate. Pri plinih so čistilne naprave manj učinkovite. Maksimalne količine škodljivih plinov v zraku so zakonsko predpisane. Po pojavu poškodb ugotovimo nastalo gospodarsko škodo in poskusimo sporazumno z onesnaževalcem doseči primerno odškodnino. (Medved 2011)

2.4.8 Pomanjkanje in preseganje mineralnih snovi

Pomanjkanje mineralnih snovi je posledica geološke sestave rastišča, kjer je le malo rastlinam dostopnih snovi ali pa izpiranja rodovitnih tal. Ob splošnem pomanjkanju hranilnih snovi v tleh drevje slabo prirašča in lahko ostane pritlikavo. Če primanjkuje posameznih mineralnih snovi, ki jih ni mogoče nadomestiti z drugimi, nastanejo značilna razbarvanja in pegavosti, lahko pa odmrejo tudi določeni rastlinski organi. Pomanjkanje dušika povzroči pomanjkanje metabolizma, blede liste, rdeče obarvanje stebelc in nesorazmerno razraščanost korenin. Pomanjkanje mineralnih snovi v tleh lahko popravimo z dodajanjem mineralnih gnojil. K povečanju mineralnih snovi v tleh pripomore tudi odpadlo listje. Tudi preobilica mineralnih snovi lahko povzroči motnje metabolizma v rastlini. Najpogostejše so poškodbe zaradi soli (natrijevega klorida), ki ga pozimi uporabljamo za soljenje cest. Sol preide preko tal v liste in iglice, ki se jim začnejo sušiti robovi, ali pa listi slabo rastejo. Zelo občutljive so vrste s plitkimi koreninami npr. divji kostanj, gaber, javor, bukev in lipa. Sol dobro prenašajo hrast, platana in robinija. Na poškodovanih drevesih lahko zamenjamo vrhnjo plast tal in ustrezno gnojimo. (Medved 2011)

2.4.9 Mehanske poškodbe

Do mehanskih poškodb na drevesu pride zaradi delovanje zunanje sile (udarec, drgnjenje, trganje). Gre za ranitev drevesa, rezultat ranitve je rana, ki je vstopno mesto za možno okužbo s trohnoznimi glivami. Mehanske poškodbe skorje so najpogostejše pri starejšem drevju. Večino mehanskih poškodb povzročajo ljudje zaradi sečnje, spravila lesa in gradnje gozdnih vlak. Povzročitelj mehanskih poškodb so tudi živali: srnjad, muflon in damjak. Za zaščito sadik gozdnega drevja pred živalmi uporabljamo mehanska in kemična zaščitna sredstva: premazi vršičkov, zaščita s količenjem, zaščita s tulci, zaščita z ograjo. Najbolj ogroženo drevo je jelka. (Medved 2011)

2.4.10 Mraz

Razlikujemo tri vrste mraza: zgodnji ali jesenski, zimski in pozni ali spomladanski mraz. Za jesenski mraz je značilno, da listje prezgodaj odpade in da vršički poganjkov pozebejo. Zelo občutljive vrste za jesenski mraz so: oreh, kostanj, robinija, malo manj bukev, hrast, jesen in jelka. Odporne drevesne vrste so: bor, breza, jelša, macesen in smreka. Mlajša drevesa so občutljivejša na mraz kot starejša, saj je hladen zrak težji od toplega in se zadržuje pri tleh. Mlada in nizka drevesa so najbolj občutljiva tudi zato, ker je temperatura pri tleh najnižja. Drevesa v sestoji so bolj zavarovana pred mrazom kot prostostoječa. Zimski mraz našim domačim drevesom ne škoduje, razen če gre za zelo dolge in hladne zime. Drevje bolje prenaša postopoma naraščajoč mraz kot nenadne močne ohladitve, ker v zelo ostri zimi debela dreves pokajo zaradi različnega krčenja zunanjih in notranjih plasti. Zunanje plasti se bolj krčijo in nastanejo razpoke ter rana. Zime brez snega so nevarne za posajene sadike. Če ni snega, se tla večkrat odtajajo in ponovno zamrznejo, ta proces sadike dvigne, s tem pa se korenine pretrgajo in posledica je njihovo sušenje. Ogrožene so sadike s plitkimi koreninami, ki jih lahko zaščitimo z listjem. Zaradi mraza lahko iglice masovno odpadajo, lahko pozebe lubje ter odpade. V Sloveniji je najnevarnejši spomladanski mraz, ki se zgodi, ko je drevje že začelo odganjati. Pozeblo listje oveni, porjavi, se suši in končno odpade. Poganjki venejo in se posušijo. Drevesne vrste, ki so zelo občutljive na spomladanski mraz, so: oreh, kostanj, malo manj pa hrast, jesen, bukev in jelka. Odporni so bor, breza, jesen, jelša, macesen in smreka. (Medved 2011)

2.4.11 Sončna pripeka

Sončno sevanje lahko povzroči poškodbe na drevju zaradi zvišanja temperature čez mejo, ki jo rastlinske celice še preživijo (med 45° C in 55° C), ali zaradi močnih temperaturnih nihanj, ki povzročijo težavo oskrbe z vodo. Sončna pripeka lahko uničuje komaj vzklile kalčke, ki se ob stiku z vročimi tlemi toliko segrejejo, da padajo po tleh in se posušijo. Pregretje lahko preprečimo s senco, temna tla pa lahko posipamo z žagovino iglavcev. Neposredna sončna pripeka lahko poškoduje tudi lubje na deblih in vejah dreves, ki imajo tanko in gladko lubje (bukav, smreka, bor). Lubje odstopi, razpoka in odpade. Na tem mestu nastane rana, ki jo lahko napadejo škodljive žuželke. Najbolj izpostavljena so drevesa na robu sestojev in tista, ki so nenadoma izpostavljena soncu zaradi poseka dreves v okolici. (Medved 2011)

2.5 Načini zatiranja lubadarja

2.5.1 Insekticidne mreže za zatiranje lubadarjev

Nemško podjetje BASF je razvilo nov način zatiranja škodljivcev, ki se že uporablja v gozdarstvu in skladiščih kmetijskih rastlin. V družini proizvodov, imenovanih Complion®, je bila razvita posebna mreža za zatiranje lubadarjev. V umetna vlakna mreže je s posebnim postopkom vgrajena aktivna snov alfa-cipermetrin, ki je na slovenskem trgu znana v insekticidu Fastac. Aktivna snov prehaja iz notranjosti vlaken na površje sorazmerno z izgubo le-te na površju vlaken. Mreža vsebuje 100 mg aktivne snovi na m² mreže. Škodljivec mora ostati na mreži nekaj sekund, kar je dovolj za učinkovito delovanje. V vlaknih je dovolj aktivne snovi za učinkovitost mreže vsaj 6 mesecev in uporaba mreže na prostem nima negativnih stranskih učinkov na okolje. Storanet® je ime za enega od proizvodov iz družine Complion®, namenjenega za varovanje skladiščene hlodovine. Z mrežo pokriti hlodi ali tudi posamezen hlod so mehansko in kemično zaščiteni pred napadom lubadarjev. Smiselno je pokriti tudi z lubadarji že napadeno hlodovino. S tem preprečimo širjenje škodljivca na zdrav les. (Finšgar 2013)

Manj znana, a učinkovita naprava za zatiranje smrekovega lubadarja TRiNet®P, je sestavljena iz aluminijastega stojala v obliki piramide, ki je ovito v insekticidno mrežo, napeto okrog stojala. Mreža je iz poliestrskih vlaken, v nitih mreže pa se nahaja insekticidna snov alfa cipermetrin. Na trikotno stojalo pritrdimo ampulo s feromonsko vabo, ki privablja velikega (osmerozobega) ali malega (šesterozobega) lubadarja. Ampulo obesimo v notranjost piramide, feromon pa privablja škodljivce iz bližnje in širše okolice, da priletijo na insekticidno mrežo. Sistem TriNet®P škodljivce privablja in zatira. (Valentar 6/2016)

2.5.2 Kontrolne in lovne pasti

Kontrolne pasti so iz umetnih materialov izdelane pasti, ki so opremljene s specifičnimi feromoni in se postavljajo zaradi kontrole populacij podlubnikov oziroma ocenjevanja njihove številčnosti. Obstaja več vrst kontrolnih pasti, in sicer glede na ciljne vrste za spremljanje. Njihove oblike, barve in vabe so prilagojene biologiji žuželk, ki se jih spremlja. Na trgu je na voljo veliko različnih tipov pasti in feromonskih vab za različne vrste podlubnikov in drugih žuželk. Navodila so izdelana za delo s kontrolnimi pastmi za smrekove podlubnike. Zavod izvaja kontrolo osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) in šesterozobega smrekovega podlubnika (*Pityogenes chalcographus*) z režastimi pastmi tipa Theysohn v

kombinaciji z ustreznimi feromonskimi vabami. Glede na stalnost lokacije postavitve kontrolnih pasti ločimo več vrst pasti. (Jurc 2012)

Stalne kontrolne pasti uporabljamo za spremljanje razvoja podlubnikov od začetka aprila do konca septembra. Lokacija stalnih kontrolnih pasti se med leti praviloma ne spreminja. (Jurc 2012)

Nestalne kontrolne pasti vzdržujejo in spremljajo ulov do okvirno 15. junija oziroma do konca avgusta, če ulov vseh čiščenj skupaj do okvirno 15. junija preseže 225 ml oz. 9.000 osebkov *Ips typographus* v enojni kontrolni pasti oz. 360 ml v dvojni pasti oz. 560 ml v trojni pasti. (Jurc 2012)

Kontrolno-lovne pasti, kontrolne pasti se lahko istočasno uporabljajo tudi kot lovne pasti za zatiranje smrekovih podlubnikov (kontrolno-lovne pasti), če eno past sestavljata dve ali tri režaste pasti (dvojna oziroma trojna past). Ulov v dvojno past je po raziskavah povprečno 1,6 krat večji, ulov v trojno past pa 2,5 krat večji od ulova v enojno past. Kontrolno-lovne pasti postavljamo tako, da na lokacijah kontrolnih pasti postavimo namesto enojne dvojno ali trojno past. (Jurc 2012)

Lovne pasti so namenjene preprečevanju napada podlubnikov v ščiteno skupino dreves in niso namenjene oz. ne omogočajo rednega spremljanja številčnosti ulova podlubnikov. Na trgu je na razpolago več tipov feromonskih lovnih pasti za smrekove podlubnike, npr. režaste pasti Theysohn s posebnimi lovilnimi koriti, ki omogočajo čiščenje pasti na daljša obdobja, ali pasti Trinet (slika 8). Past je sestavljena iz stojala, na katerega se napne mreža z vgrajenim insekticidom (storanet), in feromonske vabe, ki privablja podlubnike na mrežo, kjer se podlubniki zastrupijo. Past Trinet spada med fitofarmacevtska sredstva. Kontrolno-lovne in lovne pasti so učinkovite predvsem v zgodnji pomladi ter do sredine junija. Po tem času se učinkovitost feromonskih vab zaradi velike prisotnosti naravnih atraktantov zelo zmanjša. V znanstvenih raziskavah je bilo ugotovljeno, da so feromonske vabe primernejše za spremljanje podlubnikov kot za zatiranje. V feromonsko past se ujame veliko manjše število podlubnikov kot v lovno drevo. Feromonske vabe delujejo selektivno, v naravi ostajajo močnejši, vitalnejši osebki. Zatiranje podlubnikov se zato z lovnimi pastmi praviloma ne izvaja, prednost imajo lovne nastave. (Jurc 2012)

2.5.3 Kontrolne in lovne nastave

Kontrolne nastave so načrtno podrta, sveža in s podlubniki še nenaseljena drevesa, debla ali kupi vej, ki se polagajo (drevesa, debla) ali zlagajo (kupi) zaradi kontrole populacij podlubnikov oziroma ocenjevanja njihove številčnosti. (Jurc 2012)

Lovne nastave so načrtno podrta, sveža in s podlubniki še nenaseljena drevesa, debla ali kupi vej, ki se polagajo (drevesa, debla) oziroma zlagajo (kupi) zaradi zatiranja populacij podlubnikov. (Jurc 2012)

Kontrolna in lovna drevesa so načrtno podrta drevesa za spremljanje oz. zatiranje podlubnikov, ki ostanejo neizdelana, dokler opravljajo funkcijo kontrolnega oz. lovne drevesa. Za nastavo lahko uporabimo tudi posamična drevesa, podrta v naravnih ujmah. (Jurc 2012)

Kontrolna in lovna debla so načrtno nastavljena okleščena debla za spremljanje oz. zatiranje podlubnikov, ki se jih ne odstrani iz gozdnega prostora, dokler opravljajo funkcijo kontrolnega oz. lovne drevesa. Za nastavo lahko uporabimo tudi debla ob kamionskih cestah. (Jurc 2012)

Kontrolni in lovni kupi vej so načrtno zloženi kupi sečnih ostankov, pri katerih debelejši konci vej in vrhač gledajo iz kupa, tanjši konci vej pa so obrnjeni proti sredini kupa. Zalega podlubnikov v kontrolnih in lovni nastavi se mora uničiti pred izletom nove generacije. Navodila so prednostno napisana za postavitvev in izdelavo nastav za smrekove podlubnike, vendar se po enakem postopku postavljajo in izdelujejo nastave tudi za druge podlubnike. Ciljnim podlubnikom je treba prilagoditi vrsto drevesa (gostiteljska drevesa) in vrsto nastave. (Jurc 2012)

2.5.4 Lovne nastave, tretirane z insekticidom ali prekrte z mrežo Storanet

V zasebnih gozdovih, kjer se insekticid lahko uporablja, je možna kombinacija nastav, torej dreves, debel, kupov in kolov, s feromonskimi vabami in z uporabo insekticida. Nastava, ki je tretirana z insekticidom ali prekrita z mrežo Storanet, je uporabna, kolikor znaša karenčna doba insekticida oz. uporabnost mreže. Slaba stran z insekticidi v naprej tretiranih nastavi je, da ni možno nadzirati naleta, dobra pa, da zmanjšamo stroške dela in število potrebnih nastav. V naprej tretirani nastavi je potrebno skladno s prepisi primerno označiti. Pri izbiri mikro lokacije moramo upoštevati navodila proizvajalca fitofarmacevtskega sredstva glede bližine vodnih površin. Ne postavljamo jih v bližini rekreacijskih con. V večjih saniranih površinah (nad 1 ha), ki so jih prizadele naravne ujme, se lahko v sredini sanirane površine zloži nenapadene sečne

ostanke v lovne kupe, ki jih plast za plastjo kontaminiramo z insekticidom (na ca. 50 cm) ali prekrijemo z mrežo Storanet. Takšen kup lahko na obojni strani opremimo s feromonsko vabo (za osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja). Če z insekticidom tretiranega kupa po dvanajstih tednih ne moremo požgati ali zmleti in če glede na letni čas še obstaja možnost zaleganja podlubnikov, se kup površinsko kontaminira še enkrat. Pri zlaganju takšnih v naprej kontaminiranih kupov so lahko posamezni debelejši neobeljeni deli sečnih ostankov tudi na površini, tako da so privlačni tudi za osmerozobega smrekovega lubadarja. Če kup prekrijemo z mrežo Storanet, pustimo pokritega tudi do 6 mesecev. Robove mreže je treba dobro pritrditi k tlom. V večjih saniranih površinah lahko postavljamo nastave iz vrhačev, ki jih sestavimo podobno ogrodju indijanskega šotora (okrog 1,8 m visoki kosi vrhačev s premerom do 15 cm na debelejšem koncu). Tudi te lovne nastave lahko kombiniramo s feromonsko vabo (pozor na varnostne razdalje!) in uporabo insekticida. (Jurc 2012)

2.5.5 Uporaba ognja

V gozdu je dovoljeno kuriti le na urejenih kuriščih in zaradi zatiranja namnoženih populacij žuželk in bolezni gozdnega drevja, ki ogrožajo gozdove. (Jurc 2012)

2.5.6 Uporaba fitofarmaceutskih sredstev

Uporaba fitofarmaceutskih sredstev (FFS) je v gozdu je prepovedana. Izjemoma je dovoljena pod naslednjimi pogoji: uporaba FFS je dovoljena le na podlagi dovoljenja, ki ga izda ZGS, ZGS lahko izda dovoljenje le za uporabo FFS, ki imajo dovoljenje za uporabo v skladu s predpisi, ki urejajo FFS, ZGS dovoljenje izda na predpisanem obrazcu, ki je priloga teh navodil. Obvezne vsebine dovoljenja so dodatne zahteve za preprečitev tveganja, kot so poseben način aplikacije, navedba koncentracije in priprav ter načina uporabe za ciljno površino skladno s predpisi proizvajalca, označevanje mesta uporabe z opozorilnim znakom in namestitev označitve. Fitofarmaceutska sredstva za zatiranje podlubnikov se v gozdovih uporabljajo izjemoma: pri uničevanju podlubnikov z lovniimi nastavami, ko se na lovno deblo in lovni kup že ob postavitvi nanese ustrezen insekticid, pri uničevanju podlubnikov v sečnih ostankih, če le teh ni mogoče uničiti na drug način, pri preprečevanju izleta podlubnikov iz napadenih gozdnih lesnih sortimentov in pri preprečevanju napada podlubnikov na gozdne lesne sortimente na sečiščih in na rampnih prostorih, če ni mogoče zagotoviti pravočasnega spravila oziroma izvoza iz gozda. V vseh primerih imajo prednost pred uporabo insekticida drugi možni načini uničevanja podlubnikov. (Jurc 2012)

2.5.7 Uničevanje podlubnikov s pomočjo drobljenja oz. mletja sečnih ostankov

Drobljenje oz. mletje sečnih ostankov, tako pri rednih sečnjah (preprečevalno) kot pri sanitarnih sečnjah in pri že napadenih sečnih ostankih (zatiralno), je učinkovit način preprečevanja in zatiranja podlubnikov. Drobljenje v kombinaciji s strojno sečnjo je priporočljivo predvsem za območja z veliko koncentracijo sečnih ostankov, kot so območja naravnih ujm, požarov in žarišč podlubnikov. Zmleti sečni ostanki lahko ostanejo tudi v gozdu, morajo pa biti zmleti najkasneje do faze neobarvanih oz. nezrelih hroščev, ki še niso izleteli iz sečnih ostankov. Drobljenje lahko nadomesti uporabo insekticida ali ognja. (Jurc 2012)

2.5.8 Uničevanje podlubnikov z izpostavljanjem sečnih ostankov in skorje sončni pripeki

Izpostavljanje sečnih ostankov ter panjev sončni pripeki, tako pri rednih sečnjah (preprečevalno) kot pri sanitarnih sečnjah in pri že napadenih sečnih ostankih (zatiralno), je učinkovit način preprečevanja in zatiranja podlubnikov le na površinah, ki so izpostavljene direktni sončni pripeki večji del dneva in kjer ni zeliščnega sloja, ki zasenčuje sečne ostanke in ohranja njihovo vlažnost. To so večinoma območja naravnih ujm, požarov, žarišč podlubnikov ter območja krčitev gozda na ravnini in na prisojnih legah, kjer nastanejo večje razgaljene površine brez zeliščnega in grmovnega sloja. Manjše vrzeli oziroma senčne in pelsenčne lege niso ustrezne za izvajanje ukrepa. Pri že napadenih sečnih ostankih je ukrep učinkovit, če rovni sistemi še niso do konca oblikovani oziroma so podlubniki v razvojni fazi jajčec in ličink. Izpostavljanje napadene skorje sončni pripeki je učinkovito, če so podlubniki v razvojni fazi jajčec, ličink in bub. Olupljeno skorjo moramo obrniti s svetlim delom skorje navzgor. (Jurc 2012)

2.5.9 Uporaba črne folije

Ta zatiralni ukrep uporabimo tam, kjer ni mogoče uporabiti drugih opisanih načinov uničenja podlubnikov. Po poseku in izdelavi napadenih dreves uredimo sečišče, sečni ostanki morajo biti zloženi tako, da jih je mogoče prekriti s črno folijo. Folijo prodajajo večinoma v 4, 6 ali 8-metrski širini. Za uporabo v gozdu je najprimernejša 6-metrška širina. Dolžina ni omejena, tako da lahko napadene sečne ostanke zložimo tudi v vrste. Kupi so lahko manjši, ni pa smotrno zlagati majhne kupe, saj je za večje število zelo malih kupov poraba folije večja kot za manjše število večjih kupov. Pri zelo majhnih kupih učinek kupa ni zadovoljiv, saj se pokrit material premalo ogreje. Najprimernejši so kupi višine do 1 m, širine do 2,0 m in dolžine do 3,5 m. V tak kup zložimo od 4 do 5 m³ napadenih sečnih ostankov. Kup pokrijemo s črno folijo in jo pritrdimo ob tla ali, kjer je to možno, skopljemo okoli kupa manjši jarek, v katerem folijo pokrijemo v širini 20 cm z odpadom in prstjo. Kupe je priporočljivo prekriti s sečnimi ostanki

listavcev, vejami leske ali drugih listnatih grmovnih vrst tako, da veter ne more odgrniti folije. Vedno uporabimo materiale, ki so nam na voljo na mestu samem. Ostri deli napadenih sečnih ostankov ne smejo štrleti iz kupov, ker lahko ti poškodujejo folijo. Vejevje moramo čim bolj »trdo« zložiti, tako spravimo v kup ali vrsto čim več vejevja. Kupi morajo biti pokriti s črno folijo vsaj 4 mesece, odvisno od letnega časa (v toplih mesecih vsaj 4 mesece), da se sprožijo procesi, podobni onim v kompostnem kupu. Pomembno je, da revirni gozdar prilagodi način izdelave konkretnim terenskim in vremenskim razmeram. Pred odstranitvijo folije je potrebno preveriti, ali so podlubniki in njihova zalega mrtvi. Folijo moramo obvezno odstraniti iz gozda. O postavljanju folij in spremljanju stanja podlubnikov pod folijo moramo voditi zapisnik (z zapisnikom o spremljanju pasti). (Jurc 2012)

2.6 Spravilo lesa in izvajanje del v gozdovih

2.6.1 Pridobivanje lesa

Pridobivanje lesa je najpomembnejše opravilo pri usmerjanju razvoja gospodarskega gozda. V razvoju gospodarskega gozda s sekanjem dreves redčimo gozd, da lepšim in krepkejšim drevesom omogočamo nemoteno rast in razvoj. Včasih so ljudje to počeli z žagami in sekirami, danes pa za to uporabljamo sodobne naprave in stroje. Danes moramo izbrana drevesa za posek najprej označiti z barvno piko, na panju drevesa pa se udari žig. Na tem žigu ima vsak gozdar svoj znak in tako odgovarja za strokovnost opravljenega dela. (Medved 2011)

Izbira strojev je odvisna od terenskih in sestojnih razmer. Ključni element pri izbiri strojev je priprava dela. Priprava dela je v največji meri odvisna od tega, kako veliko je podjetje, ki bo delo v gozdu izvajalo. (Medved 2011)

Neppravilno spravilo lesa trajno rezzrednoti hloedovino. Posebej pazljivo mara biti gospodarjenje z gozdom v bližini zavarovanih območij; na primer v bližini vodovarstvenih območij, gnezdišč, brlogov ... (Medved 2011)

Največ negativnih motenj graditve gozdnih prometnic je mogoče preprečiti v fazi projektiranja. Večina gozdnih prometnic je utrjena z naravnimi materiali, zato med gradnjo ne prihaja do večjega kemičnega onesnaženja tal. Gozdno inženirstvo s svojimi izdelki tako dosega skladne podobe, žal pa tudi številne degradacije. (Medved 2011)

2.6.2 Posek in spravilo dreves napadenih z lubadarjem

Če opazimo, da je v gozdu drevesa napadel lubadar, moramo ta drevesa posekati. O tem obvestimo revirnega gozdarja območne enote zavoda za gozdove, ki najprej označi napadena drevesa, nato pa izda odločbo o poseku dreves. V njej določi število dreves, približno količino lesa, roke za izvedbo del ... (<http://www.gozd-les.com/gozdna-dela/spravilo/traktorsko-spravilo>)

Edina posebnost lesa, ki je napaden z lubadarjem, je, da ga moramo spraviti čim prej.

Načini sečnje so različni. Drevesa lahko podremo z motorno žago, spravimo ga lahko s traktorjem, v zadnjem času pa je vse bolj priljubljena strojna sečnja. Strojna sečnja je primerna še posebej tam, kjer je napadenost tako velika, da je potrebno poleg napadenih dreves posekati tudi vsa okoliška drevesa, to je tako imenovana sečnja na golo, ki je v Sloveniji dovoljena le pri saniranju žarišč lubadarjev ali pri saniranju drugih bolezni in škodljivcev. (<http://www.gozd-les.com/gozdna-dela/spravilo/traktorsko-spravilo>)

2.7 Eterična olja iglavcev

Eterična olja so produkt rastlinske presnove. Najdemo jih v različnih delih rastlin: v popkih, v cvetovih, listih, steblih, vejah, semenu, lubju, deblu, skorji semen, smoli in koreninah. Imajo pglavitno nalogo pri prilagajanju rastline na okolje in sporazumevanju z njim. Znano je, da z vonjem eteričnih olj rastline privlačijo žuželke zavoľo oprafevanja, da ščitijo rastlino pred infekcijami, da s hlapi tvorijo okoli nje zaščiteno atmosfero, ki preprečuje prekomerno izgubo vlage, da ščitijo pred zajedavci in delujejo proti herbicidom, tako da tvorijo okoli rastline področje, na katerem trdovratne rastline ne morejo uspevati. (Postić 2006).

Rastline praviloma vsebujejo zelo majhne količine eteričnih olj (od 0,02 do enega odstotka). (Postić 2006).

Eterična olja, insekticidne epiretrine, iridoide rastline uporabljajo za zaščito pred žuželkami. Takšen primer je monoterpenski ester piretroid, ki se pojavlja v listih krizantem. Piretroid ljudje umetno sintetiziramo in ga uporabljamo kot insekticid. V iglavcih se monoterpeni kopičijo v smolnih kanalih, iglicah in deblu. Najpomembnejši monoterpeni v smoli iglavcev so α -pinen,

β -pinen in limonen. Ti monoterpeni so strupeni za veliko žuželk (tudi za lubadarje). Nekatere rastline vsebujejo eterična olja, ki so sestavljena iz seskviterpenov in monoterpenov. Eterična olja imajo lastnost, da odbijajo žuželke. Velikokrat jih najdemo v žleznih laskih, kjer opozarjajo herbivore, da je rastlina strupena. V žleznih laskih so terpeni v prostor med kutikulo in celično steno. (Dermastia 2005/2006)

Lubadarji so razvili možnost presnove glavnih monotrpenov iglavcev. Tako so postali specializirani za hranjenje na določeni vrsti iglavca.. Zmožnost lubadarjev, da razstrupljajo sekundarne metabolite rastlin pomeni, da so rastline le delno zaščitene pred herbivornostjo. (Dermastia 2005/2006)

2.8 Pregled in vloga organizacij v slovenskem gozdarstvu

2.8.1 Gospodarska zbornica Slovenije, Združenje za gozdarstvo

Združenje za gozdarstvo je največja asociacija gospodarskih družb in podjetnikov na tem področju v državi. Podjetja, ki so včlanjena v združenje, pokrivajo več kot 90 % tržni delež te panoge. Med pomembnejše naloge sodijo reševanje pravnih, ekonomsko finančnih in drugih vprašanj, spremljanje trga organizacije skupnih akcij ter vlaganje sredstev na področju znanstveno raziskovalne dejavnosti in strokovnega izobraževanja kadrov, dogovarjanje s sindikati, usklajevanje zakonodaje RS in EU, sodelovanje pri nacionalnih poklicnih kvalifikacijah ter sodelovanje s preostalimi združenji. (Medved 2011)

2.8.2 Gozdarska knjižnica

Je visokošolska in specialna knjižnica, ki sistematično zbira, obdeluje in hrani vso slovensko literaturo s področja gozdarstva. Storitve knjižnice temeljijo na strokovnosti, kakovosti, prijaznosti do uporabnikov in sodobni tehnologiji. (Medved 2011)

2.8.3 Gozdarski inštitut Slovenije

Je edini javni raziskovalni zavod nacionalnega pomena s področja temeljnega in aplikativnega raziskovanja gozdov, gozdne krajine, gozdnega ekosistema, gozdarstva, divjadi in lovstva v Sloveniji. (Medved 2011)

2.8.4 Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Je bila ustanovljena z naslednjimi cilji:

- varovanje in zastopanje interesov kmetijstva, gozdarstva in ribištva,

- svetovanje posameznikom in pravnim osebam, ki opravljajo kmetijsko, gozdarsko in ribiško dejavnost,
- pospeševanje gospodarskega in okolju prijaznega kmetovanja, gozdarstva in ribištva. (Medved 2011)

2.8.5 Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

- Izvaja ukrepe na področja kmetijstva, gozdarstva, prehrane in ribištva v okviru nacionalne politike in skupne kmetijske politike EU.
- Nadzoruje izvajanje zakonodaje in drugih pravnih predpisov iz delovnih področij ministrstva.
- Izvaja upravne naloge in inšpekcijski nadzor na področju veterine in fitosanitarnih zadev. (Medved 2011)

2.8.6 Muzej Vrbovec – muzej gozdarstva in lesarstva

Predstavlja dediščino gozdarstva in lesarstva ter jo s posebnimi načini vzgojno-izobraževalnih programov približa najširši publiki in razvija zavest o pomenu naše kulturne dediščine. (Medved 2011)

2.8.7 Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS

Pomembna naloga Sektorja za gozdarstvo je sodelovanje pri gozdno gospodarskem načrtovanju, načrtovanju gozdno gojitvenih ukrepov, pri načrtovanju gradnje gozdnih prometnic ter sodelovanje pri projektih za zagotavljanje socialnih funkcij gozdov. (Medved 2011)

2.8.8 Srednja gozdarska in lesarska šola Postojna

Šola na področju gozdarstva izvaja srednješolsko poklicno in strokovno izobraževanje. (Medved 2011)

2.8.9 Tehniški muzej Slovenije

Temeljno poslanstvo gospodarskega oddelka je ohranjanje premične gozdarske tehniške dediščine in raziskovanje zgodovine gozdarstva na Slovenskem. (Medved 2011)

2.8.10 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire

Oddelek izobražuje študente na prvostopenjskem univerzitetnem študijskem programu in na drugi bolonjski stopnji – magistrski študij – ter na visokošolskem strokovnem študijskem programu prve stopnje. (Medved 2011)

3 MATERIALI IN METODE DELA

3.1 Nastavljanje vabe in nastave za podlubnike ter določanje števila malega in velikega smrekovega lubadarja.

Za spremljanje števila malih in velikih lubadarjev smo v okolici naših domov nastavili vsak svojo past oz. nastavo. Najprej smo nastavo pritrdili na drevo. Vanjo smo obesili dve vabi, eno za velike in eno za male lubadarje. Za lovljenje velikega lubadarja smo nastavile vabo Pheroprax, za lovljenje malega lubadarja pa vabo Chaloprax. Na štirinajst dni smo nastavo izpraznili in lubadarje stresli v merilni lonček. Najprej smo določili količino lubadarjev v mililitrih. Nato smo s cedilom ločili male od velikih lubadarjev in jih stehtali ter z merilnim valjem določile njihov volumen v mililitrih. Z analitsko tehtnico smo posebej določili težo malega in velikega lubadarja in preračunali, koliko velikih in koliko malih lubadarjev je bilo v vabi.

Ker smo nastave nastavili šele v mesecu juliju, smo v nalogo vključili tudi podatke o nastavah, ki so jih spremljali revirni gozdarji.



Slika 4: Nastava s feromonskimi vabami za osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja.

Vir: Lastna fotografija.



Slika 5: Ločevanje malih in velikih lubadarjev.

Vir: Lastna fotografija.

3.2 Spremljanje temperature, vlage in količine padavin v Lovrencu na Pohorju

Podatke o vremenu, vlagi in količini padavin v Lovrencu na Pohorju smo pridobile s spletne strani vremenske postaje Lovrenc na Pohorju (<http://www.becan.si/vreme/>). Zanimalo nas je povprečje temperature, vlage in količine padavin med obdobji meritev velikega in malega lubadarja v nastavah.

3.3 Spremljanje spravila smrek, napadenih z lubadarjem

V smrekovem nasadu, napadenim z lubadarjem, smo spremljale strojno sečnjo. Spremljale smo tudi sečnjo z motorno žago in spravilo s traktorjem.

3.4 Pridobivanje eteričnih olj iz iglavcev in preizkus vpliva eteričnih olj na gibanje lubadarja

Eterična olja smo pridobivale z vodno destilacijo. Vodno destilacijo izvedemo z destilatorjem. Dele destilatorja delimo na kapo, vrat in bučo. V bučo nalijemo približno dve tretjini vode. Nato v vrat in kapo natlačimo zeli za destilacijo, zeli čim bolj stisnemo skupaj. Nato destilator sestavimo in ga postavimo na štedilnik in prižgemo. Medtem ko čakamo, da se dovolj segreje, pripravimo škrobno lepilo in z njim namažemo vse dele, ki smo jih sestavili, da nam eterično olje ne bi priteklo ven. Odpremo tudi vodo za hladilnik. Ko se voda dovolj segreje, priteče iz

destilatorja hidrolat z eteričnim oljem. Koliko eteričnega olja pridobimo, je odvisno tudi od zeli, ki jo destiliramo.



Slika 6: Pridobivanje eteričnih olj iglavcev.

Vir: Lastna fotografija.

Pridobljena eterična olja smo dale v petrijevko na posebej označeno mesto. Nato smo v petrijevko s pinceto položile žive osmerozobe smrekove lubadarje in opazovale njihovo gibanje.

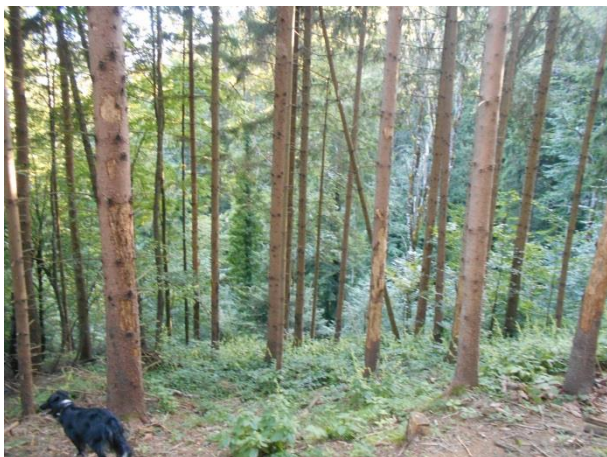
3.5 Izvedba ankete med gozdarji in lastniki gozdov

Anketirali smo 25 lastnikov gozdov in tri gozdarje, ki delujejo na področju Lovrenca na Pohorju. Vsebina ankete je prikazana v prilogi.

Obiskale smo tudi krajevno enoto Zavoda za gozdove v Lovrencu na Pohorju, kjer smo med gozdarji izvedle tudi intervju.

3.6 Spremljanje gozdne sestave območij, napadanih z smrekovim lubadarjem

Obiskale smo štiri področja, napadena s smrekovim lubadarjem, in si ogledale, koliko je bilo napadenih dreves in katere drevesne vrste rastejo okoli njih. Pregledale smo območje ob potoku Slepница ter tri območja na Rdečem bregu (prvo na višini 500 m, drugo na višini 600 m in tretje na višini 800 m).



Slika 7: Spremljanje gozdne sestave območij, napadenih s smrekovim lubadarjem

Vir: Lastna fotografija.

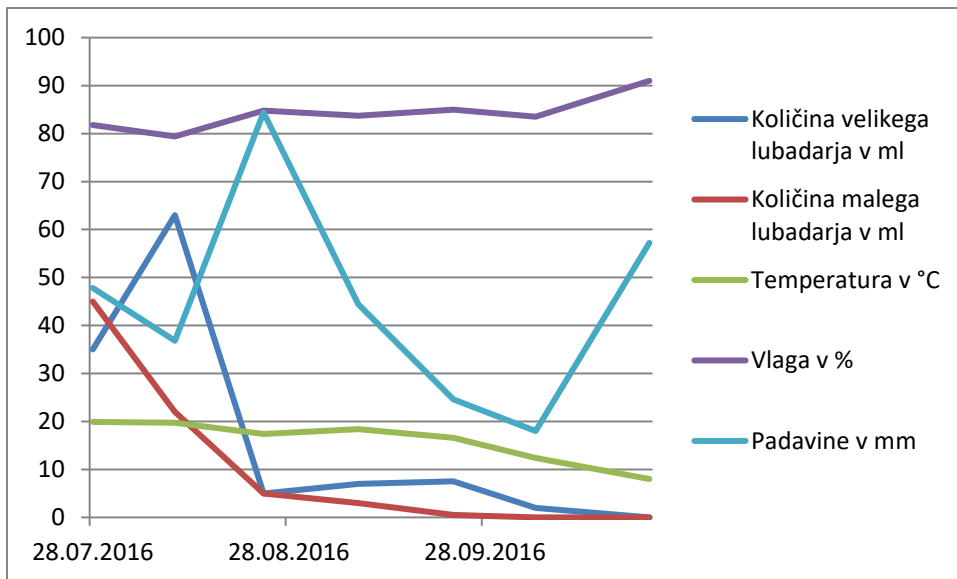
4 REZULTATI

4.1 Odvisnost števila lubadarjev od temperature, vlage in količine padavin

Količino lubadarjev smo merili v mililitrih, temperaturo v ° C, vlago v odstotkih, količino padavin v mm. Na abscisni osi je prikazano časovno obdobje, na ordinatni pa vrednosti (velikega in malega lubadarja v mililitrih, temperature v ° C, vlage v odstotkih in padavin v milimetrih). **Pri določanju vrednosti temperature, vlage in količine padavin smo upoštevali povprečne vrednosti med obdobji merjenj velikega in malega smrekovega lubadarja. Povprečne vrednosti temperature, vlage in količine padavin med omenjenimi merjenji so prikazane v prilogi.**

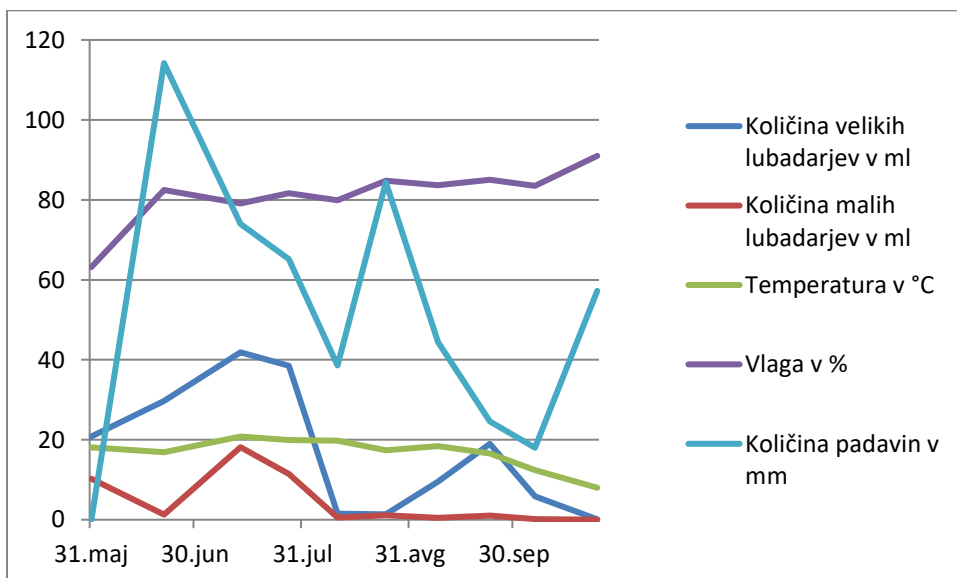
Območja Lovrenca na Pohorju, kjer so bile nastavljene nastave, so prikazana na zemljevidu v prilogi.

Graf 1: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev od temperature, vlage in količine padavin v nastavi na 800 m nadmorske višine - Rižnikovo.



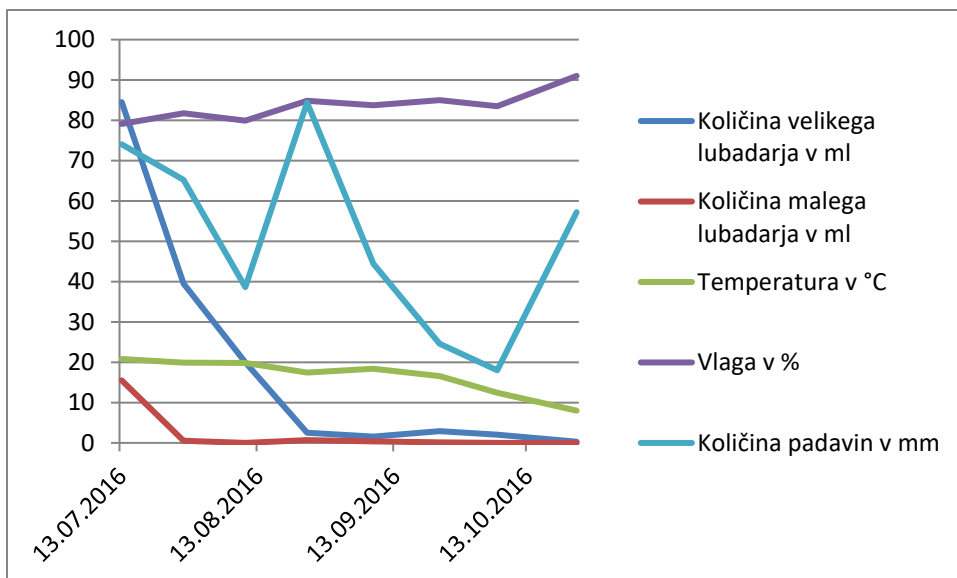
Temperatura je začela padati meseca avgusta, enako velja za količino velikega lubadarja, začela pa je naraščati količina vlage. Količina malega lubadarja je začela upadati že v juliju.

Graf 2: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na okoli 500 m nadmorske višine, glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



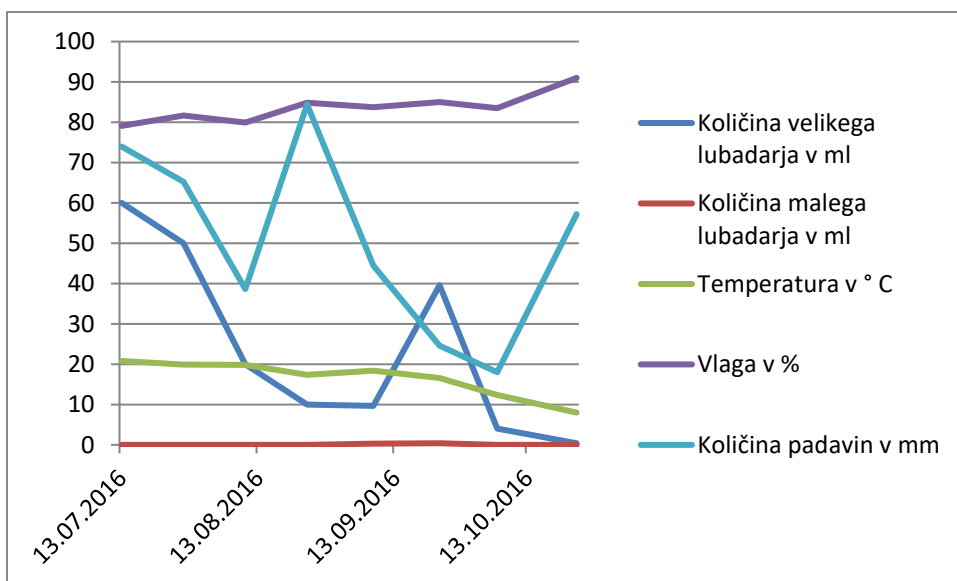
Julija 2016 je začela temperatura padati, količina vlage pa naraščati. Količina malega in velikega lubadarja je nihala. Prvi padeč je bilo zaslediti že maja, nato je količina velikega lubadarja spet narasla ter spet padla meseca julija.

Graf 3: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na kmetiji Karničnik (600 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



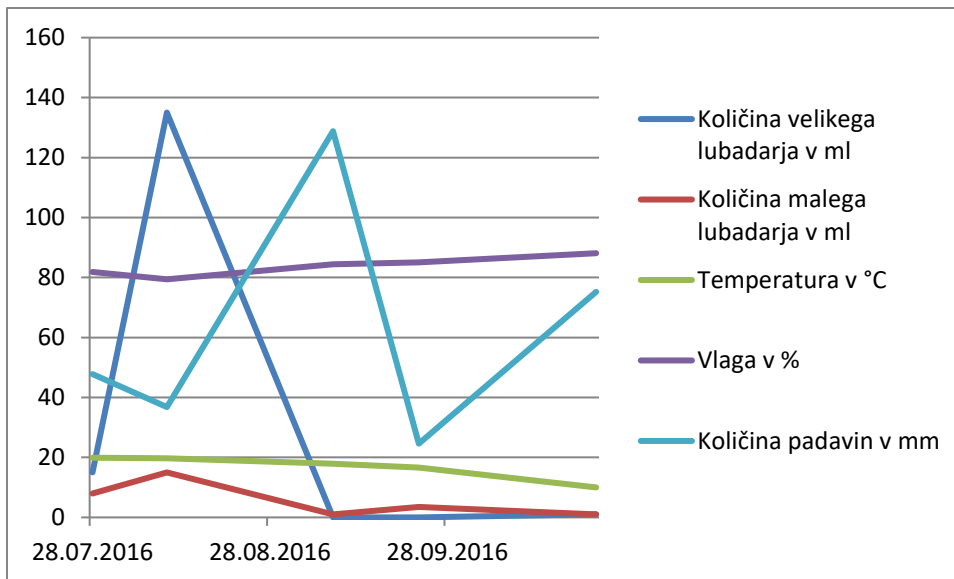
Temperatura začne padati po 13. 8. 2016. Količina vlage je začela naraščati po 13. 8. 2016. Količina velikega in malega lubadarja je začela padati po 13. 7. 2016.

Graf 4: Odvisnost količine velikih in malih lubadarjev v nastavi na Rdečem bregu na posestvu Bunc (650 m nadmorske višine) , glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



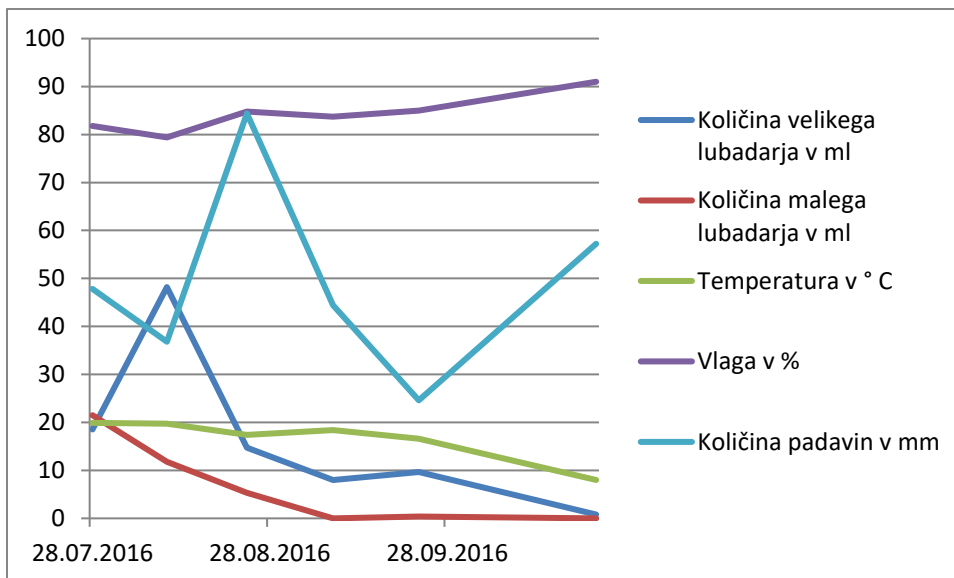
Po 13. 7. 2016 začne temperatura padati, količina vlage pa naraščati, s tem pa je začela padati količina velikega lubadarja. 13. 9. 2016 je število velikih lubadarjev spet naraslo in nato oktobra strmo padlo.

Graf 5: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na zbirališču lesa Hartman (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



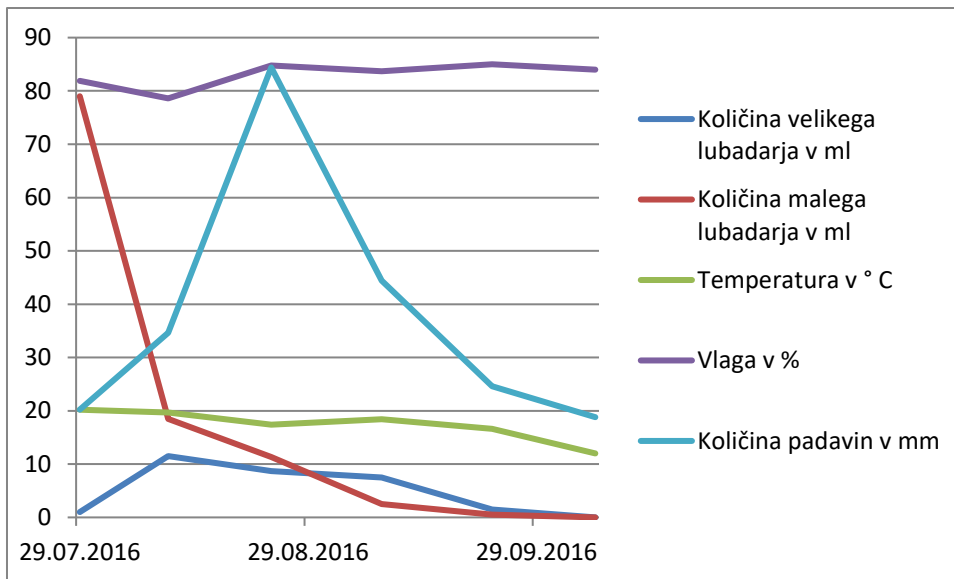
Temperatura začne padati po 28. 8. 2016. Količina vlage je začela naraščati po 28. 7. 2016. Največjo količino velikega in malega lubadarja smo izmerile 10. 8. 2016.

Graf 6: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi na Činžatu (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



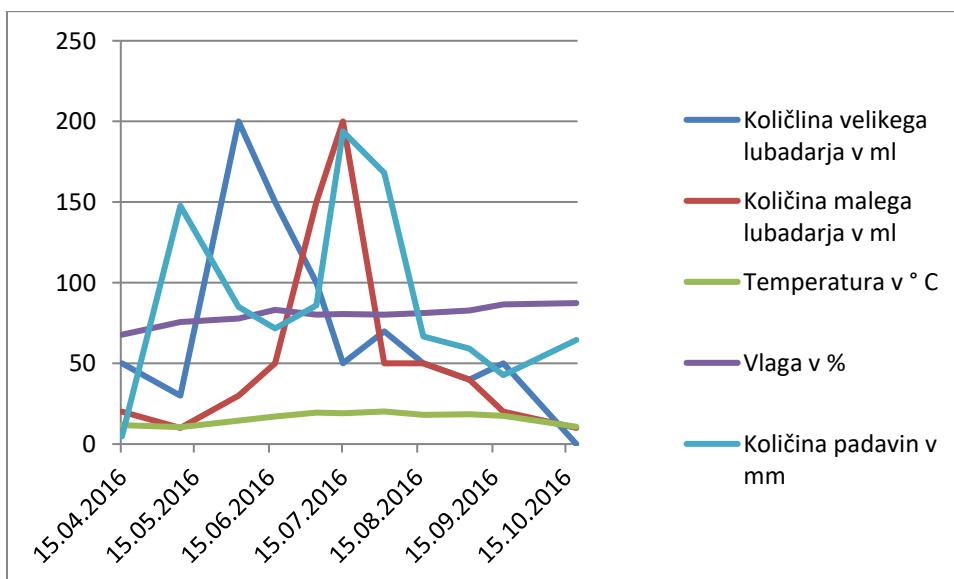
Temperatura je začela padati v začetku avgusta. Količina vlage je začela naraščati po 10. 8. 2016. Količina velikega lubadarja je naraščala po 28. 7. 2016, po 10. 8. 2016 pa je začela količina velikega in malega lubadarja padati.

Graf 7: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi v Lovrencu na Pohorju (400 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



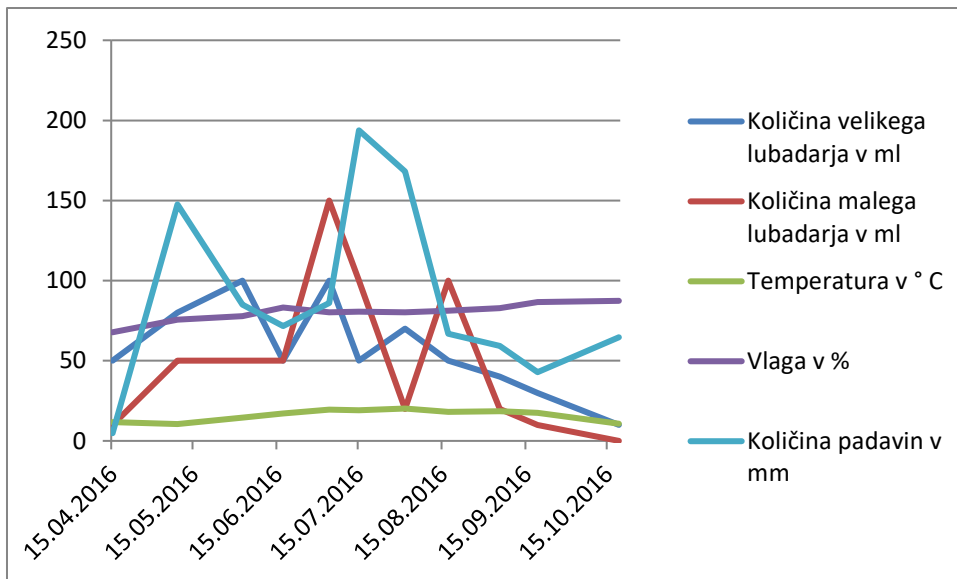
Temperatura je začela padati po 10. 8. 2016. Količina vlage začne naraščati po 29. 8. 2016. Največ padavin je padlo konec avgusta. Količina malih lubadarjev je začela padati po 29. 7. 2016, količina velikih lubadarjev pa 10. 8. 2016.

Graf 8: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Štefanovo na Kumnu (800 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



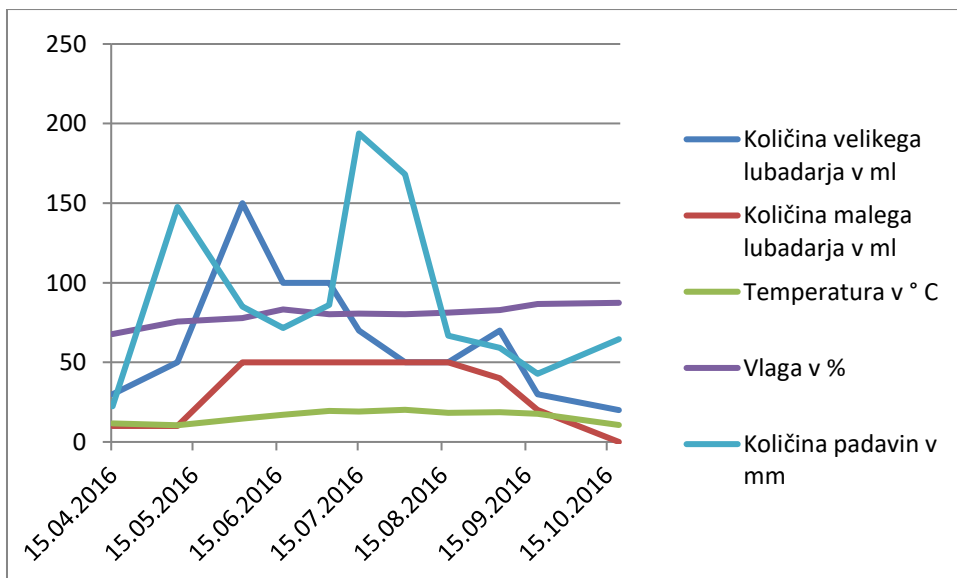
Z višanjem vlage in padanjem temperature je padla tudi količina lubadarja. Količina vlage je začela naraščati po 15. 4. 2016. Največ velikega lubadarja so izmerili 2 .6. 2016.

Graf 9: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Tarjenk (500 m nadmorske višine) na Kumnu, glede na temperaturo, vlago in količino padavin.



Z naraščanjem količine vlage začne padati količina lubadarja. Vlaga je začela naraščati po 15. 9. 2016. Največ malega in velikega lubadarja so izmerili 4. 7. 2016. Iz grafa je razvidno, da so se v letu 2016 razvile tri generacije velikega lubadarja.

Graf 10: Odvisnost količine malih in velikih lubadarjev v nastavi Rothoba (700 m nadmorske višine), glede na temperaturo, vlago in količino padavin.

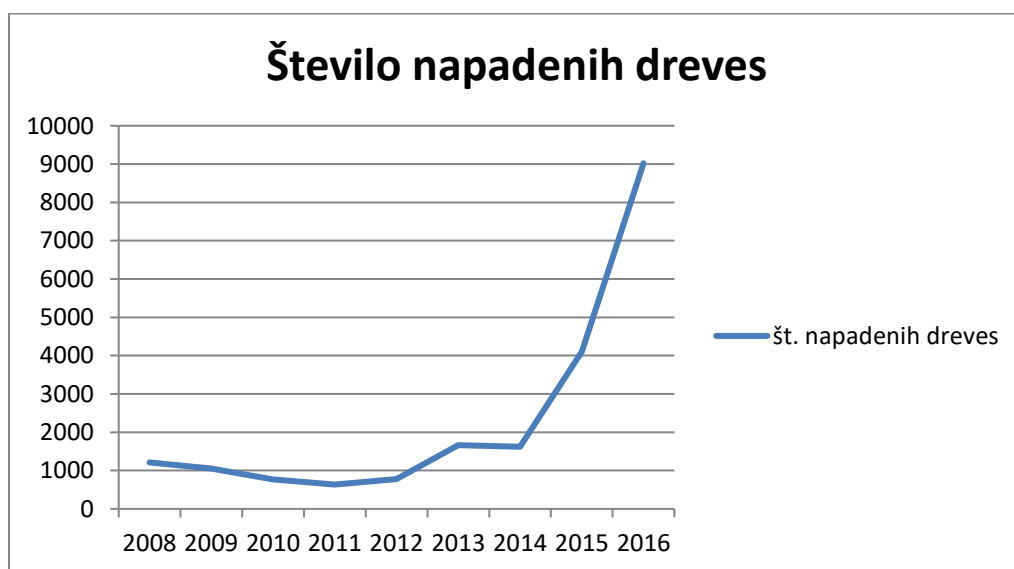


S padanjem temperature in naraščanjem količine vlage je začela padati količina lubadarja.

Temperatura začne padati po 15. 9. 2016. Količina vlage je začela izrazito naraščati po 15. 8. 2016. Največ velikega lubadarja so izmerili 2. 6. 2016. Količina malega lubadarja je vztrajala na najvišji točki od 2. 6. do 17. 8. 2016.

4.2 Podatki o številu in kubičnih metrih napadenih smrek od leta 2008 do 2016

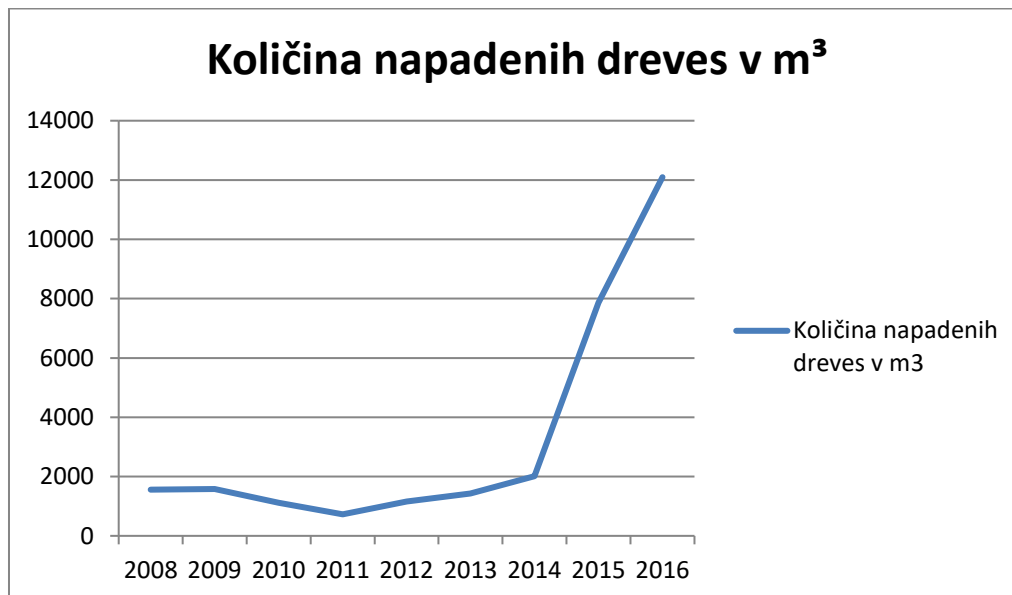
Graf 11: Število napadenih dreves v Lovrencu na Pohorju med leti 2008 in 2016 (na abscisni osi grafa so prikazana leta, na ordinatni pa število napadenih dreves).



Vir: Krajevna enota Zavoda za gozdove Lovrenc na Pohorju

Število napadenih dreves začne z letom 2012 naraščati. Po letu 2014 je zaslediti nagel porast napadenih dreves.

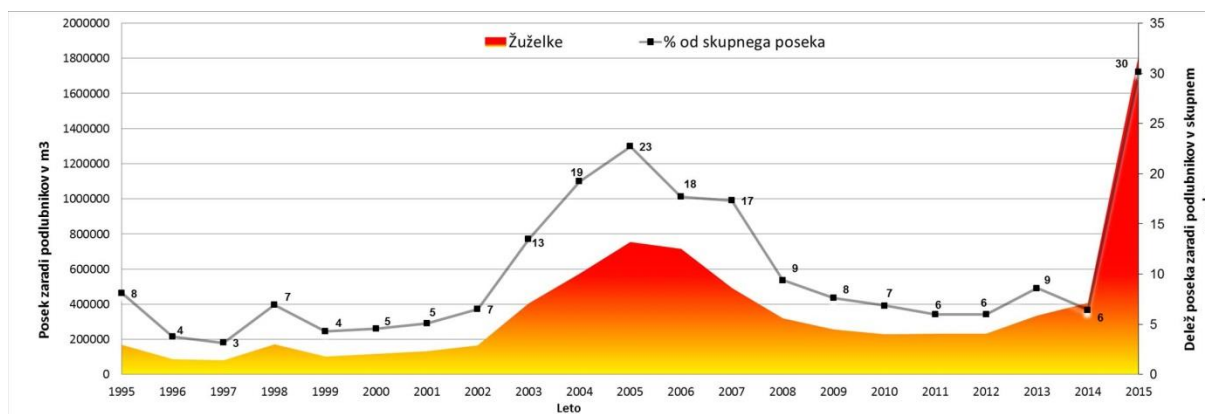
Graf 12: Kubični metri napadenih dreves v letih 2008 do 2016.



Vir: Krajevna enota Zavoda za gozdove Lovrenc na Pohorju

Od leta 2014 naprej je začelo strmo naraščati število kubičnih metrov napadenih dreves.

Graf 13: Posek zaradi podlubnikov v Sloveniji v letih 1995 do 2015.

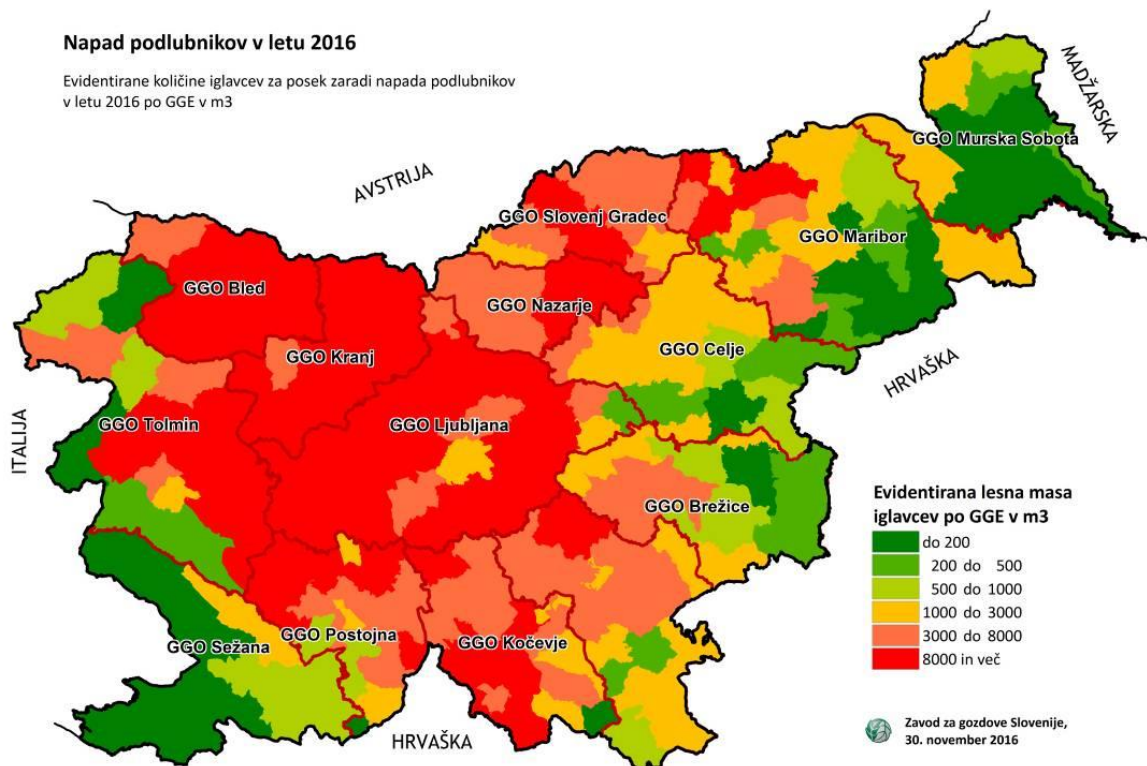


Vir: Zavod za gozdove Slovenije.

Tako kot v Lovrencu na Pohorju je tudi po vsej Sloveniji z letom 2012 število lubadarjev začelo naraščati. Strm porast je zaslediti po letu 2014.

Napad podlubnikov v letu 2016

Evidentirane količine iglavcev za posek zaradi napada podlubnikov v letu 2016 po GGE v m³



Slika 8: Evidentirane količine iglavcev za posek zaradi podlubnikov v letu 2016 po gozdnogospodarskih enotah v (m³).

Vir: Zavod za gozdove Slovenije z dne 4. 1. 2016.

Iz slike je razvidno, da je področje gozdnogospodarske enote Lovrenc na Pohorju eno izmed bolj napadenih področij.

4.3 Spremljanje spravila smrek napadenih z lubadarjem

4.3.1 Strojno spravilo

Stroj za sečnjo ima posebno glavo, s katero poseka drevo, mu odstrani veje in ga razreže na manjše dele. S svojo glavo tudi naredi gozdni red, to pomeni, da odmakne veje. Ko prvi stroj opravi svoje, pride drugi, ki dele debla naloži na svojo prikolico in jih odpelje do mesta, kjer jih začne zlagati na kup.

Strojna sečnja se izvaja s stroji za podiranje in kleščenje. To so veliki stroji, ki imajo na dolgi roki procesorsko glavo. Ta prime stoječe drevo, ga odžaga, spusti na tla, oklesti veje in razžaga na želene dolžine. Pri tem ves čas meri deblo in preko GSM omrežja v centralo sporoča podatke o posekanem lesu. Upravljevec stroja sedi v ergonomski kabini, kjer je zaščiten pred vremenom,

hrupom, izpušnimi plini in padajočimi vejami. Stroj upravlja preko krmilnih palic, pri tem pa mu izdatno pomaga računalnik. Ker so ti stroji opremljeni z močnimi lučmi, lahko delajo tudi v temi. Zmogljivost teh strojev je velika in lahko nadomestijo precej sekačev. Veliki stroji brez težav poderejo drevje do debeline 90 cm, manjši stroji pa so primerni za manjše drevje. Za delo v letvenjakih, kjer premer dreves ne presega 10 cm, se lahko uporabijo priključki za kmetijske traktorje. Sicer pa so ti stroji težki od nekaj ton pa vse do 40 ton. Premikajo se s pomočjo koles ali gosenic.



Slika 9: Stroji za spravilo lesa

Vir: Lastna fotografija.



Slika 10: Strojno spravilo lesa

Vir: Lastna fotografija.

4.3.2 Spravilo lesa z motorno žago in traktorjem

Če se sečnje lotimo sami brez stroja, za sečnjo moramo najprej imeti ustrezno opremo. Potrebujemo motorno žago, zagozde, sekuro, gozdarski cepin, meter za merjenje in krojenje dreves. Gozdar mora imeti tudi osebno zaščitno opremo: protiurezne zaščitne čevlje z kapico, protiurezne hlače, rokavice in čelado. Vse mora biti odsevnih barv.

Gozdar si očisti okolico, drevo si dobro ogleda ter določi smer umika. Nato začne delati posek drevesa, s katerim določi smer padanja. Z motorno žago zareže do 1/3 in izdela trikoten zasek.

Ko je zasek izdelan, se na nasprotni strani debla loti podžagovanja. Nekatera drevesa začnejo padati v želeno smer sama od sebe pri podžagovanju, simetrična in bolj debela pa mora gozdar naganjati. V rez podžagovanja vstavi plastične, kovinske ali lesene kline in po njih udarja s topim delom sekire. Klini začnejo dvigovati drevo in počasi se bo prevesilo ter začelo padati.

Če je gozdar smer podiranja pravilno izbral, naredil pravilen zasek in ni prerezal ščetine, potem bo drevo padlo na tla. V nekaterih primerih pa se zgodi, da drevo pade na drugo drevo in na njem obvisi. Takšno drevo je izredno nevarno in ga ne sme tako pustiti. K reševanju takšnega drevesa mora pristopiti s tehtnim razmislekom. Nikakor ni pravilno in niti varno, da podere drevo, na katerega se je obesilo. Edino pravilno je, da s pomočjo traktorskega vitla ali žičnega natega obviselo drevo potegne na tla.

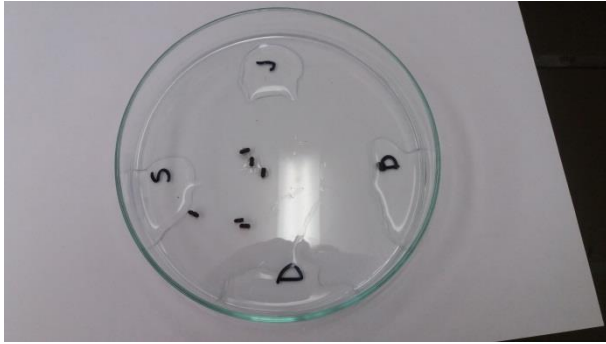


Slika 11: Ročna sečnja in spravilo lesa s traktorjem

Vir: Lastna fotografija.

4.4 Učinek eteričnih olj na gibanje lubadarja in vitro

Pridobljena eterična olja z destilacijo smo dali v petrijevko. Uporabili smo eterična olja smreke, jelke, bora in duglazije. Zraven eteričnih olj smo v petrijevko dali tudi lubadarje in opazovali, kaj se je zgodilo. Lubadarje je najbolj privlačilo eterično olje smreke. Zbirali so se ob kapljici tega eteričnega olja, medtem ko so jih eterična olja drugih iglavcev odganjala.



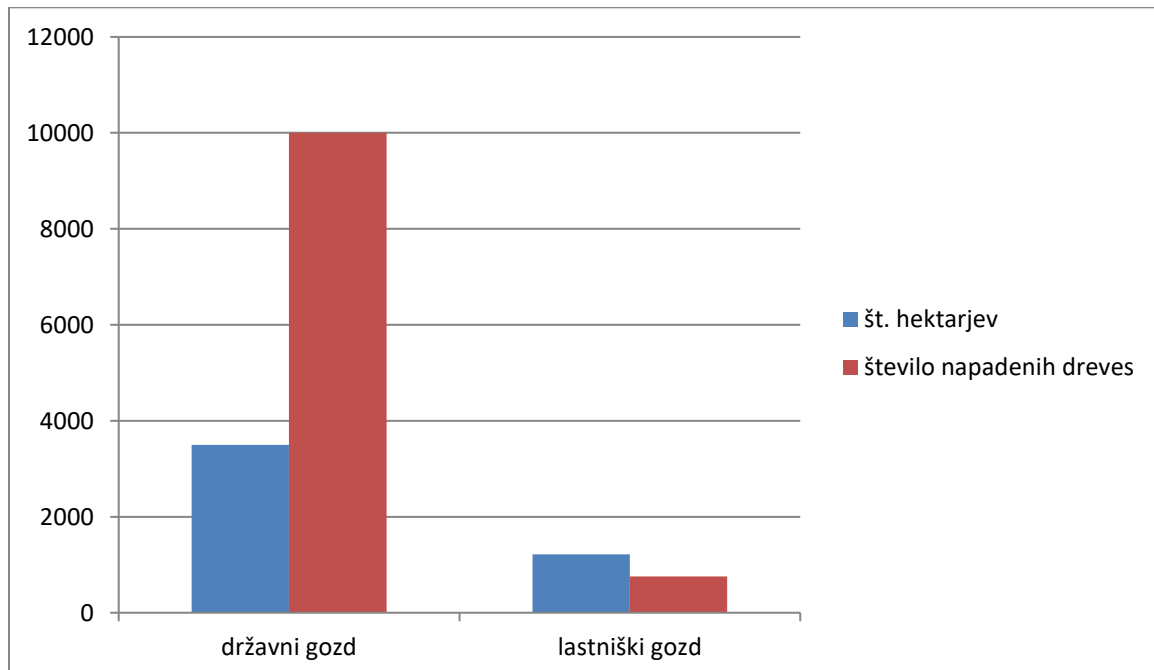
Slika 12: Lubadarji v petrijevki z eteričnimi olji (S-smreka, J-jelka, B-bor, D-duglazija).

Vir: Lastna fotografija.

4.5 Rezultati ankete

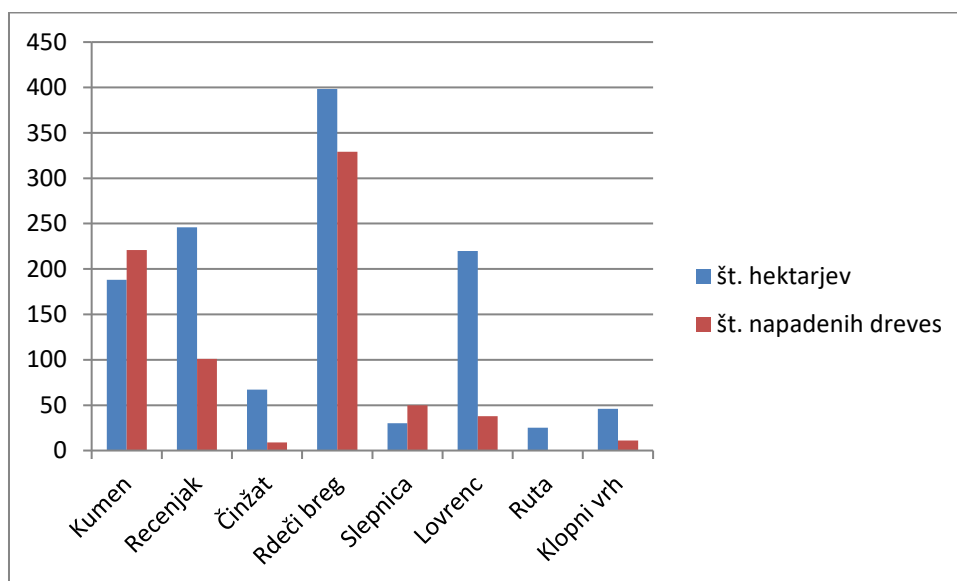
4.5.1 Analiza ankete za lastnike gozdov

Graf 14: Število napadenih dreves v državnem in lastniških gozdovih v odvisnosti od površine gozda.



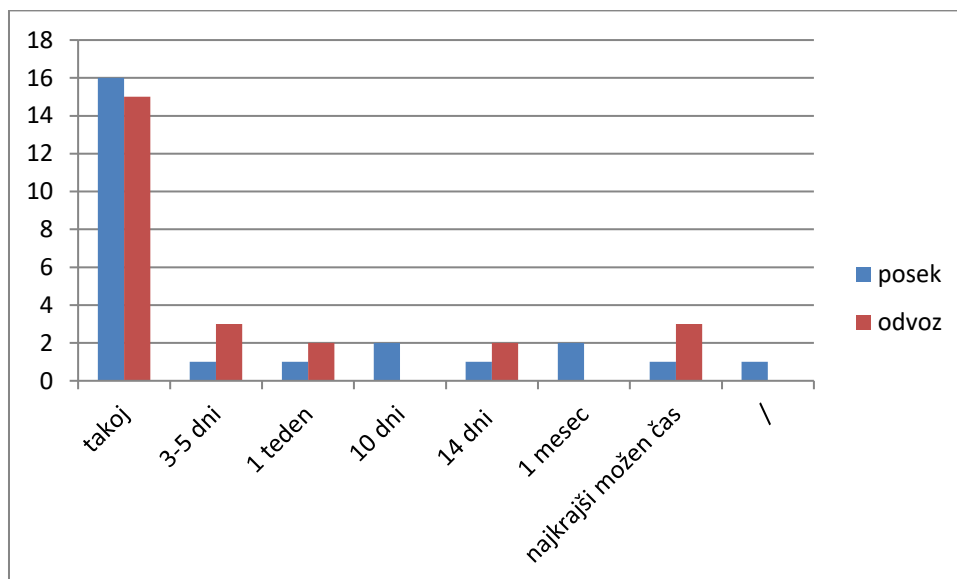
V državnem gozdu je bilo napadenih in posekanih več dreves glede na hektar površine kot v lastniškem.

Graf 15: Prikaz števila napadenih dreves po področjih v odvisnosti od površine gozda.



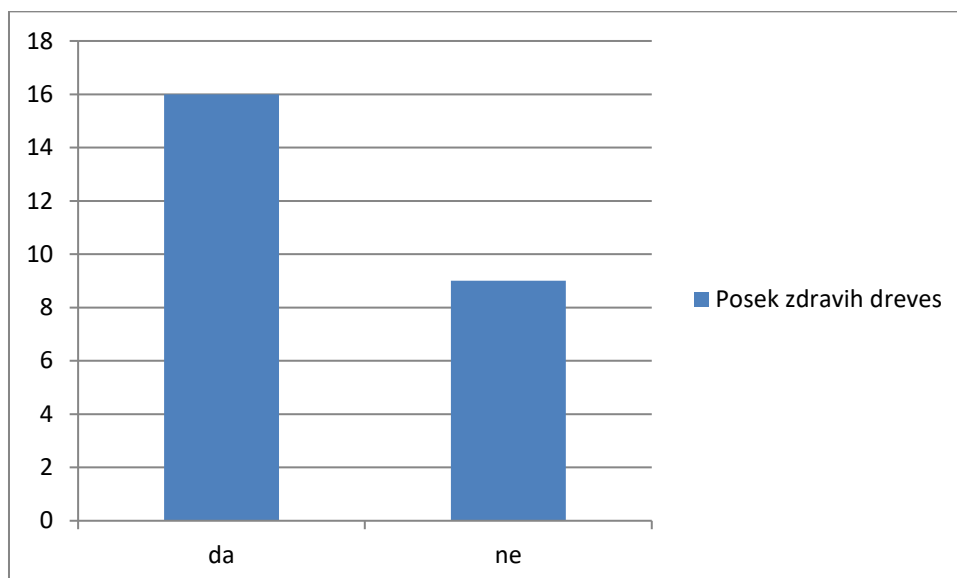
Največ napadenih dreves glede na število hektarjev je bilo na Kumnu, sledita mu Slepnicu in Rdeči breg. Največje skupno število napadenih dreves glede na rezultate ankete pa je bilo na Rdečem bregu.

Graf 16: Čas, v katerem se posekajo in odpeljejo napadena drevesa.



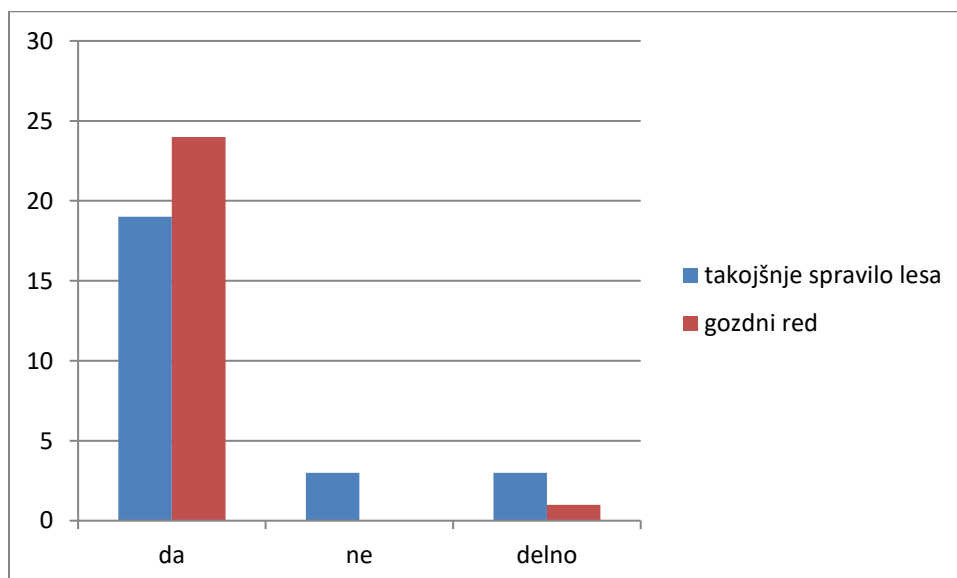
64 % anketiranih lastnikov gozdov poskrbi za posek napadenih dreves takoj po pojavu le-teh, 60 % jih takoj poskrbi tudi za odvoz dreves.

Graf 17: Ali lastniki gozdov posekajo tudi zdrava drevesa v okolici napadenih?



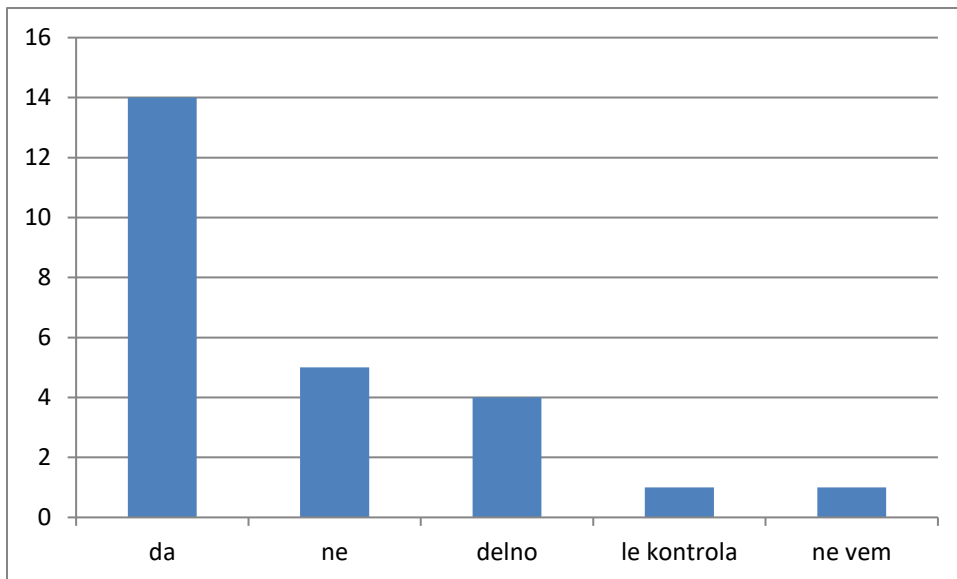
Lastniki gozdov so posekali vsa napadena drevesa. Tudi v državnih gozdovih so se posekala vsa napadena drevesa, sekala so se tudi nenapadena drevesa. 62,5 % lastnikov gozdov je poleg napadenih posekalo tudi zdrava drevesa glede na letni etat.

Graf 18: Gozdni red in spravilo lesa.



Večina anketirancev naredi gozdni red in opravi takojšnje spravilo lesa.

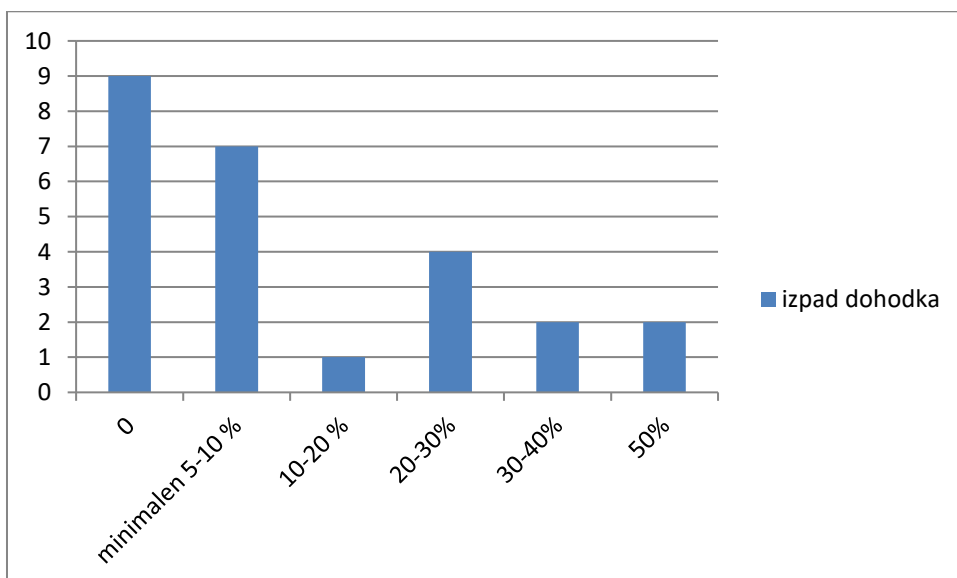
Graf 19: Ali so nastave s feromonskimi vabami za lubadarje koristne?



Večino lastnikov gozdov meni, da so nastave s feromonskimi vabami koristne in pripomorejo k zmanjšanju števila lubadarjev. Nekateri anketiranci so bili mnenja, da bi morali nastave nastavljeni in prazniti lastniki gozdov in ne revirni gozdarji. Drugi menijo, da so vabe namenjene samo za kontrolo števila lubadarjev, spet tretji, da vabe le privabljajo lubadarja.

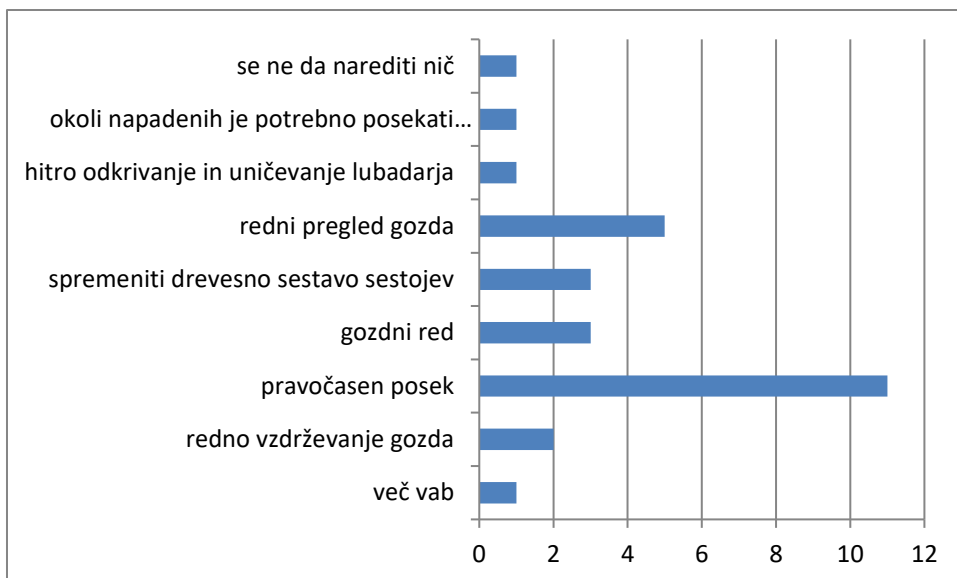
Nastave s feromonskimi vabami ima le 40 % anketiranih lastnikov gozdov. Le-ti imajo nastavljenih 38 nastav.

Graf 20: Izpad dohodka v letu 2016 zaradi napadenosti s smrekovim lubadarjem.



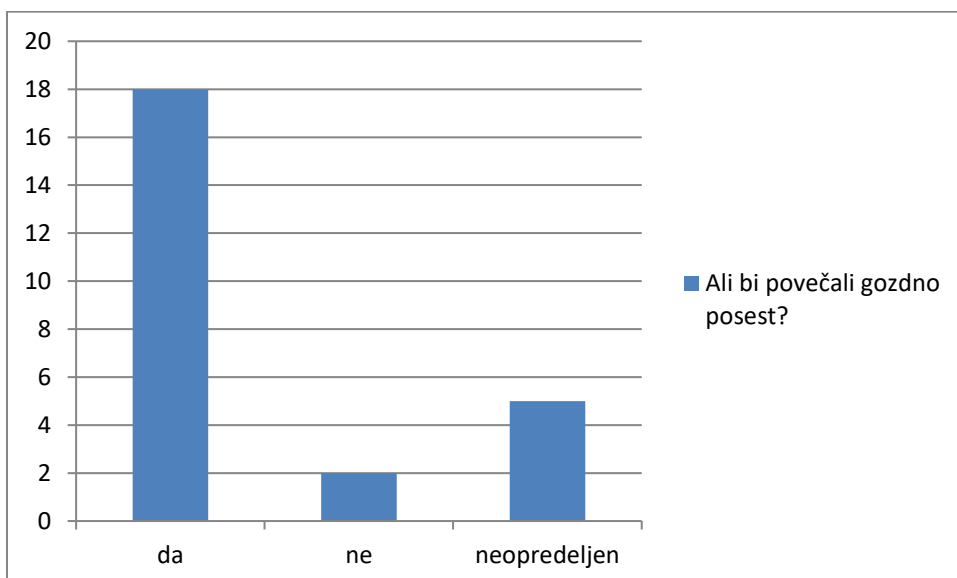
36 % anketirancev meni, da izpada dohodka v letu 2016 ni bilo, 28 % pa jih meni, da je izpad dohodka minimalen. Le pri 8 % anketiranih je bil izpad dohodka 50 %.

Graf 21: Mnenje lastnikov gozdov, kako zmanjšati napadenost smrek z lubadarjem.



Večina anketirancev meni, da je mogoče zmanjšati napadenost smrek z lubadarjem s pravočasnim posekom napadenih dreves.

Graf 22: Ali bi lastniki gozdov povečali svojo gozdno posest?



72 % anketirancev bi povečalo gozdno posest, če bi imelo možnost.

Lastniki gozdov menijo, da bi morala država vložiti več denarja za zatiranje lubadarja. Ponuditi bi jim morala večjo stimulacijo za delo v gozdu in poskrbeti za večjo kontrolo, red in posek napadenih dreves v državnem gozdu. Ozaveščati in izobraževati bi morala lastnike in jim dajati aktivnejše napotke, kako ravnati v primeru napadenosti. Uvesti bi morali kazni za

tiste, ki dreves ne posekajo pravočasno, poskrbljeno bi moralo biti za ustrezen odkup lesa. Lastnikom gozdov bi morala priskrbeti več vab. Poudarek pri sanaciji poškodovanih dreves bi moral biti na skrbi za naravno bogastvo. Lastnikom gozdov bi morali priskrbeti več sadik listavcev.

4.5.2 Analiza ankete za gozdarje

Tabela 3: Analiza ankete za gozdarje.

Revir	2300 ha. Revir se nahaja na Rdečem bregu, Lovrencu na Pohorju, Ruti in Činžatu.	2782 ha. Smolnik, Kumen.	2300 ha Plešič, Rogla, Lovrenška jezera
Sončna/senčna stran	Del na sončni, del na senčni strani.	Na senčni strani.	Vse strani
Napadene smreke	4500 m ³ .	1624 dreves oz. 2030 m ³ lesa.	400 m ³
Koliko od teh se je posekalo?	Okoli 95 %.	Vse.	Vse.
Ali so bila posekana tudi druga drevesa?	Posekala so se tudi drevesa, ki so se poškodovala pri sečnji in spravilu.	Izvajala se je tudi redna sečnja.	Ne.
Sestoj dreves	Smrekov, jelkov in listavci.	Čisti smrekov sestoj oz. sestoj z velikim deležen smrek.	Čista smrekova monokultura.
Vabe	So nastavljene.	Da.	Da.
Število vab	V revirju je nastavljenih 15 vab.	9	26
Podatki o številu lubadarja	Podatki se vnašajo v računalniški program.	Da. Skupno v letu 2016 je bilo v revirju Klopni vrh ulovljenih 120 000 šesterozobih smrekovih lubadarjev in 15 000 osmerozobih smrekovih lubadarjev.	Da.
Koristnost nastav z vabami	Vabe so v glavnem namenjene kontroli naraščanja populacije smrekovih lubadarjev, delno pa tudi preprečujejo njihovo širjenje.	Da. S pomočjo pasti spremljamo namnožitve lubadarjev. Ko so pasti polne, smo še bolj pozorni na okoliške sestoje.	Da.
Praznjenje nastav	Nastav so čistijo na 7–10 dni.	Vaba se menjuje oz. nastavi spomladi (marec, april) in deluje celo leto. Past se sprazni na 14 dni oz. po deževju.	2 krat na mesec.
Kaj naredite z lubadarji?	Zažgemo jih.	Par dni jih pustimo v posodi, da poginejo, nato jih skurimo v peči.	Uničim jih.
Kako določate število lubadarjev?	Glede na volumen lubadarjev v pasti se po	Izračuna se iz prostornine ulova.	Štetje (prozorni kozarec z oznako ml).

	formuli izračuna število.		
Ali so nastave kazalniki napadenosti smrek?	Glede na naraščanje in padanje števila lubadarjev v pasteh je to kazalnik napadenosti smrek.	Da.	Da.
Preprečevanje širjenja lubadarja	Po mojem mnenju je preprečevanje najboljše, če lubadarke čim prej posekajo, spravijo iz gozda in sanirajo sečišča.	S pravočasnih odkritjem žarišč in hitrim posekom in odvozom napadenih dreves iz gozda.	Večkratni ogled starih žarišč (kontrola lovilnih pasti), pravočasno ukrepanje gozdarja in lastnika, gozdni red v skladu z določili o zatiranju podlubnikov.
Kako bi pripomogli k preprečevanju širjenja?	Širjenje smrekovih lubadarjev bi se preprečevalo, če bi se opazene lubadarke čim prej posekale in da bi se sečnja izvajala v jesensko-zimskem času.	Zagotoviti nemoteno delovanje Zavoda za gozdove, ki z revirnimi gozdarji pokriva vse gozdove v Sloveniji. Lastnikom gozdov, kateri pravočasno ne posekajo lubadark, omogočiti pošteno in sprejemljivo izvedbo del. Sečnjo izven spomladansko-poletnih mesecev v nižinskih gozdovih z velikim deležem smrek.	Spoštljiv odnos do narave!

Gozdarji na področju Lovrenca na Pohorju poleg nastav z vabami za lubadarje za zatiranje lubadarja uporabljajo lovna drevesa in lovne kupe. Debeli konci dreves morajo biti zloženi v sredini kupa.

V nastavah uporabljajo dve feromonski vabi Pheroprax za velikega lubadarja in Chalcoprax za malega lubadarja. Včasih so bile te vabe manjše in so držale le ene mesec. Omenjeni vabi držijo celo sezono. Pasti oz. nastave začno nastavljeni meseca aprila.

Dober način zatiranja lubadarja je tudi puščanje dreves z dupli in označevanje objektov, kjer gnezdijo gozdne ptice, ki so naravni plenilci lubadarja.

Eden od načinov zatiranja lubadarja je tudi sežiganje lubja.

Lubadar se pojavi v gozdu ob suši, drevesa oslabijo, nimajo dovolj drevesnih sokov, da bi se branila pred škodljivci. Lubadar leti tudi 500 m daleč, cikel njegovega razmnoževanja traja okoli en mesec. V letu se lahko pojavijo tri generacije. Mali lubadar napada predvsem krošnje dreves (velikega drevesa ne uniči), veliki pa deblo. Če drevo napade eden, se pojavi še drugi.

Gozdarji menijo, da imajo boljši nadzor nad lastniki, če jih je manj z večjimi posestvi. V državnih gozdovih je bil v letu 2016 problem reorganizacija gozdarstva, prišlo je do

pomanjkanja delovne sile, zato se je lubadar prekomerno razširil, saj so začeli napadena drevesa kasneje sekati.

Lovrenški gozdarji so preizkušali tudi uporabo insekticidnih mrež. Na skladišču ob kamionski cesti so nastavili dva identična kupa hlodovine. Drug od drugega so bili oddaljeni 4 kilometri. Enega so prekrili z mrežo, drugega pa pustili naletu insektov. V kupu, ki je bil pokrit z mrežo od postavitve ni bilo opaziti naleta podlubnikov. V drugem kupu, ki so ga pokrili z mrežo po napadu so bili opaženi poginuli hroščki ob hlodovini in v rovih.

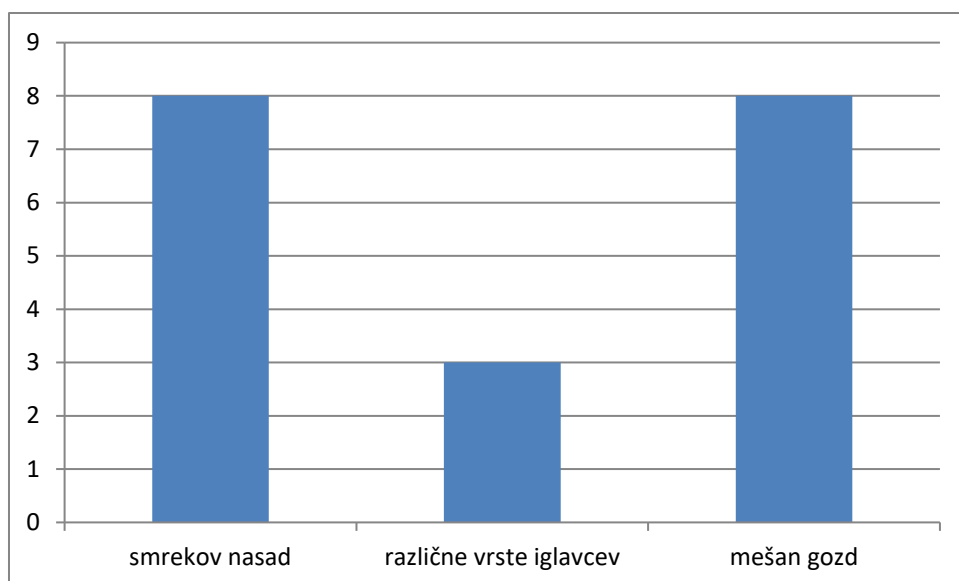
4.6 Gozdna sestava območij, napadenih s smrekovim lubadarjem

Tabela 4: Gozdna sestava območij, napadenih s smrekovim lubadarjem.

Rastišče	Napadena drevesa	Smreke	Jelke	Javorji	Kostanji	Bukve	Bori	Ostali listavci in grmičevje	Orehi
Slepnica	10	X	X	X				X	
Rdeči Breg 1	Posekana so bila vsa napadena drevesa	X	X	X	X	X	X	X	X
Rdeči Breg 2 Kappus	12	X nasad smrek			X	X		X	
Rdeči Breg 3 Rižnik	6	X	X		X	X			

X – drevesna vrsta je bila prisotna na območju

Graf 23: Gozdna sestava področij rastišč smrek, napadenih z lubadarjem, glede na rezultate ankete.



Na področju z največjo napadenostjo je bil glede na rezultate ankete večinoma smrekov oz. mešan gozd.

5 RAZPRAVA

Neustrezno rastišče za navadno smreko je razlog za nestabilnost drevesnih sestojev. Ti sestoji so bolj občutljivi za vplive škodljivih biotskih in abiotskih dejavnikov, ki še poslabšajo vitalnost gozdov. (Bjelić 2014)

V Sloveniji je po podatkih iz leta 1996 35 % smreke glede na lesno zalogo (potencialno naj bi je bilo le 8 %). Nekdaj je bila smreka v Sloveniji razširjena le v gorskih predelih in hladnih dolinah nižjih leg. (Bjelić 2014)

Ker se pri nas vse pogosteje vrstijo ekstremni vremenski pojavi (suša, vetrolom, žled ...), je vse več dreves poškodovanih. Zaradi velikega števila lastnikov gozdov se ves ta les ne pospravi takoj in zato predstavlja idealno gojišče za floemofagne žuželke, med katere sodita tudi mali in veliki smrekov lubadar. (Bjelić 2014)

Obvladovati podlubnike pomeni s pametnim gozdnim gospodarjenjem in s preprečevalno-zatiralnimi ukrepi zadržati število podlubnikov pod pragom latence (številčno normalno stanje) in jih v izrednih razmerah, ko ta prag prestopijo, s primernimi represivnimi ukrepi skrčiti do normalne, za gozd nenevarne gostote. (Bjelić 2014)

V letu 2016 je bilo zaradi napada podlubnikov od 1. 1. 2016 do 5. 12. 2016 v celotni Sloveniji posekanih 2106000 m³ dreves. Prvi novi napadi prezimelih podlubnikov na nova drevesa so bili evidentirani že v začetku aprila. Zaradi spremenljivega vremena je bilo rojenje prezimelih podlubnikov nato večkrat prekinjeno, razvoj nove generacije pa ni bil pospešen, kot bi bil v primeru višjih temperatur. (Zavod za gozdove Slovenije)

Razvoj podlubnikov traja v normalnih razmerah 8–10 tednov, pri temperaturah nad 25° C pa se ta čas lahko razpolovi. Zanesljiv prvi znak napada podlubnikov je rjava črvina v obliki grobo mlete prave kave, ki se nabira ob korenčniku napadenega drevesa, pri tem pa so iglice v krošnji še zelene. Taka drevesa se bodo zanesljivo posušila, zato s posekom ne smemo odlašati. (Zavod za gozdove Slovenije)

1. Dvig zunanje temperature povzroči pospešeno razmnoževanje lubadarjev.

Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*) – veliki lubadar se navadno roji v prvi dekadi aprila, ko se v senci temperatura zraka dvigne na 15–7° C. (Jurc, 2005) Nastave na Rothobi, Štefanovem in Tarjenku so bile nastavljene 8. 4. 2016. Od 15. 4. 2016 do 9. 5. 2016 je bila povprečna temperatura nižja kot od 8. 4. 2016 do 15. 4. 2016, kljub temu pa je bilo zaslediti porast števila velikega lubadarja. Največji porast je bilo zaslediti 2. 6. 2016, njihovo število je bilo visoko do 4. 7. 2016, ko je začelo padati. Povprečna temperatura v tem času je bila 18,3° C. V času od 4. 7. 2016 do 15. 7. 2016, ko je začelo število lubadarjev padati, je bila povprečna temperatura višja kot v času intenzivnega razmnoževanja velikega lubadarja.

Šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*) – število malega lubadarja je naraslo 4. 7. 2016 in je vztrajalo do 15. 7. 2016, takrat je bila povprečna temperatura najvišja (20,5° C). Nemški avtorji omenjajo prag rojenja 13° C, drugi pa 16° C ali 20° C. (Jurc, 2005)

Po besedah gozdarjev je bilo največ napadenih dreves na sončnih predelih in na nadmorski višini do 800 m. Po rezultatih naših nastav je več lubadarja na višji nadmorski višini (800 m – Rižnikovo). Po rezultatih nastav gozdarjev je bilo največ velikega in malega lubadarja v nastavi Štefanovo, ki leži na najvišji nadmorski višini okoli 800 m.

Hipotezo smo delno potrdile, saj število velikega lubadarja ni naraščalo skupaj z naraščanjem temperature. Najverjetneje na njegov razvoj vplivajo tudi drugi dejavniki, kot so vlaga, količina padavin, sestava tal, nadmorska višina ...

2. Vlaga in povečana količina padavin zavreta razmnoževanje lubadarja.

Gozdarji pravijo, da takrat, ko je v zraku več vlage in padavin, ima drevo več drevesnih sokov in se lažje brani pred škodljivci.

Za gozd so glavni vir vode padavine. Del vode pa »ujamejo« tudi krošnje v megli in nizkih oblakih. Precejšen del padavin, ki prispe do tal, se v gozdnih tleh akumulira, manjši del pa odteče v podtalnico in od tam naprej v vodotoke.

Voda je lahko v plinastem stanju, kot so vodni hlapi, tekočem stanju (podtalnica, vodotoki, dež) ali pa so njene molekule kristalizirane (led, sneg, srež, žled, toča). Lahko je higroskopska, kapilarna ali gravitacijska (megla, dež, rosa). Zelo pomembna je razporeditev količine vode v vegetacijski dobi.

Pomanjkanje vode najprej vpliva na drevje, ki raste na plitkih tleh (rendzinah), grebenih ali prisojnih legah. Močne suše posledično vplivajo na zmanjšanje prirastka, hkrati pa se poveča nevarnost razvoja bolezní in napada škodljivcev.

Močnejša sečnja dviguje nivo podtalnice, goloseki pa tudi poslabšajo kakovost vode. Poruši se grudičasta struktura tal in poveča talna erozija. (Gozd, 2011–2012)

Drevesne vrste s plitkimi koreninami, med katerimi je tudi smreka, težko prenašajo sušo. Zaradi nihanja višine podtalnice lahko pride do kroničnega pomanjkanja vode v drevesu. Drevje, ki je prilagojeno za precejšnjo višino podtalnice, začne počasi hirati. Hiranje lahko traja več desetletij. Prirastek se zmanjša, vrhovi se postopoma sušijo, pojavijo se sekundarni škodljivci in bolezní. (Medved, 2011)

Od 9. 5. 2016 do 2. 6. 2016 je bila povprečna vlažnost zraka 77,8 %. V tem času je bila izmerjena največja količina velikega lubadarja. Po tem datumu je začela vlaga naraščati, število velikega lubadarja pa padati. Največ malega lubadarja je bilo izmerjeno v času od 4. 7. 2016 do 15. 7. 2016. Povprečna količina vlage je bila 80,6 %. Po tem datumu je začela vlaga naraščati, število malega lubadarja pa padati.

Med količino ulova podlubnikov in relativno vlago v zraku obstaja negativna korelacijska povezava. S tem ko relativna vlaga narašča, se zmanjšuje število ulova podlubnikov. Ob večji relativni vlagi je nalet osmerozobega lubadarja manjši kot nalet šesterezobega lubadarja. (Bjelić, 2014) Tudi me smo ugotovile negativno korelacijsko povezavo med relativno vlago in

številom ulova podlubnikov. V našem primeru nalet osmerozobega lubadarja ni bil manjši kot nalet šesterezobega lubadarja.

V obdobju med 4. 7. 2016 in 15. 7. 2016 je bila izmerjena največja količina padavin. V tem času je število velikega lubadarja začelo padati, število malega lubadarja pa je bilo še visoko.

To je morda zato, ker je mali lubadar v krošnjah in voda potrebuje več časa, da pride do njega.

V diplomski nalogi Maje Bjelić so ugotovili, da imajo padavine precej večji vpliv na številčnost osmerozobega smrekovega lubadarja kot na številčnost šesterezobega smrekovega lubadarja. (Bjelić, 2014) Tudi naše ugotovitve so bile podobne.

Hipotezo smo delno potrdile, saj na razmnoževanje lubadarja ne vplivajo samo količine vlage in padavin, ampak tudi drugi dejavniki, kot so temperatura, nadmorska višina ...

3. Lubadar povzroča finančno in naravno škodo v slovenskih gozdovih.

Leta 2014 je Slovenijo prizadel katastrofalen žledolom, ki je vodil v prekomerno namnožitev škodljivcev, še zlasti smrekovega lubadarja. Sušne razmere v poletnem času so proces razmnoževanja pospešile. Poškodovana drevesa ter les, ki ni bil pravočasno pospravljen iz gozda, so predstavljali idealno gojišče za razvoj lubadarja. Zaradi poznega snega v aprilu leta 2016 je bil lubadar najaktivnejši v drugi polovici leta.

Posek smrek na območju Lovrenca na Pohorju zaradi insektov se vztrajno povečuje od leta 2014 naprej. Zmanjšuje se število smrek, zaradi tega se zmanjšuje biotska pestrost gozdov. Zmanjšuje se število kaparjev, zaradi tega v Sloveniji skoraj več ne najdemo smrekovega medu.

Profesor na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, Franc Pohleven, eden najglasnejših zagovornikov uporabe lesa in tvorbe uspešne gozdno-lesne povezave pri nas, razlaga: »Krivdo za pojav lubadarja pri nas nosi človek. Najprej je bil kriv pred 200 leti, ko je začel tukaj saditi smreko, krivi so tudi sodobni gozdarji, ki so gledali predvsem koristi, ne pa sledili naravnim sestojem. Že pred 50, 60 leti je bilo jasno, da je lubadar tam, kjer nima smreka kaj iskati. Smreka v Sloveniji raste med 800 in 1500 m, nižje nima naravnih rastišč, v nižinah prevladujejo listavci in jelka. Tretji del krivde pa je, da je človek povzročil podnebne spremembe. In zdaj sledi lubadar smrekam tja, kjer ga prej ni bilo, ker je bilo tam prehladno. Ironija je, če bi človeštvo

uporabljalo les pred umetnimi materiali, bi zniževali tudi posledice podnebnih sprememb.«
(Kutin 2016)

Na kmetijskem ministrstvu menijo, da po vseh primerjalnih analizah še vedno zelo dobro obvladujejo podlubnike, stanje pa je kljub temu katastrofalno.

Vodja direktorata za gozdarstvo na kmetijskem ministrstvu Jošt Jakša meni, da je po žledolomu pred dvema letoma, podnebnih spremembah in spremenjenosti gozdov namnožitev podlubnikov v gozdovih naraven proces.

Jakša priznava, da je ob prehodu upravljanja državnih gozdov s sistema koncesij na družbo Slovenski državni gozdovi nastal zastoj, a da zdaj stvari tečejo, kot je treba.

(MMC RTV SLO/STA)

Tako kot v Lovrencu na Pohorju je tudi po vsej Sloveniji z letom 2012 število lubadarjev začelo naraščati. Strm porast je zaslediti po letu 2014.

36 % anketirancev meni, da izpada dohodka ni bilo, 28 % pa jih meni, da je izpad dohodka minimalen. Le pri 8 % anketiranih je bil izpad dohodka 50 %.

Če so napadena drevesa pravočasno posekana in predelana, se vrednost lesa bistveno ne zmanjša. Če s posekom odlašamo, se les napadenih dreves obarva sivo-modro, kar je posledica okužbe z glivami, ki jih s seboj na drevo prinesejo podlubniki. Obarvanje zniža trenutno prodajno vrednost lesa v povprečju za približno 30 €/m³, več pri bolj kakovostnem lesu, manj pri manj kakovostnem lesu. V kolikor lastnik gozda s posekom čaka do odpadanja lubja in pokanja lesa, pa je tak les velikokrat razvrednoten do cene celuloznega lesa ali približno za 50 €/m³. Pravočasen posek napadenih dreves je nujen tudi s stališča ohranitve vrednosti lesa in zmanjševanja materialne škode zaradi napada podlubnikov. (Zavod za gozdove Slovenije)

Hipotezo smo ovrgle, saj je za škodo večinoma odgovoren človek, naravne ujme in drugi dejavniki. Podlubniki so samo žuželke, ki se prekomerno razmnožijo, ko jim je to omogočeno.

4. Lastniki gozdov poskrbijo za pravočasen posek in spravilo dreves, napadenih z smrekovim lubadarjem.

Rok za posek napadenih dreves je v poletnem obdobju 14 do 21 dni. Lastnikom ni treba čakati na označitev dreves za sanitarni posek, ampak lahko takoj pristopijo k poseku odkritih

napadenih dreves v svojem gozdu, o tem pa morajo le obvestiti pristojnega revirnega gozdarja ZGS. (Zavod za gozdove)

Gozdarji pravijo, da lastniki gozdov v Lovrencu na Pohorju poskrbijo za pravočasen posek in odvoz napadenih dreves. Tudi iz rezultatov ankete je razvidno, da lastniki gozdov poskrbijo za svoje gozdove. Gozdarji so povedali tudi, da v Lovrencu na Pohorju s posekom in odvozom napadenih dreves ni težav, saj so lastniki odvisni od svojega gozda in zato zanj poskrbijo. Problemi se pojavijo pri manjših lastnikih, ki od svojega gozda niso odvisni in zanj sploh ne skrbijo.

64 % anketirancev poskrbi za posek napadenih dreves takoj po pojavu le-teh, 60 % pa jih poskrbi tudi za takojšen odvoz teh dreves.

Hipotezo smo potrdile, saj se lastniki gozdov na področju Lovrenca na Pohorju trudijo in poskrbijo za svoj gozd.

5. Načini zatiranja smrekovega lubadarja, ki ga izvajajo gozdarji, so uspešni.

Gozdarji Zavoda za gozdove Slovenije redno spremljajo podlubnike na smreki s kontrolnimi pastmi in nastavami, redno pregledujejo gozdove, odkrivajo žarišča podlubnikov in lastnikom gozdov odredijo posek poškodovanih ali kako drugače oslabeledih in s podlubniki napadenih dreves. (Zavod za gozdove Slovenije)

Zavod za gozdove Slovenije izvaja nadziranje ogroženih gozdov, svetuje lastnikom, jih izobražuje ter zagotavlja izvedbo potrebnih del po upravnih postopkih. Za izvedbo del so odgovorni lastniki gozdov. Glede na razsežnost problema podlubnikov učinkovito izvajanje varstva gozdov ni možno brez sodelovanja lastnikov gozdov. (Zavod za gozdove Slovenije)

Uporaba fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v gozdu je zaradi varstva narave in posledično strogih predpisov omejena. Uporaba FFS v gozdu je dovoljena le z ustrezno registriranimi sredstvi in z dovoljenjem Zavoda za gozdove Slovenije. (Zavod za gozdove Slovenije)

FFS so neučinkovita, če so nepravilno uporabljena, uničujejo lahko tudi druge žuželke in predstavljajo grožnjo za okolje. (Zavod za gozdove Slovenije)

V gozdnogospodarski enoti Lovrenc na Pohorju so v letu 2011 preizkušali učinkovitost insekticidne mreže WoodNet. Na skladišču lesa sta bili 7. 5. 2011 nastavljeni dva enaka kupa hlodovine (okrog 20 hlodov). En kup so prekrili z mrežo, drugega pa ne. V prvem kupu od postavitve 7. 5. 2011 do odkritja 5. 7. 2011 ni bilo opaziti naleta podlubnikov. V drugem kupu, ki so ga po napadu podlubnikov prekrili z mrežo, pa so bili opaženi poginuli hroščki ob hlodovini in v rovih. Po mnenju gozdarjev so te mreže in nastave uporabne samo v skladiščih, ne pa pri zasebnih lastnikih gozdov, saj les nikoli tako dolgo ne ostane v gozdu.

V Lovrencu na Pohorju ima 40 % lastnikov nastavljenih 38 nastav oz. lovilnic.

Večino lastnikov gozdov meni, da so nastave s feromonskimi vabami koristne in pripomorejo k zmanjšanju števila lubadarjev. Nekateri anketiranci so bili mnenja, da bi morali lovilnice nastavljeni in prazniti lastniki gozdov in ne revirni gozdarji. Drugi menijo, da so vabe namenjene samo za kontrolo števila lubadarjev, spet tretji, da vabe le privabljajo lubadarja.

Po mnenju gozdarjev so lovilnice (pasti, nastave) v glavnem namenjene kontroli naraščanja populacije smrekovih lubadarjev, delno pa preprečujejo njihovo širjenje.

Gozdarji na področju Lovrenca na Pohorju poleg nastav z vabami za lubadarje za zatiranje uporabljajo lovna drevesa in lovne kupe. Debeli konci dreves morajo biti zloženi v sredini kupa.

Dober način zatiranja lubadarja je tudi puščanje dreves z dupli in označevanje objektov, kjer gnezdijo gozdne ptice, ki so naravni plenilci lubadarja.

Hipotezo smo ovrgle, saj načini zatiranja, ki ga uporabljajo gozdarji, niso povsem učinkoviti in so bolj namenjeni kontroli populacije, ko uničevanju le-te.

6. Eterično olje jelke, duglazije in bora ne privablja smrekovega lubadarja, medtem ko eterično olje smreke privablja smrekovega lubadarja.

Pridobljeno eterično olje smreke, bora, duglazije in jelke, ki smo ga pridobili s parno destilacijo, smo dali v stekleno petrijevko, ločeno drug od drugega. Zraven smo v petrijevko dali tudi lubadarje, ki so se najprej po njej samo sprehajali, nato pa so se zbrali okoli kapljice eteričnega olja smreke in se v njem okopali. Na podlagi teh rezultatov težko trdimo, da eterično olje smreke privablja velikega in malega smrekovega lubadarja, saj so v gozdu drugačni pogoji in še več drugih vonjav.

Literatura navaja, da lahko osmerozobi smrekov lubadar poleg smreke napade tudi bor in jelko. Šesterozobi smrekov lubadar napada mlajše smrekove sestoje in mlade borove sestoje.

Osmerozobi smrekov lubadar pogosto živi skupaj z glivami iz rodu *Ceratocystis* in *Ophiostoma*. Interspecifični odnos med glivo, podlubnikom in gostiteljskim drevesom še ni povsem jasen. (Medved 2011, Jurc 2006)

Lubadarji so razvili zmožnost presnove glavnih monoterpenov (sem sodijo tudi eterična olja) iglavcev. Tako so postali specializirani za hranjenje na določeni vrsti iglavcev. Zmožnost lubadarjev, da razstrupijo sekundarne metabolite rastlin, pomeni, da so rastline le delno zaščitene pred žuželkami. (Dermastia, 2006)

Hipotezo smo ovrgle, ker ne moremo zagotovo trditi, da eterična olja smreke privabljajo lubadarja.

7. Sončna rastišča smreke so bolj dovzetna za napad velikega in malega smrekovega lubadarja.

Po besedah gozdarjev so sončna rastišča smreke bolj dovzetna za napad velikega in malega smrekovega lubadarja, saj so zaradi sonca bolj oslABLJENA. Največja napadenost je bila na Rdečem bregu, ki leži na sončni strani. Hipotezo smo potrdile.

8. Nasadi smrek so bolj dovzetni za malega in velikega lubadarja, kot naravna rastišča.

Dva od treh gozdarjev sta potrdila, da so nasadi smrek bolj dovzetni za malega in velikega lubadarja. Na področju z največjo napadenostjo je bil glede na rezultate ankete večinoma smrekov oz. mešan gozd. Tudi po ogledu rastišč napadenih dreves smo ugotovile, da okoli raste večinoma smrekovo drevje. Hipotezo smo potrdile.

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije je v primerjavi z celotno Slovenijo gozdnogospodarska enota Lovrenc na Pohorju ena izmed najbolj ogroženih enot. Število napadenih dreves z smrekovim lubadarjem strmo narašča. Samo upamo lahko, da bodo gozdarji in lastniki gozdov z svojim vestnim delom in vzajemnim sodelovanjem preprečili širjenje te nadležne žuželke.

6 SKLEP

Skozi vso raziskovalno nalogo smo ugotovile, da lubadar ni takšna neškodljiva majhna žuželka, kot smo mislile na začetku. V resnici je lubadar velika nadloga slovenskih gozdarjev in lastnikov gozdov. Glavni krivec za razširjenost lubadarja je človek, ki je začel saditi smreko zaradi dobička. Stanje bi lahko izboljšali tako, da bi pustili, da se gozd naravno obnovi, da bi lastniki gozdov čim prej poskrbeli za posek in spravilo napadenih dreves. Lastniki bi morali sami poskrbeti za svoje gozdove, država pa bi jim morala priskrbeti sredstva za zaščito dreves. Tudi v državnem gozdu bi morali izvajati ustrezno sanacijo (odkrivanje napadenih dreves, spravilo le-teh in gozdni red).

Ugotovile smo pozitivno povezavo med gostoto populacije osmerozobega smrekovega lubadarja in temperaturo zraka, količino padavin in nadmorsko višino ter negativno povezavo v primerjavi z relativno vlago zraka. Na lubadarja vplivajo tudi abiotski dejavniki. Najbolj je na njegovo širjenje vplival žledolom v letu 2014, ko je zaslediti strm porast števila napadenih dreves.

Eterično olje smreke v in vitro pogojih privablja osmerozobega smrekovega lubadarja, druga eterična olja pa ga ne privabljajo. Najverjetneje zato ta vrsta lubadarja napada samo smreko. Privadil se je na vonj tega olja, eterična olja drugih iglavcev pa ga še vedno odganjajo.

Širjenje lubadarja lahko omejimo samo s sodelovanjem države, njenih inštitucij (zavod za gozdove, gozdno gospodarstvo ...) in lastnikov gozdov. Popolnoma ga ne moremo iztrebiti, saj bo vedno prisoten v gozdu.

7 VIRI

1. Dermastia M: Sekundarni metaboliti. Zbornik projektov problemsko orientiranega učenja študentov Biologije 2005/2006. Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta Oddelek za biologijo. Dostopno na http://botanika.biologija.org/predmeti/BIO-1L-0506-POU_Zbornik.pdf. Citirano 2. 7. 2016.
2. Finšgar D. Insekticidna mreža za zatiranje škodljivcev v gozdarstvu in skladiščih. Damjan. BASF Slovenija d. o. o., Ljubljana. Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo Bled, 5.–6. marec 2013. Dostopno na: <http://dvrs.bf.uni-lj.si/spvr/2013/83Finšgar.pdf>. Citirano 27. 12. 2016.
3. G. C. Zaradi napada podlubnikov bo tudi letos posekanih dva milijona kubičnih metrov lesa 8. avgust 2016. Ljubljana - MMC RTV SLO/STA
4. Gozd. Medpodjetniško izobraževalni center. 2011-2012. Dostopno na: <http://www.centerizobrazbe.com/Gozd.php>. Citirano 2.3.2017.
5. Jurc D, Kolšek M. Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in bolezni gozdnega drevja v Sloveniji. Priporočnik za javno gozdarsko službo. Ljubljana 2012. Dostopno na: http://www.gozdis.si/data/publikacije/36_navodila_skodljivci.pdf. Citirano 27. 12. 2016.
6. Jurc M. Gozdna zoologija. Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire. Ljubljana 2005.
7. Kutin Lednik Andreja. Slovenski gozdovi: neizkoriščen kapital, ki ga načenja lubadar. Večer. 22. 8. 2016. Maribor. Str. 4–5.
8. Medved M: Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Kmečki glas. Ljubljana 2011.
9. Mlinšek Gorazd. Informativni gozdarski storži, Viharnik, marec – oktober 2016.
10. Podiranje dreves. Dostopno na <http://www.gozd-les.com/gozdna-dela/secnja/podiranje-dreves> Citirano 26. 10. 2016.
11. Podlubniki ogrožajo slovenske gozdove tudi v letu 2016. Zavod za gozdove Slovenije. Dostopno na: http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2016_Lubadarji/Podlubniki_ogrozajo2016.pdf. Citirano 15.12.2016.

12. Poštić S. A kot aromaterapija (priporočnik za uporabo eteričnih olj). Založba Menander. Izola 2006. Str. 31–33.
13. Pravilnik o gozdnogospodarskem načrtu gozdnogospodarske enote Lovrenc na Pohorju (2006–2015) Uradni list RS, št. 30/93, 13/98 – odl. US, 56/99 – ZON, 67/02 in 110/02 – ZGO-1).
14. Spletna stran Zavoda za gozdove Slovenije. Dostopno na http://www.zgs.si/zavod_za_gozdove_slovenije/index.html. Citirano 5.12.2016.
15. Traktorsko spravilo. Dostopno na <http://www.gozd-les.com/gozdna-dela/spravilo/traktorsko-spravilo>. Citirano 27. 10. 2016.
16. Valentar V. Lubadar ogroža smrekove gozdove. Kmetovalec. Slovenj Gradec, december 2016.
17. Valentar V. Učinkovito zatiranje smrekovega lubadarja. Kmetovalec. Slovenj Gradec, junij 2016.
18. Vremenska postaja Lovrenc na Pohorju. Dostopno na: <http://www.becan.si/vreme/>

8. PRILOGE

8.1 Anketa za lastnike gozdov

1. Koliko hektarjev gozda posedujete?
2. V katerem predelu Lovrenca na Pohorju imate gozd?
3. Koliko smrek je bilo napadenih v letu 2016?
4. V kolikem času po pojavu prvih dreves, napadenih z lubadarjem, poskrbite za posek le-teh?
5. Koliko od teh smrek se je posekalo?
6. Ali so se poleg napadenih sekale še smreke, ki niso bile napadene z lubadarjem ali druga drevesa?

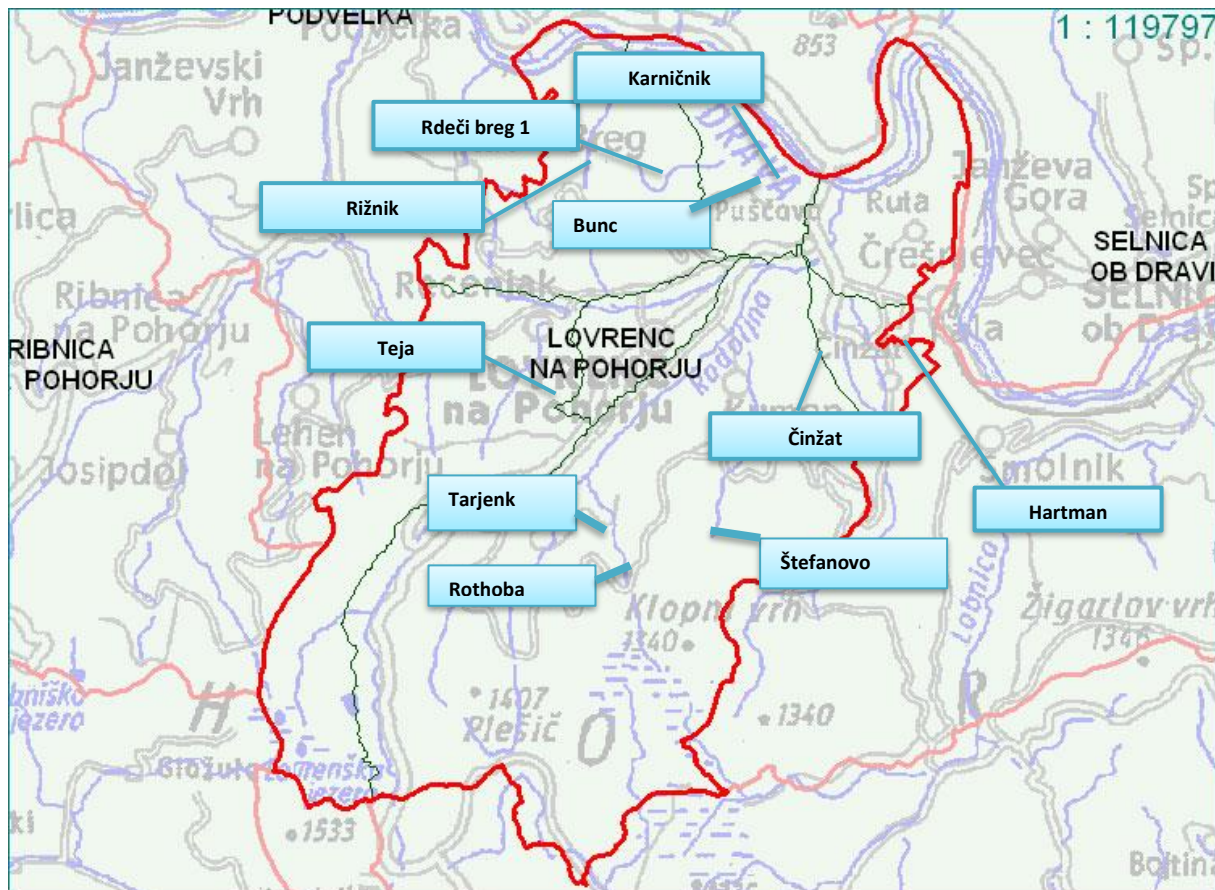
7. Kakšen je bil sestav dreves na mestu, kjer so se pojavile smreke, napadene z lubadarjem?
8. Ali imate v svojem gozdu vabe za lubadarje?
9. Koliko vab imate?
10. Ali menite, da so te vabe koristne in preprečujejo širjenje lubadarja?
11. Ali sami opravljate spravilo lesa v svojem gozdu?
12. V kolikem času poskrbite za odvoz dreves po sečnji?
13. Ali po sečnji naredite gozdni red?
14. Kakšno je vaše mnenje, kako preprečiti širjenje lubadarja?
15. Kako bi lahko država pripomogla k preprečevanju širjenja lubadarja?
16. V kolikor bi bila možnost za večanje gozdne posesti, bi jo sprejeli ali menite, da je dela na vaši posesti že preveč?
17. Kakšen je bil izpad dohodka v letu 2016 zaradi napadenosti s smrekovim lubadarjem?

8.2 Anketa za gozdarje.

1. Kako velik je revir, v katerem opravljate delo ? V katerem predelu Lovrenca na Pohorju je vaš revir?
2. Ali je revir na sončni ali senčni strani?
3. Koliko je bilo napadanih smrek s podlubniki v letu 2016 v vašem revirju?
4. Koliko teh smrek se je posekalo?
5. Ali so se poleg napadenih sekale še nenapadene smreke in druga drevesa?
6. Kakšen je bil po navadi sestoj dreves na mestu, kjer so se pojavile smreke, napadene z lubadarjem?

7. Ali imate v svojem gozdnem revirju vabe za lubadarje?
8. Koliko vab imate?
9. Ali razpolagate s podatki o številu lubadarjev v teh vabah?
10. Ali menite, da so te vabe koristne in preprečujejo širjenje lubadarja?
11. Kako pogosto praznite lovilnice in menjate vabe za lubadarje?
12. Kaj naredite z lubadarji, ko jih odstranite iz vabe?
13. Na kakšen način določate število lubadarjev, ujetih v lovilnici?
14. Ali menite, da je število lubadarjev, ujetih v lovilnicah, kazalnik napadenosti smrek?
15. Kakšno je vaše mnenje, kako preprečiti širjenje lubadarja?
16. Kako bi lahko vsi udeleženci v gozdarstvu pripomogli k preprečevanju širjenja lubadarja?

8.3 Prikaz območja lovrenške občine, kjer je označen položaj nastav za lovljenje lubadarja.



Slika 13: Območja Lovrenca na Pohorju, kjer so bi nastavljene nastave.

Vir: http://www.kam.si/obcine/lovrenc_na_pohorju.html

8.3 Prikaz količine ulova velikega in malega lubadarja v nastavah, ki smo jih praznile same.

Tabela 5: Prikaz ulova velikega in malega lubadarja v nastavah, ki smo jih same praznile.

Lokacija	Tip feromona	Vrsta ulova	31. 5. 2017	21. 6. 2017	13. 7. 2017	27. 7. 2017	10. 8. 2017	24. 8. 2017	8. 9. 2017	23. 9. 2017	6. 10. 2017	24. 10. 2017	Skupni ulov
Rdeči breg 1	Pheroprax	L.typographus	21	30	42	38	1,5	1,5	9,5	19	5,8	0,1	168,4
	Chalcoprax	P.chalcographus	10	1	18	12	0,5	1	0,5	1	0,2	0	44,2
Rižnik	Pheroprax	L.typographus	/	/	/	35	64,5	5,6	7,5	7,5	1	0	121,1

	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	/	45	21,5	4,4	2,5	0,5	1	0	74,45
Karničnik	Pheroprax	I.typographus	/	/	84,5	39,5	20	2,5	1,6	2,9	2	0,3	153,3
	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	15,5	0,5	0	0,7	0,4	0,1	0	0	17,2
Bunc	Pheroprax	I.typographus	/	/	60	50	20	10	9,7	39,6	4	0,4	193,7
	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	0	0	0	0	0,3	0,4	0	0	0,7
Hartman	Pheroprax	I.typographus	/	/	/	15	135	/	0	0	1	0	151
	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	/	8	15	/	1	3,5	1	0	28,5
Činžat	Pheroprax	I.typographus	/	/	/	18	48	15	8	9,5	/	0,8	98,58
	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	/	22	12	5	0	0,5	/	0	39,5
Teja	Pheroprax	I.typographus	/	/	/	0,5	11,4	9	7,5	1,8	0	0	30,2
	Chalcoprax	P.chalcographus	/	/	/	79,5	18,6	11	2,5	0,2	0	0	111,8

Vrednosti velikega in malega lubadarja so izražene v mililitrih.

/ - v tem obdobju nismo merili količine velikega in malega smrekovega lubadarja.

8.4 Prikaz količine ulova v treh nastavah, ki so jih praznili gozdarji

The screenshot shows a software window titled "Evidenca ulova podlubnikov, postavljenih KL pasti in nastav". It displays a list of traps and a table of catches. The table shows catches for two species: IT ECOLURE TUBUS MAXI and IT ECOLURE TUBUS MEGA. The table columns include Date, Vnl veliki, Vnl mali, Fer veliki, Fer mali, Št veliki, Št mali, Kum veliki, and Kum mali. The total catch for 2016 is 256.800.

Leto	Feromon	Test
2015	IT ECOLURE TUBUS MAXI in PC ECOLURE TUBUS MAXI	<input type="checkbox"/>
2016	IT ECOLURE TUBUS MAXI in PC ECOLURE TUBUS MEGA	<input type="checkbox"/>

Datum	Vnl veliki	Vnl mali	Fer veliki	Fer mali	Št veliki	Št mali	Kum veliki	Kum mali
08.04.2016	0,0	0,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
15.04.2016	30,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.200	6.000	1200	6000
09.05.2016	50,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	6.000	3200	12000
02.06.2016	150,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.000	30.000	9200	42000
17.06.2016	100,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	30.000	13200	72000
04.07.2016	100,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	30.000	17200	102000
15.07.2016	70,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.800	30.000	20000	132000
01.08.2016	50,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	30.000	22000	162000
17.08.2016	50,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	30.000	24000	192000
05.09.2016	70,0	40,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.800	24.000	26800	216000
19.09.2016	30,0	20,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.200	12.000	28000	228000
19.10.2016	20,0	0,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	800	0	28800	228000

Slika 14: Prikaz ulova v nastavi Rothoba.

Vir: Krajevna enota Zavoda za gozdove Lovrenc na Pohorju

Skupna količina ujetega velikega lubadarja je bila 720 ml. Skupna količina ujetega malega lubadarja je bila 380 ml.

Evidenca ulova podlubnikov, postavljenih KL pasti in nastav

Zap. št.: 7503 Št. dok. xGj: Posodobiti xGj Uporabnik: Hraščanec Breda Sprememba: 17.12.2016 04:29 Status: revir

Oznaka pasti: Štefanovo Samodejno
 Naziv: Past ID 1210081A/1
 Opis in opombe: Odsek 1210081A
 X (m): 532.984
 Y (m): 153.693 Karta GPS
 Vrsta pasti: 226 Past za podlubnike - režasta
 Količina (kos): 1
 Postavitev: 11.04.2016
 Stalna past:
 GGO: MARIBOR Osveži
 GGE: LOVRENC NA POHORJU
 KE: Podvelka
 Odsek: 081A
 Revir: Klopni vrh
 DV:
 Prsni premer: cm
 Nastava:

Feromonska vaba Leto: 2016 Feromon: IT ECOLURE TUBUS MAXI in PC ECOLURE TUBUS MEGA Test:

Ulov od 12 od 1 Leto: 2016 Št. skupaj: 409.600

Datum	Vnl veliki	Vnl mali	Fer veliki	Fer mali	Št veliki	Št mali	Kum veliki	Kum mali
11.04.2016	0,0	0,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
15.04.2016	50,0	20,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	12.000	2000	12000
09.05.2016	30,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.200	6.000	3200	18000
02.06.2016	200,0	30,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.000	18.000	11200	36000
17.06.2016	150,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.000	30.000	17200	66000
04.07.2016	100,0	150,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	90.000	21200	156000
15.07.2016	50,0	200,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	120.000	23200	276000
01.08.2016	70,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.800	30.000	26000	306000
17.08.2016	50,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	30.000	28000	336000
05.09.2016	40,0	40,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.600	24.000	29600	360000
19.09.2016	50,0	20,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	12.000	31600	372000
19.10.2016	0,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	6.000	31600	378000

Slika 15: Prikaz ulova v nastavi Štefanovo.

Vir: Krajevna enota Zavoda za gozdove Lovrenc na Pohorju

Skupna količina ujetega velikega lubadarja je bila 790 ml. Skupna količina ujetega malega lubadarja je bila 630 ml.

Evidenca ulova podlubnikov, postavljenih KL pasti in nastav

Zap. št.: 7501 Št. dok. xGj: Posodobiti xGj Uporabnik: Hraščanec Breda Sprememba: 17.12.2016 04:29 Status: revir

Oznaka pasti: Tarjenk Samodejno
 Naziv: Past 1210089B
 Opis in opombe: Odsek 1210089B
 X (m): 531.566
 Y (m): 155.445 Karta GPS
 Vrsta pasti: 226 Past za podlubnike - režasta
 Količina (kos): 1
 Postavitev: 08.04.2016
 Stalna past:
 GGO: MARIBOR Osveži
 GGE: LOVRENC NA POHORJU
 KE: Podvelka
 Odsek: 089B
 Revir: Klopni vrh
 DV:
 Prsni premer: cm
 Nastava:

Feromonska vaba Leto: 2016 Feromon: IT ECOLURE TUBUS MAXI in PC ECOLURE TUBUS MEGA Test:

Ulov od 12 od 1 Leto: 2016 Št. skupaj: 319.200

Datum	Vnl veliki	Vnl mali	Fer veliki	Fer mali	Št veliki	Št mali	Kum veliki	Kum mali
08.04.2016	0,0	0,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0
15.04.2016	50,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	6.000	2000	6000
09.05.2016	80,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.200	30.000	5200	36000
02.06.2016	100,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	30.000	9200	66000
17.06.2016	50,0	50,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	30.000	11200	96000
04.07.2016	100,0	150,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	90.000	15200	186000
15.07.2016	50,0	100,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	60.000	17200	246000
01.08.2016	70,0	20,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.800	12.000	20000	258000
17.08.2016	50,0	30,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.000	18.000	22000	276000
05.09.2016	40,0	20,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.600	12.000	23600	288000
19.09.2016	30,0	10,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.200	6.000	24800	294000
19.10.2016	10,0	0,0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	400	0	25200	294000

Slika 16: Prikaz ulova v nastavi Tarjenk.

Vir: Krajevna enota Zavoda za gozdove Lovrenc na Pohorju

Skupna količina ujetega velikega lubadarja je bila 630 ml. Skupna količina ujetega malega lubadarja je bila 420 ml.

8.5 Prikaz vrednosti temperature, vlage in količine padavin v določenih časovnih obdobjih.

Tabela 6: Temperatura, vlaga in količina padavin v določenih časovnih obdobjih.

Časovno obdobje	Povprečna temperatura (°C)	Povprečna vlaga (%)	Povprečna količina padavin (mm)
8. 4. do 15. 4. 2016	11,7	67,8	22,4
15. 4. do 9. 5. 2016	10,5	75,7	147,6
9. 5. do 2. 6. 2016	14,6	77,8	85
2. 6. do 17. 6. 2016	17,1	83,2	71,6
17. 6. do 4. 7. 2016	19,5	80,2	86
4. 7. do 15. 7. 2016	19,1	80,6	193,8
15. 7. do 1. 8. 2016	20,2	80,2	168,2
1. 8. do 17. 8. 2016	18,2	81,3	66,8
17. 8. do 5. 9. 2016	18,6	82,9	59,2
5. 9. do 19. 9. 2016	17,6	86,6	42,8
19. 9. do 19. 10. 2016	10,7	87,4	64,6
Časovno obdobje	Povprečna temperatura (°C)	Povprečna vlaga (%)	Povprečna količina padavin (mm)
31. 5. do 21. 6. 2016	16,9	82,5	114,2
21. 6. do 13. 7. 2016	20,8	79,1	74
13. 7. do 27. 7. 2016	19,9	81,7	65,2
27. 7. do 10. 8. 2016	19,8	79,9	38,6
10. 8. do 24. 8. 2016	17,4	84,8	84,4
24. 8. do 8. 9. 2016	18,4	83,7	44,4
8. 9. do 23. 9. 2016	16,6	85	24,6
23. 9. do 6. 10. 2016	12,4	83,5	18
6. 10. do 24. 10. 2016	8	91	57,2

Vir: <http://www.becan.si/vreme/>

ZAHVALA:

Za pomoč, vodenje in usmerjanje pri raziskavi ter svetovanje pri izdelavi raziskovalne naloge se zahvaljujemo mentorju Andreju Čoklu, za lektoriranje naloge pa se zahvaljujemo učiteljici Mateji Žerjav.

Zahvaljujemo se tudi vsem gozdarjem in lastnikom gozdov za vso pomoč.