

Skupina za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali
Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta
Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1001 Ljubljana

Gozdarski inštitut Slovenije
Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Skupina za obvladovanje biotskega ravnoesa
in škodljivih organizmov v gozdovih,
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska 22, 1000 Ljubljana

Datum: 19. 10. 2016

Mnenje o uporabi različnih vrst pasti in feromonov za podlubnike in primernosti uporabe kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov

1. UVOD

Po žledolomu februarja 2014, ki je prizadel več kot 40 % gozdne površine na območju Slovenije, je prišlo v slovenskih gozdovih do pojava prekomerna namnožitve podlubnikov (v nadaljevanju namnožitve), predvsem smrekovih lubadarjev, osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* (Linnaeus, 1758)) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761)). V letu 2015 je bilo po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije zaradi posledic napada smrekovih podlubnikov za posek evidentiranih 2,1 mio. m³ smreke (*Picea abies* (L.) Karst.), posekanih pa 1,8 mio. m³, podobno količino pa pričakujemo tudi v letu 2016. Glede na to, da namnožitve podlubnikov praviloma trajajo več let, pričakujemo, da se bo prekomerna namnožitev v primerljivem obsegu nadaljevala tudi v letu 2017.

Zaradi velike namnožitve podlubnikov na nekaterih območjih v gozdovih, kljub izvajanju zatiralnih ukrepov, nastaja velika gospodarska škoda. Zato je bila dne 29.7.2016 na pobudo Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano (MKGP) ustanovljena Delovna skupina za obvladovanje biotskega ravnoesa in škodljivih organizmov v gozdovih (v nadaljevanju Skupina), ki jo sestavljajo predstavniki MKGP, Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS), Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete v Ljubljani (BF-G), Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije (KGZS), Gozdarske inšpekcijske,

novoustanovljenega podjetja Slovenski državni gozdovi (SiDG) ter Zveze lastnikov gozdov Slovenije (ZLGS). Namen ustanovitve delovne skupine je priprava odgovorov oz. seznama ukrepov, ki jih je potrebno izvajati v obdobju namnožitve podlubnikov.

Skupina je na sestanku 6. 9. 2016 sprejela sklep, da GIS, BF-G in ZGS na podlagi preverbe najnovejše strokovne literature in lastnih raziskav pripravijo skupno mnenje o smotrnosti in primernosti uporabe različnih vrst pasti in feromonov za podlubnike ter smiselnosti in primernosti uporabe kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov.

2. INTEGRALNO VARSTVO GOZDA V SLOVENIJI – PRIMER PODLUBNIKOV

V slovenskih gozdovih se za obvladovanje smrekovih podlubnikov uporabljajo strategije, ki so uveljavljen način spopadanja s podlubniki v srednji Evropi in tudi drugod po svetu. To so v prvi vrsti preprečevalni ukrepi (preventiva), preprečevalno-zatiralni ukrepi (profilaksa) in zatiralni ukrepi (kurativa).

PEREVENTIVNE UKREPE delimo na dolgoročne (nespecifični ukrepi, kot so nadzorovanje zdravstvenega stanja gozda, smotrna zasnova gozda z rastišču ustrezнимi drevesnimi vrstami, celostna nega gozda, strokovno gozdno gospodarjenje) ter kratkoročne (stalni nadzor zdravja gozda, gozdna higiena, odtegovanje primerenega materiala za zaleganje).

PEREPRECEVALNO-ZATIRALNI UKREPI ali **PROFILAKSA** so namenjeni preprečevanju namnožitve podlubnikov (specifični ukrepi varstva gozda, kot so iskanje posameznih napadenih dreves, sanitarni posek lubadark in uničenje zalege podlubnikov v napadenem materialu). Med profilaktične ukrepe spadajo tudi kontrola velikosti populacije podlubnikov s kontrolnimi feromonskimi pastmi in kontrolnimi nastavami. **GLAVNI NAMEN PREPREČEVALNO-ZATIRALNIH UKREPOV JE PREPREČEVANJE NAMNOŽITEV PODLUBNIKOV.**

ZATIRALNE UKREPE izvajamo ob namnožitvi podlubnikov. **POGLAVITNI ZATIRALNI UKREPI SO PRAVOČASNO ODKRIVANJE, POSEK IN IZDELAVA LUBADARK (SANITARNA SEČNJA) IN UNIČENJE ZALEGE PODLUBNIKOV V NAPADENEM MATERIALU.** Za zatiranje izletelih hroščev uporabljamo lovne feromonske pasti in lovne nastave.

V Sloveniji je z Zakonom o gozdovih (Uradni list RS, št. 30/1993 in nasl.) predpisano sonaravno gospodarjenje z gozdom (1. odst. 1. čl. Zakona o gozdovih), ki »je način ravnanja z gozdnimi ekosistemi, ki temelji na negi gozda in zagotavlja njihovo ohranitev, povečevanje pestrosti avtohtonih rastlinskih in živalskih vrst ter vzpostavljanje biotskega ravnovesja« (6. točka 3. čl. Zakona o gozdovih Slovenije). Ukrepe za ohranjanje biotskega ravnovesja, preprečevalno-zatiralne ukrepe ter zatiralne ukrepe določa Pravilnik o varstvu gozdov (Uradni list RS, št. 114/09, 31/2016; v nadaljevanju Pravilnik). Ukrepi za ohranjanje biotskega ravnovesja so določeni v 3. do 11. čl. Pravilnika (preventiva). Preprečevalno-zatiralni ukrepi (profilaksa) so določeni v 23. do 25. čl. Pravilnika. Zatiralne ukrepe določa 26. člen Pravilnika. Kot glavna

načina za zatiranje škodljivih organizmov oziroma podlubnikov v gozdu Pravilnik določa sanitarno sečnjo in izdelavo s podlubniki napadenih dreves ter polaganje lovnih nastav in njihovo izdelavo. Pravilnik določa uničenje podlubnikov z lupljenjem, sežiganjem, mletjem in drugimi ukrepi, ki jih določi ZGS, izjemoma (na podlagi dovoljenja ZGS) tudi z uporabo fitofarmacevtskih sredstev (FFS) v skladu s predpisi, ki urejajo to področje. Pravilnik tudi določa, da je pri izbiri načina zatiranja podlubnikov treba upoštevati učinkovitost, ekonomičnost in škodljiv vpliv izbranih metod in sredstev na okolje¹.

3. SANITARNA SEČNJA

Številne raziskave kažejo, da je sanitarna sečnja napadenih dreves najbolj učinkovit način za zmanjševanje števila napadenih dreves zaradi podlubnikov, v kolikor je izvedba skupaj z uničenjem zalege v skorji pravočasna, to je pred izletom nove generacije podlubnikov iz napadenih delov dreves. Vendar pa je v primeru izbruhot zaradi izjemno velike količine napadenih dreves sanitarna sečnja lahko učinkovita le ob zelo dobri organizaciji vseh izvajalcev del in ustrezno povečani tehnični podpori ter zagotavljanju sprotnega odvoza s podlubniki napadenih gozdnih lesnih sortimentov iz gozda v lupljenje oz. uničenje zalege v skorji izven gozda.

Iskanje lubadark in posek

Za uspešnost sanitarne sečnje je ključno pravočasno odkrivanje lubadark in žarišč podlubnikov ter izdelava lubadark, skupaj z uničenjem podlubnikov v napadenem materialu, preden hrošči izletijo na nova drevesa. Za razumevanje ukrepov je potrebno vedeti, da imata *I. typographus* in *P. chalcographus* v srednji Evropi (in pri nas) vsak po dve generaciji letno, lahko se pojavit tudi sestrski generaciji (Jurc, 2006; Vega in Hofstetter, 2015). ISKANJE LUBADARK IN SANITARNO SEČNJO JE TREBA IZVAJATI CELO LETO. Zimski čas je primeren za izvajanje sanitarne sečnje, ko podlubniki prezimujejo in niso aktivni, vendar pa v tem obdobju zaradi zelenih krošenj simptomi napada pogosto niso izraziti, zato je odkrivanje napadenih dreves otežkočeno. Prav tako delo zaradi neugodnih vremenskih razmer v gozdu velikokrat ni mogoče (Fettig in Hilszczanski 2015; Vega in Hofstetter, 2015).

Simptomi napada smrekovih podlubnikov

Lubadarke prepoznamo po črvini na skorji ob vznožju drevesa ter na okoliški podrasti. Na deblu so vidne okrogle vhodne odprtine (premer < 3 mm), deblo se smoli zlasti na spodnjem delu krošnje. Opaznejši znaki spomladanskega napada (napad prve generacije) se pokažejo

¹ v omenjenih predpisih se pogosto pojavlja napačna/nedosledna strokovna terminologija, ki jo je potrebno v prihodnosti popraviti. V Mnenju uporabljam sodobno in uveljavljeno strokovno izrazoslovje.

zgodaj. Krošnja postane zelenkasto siva, rumenkasto rjava ali rdečkasta. Skorja odstopa od debel šele po osutju iglic. Opaznejši znaki poletnega napada (ponavadi napad druge generacije) so v pozmem poletju in v jeseni odpadanje zelenih iglic in odstopanje skorje, ali pa se pojavitjo precej pozno, lahko šele naslednjo pomlad, ko po odmrznitvah in po obisku ptic začne skorja odpadati z debla. Krošnja ostane tudi preko zime zelena, posivi šele spomladi (Pavlin, 1992; Jurc, 2006).

V razmerah namnožitev, ko je treba pregledati gozdne sestoje na velikih površinah, je smotrno, da splošno oceno vitalnosti dreves v gozdu in prepoznavanje dreves, napadenih s podlubniki, poleg revirnih gozdarjev izvajajo tudi dodatni delavci (»varuhi gozda« v tujini imenovani »sawdusters«), ki so posebej izolani za prepoznavanje tipičnih simptomov in znakov napada smrekovih podlubnikov.

Na odraslih smrekah je iskanje simptomov možno opraviti tudi s plezanjem v krošnjo (v Nemčiji to opravlja usposobljeni plezalci z opravljenim dodatnim enotedenskim tečajem prepoznavanja simptomov podlubnikov) (Vega in Hofstetter, 2015).

Odkrite lubadarke morajo biti pravočasno posekane in odstranjene iz gozda, kot to določa Pravilnik v 27. členu (roki za izvedbo ukrepov za zatiranje podlubnikov). Negativna stran sanitarne sečnje v zimskem času je v tem, da z odstranjevanjem napadenih dreves skupaj s podlubniki uničimo tudi njihove naravne sovražnike, ki se nahajajo v skorji in predstavljajo pomemben regulacijski mehanizem populacij podlubnikov (Fettig in Hilszczanski, 2015).

Odkrivanje lubadarke bi bilo priporočljivo izvajati tudi z modernejšimi tehnološkimi pristopi, kot je aerosnemanje (droni, ultra lahka letala) z multispektralnimi oz. hiperspektralnimi kamerami, tudi s snemanjem v vidnem spektru. Za potrebe tako obsežnih namnožitev v prihodnje je treba proučiti tudi možnost uporabe satelitskih posnetkov z ločljivostjo 10×10 m. Odkrivanje lubadarke z daljinskim zaznavanjem je že zajeto v Ciljnem raziskovalnem programu (CRP) z naslovom »Razvoj metod zaznavanja poškodb iglavcev zaradi smrekovih in jelovih podlubnikov ter izdelava modelov za napovedovanje namnožitev smrekovih in jelovih podlubnikov v slovenskih razmerah (Projekt V4-1623)«, ki bo potekal od 1. 10. 2016 do 30. 9. 2019.

Odstranitev posekanih dreves iz gozda

Odkrite lubadarke morajo biti pravočasno posekane in odstranjene iz gozda, kot to določa Pravilnik v 27. členu (roki za izvedbo ukrepov za zatiranje podlubnikov).

V obdobju od konca maja do konca septembra je priporočljivo, da sta posek lubadarke in njihova odstranitev iz gozda izvedena čim prej, v dveh tednih po odkritju žarišča. Lubadarke oz. okrogel les lubadarke se mora iz gozda odstraniti na skladišča, kjer se takoj izvede uničenje zalege v skorji in ostalem napadenem materialu z lupljenjem oz. predelavo (v procesu lupljenja z lupilnimi linijami je smrtnost zalege do 93 % (Dubbel, 1993)). V obdobju od oktobra do konca

aprila je priporočljivo te ukrepe izvesti v štirih tednih po odkritju žarišča. Posekan material, ki je naseljen s podlubniki, je treba sproti odstranjevati iz sestojev, in sicer vsaj do začasnih skladišč (po 18. točki 2. čl. Pravilnika), ki so od gozdnih sestojev iglavcev oddaljena vsaj 100 m, oz. do skladišč na lesno predelovalnih obratih, na katerih je možno izvesti uničenje zalege na napadenem materialu z lupljenjem ali predelavo.

V primeru, da pravočasna odstranitev napadenih gozdnih lesnih sortimentov iz gozda ni mogoča pred izletanjem hroščev, se les na skladiščih gozdnih lesnih sortimentov ob cestah, ki so namenjena začasnemu skladiščenju neposredno po spravilu gozdnih lesnih sortimentov iz gozda (v nadaljevanju: rampni prostori) oz. na začasnih skladiščih za čas do odvoza imobilizira z uporabo fitofarmacevtskih sredstev (FFS), in sicer po veljavnih predpisih in z insekticidi, ki imajo dovoljenje za uporabo za zatiranje podlubnikov. Za tretiranje so primerna izključno sredstva v obliki škropiva (npr. insekticidni pripravek Fastac Forst, BASF), ki se nanašajo direktno na površino, kjer so v skorji prisotni podlubniki v razvojni fazi starostne larve, nepigmentirane bube in mladih neizletelih hroščev. Uporaba FFS na ta način predstavlja v primerjavi z drugimi načini uporabe FFS najmanjše tveganje za naravo in zdravje ljudi.

V primeru poškodb drevja zaradi drugih škodljivih dejavnikov je priporočljivo, da se sanitarna sečnja poškodovanih iglavcev in odvoz gozdnih lesnih sortimentov iglavcev iz gozda izvedejo čim prej, najkasneje pa pred začetkom druge vegetacijske dobe, ki sledi motnji.

Raziskave kažejo, da je druga generacija osebkov *I. typographus* v skorji drevesa praviloma močno napadena z naravnimi sovražniki (plenilci, parazitoidi, paraziti, glive), ki so pomemben regulacijski mehanizem za uravnavanje številčnosti podlubnikov. Glede na to je treba zatiralne ukrepe poseka lubadark in odstranitve gozdnih lesnih sortimentov ter uničenje podlubnikov v napadenem materialu prilagoditi, tako da v sestoju ohranjamo v največji možni meri tudi te naravne regulacijske mehanizme. V ta namen je treba na smrekah, ki so naseljene s podlubniki, iskati znake prisotnosti naravnih sovražnikov smrekovih podlubnikov in drevesa z velikim deležem le teh puščati v gozdu, s čimer omogočimo njihovo ohranitev in razmnoževanje ter s tem vpliv na zmanjševanje populacije podlubnikov. Za prepoznavanje prisotnosti naravnih sovražnikov smrekovih podlubnikov v skorji (plenilci, parazitoidi, paraziti, glive) je treba izuriti revirne gozdarje, dodatne zaposlene, ki sodelujejo pri iskanju lubadark, ter tudi izvajalce sečnje. V ta namen je treba pripraviti strokovno slikovno gradivo. Vzporedno s tem bi bilo treba vzpostaviti sistem označevanja dreves in debel, ki jih je treba pustiti v gozdu zaradi prisotnosti velikega števila naravnih sovražnikov smrekovih podlubnikov.

Zamuda pri izvajanju sanitarno sečnje vodi v dodatno povečanje številčnosti podlubnikov in širjenje napadenega območja, zaradi česar je kasnejše izvajanje kakršnihkoli zatiralnih ukrepov bolj ali manj neučinkovito. Zato je nujno preveriti razpoložljive kapacitete za pravočasno izvedbo poseka in izdelavo pričakovane količine lubadark in po potrebi čim prej najeti dodatne izvajalce bodisi domače bodisi iz tujine. Zagotoviti je treba tudi reden odvoz s podlubniki

napadenih gozdnih lesnih sortimentov iz gozda na skladišča, kjer je mogoče takoj uničiti zaledo v skorji. V ta namen priporočamo, da SiDG vzpostavi regijska skladišča, opremljena z lupilnimi linijami, ki bi po potrebi sprejemala in olupila s podlubniki napaden les v obdobjih, ko ponudba okroglega lesa iglavcev preseže povpraševanje in začne posekan les zastajati na rampnih prostorih.

4. LOVNE PASTI IN LOVNE NASTAVE

Lovne pasti (pasti s feromonskimi vabami, namenjene uničevanju podlubnikov) in lovne nastave (lovna debla, lovna drevesa, lovni kupi) so poleg sanitarne sečnje v strokovni literaturi omenjeni kot najpogosteje uporabljeni načini za zmanjševanje številčnosti namnoženih podlubnikov (Bakke, 1989; Borden, 1992; Räty in sod., 1995; Faccoli in Stergulc, 2008; Lubojacky in Holusa, 2014).

Lovne pasti v gozdovih

V Sloveniji se uporabljajo feromonske kontrolne pasti kot ukrep preprečevalnega zatiranja in so namenjene tudi spremjanju številčnosti populacije osmerozobega smrekovega lubadarja ter tudi šesterozobega smrekovega lubadarja v gozdu za potrebe napovedovanja časa njihovega rojenja in prekomerne namnožitve. V primeru namnoženih populacij podlubnikov pa lahko uporabljamo lovne pasti v smislu zatiranja.

Ulov v pasti je odvisen od številnih dejavnikov v okolju, kot so vrsta feromonske vabe oz. hitrost izhlapevanja feromona, vrsta pasti in njena postavitev, struktura in vrstna sestava sestoj, dostopnost gostiteljskih rastlin in abiotiski dejavniki, zato podatki o ulovu niso vedno primerljivi. Poleg tega naj bi ulov hroščev v pasti predstavljal le majhen delež celotne populacije podlubnikov (Fettig in Hilszczanski, 2015).

Ne glede na to rezultati nekaterih raziskav kažejo, da uporaba feromonskih pasti pozitivno vpliva na zmanjšanje številčnosti podlubnikov. Zmanjšanje številčnosti hroščev je bilo različno, v različnih raziskavah je variiralo od 0,2 do 80 % populacije (Zahradník in sod., 1993).

Poleg razmeroma visokih stroškov nakupa pasti in feromonskih vab ter velikega obsega dela pri vzdrževanju pasti, je slaba stran uporabe feromonskih pasti tudi ulov naravnih sovražnikov podlubnikov, ki jih lovimo – pri uporabi feromonskih vab za smrekove podlubnike je to predvsem mravljinčasti pisanec (*Thanasimus formicarius*) (Müller in sod., 2008). Vendar pa je ulov teh hroščev v suhe feromonske pasti Theysohn® relativno majhen in zato naj ne bi predstavljal tveganja (Pavlin, 1991; Fettig in Hilszczanski, 2015).

Glede na rezultate opravljenih raziskav učinkovitosti feromonskih pasti za zmanjševanje populacije podlubnikov naj bi se feromonske pasti uporabljale bolj v smislu zaščite zdravih

dreves in ne toliko v smislu zmanjševanja številčnosti hroščev. Uporaba feromonskih pasti za lovjenje podlubnikov z namenom zmanjševanja njihove številčnosti je zato smiselna le na lokalni ravni in izključno kot dodaten ukrep skupaj z ostalimi ukrepi (sanitarna sečnja, lovne nastave). V razmerah namnoženih populacij smrekovih podlubnikov je priporočljivo uporabljati običajne feromonske pasti tipa Theysohn®, ki so sicer namenjene monitoringu številčnosti hroščev, vendar s to razliko, da na napadenih območjih povečamo njihovo število.

Lovne pasti postavimo do 1. aprila na območjih, kjer se pojavljajo namnožitve smrekovih podlubnikov. Upoštevati je treba nekatere omejitve. Lovnih pasti v nobenem primeru ni smiselno postavljati v gozdne sestoje z lubadarkami, v sestoje, kjer poteka sanitarna sečnja, oz. v sestoje kjer so smreke sveže poškodovane zaradi drugih vzrokov. Na teh območjih je namreč prisotna velika količina naravnega lesnega materiala in s tem naravnih atraktantov (feromoni, snovi poškodovanih iglavcev), ki so za podlubnike bolj privlačni kot sintetičnimi feromoni, zato bi bil ulov v pasti na teh območjih manj učinkovit.

Nameščanje pasti morajo opraviti strokovno usposobljeni gozdarji, vzdrževanje (praznjenje) pasti pa mora biti redno, in sicer na 7–14 dni glede na vremenske razmere. Lovne pasti je priporočljivo namestiti na razdalji vsaj 25 m od nepoškodovanega sestoja iglavcev. Feromonske vabe v skladu z navodili proizvajalca po potrebi med sezono zamenjamo s svežimi. Pasti redno vzdržujemo (čistimo, praznimo) do 1. septembra.

V razmerah namnožene populacije v sestoje po navodilih proizvajalca lahko dodamo še dodatne lovne feromonske pasti (npr. MultiWit Bark Beetle Slit Trap® za masovno lovjenje smrekovih podlubnikov; suhi ali mokri ulov; proizvajalec Witasek, Feldkirchen, Austria) ali povečamo število feromonskih kontrolnih pasti tipa Theysohn®.

Lovne pasti na skladiščih

Spremljanje številčnosti in zatiranje podlubnikov na začasnih skladiščih gozdnih lesnih sortimentov ki morajo biti po Pravilniku od sestoja nepoškodovanih iglavcev oddaljeni minimalno 100 m, se izvajata po navodilih iz 29. in 29.a člena Pravilnika. Ko število hroščev osmerozobega smrekovega lubadarja v kontrolnih pasteh v obdobju od njihove namestitve 1. aprila do 15. junija preseže 9000 osebkov, je treba povečati število pasti. Na skladiščih, kamor se dovaža oz. kjer se skladišči s podlubniki naseljene gozdne lesne sortimente (začasna skladišča do definiciji Pravilnika, transportna skladišča, skladišča lesnopredelovalnih obratov) postavimo lovne pasti tako, da skladišče po potrebi obkrožimo z lovнимi pastmi, ki so med seboj oddaljene po 20 m. Posamezne pasti postavimo v bližino lupilnega stroja in deponije skorje, in sicer na razdaljo 15–30 m. Na skladiščih lesno predelovalnih obratov je nujno sprotno uničevanje zalege podlubnikov na gozdnih lesnih sortimentih z lupljenjem ali predelavo

(Titovšek, 1988). Na vseh skladiščih je priporočljivo, da se skorja z zaledo podlubnikov, ki odpade med prekladanjem okroglega lesa lubadark, uniči s sežiganjem oziroma drobljenjem.

Feromonske vabe

Za lovjenje namnoženih populacij *I. typographus* in *P. chalcographus* se uporablja lovne pasti s feromonskimi vabami, ki vsebujejo sintetične feromone. Za lovjenje osmerozobega smrekovega lubadarja se uporablja feromonske vabe, katerih glavni sestavini sta cis-verbenol in metil butenol. Trajanje delovanja vab različnih proizvajalcev se razlikuje glede na obliko (npr. 6 do 8 tednov za vabe v obliki pivnikov, 10 tednov za Prehoprax® ampule, 20 tednov za hlapilnike IT ECOLURE TUBUS MEGA, 24 tednov za hlapilnike IT ECOLURE TUBUS MAXI). Za lovjenje šesterozobega smrekovega lubadarja se uporablja feromonske vabe, katerih glavni sestavini sta halkogram in metil dekadienoat.

V času, ko najvišje dnevne temperature presegajo 24 °C, je treba pasti čistiti (prazniti) enkrat tedensko, ko so najvišje dnevne temperature od 20 °C do 24 °C, enkrat na deset dni, ko najvišje dnevne temperature ne presegajo 20 °C pa zadostuje praznjenje vsakih 14 dni (Pravilnik o varstvu gozdov, Uradni list RS, št. 114/09, 31/16; Priloga 2). Ulov ovrednotimo in evidentiramo. Pri kvantificiranju ulova se uporabljalata meri: 1 ml = 40 osebkov *I. typographus* oziroma 1 ml = 600 osebkov *P. chalcographus*.

V preteklih 30 letih so v Evropi najbolj uporabljali feromona Pheroprax® (*I. typographus*) in Chalcoprax® (*P. chalcographus*) tako v obliki pivnika kot v obliki ampule (Zahradnik in sod., 1993). Za potrebe lovjenja hroščev je najbolj priporočljiva uporaba feromonskih vab, ki v kratkem času ulovijo največje možno število roječih osebkov. S posamezno lovno pastjo tipa Theysohn® lahko hkrati lovimo osmerozobega smrekovega lubadarja in šesterozobega smrekovega lubadarja, in sicer tako, da v isti pasti uporabimo tako feromonsko vabo za eno vrsto kot tudi feromonsko vabo za drugo vrsto.

Z namenom lovjenja hroščev je treba ustrezno povečati število pasti glede na število, ki se uporablja za monitoring (1 kontrolna feromonska past na 50 ha). Število feromonskih pasti naj se prednostno poveča na najbolj ogroženih območjih z namenom varovanja vrednejših smrekovih sestojev oz. smrekovih sestojev, ki jih želimo ohraniti, ter v okolini skladišč, kjer se skladiščijo gozdni lesni sortimenti, naseljeni s podlubniki.

Dodatno število pasti pa poleg razmeroma velikih dodatnih stroškov pomeni tudi povečan obseg dela na račun rednega vzdrževanja (čiščenje, praznjenje). Manjše število praznjenj bi dovoljevale podobne, le nekoliko modificirane pasti imenovane MultiWit Bark Beetle Slit Trap (Witasek), vendar pa je slaba stran tega sistema, da pride ob uporabi teh pasti do povečanega ulova naravnih sovražnikov smrekovih podlubnikov, predvsem mrvavljinčastega pisanca (*T.*

formicarius). Postavitev takih pasti zato ne priporočamo, razen v izjemnih primerih, ko gre za zelo oddaljena območja in je zato redna kontrola pasti zamudna in posledično draga.

Rezultati raziskav kažejo, da se v feromonske pasti ujame le del populacije osmerozobega smrekovega lubadarja, ki je prisotna v naravi. Poleg tega se v past ulovijo samo odrasli, roječi osebki in ne tudi osebki nižjih razvojnih stadijev, ki pogosto predstavljajo večinski delež populacije. Samo uporaba lovnih pasti s feromonskimi vabami zato nikakor ne zadostuje za zatiranje smrekovih podlubnikov, ampak je za zmanjševanje številčnosti smrekovih podlubnikov ta ukrep treba uporabiti v kombinaciji z ostalimi ukrepi (Fettig in Hilszczanski, 2015).

Lovne nastave

V Sloveniji v okviru preprečevalno-zatiralnih ukrepov uporabljamo kontrolne nastave, ki so namenjene tudi spremjanju gostote populacije podlubnikov v gozdu in za potrebe napovedovanja časa njihovega rojenja. Za lovjenje hroščev uporabljamo lovne nastave, katerih število je treba ustrezno povečati.

Pri uporabi lovnih nastav je enako kot pri sanitarni sečnji za učinkovitost ukrepa nujno, da zagotovimo pravočasno uničenje osebkov v skorji preden osebki zaključijo svoj razvojni ciklus in hrošči zapustijo lovno nastavo. Zato je ključno redno spremjanje poteka razvoja hroščev v skorji nastave. Uničenje zalege v skorji se lahko izvede v gozdu z lupljenjem in po potrebi s požigom skorje (skorjo je treba požgati, če je zalega večinoma že v razvojni fazi obarvane bube oz. nezrelih hroščev; če prevladuje bela faza, sežig skorje ni potreben). Lahko pa se zagotovi odvoz lovnih nastav na skladišča, kjer se bo zalega pravočasno uničila z lupilno linijo.

Lovne nastave se polagajo večkrat v sezoni, običajno dvakrat, in sicer v času pred spomladanskim in pred poletnim rojenjem podlubnikov, s čimer sta zajeti najpomembnejši generaciji hroščev (Fettig in Hilszczanski, 2015). Lovne nastave morajo biti nameščene v polsenco v obliki svežega in v ta namen posekanega materiala v razdalji vsaj 10 m od nepoškodovanih iglavcev. Za lovjenje osmerozobega smrekovega lubadarja je najprimernejša lovna nastava v obliki lovnega debla, za lovjenje šesterozobega smrekovega lubadarja pa lovna nastava v obliki lovnega kupa. Kot lovne nastave uporabimo načrtno posekana drevesa, lahko pa uporabimo tudi obstoječa poškodovana drevesa, ki pa morajo nujno biti sveža. Lovne nastave morajo biti primerno označene, evidentirane, redno kontrolirane in pravočasno izdelane.

Po nekaterih raziskavah naj bi se učinkovitost lovne nastave za lovjenje podlubnikov povečala z dodatkom feromonske vabe (Raty in sod., 1995), vendar je nedavna raziskava pokazala, da se je v feromonske pasti tipa Theysohn® ulovilo približno 30 % več hroščev osmerozobega smrekovega lubadarja kot v lovne nastave s feromonsko vabo (Lubojacky in Holuša, 2011). V

podobni raziskavi se je v lovne nastave s feromonsko vabo ulovilo več naravnih sovražnikov podlubnikov v primerjavi s feromonskimi pastmi (Lubojacký in Holuša, 2014). Glede na rezultate raziskav priporočamo uporabo lovnih nastav brez dodatka feromonske vabe. V kolikor se lovne nastave opremijo s feromonsko vabo, morajo biti od zdravih gostiteljskih dreves oddaljene najmanj 15 m, priporočljiva razdalja je 25 m.

Tuja praksa uporablja tudi lovne nastave, ki se jih takoj po postavitvi tretira s FFS in opremi s feromonsko vabo. Postavitve takih nastav ne priporočamo zaradi negativnih vplivov insekticidov na naravni ekosistem, ki so večji od koristi zaradi ulova škodljivcev.

Opravljenih je bilo več raziskav, ki so testirale in primerjale učinkovitost lovnih pasti in lovnih nastav pri zatiranju podlubnikov, vendar rezultati niso enotni. Najnovejša raziskava opravljena v Italiji in je pokazala, da uporaba lovnih nastav ali lovnih pasti zmanjša napadenost dreves v primerjavi s kontrolo, kjer zatiralnih ukrepov niso izvajali, vendar pa rezultati ne kažejo statističnih razlik v učinkovitosti med obema metodama (Faccoli in Stergulc, 2008).

Uporaba lovnih nastav je smiselna le v sestojih, kjer ni lubadark, v sestojih, kjer se ne izvaja sanitarna sečnja oz. v sestojih, kjer ni sveže poškodovanih smrek oz. gostiteljskih dreves. Na teh območjih je namreč že prisotna velika količina naravnega lesnega materiala, zato bi bil ulov v pasti in nastave na teh območjih manj učinkovit.

Tako znanstvene raziskave kot tudi praksa iz tujine kažejo, da niti lovne pasti niti lovne nastave samostojno niso učinkovit ukrep za zatiranje smrekovih podlubnikov v razmerah namnožitev. Da bi v lovno drevo ujeli večino roječih hroščev, bi morali postaviti 2–3 lovne nastave na eno nepravočasno izdelano lubadarko (Titovšek, 1988).

POGLAVITEN IN NAJBOLJ UČINKOVIT ZATIRALNI UKREP ZA ZMANJŠEVANJE ŠTEVILČNOSTI PODLUBNIKOV ŠE VEDNO OSTAJAJO PRAVOČASNO ODKRIVANJE IN POSEK LUBADARK TER UNIČENJE ZALEGE PODLUBNIKOV V SKORJI.

5. KEMIČNA SREDSTVA

Uporaba insekticidov za upravljanje s populacijami *I. typographus* je v večini Evropskih držav prepovedana. Insekticidi so bili najpogosteje uporabljeni konec 20. stoletja v kontekstu opremljanja lovnih dreves s insekticidi ali pri zaščiti lesa (Drumont in sod., 1992; Pavlin, 1991; Lubojacký in Holuša, 2011). V Sloveniji uporabo kemičnih sredstev v gozdovih prepoveduje Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30/93 in nasl.). V gozdu je dovoljena uporaba atestiranih kemičnih sredstev le izjemoma, na primer za zatiranje prekomerno namnoženih populacij žuželk, ki jih ni mogoče drugače številčno zmanjšati.

Insekticidi v obliki škropiva

Uporaba insekticidov je namenjena izključno začasnemu imobiliziraju neolupljenih gozdnih lesnih sortimentov, ki jih ni mogoče pravočasno odstraniti z rampnih prostorov in začasnih skladišč gozdnih lesnih sortimentov. Priporočljivo je, da se uporablja izključno insekticidno sredstvo v obliki škropiva, ki se aplicira na čim krajši razdalji neposredno na površino tistih delov drevesa, ki jih naseljujejo podlubniki.

Insekticidne mreže

V Evropi so v nekaterih državah na tržišču lovne feromonske pasti TriNet® (proizvajalec BASF, Nemčija), ki so kombinacija insekticidne mreže ter feromonov Pheroprax® ali Chalcoprax®. Insekticidna mreža površine 2,2 m² je narejena iz poliesterskih vlaken (PET), v katere je s posebnim postopkom vgrajena insekticidna snov alfa-cipermetrin. Alfa-cipermetrin je visoko toksičen za sesalce in ptice. Mreža se napne na aluminijasto stojalo v obliki piramide, znotraj katere se obesi feromon. Past deluje po načelu »privlači in ubij«. Raziskava vpliva pasti TriNet® na neciljne organizme je pokazala, da v stik z mrežo pride tudi veliko neciljnih vrst žuželk in da je ulov neciljnih vrst veliko večji kot v režastih Theysohn® pasteh (Reinhold in Zelhofer, 2012). Potrebno je izpostaviti tudi posreden vpliv pasti TriNet® na neciljne organizme, saj umrli (zastrupljeni) hrošči in druge žuželke predstavljajo oprševalce rastlin ali so hrana številnim drugim organizmom v gozdnem ekosistemu. Gozdovi v Sloveniji so zaradi preteklih ujm in namnožitve podlubnikov močno prizadeti, z uporabo insekticidnih mrež pa bi naredili samo dodatno škodo in še bolj ogrozili delovanje gozdnih ekosistemov. Dejstvo, da so pasti TriNet® pri lovu ciljnih organizmov manj učinkovite kot pasti Theysohn®, dodatno dokazuje, da bi bila uporaba insekticidnih mrež popolnoma neupravičena.

Storanet® proizvajalca BASF je mreža iz poliesterskih vlaken z vgrajeno insekticidno snovjo alfa-cipermetrin (100 mg/m²). Namenjena je prekrivanju s podlubniki napadene hlodovine. Mreža se prodaja v velikostih 8 x 12,5 m oz. 10 x 20 m (100 oz. 200 m²). Iz prekrite napadene hlodovine izhlapevajo velike količine primarnih in sekundarnih atraktantov (feromonov), ki privabljajo poleg podlubnikov tudi številne druge, neciljne vrste žuželk (opraševalce, parazite in predatorje podlubnikov, saproksile, redke in ogrožene vrste žuželk in dr.). Za kontaminacijo zadostuje le nekaj sekundni dotik s površino strupene mreže. Žuželke poginejo neposredno ob mreži ali pa odletijo in poginejo kasneje. Še posebej so na udaru plenilske vrste podlubnikov, zlasti pisanca *T. formicarius* in *T. femoralis*. Raziskave v Avstriji (Wimmer, 2012) so pokazale, da je za to vrsto pogubno tudi prehranjevanje s podlubniki, ki so se zastrupili ob naletu na površino strupene mreže. Čeprav se mreža Storanet® oglašuje kot okolju prijazen izdelek, je popolnoma neselektivna. Njena uporaba bi privedla do reduciranja populacij naravnih antagonistov podlubnikov, zato njeno uporabo zavračamo.

Insekticidi dokazano negativno vplivajo na neciljne organizme, kot so naravni sovražniki

podlubnikov (Raupp in sod., 2001), opraševalci (Kevan, 1975; Thomson in sod., 1985; Pavlin, 1991), talni organizmi (Lynkiene, 2006; Jäkel in Roth, 1998), ptice (Moulding, 1976) in vodni organizmi (Kreutzweiser in sod., 2008), zato njihova uporaba na splošno ni priporočljiva.

Zakon o gozdovih, NATURA 2000, certifikacija gozdov – FSC

31. člen Zakona o gozdovih, prepoveduje uporabo kemičnih sredstev v gozdu. Izjemoma se v gozdu lahko uporablja atestirana kemična sredstva, ki ne ogrožajo biološkega ravnotežja, in sicer za zaščito gozdnega mladja pred divjadjo in za zatiranje prekomerno namnoženih populacij žuželk, ki jih ni mogoče drugače številčno zmanjšati.

Prakso uporabe insekticidov v gozdovih, ki se izvaja za imobiliziranje neolupljene hlodovine na gozdnih cestah z atestiranimi insekticidi, avtorji mnenja podpiramo, vendar prednostno v obliki nanosa minimalne potrebne količine insekticida direktno na ciljno površino (insekticid v obliki škropiva). Po podatkih ZGS se raba insekticidov v gozdu uporablja le izjemoma, ob izrednih namnožitvah podlubnikov, npr. v razdobju od 2004 do 2009, kar je v skladu z določili Zakona o gozdovih.

Glede na to, da imamo na razpolago veliko ukrepov za obvladovanje podlubnikov, ki jih je potrebno striktno izvajati, obstoječe stanje ne sme biti opravičilo za uvajanje nevarnih insekticidov, kot so proizvodi TriNet®, Storanet® in podobno, v gozdove. Uporaba insekticida je v integralnem varstvu gozdov ukrep, ki se ga lahko uporabi le v skrajnih primerih. Naše mnenje je, naj se insekticid uporablja izključno v obliki škropiva, ki se nanaša direktno na površino, kjer so v skorji prisotni podlubniki, in sicer za imobilizacijo gozdnih lesnih sortimentov, ko z drugimi ukrepi ne moremo biti učinkoviti (npr. v primeru zastajanja večjih količin gozdnih lesnih sortimentov na rampnih prostorih in na skladiščih).

Iz gradiva Zavoda RS za varstvo narave: Usmeritve za ohranjanje ali vzpostavitev ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov v območjih NATURA 2000 v Sloveniji je razvidno sklicevanje na Zakon o gozdovih, ki v 31. členu določa, da je uporaba insekticidov prepovedana oziroma dovoljena pod posebnimi pogoji.

Uporaba insekticidov za obvladovanje podlubnikov je v gozdovih s FSC (Forest Stewardship Council) certifikatom prepovedana zaradi kriterija 6, ki predpostavlja uporabo okolju prijaznih metod za kontrolo škodljivih organizmov (Principle 6: Environmental impact development (adoption of environmentally friendly non-chemical methods of pest management)). V Sloveniji so po shemi FSC – FM (Forest Management = upravljanje z gozdovi) certificirani vsi državni gozdovi (234.986 ha) in večina gozdnih veleposesti privatnih lastnikov (25.009 ha) (<https://ic.fsc.org/en/certification>).

Strupene mreže proizvajalca BASF vsebujejo kot aktivno komponento insekticid alfa-cipermetrin. Alfa-cipermetrin se nahaja na FSC seznamu visoko tveganih pesticidov po kriteriju 1.1.b: akutna strupenost za sesalce in ptice, $LD_{50} \leq 200 \text{ mg/kg}$ telesne teže in po kriteriju 6.1.a: akutna strupenost za vodne organizme, $LC_{50}/EC_{50} < 50 \mu\text{g/l}$.

Glavni namen certificiranja gozdov je zagotoviti primerno gospodarjenje. Pobuda za uvedbo derogacijskega postopka, ki bi omogočil uporabo nevarnih in okolju škodljivih insekticidnih pripravkov v državnih gozdovih zato ni smiselna.

6. ZAKLJUČEK

Po našem mnenju je v razmerah namnožitve smrekovih podlubnikov nujno izvajati vse sprejemljive ukrepe integralnega varstva gozdov.

Prednostno se na vseh območjih in skozi celo leto izvajata sanitarna sečna in odstranjevanje s podlubniki napadenih dreves iz gozda, ki morata biti izvedena pravočasno, to je pred izletom nove generacije podlubnikov iz napadenega materiala. Sanitarna sečna in odstranjevanje napadenega materiala sta lahko učinkovita le ob zelo dobri organizaciji vseh izvajalcev del in ustrezno povečani tehnični podpori, zato je nujno potrebno opraviti natančno oceno razpoložljivih kapacitet in po potrebi čim prej zagotoviti dodatno delovno silo. Treba je zagotoviti tudi takojšnji odvoz s podlubniki napadenih gozdnih lesnih sortimentov v lupljenje ali predelavo.

Na najbolj ogroženih območjih je za zatiranje smrekovih podlubnikov priporočljivo povečati število feromonskih pasti in nastav. Število pasti in nastav je treba načrtovati glede na zmožnosti (sredstva za vlaganje v gozdove, delovna sila) ter lokalne razmere in potrebe. Uporaba lovnih pasti bi bila bolj smiselna na območjih večjih žarišč, lovnih nastav pa na območjih manjših žarišč in ob ramplnih prostorih. Uporaba lovnih pasti in lovnih nastav je smiselna le v sestojih, kjer ni lubadark, v sestojih, kjer se ne izvaja sanitarna sečna, oz. v sestojih, kjer ni sveže poškodovanih smrek.

Po našem mnenju je uporaba insekticidov upravičena le v izjemnih primerih, kot je na primer začasna imobilizacija neolupljenih gozdnih lesnih sortimentov, ki jih ni mogoče pravočasno odstraniti z ramplnih prostorov in začasnih skladišč gozdnih lesnih sortimentov. V teh primerih je po našem mnenju upravičena uporaba atestiranega insekticida izključno v obliki škropiva.

Kategorično nasprotujemo uporabi strupenih mrež (TriNet® in Storanet®), zaradi njihovega negativnega vpliva na populacije antagonistov, opraševalcev in ostalih komponent ekosistema. Uporaba strupenih mrež bi pomenila negacijo večletnega prizadevanja gozdarjev za sonaravno gospodarjenje z gozdovi in ohranjanje izjemne biodiverzitete slovenskih gozdov.

7. V MNENJU UPORABLJENA LITERATURA

Bakke, A., 1989. The recent *Ips typographus* outbreak in Norway - Experiences from a control program. *Holarctic Ecology*, 12: 515-519.

Borden, J.H., 1992. Two tree baiting tactics for the management of bark beetles with semiochemicals. *Journal of Applied Entomology*, 114: 201-207.

Drumont, A., Gonzalez, R., Dewindt, N., Grégoire, J.-C., Deproot, M., Seutin, E., 1992. Semiochemicals and integrated management of *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) in Belgium. *J. Appl. Entomol.*, 114, 333-337.

Dubbel, V., 1993. Überlebensrate von Fichtenborkenkäfer bei maschineller Entrindung. *Allg. Forstztg.* 48: 359-360.

Faccoli, M., Stergulc, F., 2008. Damage reduction and performance of mass trapping devices for forest protection against the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *Annals of Forest Science*, 65: 309-317.

Fettig, C.J., Hilszczanski, J., 2015. Management Strategies for Bark Beetles in Conifer Forests. V: Bark Beetles. Biology and Ecology of Native and Invasive Species. Vega F.E., Hofstetter R.W. (ur.). Academic Press, ZDA, Anglia.

FSC (Forest Stewardship Council) (<https://ic.fsc.org/en/certification>)

Jäkel, A., Roth, M., 1998. Short-term effects of selected insecticides on non-target soil invertebrates of a forest ecosystem. V: Soil zoological problems in Central Europe. Pižl V., K. Tajovsky K. (ur). Česke Budejovice. Str. 65-70.

Jurc, M., 2006. Navadna smreka - *Picea abies* (L.) Karsten : žuželke na deblih, vejah in v lesu : *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*. Gozdarski vestnik, ISSN 0017-2723. [iskana izd.], 2006, letn. 64, št. 1, str. [21-35], 1-16, ilustr.

Kevan, P.G., 1975. Forest application of the insecticide fenitrothion and its effect on wild bee pollinators (Hymenoptera: Apoidea) of lowbush blueberries (*Vaccinium* spp.) in southern New Brunswick, Canada. *Biological Conservation*, 7: 301-309.

Kreutzweiser D.P., Good K.P., Chartrand D.T., Scarr T.A., Thompson D.G. 2008. Toxicity of the Systemic Insecticide, Imidacloprid, to Forest Stream Insects and Microbial Communities. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 80: 211-214.

Lubojacky, J., Holuša, J., 2011. Comparison of spruce bark beetle (*Ips typographus*) catches between treated trap logs and pheromone traps. *Šumarski List*, 135: 233-242.

Lubojacky, J., Holuša, J., 2014. Attraction of *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae) beetles by lure-baited insecticide-treated tripod trap logs and trap trees. International Journal of Pest Management, 60: 153-159.

Lynikiene, J., 2006. Effect of insecticide Arrivo on ground beetle (Coleoptera, Carabidae) species diversity in Scots pine stands. Baltic Forestry, 12: 39-45.

Moulding, J.D., 1976. Effects of a Low-Persistence Insecticide on Forest Bird Populations. The Auk, 93: 692-708.

Müller, M., Schua, K., Kotte, S., Vetter, S., 2008. Die tatsächliche Frequentierung von Borkenkäferschlitzfallen durch die Ameisenbuntkäfer *Thanasimus formicarius*, *Thanasimus rufipes* und *Thanasimus pectoralis* (Cleridae) sowie Borkenkäfer (Scolytidae). Allg. Forst- u. J.-Ztg., 179, 2/3, 51-54.

Økland, B., Netherer, S., Marini, L., 2015. The Eurasian spruce bark beetle – role of climate. The Eurasian spruce bark beetle: The role of climate. Pages 202-219 in Björkman, C. & Niemelä, P. (eds.): Climate Change and Insect Pests. CABI Climate Change Series 7, Wallingford UK.

Pavlin, R., 1991. Problem selektivnosti sintetičnih feromonov za obvladovanje podlubnikov = Selectivity of synthetic pheromones used for controlling bark beetles. Zbornik gozdarstva in lesarstva, ISSN 0351-3114. [Tiskana izd.], 1991, št. 38, str. 125-160, ilustr. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/440>.

Pavlin, R., 1992. Obvladovanje knaverja (*Ips typographus*) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*) s pastmi in sintetičnimi feromoni. Gozdarski vestnik, ISSN 0017-2723. [iskana izd.], letn. 50, št. 9, str. 394-408.

Pravilnik o varstvu gozdov. Uradni list št. 114/2009

Raty, L., Drumont, A., De Windt, N., Gregoire, J-C., 1995. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees? Forest Ecology and Management, 78: 191-205.

Raupp, M.J., Holmes, J.J., Sadof, C., Shrewsbury, P., Davidson, J.A., 2001. Effects of cover sprays and residual pesticides on scale insects and natural enemies in urban forests. Journal of Arboriculture, 27: 203-214.

Reinhold, J., Zeihofer, S., 2012. Und noch ein Borkenkäfer-Fangsystem: das TriNet® BASF im aktuellen Praxistest. AFZ-DerWald 2/2013, s. 29-31.

Šimon, M., 2011. Preizkus učinkovitosti atraktantov za spremljanje šesterozobega smrekovega lubadarja *Pityogenes chalcographus* (L.) (Col.:Scolytinae) v smrekovih sestojih po vetrogomu



leta 2006 na Jelovici : diplomsko delo - univerzitetni študij. Ljubljana: [M. Šimon], 2011. X, 89 f., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_simon_martin.pdf

Thomson, J.D., Plowright, R.C., Thaler, G.R., 1985. Matacil insecticide spraying, pollinator mortality, and plant fecundity in New Brunswick forests. Canadian Journal of Botany-Revue Canadienne De Botanique, 63: 2056-2061.

Titovšek, J., 1988. Podlubniki (Scolytidae) Slovenije. Obvladovanje podlubnikov. Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Gozdarska založba, 128 str.

Vega, F.E., Hofstetter, R.W., 2015. Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species. UK, London: Elsevier, 619 str.

Wermelinger, B., 2004. Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. Forest Ecology and Management 202, 67-82.

Wimmer, V., 2012. Wirkung eines neu entwickelten Insektizidnetzes gegen ausgewählte Forstinsekten der Familien Curculionidae und Cleridae. Masterarbeit, BUKU Wien, 108 s.

Zahradník, P., Knižek, M., Kapitola, P., 1993. Zpětné odchyty značených lýkožroutu smrkových (*Ips typographus* L.) do feromonový lapačů v podmírkách smrkového a dubového porostu. Zprávy Lesnického Vyzkumu 38, 28-34.

Zakon o gozdovih. Uradni list RS, št. 30/1993, <https://www.uradni-list.si/1/content?id=66381>, 24.9.2016

Mnenje pripravili:

prof. dr. Maja Jurc

Roman Pavlin

dr. Andreja Kavčič

dr. Maarten de Groot

dr. Tine Hauptman