

# Gozdarski vestnik

Letnik 78, številka 9

Ljubljana, oktober 2020

ISSN 0017-2723

**TEMATSKA ŠTEVILKA:  
2020 MEDNARODNO  
LETO ZDRAVJA RASTLIN  
V SLOVENSКИH GOZDOVIH**

Seznam prednostnih  
škodljivih organizmov  
Evropske unije

Varstvo gozdov pred  
novo vnesenimi  
škodljivimi organizmi  
za gozd v Sloveniji

Živeti s podlubniki:  
trajnostno upravljanje  
gozdov v Evropi

Spletna orodja  
za upravljanje s  
smrekovimi podlubniki

Rjavenje borovih iglic –  
primer ukrepanja  
v Soški dolini

Pomen biovarnosti za  
zdravje gozdov: pregled  
izkušenj iz tujine in  
predlogi za Slovenijo

Uvoz lesa listavcev  
v Evropsko unijo  
in tveganje za gozd

Sredica:  
iščemo karantenske  
in druge gozdu  
nevarne organizme



ZVEZA  
GOZDARSKIH  
DRUŠTEV  
SLOVENIJE





- UVODNIK 314 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER**  
Leto 2020 je leto mednarodnega zdravja rastlin  
**Barbara PIŠKUR**  
Samoumevnost zdravja gozdov
- STROKOVNI 315 **Alenka ZUPANČIČ**  
ČLANEK  
Seznam prednostnih škodljivih organizmov Evropske unije  
*The European Union List of Priority Pests*
- STROKOVNI 318 **Barbara PIŠKUR, Marija KOLŠEK, Dušan JURC**  
ČLANEK  
Varstvo gozdov pred novo vnesenimi škodljivimi organizmi  
za gozd v Sloveniji  
*Protection of forests against new diseases and pests in Slovenia*
- PREGLEDNI 325 **Maja JURC**  
ZNANSTVENI ČLANEK  
Živeti s podlubniki: trajnostno upravljanje gozdov v Evropi  
*Living with Bark Beetles: Sustainable Forest Management in Europe*
- STROKOVNI 336 **Nikica OGRIS**  
ČLANEK  
Spletna orodja za upravljanje s smrekovimi podlubniki  
*Web Tools for Management of Spruce Bark Beetles*
- STROKOVNI 353 **Zoran ZAVRTANIK, Marija KOLŠEK**  
ČLANEK  
Rjavenje borovih iglic – primer ukrepanja v Soški dolini  
*Brown spot needle disease - the Soča Valley case study*
- STROKOVNI 359 **Ana BRGLEZ, Peter SMOLNIKAR, Barbara PIŠKUR**  
ČLANEK  
Pomen biovarnosti za zdravje gozdov: pregled izkušenj iz tujine in  
predlogi za Slovenijo  
*The Importance of Biosecurity for Forest Health: A Review of Foreign  
Experiences and Suggestions for Slovenia*
- STROKOVNI 368 **Anita BENKO BELOGLAVEC, Andreja KAVČIČ**  
ČLANEK  
Uvoz lesa listavcev v Evropsko unijo in tveganje za gozd  
*Import of non- coniferous wood into the European Union and risk  
for the forest*
- GOZDARSTVO V ČASU 373 **Uroš KORBAR**  
IN PROSTORU  
Promocija gozdov in gozdarstva
- 374 **Barbara PIŠKUR**  
Laboratoriji za škodljive organizme rastlin v Sloveniji
- 376 **Simon ZIDAR**  
Mednarodno leto zdravja rastlin 2020
- IŠČEMO KARANTENSKE IN 377 **Ana BRGLEZ**  
DRUGE GOZDU NEVARNE 378 **Andreja KAVČIČ**  
ORGANIZME 379 **Simon ZIDAR**  
Krojaški žagovinar (*Monochamus sartor* (Fabricius, 1787))



## Leto 2020 je leto mednarodnega zdravja rastlin

Pred vami je tematska številka Gozdarskega vestnika, ki je v celoti posvečena izzivom v povezavi z biotskimi škodljivci gozda, še posebno karantenskimi škodljivimi organizmi (glive, virusi, bakterije, živali), ki lahko s svojim negativnim vplivom ogrožajo okolje in gospodarstvo države. Karantenski organizmi največkrat izvirajo iz drugih ekoloških regij, pri nas pa še niso prisotni ali pa le še niso zelo razširjeni. V izvornem okolju so za svoje gostitelje pogosto neškodljivi, saj so se razvijali skupaj z njimi in so rastline postale nanje do neke mere prilagojene in odporne. Karantenski organizmi se prenašajo in širijo z globalizacijo in vse večjo mobilnostjo ljudi in blaga. Z namerno naselitvijo, prenosom kontaminiranega blaga in transportom slepih potnikov, pobegom organizmov iz omejenega okolja, prehajanjem prek novih poti in končno spontanim širjenjem karantenskih organizmov pogosto nastane ogromna škoda v novem, nanje neprilagojenem okolju.

Tokratni Gozdarski vestnik je izšel v času strogih ukrepov za zajezitev širjenja novega koronavirusa. V tem času se večja obisk gozdov in tudi zavedanje o njihovi pomembnosti. Zato je pravi čas, da se bolj zavemo tudi pomembnosti ohranjanja njihovega zdravja in tudi pozitivnega vpliva, ki ga imajo za zdravje ljudi.

Mitja SKUDNIK in Polona HAFNER

## Samoumevnost zdravja gozdov

Dejstvo je, da se v naših gozdovih že pojavljajo organizmi, ki so k nam prišli z drugih območij in že povzročajo škodo ter dolgoročne posledice za gozdove, okolje in prebivalce. Kar se lahko naučimo iz preteklih izkušenj ob soočanju z vdori novih boleznih in škodljivcev v gozdove, je, da sta ključna hitro odkrivanje in hitro odzivanje. Oboje gre z roko v roki z ozaveščenostjo stroke in širše javnosti ter z veliko nacionalno strokovno in diagnostično podporo. Hitro odzivanje vključuje tudi hitro ukrepanje in v Sloveniji smo na začetku priprav načrtov, ki bodo začrtali protokole ob prvih najdbah še posebno nevarnih boleznih in škodljivcev v slovenskih gozdovih.

V prihodnjih letih se bodo vdori novih boleznih in škodljivcev intenzivirali in področje varstva gozdov je pred številnimi izzivi. Že zdaj opažamo, da podnebne spremembe vplivajo na stanje gozdov in priča smo hiranju različnih drevesnih vrst v naših gozdovih. Pojavljajo se bolezni ali poškodbe, ki jih povzročajo organizmi, ki so sicer del normalne združbe dreves ali gozdov. Taki gozdovi, ki so oslabiljeni zaradi zunanjih dejavnikov ter napada različnih gliv, žuželk, bakterij, virusov, so še manj odporni proti novim in prihajajočim boleznim ali škodljivcem. Videz naše gozdne krajine se že spreminja. Od gozdarske stroke pa je odvisno, ali bo v dolgoročno upravljanje z gozdovi znala vplesti nova spoznanja in nove tehnološke ter informacijske pristope s področja varstva in zdravja gozdov. Nekatere rešitve in pristopi so že na voljo ...

Pred pol stoletja je bil v slovensko gozdarsko razmišljanje zasejan dvom o smiselnosti in pomenu raziskav s področja varstva gozdov v luči sonaravnega gojenja gozdov. Posamezni strokovnjaki so opozarjali na kratkovidnost takega razmišljanja. A zdaj postaja jasno, da gozdovi v Sloveniji potrebujejo močno, strokovno in proaktivno politiko na področju varstva gozdov, utemeljeno z aktualnimi raziskavami. V Sloveniji so raziskovalni projekti s tega področja redki; za izvajanje aplikativnih raziskav s tujerodnimi škodljivimi organizmi nam za nameček primanjkuje raziskovalna infrastruktura, ki bi v zaprtih, strogo nadzorovanih razmerah omogočala proučevanje tolerantnosti oziroma odpornosti naših gozdov proti takim organizmom. Za učinkovit odziv na bolezni in škodljivce je nujna tudi diagnostična in strokovna podpora; v Sloveniji je povezava med raziskovalci, strokovnjaki in gozdarji na terenu dobra in se je izkazala za učinkovito. A vzpostavljeno strukturo je treba okrepiti tudi za prihodnje izzive.

Letošnje leto je posebno leto. Kaj lahko storijo globalizacija, nepripravljenost in podcenjevanje, vidimo na katastrofalnih posledicah boleznih, ki jo povzroča koronavirus SARS-CoV-2. Majhni, očesu nevidni organizmi imajo izredno moč in skupaj z ignoranco in nepremišljenimi ukrepi lahko povzročijo nepredstavljive posledice. V gozdovih ni nič drugače. Tudi naši gozdovi, na katere smo tako ponosni in ki prekrivajo več kot polovico naše države, imajo svoje bolezni in škodljivce. In letošnje leto je posebno tudi zato, ker je mednarodna skupnost prepoznala pomen zdravih rastlin in s tem tudi gozdov za zdravo in varno prihodnost. Letošnje leto je mednarodno leto zdravja rastlin. In čas je, da za zdrave gozdove naredimo še več – stroka, javnost in odločevalci.

dr. Barbara PIŠKUR

## Seznam prednostnih škodljivih organizmov Evropske unije

*The European Union List of Priority Pests*

Alenka ZUPANČIČ<sup>1,\*</sup>

### Izvleček:

Zupančič, A.: Prednostni seznam škodljivih organizmov Evropske unije; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 6. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V zakonodaji Evropske unije je predpisan seznam prednostnih škodljivih organizmov rastlin, v katerem so navedeni škodljivi organizmi rastlin z najbolj resnimi potencialnimi gospodarskimi, okoljskimi ali družbenimi učinki na ozemlje Evropske unije. Seznam je pripravljen na vrednotenje, za katerega sta metodologijo pripravila in pozneje ovrednotila podatke za posamezen organizem Skupni raziskovalni center Evropske komisije (JRC) in Evropska agencija za varnost hrane (EFSA), pri čemer sta upoštevala možnosti širjenja, ustalitve, gospodarske, družbene in okoljske posledice za Evropsko unijo. Na seznamu so tudi karantenski škodljivi organizmi rastlin, ki lahko veliko škodo povzročijo v gozdovih; to so brezov krasnik (*Agrilus anxius* Gory), jesenov krasnik (*Agrilus planipennis* Fairmaire), kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis* (Thomson)), azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)), borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner) Nickle et al.), sibirski svilena kokljica (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov). Nobeden od njih še ni bil najden v Sloveniji.

**Ključne besede:** karantenski škodljivi organizmi, prednostni škodljivi organizmi, *Anoplophora*, *Agrilus*, *Bursaphelenchus*, *Dendrolimus*

### Abstract:

Zupančič, A.: The European Union List of Priority Pests; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 6. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

A list of priority pests with plant pests causing the most serious economic, environmental and social effects for the European Union territory is adopted in the European Union legislation. The list is prepared based on the assessment, for which the methodology was prepared and the data for individual organisms later evaluated by the Joint Research Center of the European Commission (JRC) and European Food Safety Agency (EFSA), whereby they took account of the possibility for spreading, establishment, economic, social, and environmental consequences for the European Union. The list also includes quarantine plant pests, that can cause major damage in forests; these pests are bronze birch borer (*Agrilus anxius* Gory), emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire), citrus long horn beetle (*Anoplophora chinensis* (Thomson)), Asian longhorn beetle (*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)), pinewood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner) Nickle et al.), and Siberian silk moth (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov). None of them has been found in Slovenia yet.

**Key words:** quarantine pests, priority pest, *Anoplophora*, *Agrilus*, *Bursaphelenchus*, *Dendrolimus*

## 1 GLAVNA VSEBINA

Konec leta 2019 so v Sloveniji in v drugih državah Evropske unije začela veljati nova pravila na področju zdravja rastlin, ki so enotna za celotno območje Evropske unije. Zakonodajno so opredeljena v Uredbi o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, ki sta jo sprejela Evropski parlament in Svet EU (Uredba (EU) 2016/2031). Namen novih pravil je posodobitev sistema zdravstvenega varstva rastlin in zagotovi-

tev strožjih ter učinkovitejših ukrepov za varstvo rastlin na ozemlju Evropske unije pred nevarnimi boleznimi in škodljivci rastlin.

V Uredbi (EU) 2016/2031 in v Izvedbeni uredbi Komisije (EU) 2019/2072 so opredeljeni karantenski škodljivi organizmi rastlin, za katere je treba sprejeti ukrepe za preprečevanje njihovega vnosa na celotno ozemlje Evropske unije in širjenja po njem. Za tiste škodljive organizme, ki imajo najbolj resne potencialne gospodarske, okoljske ali družbene učinke za ozemlje Evropske unije, je Evropska komisija s

<sup>1</sup> Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Dunajska 22, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: [a.zupancic@gov.si](mailto:a.zupancic@gov.si)

pomočjo Skupnega raziskovalnega centra Evropske komisije (JRC) in Evropske agencije za varnost hrane (EFSA), strokovnjakov iz držav članic in pripomb javnosti izmed karantenskih škodljivih organizmov pripravila seznam prednostnih škodljivih organizmov rastlin za Evropsko unijo. Trenutno seznam obsega 20 reguliranih karantenskih škodljivih organizmov rastlin (Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/1702).

Poleg že omenjenih učinkov je merilo za uvrstitev na seznam tudi razširjenost:

- ni znano, da je karantenski škodljiv organizem rastlin navzoč na določenem ozemlju,
- kadar je navzoč le na njegovem omejenem delu ali
- se pojavlja v posameznih, nerednih, osamljenih in redkih primerih (Uredba (EU) 2016/2031).

Seznam je pripravljen na vrednotenje, za katerega sta metodologijo pripravila in pozneje ovrednotila podatke za posamezen organizem JRC in EFSA. EFSA je pripravila sezname potencialnih gostiteljskih rastlin in razširjenost škodljivih organizmov na ozemlju Evropske unije, parametre, ki opredeljujejo potencialne posledice škodljivih organizmov, kot so npr. izpad donosa in izguba kakovosti, hitrost širjenja in čas do določitve škodljivega organizma. Pri lesnatih rastlinah so pri oceni ekonomskih izgub upoštevali propad dreves, saj okuženo drevo ne doseže normalne velikosti za posek, les pa je primeren le še kot celulozni les ali za sekance, katerih vrednost je po ocenah EFSA tako nizka, da tega prihodka niso zajeli v oceno. Pri brezovem krasniku so upoštevali tudi izgubo pri proizvodnji furnirja (Baker in sod., 2019). JRC pa je za vsak potencialni prednostni škodljiv organizem opredelil ekonomske (proizvodnja, vpliv na trgovino, cena in vpliva na trg), socialne (zaposlitev, prehranska varnost, varnost hrane) in okoljske vplive (ulična drevesa, parki, naravna in nasajena rastišča, nezaželeni vplivi kontrolnih ukrepov, vpliv na biotsko raznovrstnost in ekosistem) (Sanchez in sod., 2019).

Ko je karantenski škodljiv organizem določen kot prednostni, mora država članica zanj vsako leto opravljati preiskave, ki obsegajo vizualne preglede gostiteljskih rastlin in po potrebi odvzem vzorca in laboratorijsko testiranje. Države članice Evropske unije za vsak prednostni škodljiv organizem pripravijo načrt ukrepov, ki vsebuje informacije glede postopkov odločanja, postopkov in protokola, ki jih je treba upoštevati, minimalnih virov, ki jih je treba dati na voljo, ter postopkov,

katerimi se zagotovijo dodatni viri. V povezavi z izvajanjem načrtov izrednih ukrepov so predvidene tudi simulacijske vaje. V primeru potrditve prednostnega škodljivega organizma pa je takoj treba sprejeti akcijski načrt, s katerim se določi ukrepe za izkoreninjenje škodljivega organizma v skladu z zakonodajo (Uredba (EU) 2016/2031).

Med 20 prednostnimi škodljivimi organizmi so za gozd pomembni predvsem: brezov krasnik (*Agrius anxius* Gory), jesenov krasnik (*Agrius planipennis* Fairmaire), kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis* (Thomson)), azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)), borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner) Nickle et al.), sibirski svilen kokljica (*Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov) (Slika 1). Nobenega izmed navedenih organizmov še nismo našli v Republiki Sloveniji.

Prednostni škodljivi organizmi lahko povzročijo veliko gospodarsko, socialno in okoljsko škodo. Ugotovljeno je bilo, da bi v primeru, če bi se azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*) razširil po celotni Evropski uniji, nastala izguba več kot 5 % lesne zaloge različnih gozdnih rastlin, kot so jelša, jesen, breza, bukev, brest, javor ali platana. Vrednost naštetih dreves so ocenili na 24 milijard, za celoten gozdarski sektor pa bi bila lahko škoda tudi 50 milijard evrov (Plant health ..., 2019).

## 2 VIRI

- Baker, R., Gilioli, G., Behring, C., Candiani, D., Gogin, A., Kaluski, T., Kinkar, M., Mosbach-Schulz, O., Neri, F. M., Siligato, R., Stancanelli, G. and Tramontini, S. 2019. Scientific report on the methodology applied by EFSA to provide a quantitative assessment of pest-related criteria required to rank candidate priority pests as defined by Regulation (EU) 2016/2031. EFSA Journal 2019;17(6):5731, 61 pp. 10.2903/https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2019.5731 (14. 9. 2020). Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/1702 z dne 1. avgusta 2019 o dopolnitvi Uredbe (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta z vzpostavitvijo seznama prednostnih škodljivih organizmov, UL L 260, 11.10.2019, str. 8–10.
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 z dne 28. novembra 2019 o določitvi enotnih pogojev za izvajanje Uredbe (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta, kar zadeva ukrepe varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, ter razveljavitvi Uredbe Komisije (ES) št. 690/2008 in spremembi Izvedbene uredbe Komisije (EU) 2018/2019, UL L 319, 10.12.2019, str. 1–279.

Plant Health: prioritising the fight against 20 quarantine plant pests on the EU territory (7. 11. 2019) <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/how-big-are-potential-impacts-quarantine-pests-eu-agriculture-and-forestry> (14. 9. 2020).

Sánchez, B., Barreiro-Hurlé, J., Soto Embodas, I., Rodríguez-Cerezo E., 2019. The Impact Indicator for Priority Pests (I2P2): a tool for ranking pests according to Regulation (EU) No 2016/2031, EUR 29793 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-08785-4, doi:10.2760/585182, JRC116973, s. 12, 74-75, 84.

[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC116973/2019-07-02\\_jrc\\_tech\\_report\\_plant\\_health\\_identifiers\\_online\\_pdf\\_version.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC116973/2019-07-02_jrc_tech_report_plant_health_identifiers_online_pdf_version.pdf) (14. 9. 2020).

Uredba (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. oktobra 2016 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, spremembi uredb (EU) št. 228/2013, (EU) št. 652/2014 in (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta ter razveljavitvi direktiv Sveta 69/464/EGS, 74/647/EGS, 93/85/EGS, 98/57/ES, 2000/29/ES, 2006/91/ES in 2007/33/ES, UL L 317, 23.11.2016, str. 4–104.



**Slika 1:** Brezov krasnik (*Agrilus anxius* Gory) (foto: Hanna Royals, Screening Aids, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org) (zgoraj levo), jesenov krasnik (*Agrilus planipennis*) (foto: David Cappaert, Bugwood.org) (zgoraj desno), kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis*) (foto: National Plant Protection Organization, the Netherlands, Bugwood.org) (v sredini levo), azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*) (foto: Donald Duerr, USDA Forest Service, Bugwood.org) (v sredini desno), poškodba z borovo ogorčico (*Bursaphelenchus xylophilus*) (USDA Forest Service - North Central Research Station, USDA Forest Service, Bugwood.org) (spodaj levo), sibirska svilena kobljica (*Dendrolimus sibiricus*) (Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org) (spodaj desno)



# Varstvo gozdov pred novo vnesenimi škodljivimi organizmi za gozd v Sloveniji

## *Protection of forests against new diseases and pests in Slovenia*

Barbara PIŠKUR<sup>1\*</sup>, Marija KOLŠEK<sup>2</sup>, Dušan JURČ<sup>3</sup>

### Izvleček:

Piškur, B., Kolšek, M., Jurc, D.: Varstvo gozdov pred novo vnesenimi škodljivimi organizmi za gozd v Sloveniji; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 15. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V besedilu sta predstavljeni organiziranost in delovanje javne gozdarske službe na področju varstva gozdov, ki obsega dve inštituciji: Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) in Gozdarski inštitut Slovenije (GIS). Opisana je tudi umeščenost varstva gozdov v slovenski sistem zdravja rastlin, ki ga vodi Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. V letu 2020 sodelavci GIS in ZGS vodijo ali sodelujejo v naslednjih programih preiskav karantenskih organizmov v okviru sistema zdravja rastlin: brezov krasnik (*Agrius anxius*), jesenov krasnik (*Agrius planipennis*), kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis*), azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*), borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus*), sibirska svilena kokljica (*Dendrolimus sibiricus*), bolezen tisočerih rakov (*Geosmithia morbida* in vektor *Pityophthorus juglandis*), borov smolasti rak (*Fusarium circinatum*), neevropski žagovinarji (*Monochamus* spp. (neevropski)), neevropski rilčkarji (*Pissodes* spp. (neevropski)), azijski ambrozijski podlubnik (*Xylosandrus crassiusculus*), fitoftorna sušica vej (*Phytophthora ramorum*). V preteklosti so sodelovali še v programih preiskav za: kostanjeva šiškariča (*Dryocosmus kuryphilus*), šarka (Plum pox potyvirus), rjavenje borovih iglic (*Lecanosticta acicola*), rdeča pegavost borovih iglic (*Dothistroma* spp.), hrastova uvelost (*Bretziella fagacearum*), zlatopegasti krasnik (*Agrius auroguttatus*), borov črni rak (*Atropellis* spp.) in rjavenje plodov pravega kostanja (*Gnomoniopsis smithogilyvi*). Podrobneje je predstavljeno delo o šestih škodljivih organizmih in naštetih so raziskovalno-strokovni izzivi, ki bi jih slovensko gozdarstvo moralo obravnavati, da bi uspeli uresničiti končni cilj, ki je zdrav in stabilen slovenski gozd.

**Ključne besede:** karantenski škodljivi organizem, javno pooblastilo, zdravstveno varstvo gozdov, javna gozdarska služba

### Abstract:

Piškur, B., Kolšek, M., Jurc, D.: Protection of forests against new diseases and pests in Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 15. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The inclusion of forest protection in the Slovenian plant health system, which is coordinated by the Administration for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection, is discussed. Further, the Public Forestry Service, consisting of the Slovenian Forest Service and the Slovenian Forestry Institute, is described. In 2020, the Slovenian Forest Service and the Slovenian Forestry Institute, lead or participate in the following survey programmes: *Agrius anxius*, *Agrius planipennis*, *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis*, *Dendrolimus sibiricus*, *Geosmithia morbida* and its vector *Pityophthorus juglandis*, *Fusarium circinatum*, non-European *Monochamus* spp., non-European *Pissodes* spp., *Xylosandrus crassiusculus*, *Phytophthora ramorum*. In the past, the survey programmes for the following organisms were performed: *Dryocosmus kuryphilus*, Plum pox potyvirus, *Lecanosticta acicola*, *Dothistroma* spp., *Bretziella fagacearum*, *Agrius auroguttatus*, *Atropellis* spp. and *Gnomoniopsis smithogilyvi*. In the following contribution, the work on six harmful organisms is presented, and the research and professional challenges that Slovenian forestry should address in order to achieve the ultimate goal of a healthy and stable Slovenian forest are listed.

**Keywords:** quarantine pests, public authority, forest health, public forestry service

<sup>1</sup> Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

<sup>3</sup> Inštitut za drevo, Polje, XXII/4, 1260 Ljubljana - Polje, Slovenija

\* dopisni avtor: barbara.piskur@gozdis.si



## 1 UVOD

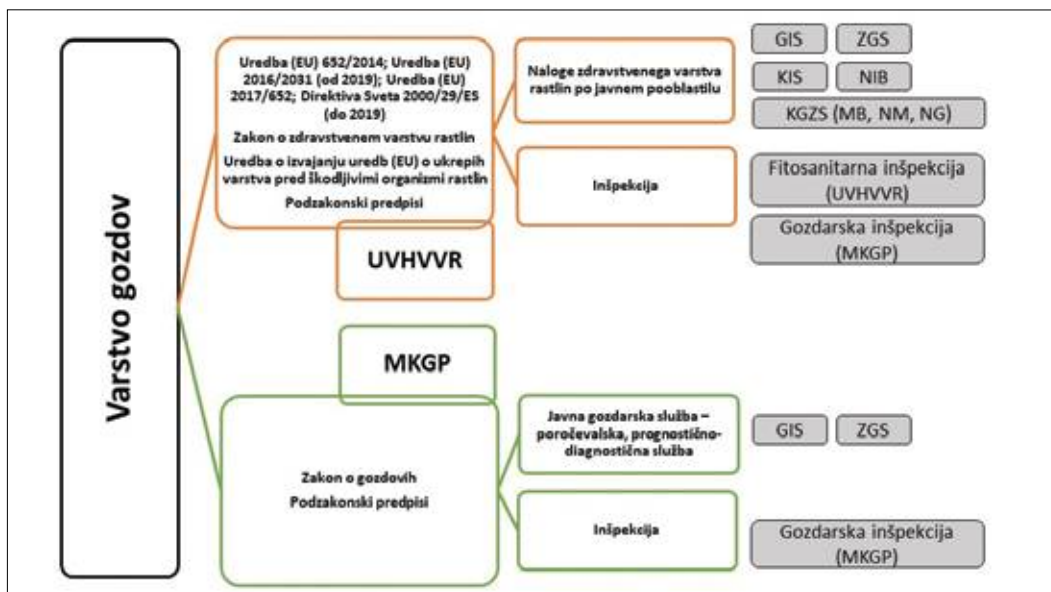
Varstvo gozdov obsega vrsto dejavnosti in aktivnosti, ki potekajo z namenom ohranjanja zdravih in kakovostnih gozdov ter biotskega ravnovesja.

Zakon o gozdovih (Ur. list RS, 30/93) opredeljuje naloge, ki jih izvajajo posamezne inštitucije v Sloveniji z namenom varstva gozdov, tudi v obliki javne gozdarske službe (JGS) ali v obliki javnih pooblastil za zdravstveni nadzor nad gozdnim semenarstvom in drevlesničarstvom. Leta 2019 je javna gozdarska služba praznovala 25 let, organizacijska struktura te službe pa obstaja že več kot šest desetletij in temelji na ključni delovni povezavi med gozdarji na terenu (zdaj Zavod za gozdove Slovenije, ZGS, prej pa Gozdna gospodarstva) in raziskovalci (Gozdarski inštitut Slovenije, GIS).

Leta 2001 sta bila ZGS in GIS z Zakonom o zdravstvenem varstvu rastlin (Ur. list RS, 62/07, ZZVR-1) vključena v celostni slovenski sistem zdravstvenega varstva rastlin. Gozdarski strokovnjaki in raziskovalci so po tem zakonu pridobili naloge in pooblastila za fitosanitarne preglede, vzorčenje ter strokovno podporo s področja zdravstvenega varstva gozdov. GIS oziroma njegov laboratorij za varstvo gozdov je po tem zakonu pridobil tudi pooblastilo za opravljanje diagnostične dejavnosti na področju entomologije in mikologije, to je preiskav vzorcev, s sumom na še posebno nevarne

škodljive glive in žuželke za gozdove in druge lesnate rastline. V letu 2019 je Laboratorij za varstvo gozdov na GIS postal član dveh novoustanovljenih konzorcijev nacionalnih referenčnih laboratorijev za škodljive organizme rastlin, in sicer za glive in oomicete ter insekte in pršice.

Naloge zdravstvenega varstva rastlin v gozdarstvu so povezane z vsemi škodljivimi organizmi rastlin, ki jih urejajo predpisi s področja zdravja rastlin, še posebno s karantenskimi škodljivimi organizmi. Le-ti praviloma še niso prisotni na ozemlju Evropske unije oziroma so prisotni v omejenem obsegu, njihova navzočnost ali razširjanje pa bi lahko pomenila nesprejemljive gospodarske, okoljske ali družbene učinke. Naloge javne gozdarske službe, ki jo opravljata ZGS in GIS, pa v okviru varstva gozdov zadevajo gospodarske škodljive organizme, ki so že v naših gozdovih in niso urejeni s predpisi s področja zdravja rastlin. Poleg tega je naloga javne gozdarske službe spremljanje zdravstvenega stanja gozdov v širšem pomenu, poročanje o pojavih škodljivih organizmov, napovedovanje pojavov škodljivih organizmov ali poškodb zaradi abiot-skih dejavnikov, informiranje strokovne in širše javnosti o aktualnih težavah s področja, določanje preventivnih ter preprečevalno-zatiralnih ukrepov in njihova izvedba (Slika 1).



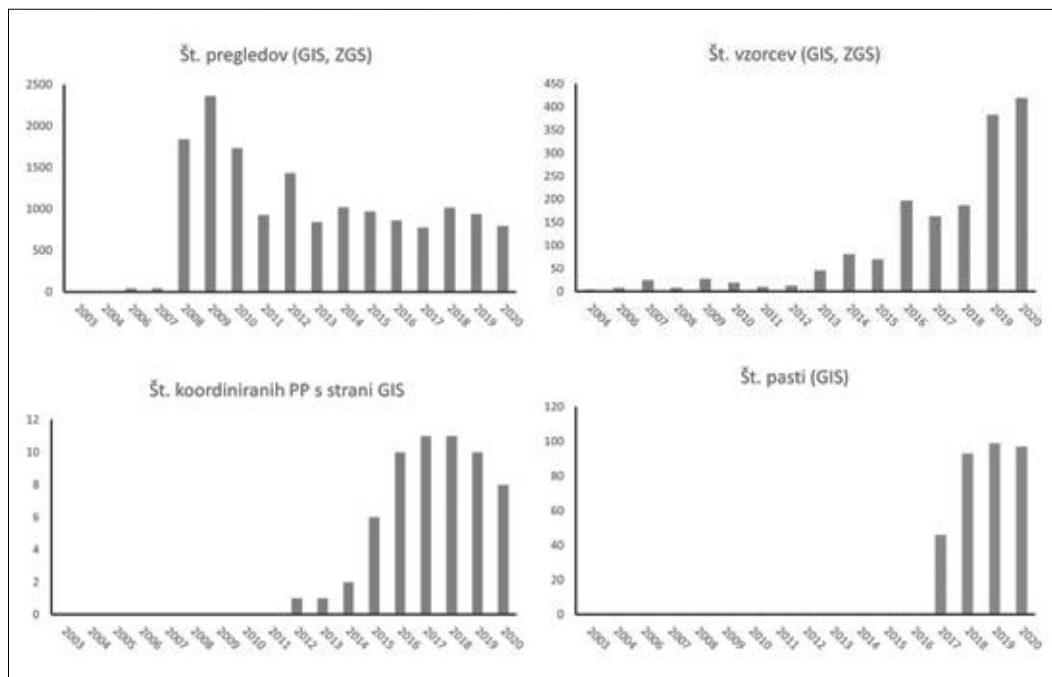
Slika 1: Shema umestitve varstva gozdov in izvajalcev v trenutne zakonodajne okvirje. Navedeni so tisti izvajalci, ki opravljajo aktivnosti v navezavi z gozdom.

V letu 2019 je v Evropi začela veljati prenovljena zakonodaja s področja zdravja rastlin, ki je zavezujoča in neposredno veljavna za vse države članice. Prenova zakonodaje si je za cilj postavila posodobiti sistem zdravstvenega varstva rastlin v EU, postaviti okvirje za učinkovitejše in poenoteno ukrepanje za varstvo rastlin, krajine, gozdov, javnih in zasebnih zelenih površin. Nov pravni red za zagotavljanje zdravja rastlin v kmetijstvu in gozdarstvu omogoča tudi večjo finančno podporo EU za izvajanje ukrepov nadzora in izkoreninjenja ali omejevanja širjenja še posebno nevarnih rastlinskih škodljivih organizmov. V Sloveniji so pristojni organi, ukrepi, postopki ter sankcije določeni z Uredbo o izvajanju uredb (EU) o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin (Ur. list RS, 78/19). Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) je osrednji organ v Sloveniji, ki je odgovoren za zdravstveno varstvo rastlin.

Zgodovinsko smo se z vsemi škodljivimi organizmi v slovenskih gozdovih, vključno z abiotскими poškodbami, ukvarjali v sklopu nalog javne gozdarske službe in zakonodaje s področja gozdarstva. V zadnjih dveh desetletjih se pomen

novih, še ne prisotnih tujerodnih organizmov na zdravje gozdov povečuje in postaja globalno prepoznava kot eden ključnih izzivov za ohranjanje gozdov in krajine nasploh. Z globalno trgovino in premeščanjem rastlin, rastlinskih proizvodov in drugih predmetov je vedno pogostejši vnos novih boleznih in škodljivcev rastlin, ki lahko povzročijo veliko škodo, tudi v gozdovih (npr. Santini in sod., 2013; Seidl in sod., 2018).

Vsakoletno spremljanje izbranih, še posebno nevarnih škodljivih organizmov rastlin predpiše UVHVVR kot Program preiskav za ugotavljanje navzočnosti škodljivih organizmov rastlin. Programi preiskav, ki ji sofinancira Evropska unija, pa so določeni z delovnim programom Komisije. Prvo sofinanciranje iz evropskega proračuna je bilo omogočeno leta 2016, pred tem pa so bili stroški izvajanja preiskav v celoti poravnani iz proračuna Republike Slovenije. Poleg škodljivih organizmov rastlin, navedenih v delovnem programu Komisije, UVHVVR vsako leto sprejme tudi nacionalne programe preiskav, v katere so vključeni tisti organizmi, ki so ocenjeni, da pomenijo nevarnost za območje Republike Slovenije (povzeto po Pajk in sod., 2017).



Slika 2: Število opravljenih aktivnosti (pregledi, vzorci, pasti, koordinacija), ki so jih v letih od 2003 do 2020 opravile gozdarske inštitucije (ZGS, BF-LEŠ, GIS), vključene v naloge zdravstvenega varstva rastlin (opomba: za leto 2020 so vključeni podatki iz načrta dela za leto 2020).

V programe preiskav škodljivih organizmov rastlin v gozdovih in lesnatih rastlin so bile od začetka leta 2003 vključene tri gozdarske organizacije: GIS, ZGS in Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo (Laboratorij za ekološke raziskave – LEŠ). V prvih letih je bila intenzivnost programov preiskav v gozdovih manjša, se pa je z leti povečevala (Slika 2). Prva leta so bili programi preiskav z dogovorom med MKGP in UVHVVR vključeni v izvajanje javne gozdarske službe, pozneje pa se je postopoma začelo izvajanje programov preiskav pod okriljem UVHVVR. Od leta 2020 sta v izvajanje programov preiskav vključena GIS in ZGS. Večino programov preiskav za škodljive organizme rastlin, pomembnih za gozd, koordinira GIS, nekaj pa tudi Kmetijski inštitut Slovenije (povzeto po Piškur in sod., 2016).

V letu 2020 potekajo naslednji programi preiskav, v katerih ugotavljamo, ali so navedeni organizmi že v Sloveniji oziroma v kolikšni meri so že razširjeni in kolikšno škodo povzročajo:

- brezov krasnik (*Agrilus anxius*)
  - jesenov krasnik (*Agrilus planipennis*)
  - kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis*)
  - azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*)
  - borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus*)
  - sibirski svilen kolkjica (*Dendrolimus sibiricus*)
  - bolezen tisočerih rakov (*Geosmithia morbida* in vektor *Pityophthorus juglandis*)
  - borov smolasti rak (*Fusarium circinatum*)
  - neevropski žagovinarji (*Monochamus* spp. (neevropski))
  - neevropski rilčkarji (*Pissodes* spp. (neevropski))
  - azijski ambrozijski podlubnik (*Xylosandrus crassiusculus*)
  - fitoftorna sušica vej (*Phytophthora ramorum*)
- Poleg naštetih pa smo v 18-ih letih sodelovanja v programih preiskav sodelovali še pri naslednjih programih:
- hrušev ožig (*Erwinia amylovora*)
  - kostanjeva šiškariča (*Dryocosmus kuryophilus*)
  - šarka (Plum pox potyvirus)
  - rjavenje borovih iglic (*Lecanosticta acicola*), rdeča pegavost borovih iglic (*Dothistroma* spp.)
  - hrastova uvelost (*Bretziella fagacearum*)
  - zlatopegasti krasnik (*Agrilus auroguttatus*)
  - borov črni rak (*Atropellis* spp.)
  - rjavenje plodov pravega kostanja (*Gnomoniopsis smithogilvyi*)

Za učinkovito delovanje varstva gozdov je pomembno hitro odkrivanje navzočnosti škodljivi-

vih organizmov ter pravilna določitev povzročiteljev poškodb in pozneje, v primeru najdbe, izvajanje učinkovitih ukrepov. Omenjena dejavnika sta pogoj za učinkovito in primerno ukrepanje ob prvi najdbi in morebitnem izbruhu. Z namenom seznanjanja strokovne in širše javnosti izvajata GIS in ZGS vrsto aktivnosti s področja ozaveščanja o pomenu zdravih rastlin, predvsem s seznanjanjem o karantenskih škodljivih organizmih, vsakoletno izvedbo strokovnega srečanja in delavnice na temo varstva gozdov, pripravo in objavo podatkovnih listov in drugih informacij s področja zdravja in varstva gozdov (sredice v Gozdarskem vestniku, portal varstvo gozdov in podobno).

V nadaljevanju predstavljamo nekatere programe preiskav, ki so jih oziroma jih še v gozdovih izvajata ZGS in GIS z namenom odkrivanja nekaterih najbolj nevarnih škodljivih organizmov za gozdove in lesnate rastline.

## 2 HRUŠEV OŽIG

GIS in ZGS sta bila v nadzor nad navzočnostjo oziroma razširjenostjo škodljivih organizmov po predpisih iz zdravstvenega varstva rastlin vključena v letu 2003 ob prvem izbruhu bakterije *Erwinia amylovora*, povzročiteljice hruševega ožiga, saj so med gostiteljskimi rastlinami te bolezni tudi gozdne drevesne vrste, zlasti *Malus*, *Pyrus* in *Sorbus* ter grmovnice *Crataegus* in *Amelanchier*. Izvajalce Javne gozdarske službe je v izvajanje nadzora vključil nacionalni organ za varstvo rastlin, ki se je takrat imenoval Fitosanitarna uprava Republike Slovenije. ZGS je v letu 2003 po uvajalnem seminarju izvajal zlasti nadzor gostiteljskih vrst na gozdnih robovih na okuženih območjih. Strokovni delavci so v večjem obsegu pregledovali gozdne robove na okuženih območjih in okolico drevesnic ter sadovnjakov do leta 2013. Pregledi in odvzem vzorcev so potekali v okviru rednega dela ZGS. Na odvzetih vzorcih z gozdnih robov navzočnost bolezni ni bila ugotovljena.

## 3 KOSTANJEVA ŠIŠKARICA

V letu 2005 je bila v Sloveniji odkrita navzočnost kostanjeve šiškariče (*Dryocosmus kuryophilus*), pomembnega škodljivca pravega kostanja. Pri nadzoru nad razširjenostjo kostanjeve šiškariče so se izkazale prednosti vzpostavljene mreže poročevalske, prognostično-diagnostične službe JGS, teritorialne pokritosti ZGS z gozdarskim strokovnim kadrom, povezav med raziskovalnimi in

strokovnimi službami ter razpoložljivosti podatkov o navzočnosti oziroma zastopanosti drevesnih vrst v gozdovih Slovenije. Zlasti na podlagi podatkov, ki so jih zbrali izvajalci JGS o razširjenosti kostanjeve šiškarice na pravem kostanju v gozdovih Slovenije, je takratna Fitosanitarna uprava RS izdajala odločbe o razmejitvi območij napada kostanjeve šiškarice. Sistematični nadzor je potekal do leta 2013, ko je bila navzočnost kostanjeve šiškarice ugotovljena na celotnem ozemlju Slovenije. Z razširitvijo parazitoida kostanjeve šiškarice, osice *Torymus sinensis*, domnevno iz Italije ter z umetnim vnosom v letih 2015 in 2016, so se pri nas občutno zmanjšale poškodbe pravega kostanja v gozdovih zaradi napadov kostanjeve šiškarice.

#### 4 BOROVA OGORČICA

V letu 2007 se je v izvajanje nadzora nad borovo ogorčico (*Bursaphelenchus xylophilus*), povzročiteljico borove uvelosti, vključila Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, ki je v okolico najverjetnejših točk vnosa borove ogorčice v Slovenijo (Luka v Kopru, letališče na Brniku) postavila pasti z atraktanti za vektorje iz rodu žagovinarjev (*Monochamus* spp.). Od leta 2009 je v izvajanje programov preiskav vključen tudi ZGS, ki nadzira gozdove na širšem območju morebitnih vstopnih točk ter v gozdovih z večjim deležem sanitarne sečnje. Pooblaščen laboratorij na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS), ki analizira vzorce glede navzočnosti borove ogorčice, je v lesu že večkrat določil navzočnost ogorčic iz rodu *Bursaphelenchus*, a borove ogorčice (*B. xylophilus*) na območju Slovenije še niso potrdili. So jo pa našli ob uvozu lesenega pakirnega materiala iz Kitajske in po uničenju prestreženega materiala novih najdb ni bilo (Širca in sod., 2016). Od leta 2016 sodelavci BF in GIS izvajajo tudi program preiskav za neevropske vrste žagovinarjev (*Monochamus* spp., neevropske vrste), kjer s pastmi poskušajo ugotoviti, ali so v Sloveniji tudi karantenske vrste hroščev *Monochamus*, ki so znani vektorji borove ogorčice. Doslej neevropskih vrst hroščev *Monochamus* v Sloveniji nismo zaznali.

Gozdarski strokovnjaki so se grožnje karantenskih škodljivih organizmov (KŠO) resneje začeli zavedati ob pripravi Načrta ukrepanja v primeru pojava borove uvelosti v Republiki Sloveniji v letu 2010, ki jo je vodila takratna Fitosanitarna uprava RS. Povzročiteljica borove uvelosti, borova ogorčica, povzroča sušenje borov, med gostitelji pa so

tudi drugi iglavci, tudi smreka in jelka. Evropska komisija je zaradi načina širjenja ogorčice na velike razdalje z vektorji iz rodu žagovinarjev za izkoreninjenje ogorčice v primeru vdora na ozemlje Evropske skupnosti določila posek vseh gostiteljskih iglavcev v trikilometerskem pasu okoli žarišča ter kontrolirano uničenje vse nadzemne lesne mase. Glede na veliko lesno zalogo slovenskih gozdov iglavcev ter razdrobljeno posestno strukturo gozdov sta bila način in tudi rezultat izvedbe te naloge nepredstavljiva. Slovenija je zato podala pobudo o proučitvi predvidenih ukrepov in bila pri tem uspešna. Polmer ukrepanja okoli žarišča se sedaj določa v manjšem pasu, od 50 m do 3 km, odvisno od okoliščin, ki vplivajo na obvladovanje tveganja (EPPO, 2018; Izvedbeni sklep komisije 2012/535/EU).

#### 5 AZIJSKI IN KITAJSKI KOZLIČEK

Med obsežnejšimi programi preiskav so preiskave o navzočnosti azijskega kozlička (*Anoplophora chinensis*) ter kitajskega kozlička (*A. glabripennis*) z začetkom v letu 2008. V letu 2015 je bila ena preiskava razdeljena na dve ločeni glede na vrsto kozličkov. Obsežnost obeh programov preiskav je posledica ocenjene ogroženosti slovenskega ozemlja v primeru vdora obeh KŠO. Z vdorom tujerodnih kozličkov se že spopadajo v sosednjih državah (Avstrija, Italija, Hrvaška). V zadnjih letih je bilo preverjenih že kar nekaj sumov o navzočnosti kozličkov v Sloveniji, a zaenkrat navzočnost iskanih vrst kozličkov ni bila ugotovljena.

#### 6 BOROV SMOLASTI RAK

Borov smolasti rak je bolezen borov in duglazije, ki jo povzroča gliva *Fusarium circinatum* (sin. *Gibberella circinata*). V Sloveniji izvajamo program preiskav za to bolezen od leta 2008, od leta 2013 je koordinacijo programa preiskav prevzel GIS. Program preiskav obsega vizualne preglede, pri katerih fitosanitarni pregledniki ZGS in GIS pregledujemo večinoma gozdne sestoje ter odvezemamo vzorce iz tako simptomatskih in asimptomatskih rastlin. Od leta 2018 v okviru programa preiskav spremljamo tudi vektorje te bolezni. Raziskave namreč kažejo, da se bolezen prenaša tudi z žuželkami, predvsem hrošči. Ulov pasti pregledamo v laboratoriju GIS, in sicer morfološko (inkubacija osebkov na hranilnem gojišču in določitev izraslih gliv) ter molekularno (neposredna določitev glive). V Sloveniji v vseh



letih spremljanja nismo zaznali borovega smolastega raka. Raziskovalci GIS smo se vključili tudi v mednarodno mrežo akcije COST, ki je bila usmerjena v raziskave borovega smolastega raka. Pridobljeno znanje smo prenesli v spremljanje borovega smolastega raka v Sloveniji. Velik napredek smo dosegli tudi pri izvajanju laboratorijskih preiskav s sodobnejšimi pristopi določanja. Vsako leto ravno pri borovem smolastem raku sodelujemo v medlaboratorijskih primerjavah, ki jih organizirajo drugi evropski laboratoriji, in kjer izkazujemo visoko stopnjo usposobljenosti.

## 7 ZAKLJUČEK

V letih dela se je vzpostavila vez med GIS in ZGS, nacionalnim organom za varstvo rastlin (UVHVVR) ter drugimi pooblaščenimi organizacijami za usklajeno načrtovanje in izvajanje nalog po predpisih iz zdravja rastlin. Organizirana so bila potrebna izobraževanja in posvetovanja. Aplikacija za evidentiranje nalog in rezultatov izvajanja programov preiskav se prilagaja potrebam in specifikam gozdnega prostora.

Od leta 2003 dalje se je povečevalo število KŠO, nevarnih gozdnim drevesnim ali grmovnim vrstam. Zato se je z leti povečeval obseg potrebnega dela, ki izhaja iz predpisov zdravstvenega varstva rastlin. Vzporedno s širjenjem nalog s področja varstva rastlin se je povečalo tudi število zaposlenih z znanjem o zdravju rastlin. V letu 2020 ZGS pri izvajanju nalog po predpisih iz zdravstvenega varstva gozdov sodeluje s 27 strokovnimi delavci. Vsi imajo potrjeno o temeljnem znanju zdravstvenega varstva rastlin, ki je potrebno za izvajanje programov preiskav ter za izdajanje rastlinskih potnih listov za sadilni material gozdnih drevesnih vrst, za les in lubje orehovk in platanovk ter za seme duglazije in borov. Tako imenovani fitopregledniki ZGS so razporejeni po vseh gozdnogospodarskih območjih. Tako je zagotovljena pokritost terena z manjšimi prevoznimi stroški pri opravljanju nalog, zagotovljeno je redno sodelovanje z drugimi strokovnimi sodelavci v GGO ter prenašanje znanja in informacij o poškodovanosti gozdov med sodelavci. ZGS ima podeljeno javno pooblastilo na podlagi 68/2 člena Zakona o zdravstvenem varstvu rastlin za opravljanje nalog zdravstvenega varstva rastlin na področju gozdarstva. Vpisan je tudi v Register poslovnih dejavnosti (FITO-register) pri UVHVVR. V odločbi UVHVVR, ki ZGS-ju dovoljuje izdajanje rastlinskih potnih listov, so fitopregledniki navedeni poimensko.

Sodelavci GIS so poimensko določeni z javnim pooblastilom za opravljanje nalog zdravstvenega varstva rastlin. V letu 2020 ima GIS sedem tehničnih sodelavcev z javnim pooblastilom ter devet strokovnih sodelavcev, od tega so vsi fitosanitarni pregledniki, pet zaposlenih pa je dodatno pooblaščenih za diagnostiko.

Dolgoletna sistematična izgradnja sistema za ugotavljanje najnevarnejših škodljivih tujerodnih organizmov za gozd pri nas je terjala velika materialna sredstva in kadrovske dopolnitve na Gozdarskem inštitutu Slovenije ter preusmeritev dela v Zavodu za gozdove Slovenije na področju zdravja gozda. Rezultati, objavljeni v mednarodno uveljavljenih revijah, in drugi izdelki kažejo, da je delo kakovostno in primerljivo z državami z mnogo več gozda, sredstev in kadrov. Zasnovana in vzpostavljena sta bila elektronski sistem za notranjo rabo obeh sodelujočih inštitucij in javni sistem za obveščanje in izobraževanje javnosti (portal na <https://www.zdravgozd.si/>). Tako se slovensko gozdarstvo vključuje v skupna prizadevanja za obrambo pred vdorom invazivnih tujerodnih organizmov za gozd v Evropi. To je dobro, ampak treba je vseeno vprašati: »Kaj pa poleg tega še rabi slovensko gozdarstvo za zdrav, stabilen slovenski gozd?« Premalo vemo, kako z novimi, boljšimi metodami ukrepati za zmanjšanje poškodovanosti gozdov zaradi klasičnih težav zdravja gozda (npr. namnožitve podlubnikov, smrekova rdeča trohnoba, hrastova pepelovka, holandska bolezen brešta), kako gospodariti z drevesnimi vrstami, ki jih množično uničujejo novo vnesene bolezni (npr. jesenov ožig, kostanjev rak), kaj narediti ob obsežnih pojavih bolezni, ki so pogojene s sušo in vročino (npr. pooglenitev bukve, sušenje najmlajših borovih poganjkov, poglenitev hrastov, namnožitve krasnikov). Sonaravnost da, vendar se narava hitro spreminja in spreminjati, prilagajati je treba tudi upravljanje in gospodarjenje z gozdom ter tudi varstvo gozdov. Potrebujemo poglobljeno ukvarjanje tudi z navedenimi vprašanji. In kdo drug, če ne mi, gozdarji, smo tisti, ki lahko iščemo odgovore za prihodnost stabilnih in zdravih gozdov?

## 8 ZAHVALA

Delo s področja varstva gozdov poteka v okviru strokovnih nalog, ki jih financira UVHVVR, ter v okviru Javne gozdarske službe, ki jo financira MKGP. Pregled stanja in organiziranosti varstva gozdov je nastal v okviru projekta CRP V4-1823 (ARRS, MKGP).

## 9 VIRI

- EPPO. 2018. PM 9/1 (6) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control. *EPPO Bulletin*, 48: 503–515.
- Izvedbeni sklep Komisije z dne 26. septembra 2012 o najnujnih ukrepih za preprečevanje širjenja v Uniji borove ogorčice *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle et al. (notificirano pod dokumentarno številko C(2012) 6543). Ur. l. ES, št. L266/42.
- Pajk, P., Zupančič, A., Orešek, E., Benko, Beloglavec, A., Perme, S. 2017. Načrtovani programi preiskav za ugotavljanje navzočnosti škodljivih organizmov rastlin. V: Trdan S. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 13. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Rimske Toplice, 7.-8. marec 2017. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 222–229.
- Piškur, B., Ogris, N., Kavčič, A., Jurc, D. 2016. Programi preiskav za škodljive organizme v slovenskih gozdovih. V: Jurc M. (ur.). Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 51–57.
- Poročila o delu Zavoda za gozdove Slovenije za leta 2003–2019. Zavod za gozdove Slovenije. [http://www.zgs.si/zavod/publikacije/letna\\_poročila/index.html](http://www.zgs.si/zavod/publikacije/letna_poročila/index.html)
- Santini, A., Ghelardini, L., De Pace, C., Desprez-Loustau, M. L., Capretti, P., Chandelier, A., Cech, T., Chira, D., Diamandis, S., Gaitniekis, T., Hantula, J., Holdenrieder, O., Jankovsky, L., Jung, T., Jurc, D., Kirisits, T., Kunca, A., Lygis, V., Malecka, M., Marçais, B., Schmitz, S., Schumacher, J., Solheim, H., Solla, A., Szabo, I., Tsopelas, P., Vannini, A., Vettraino, A. M., Webber, J., Woodward, S., Stenlid, J. 2013. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*, 197: 238–250.
- Seidl, R., Klonner, G., Rammer, W., Essl, F., Moreno, A., Neumann, M., Dullinger, S. 2018. Invasive alien pests threaten the carbon stored in Europe's forests. *Nature Communications*, 9.
- Širca, S., Gerič, Stare, B., Strajnar, P., Urek, G. 2016. Ogorčice borovih sestojev v Sloveniji = Nematodes of pine stands in Slovenia. V: JURC, Maja (ur.). Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 2016, str. 45–50.
- Uredba (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. oktobra 2016 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, spremembi uredb (EU) št. 228/2013, (EU) št. 652/2014 in (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta ter razveljavitvi direktiv Sveta 69/464/EGS, 74/647/EGS, 93/85/EGS, 98/57/ES, 2000/29/ES, 2006/91/ES in 2007/33/ES. Ur. l. ES, št. L 317/4 (s spremembami).
- Uredba (EU) 2017/625 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 15. marca 2017 o izvajanju uradnega nadzora in drugih uradnih dejavnosti, da se zagotovi uporaba zakonodaje o živilih in krmih, pravil o zdravju in dobrobiti živali ter zdravju rastlin in fitofarmaceutskih sredstvih, ter o spremembi uredb (ES) št. 999/2001, (ES) št. 396/2005, (ES) št. 1069/2009, (ES) št. 1107/2009, (EU) št. 1151/2012, (EU) št. 652/2014, (EU) 2016/429 in (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta, uredb Sveta (ES) št. 1/2005 in (ES) št. 1099/2009 ter direktiv Sveta 98/58/ES, 1999/74/ES, 2007/43/ES, 2008/119/ES in 2008/120/ES ter razveljavitvi uredb (ES) št. 854/2004 in (ES) št. 882/2004 Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv Sveta 89/608/EGS, 89/662/EGS, 90/425/EGS, 91/496/EGS, 96/23/ES, 96/93/ES in 97/78/ES ter sklepa Sveta 92/438/EGS. Ur. l. ES, št. L 95/1.
- Uredba (EU) št. 652/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 15. maja 2014 o določbah za upravljanje odhodkov v zvezi s prehransko verigo, zdravjem in dobrobitjo živali ter v zvezi z zdravjem rastlin in rastlinskim razmnoževalnim materialom, spremembi direktiv Sveta 98/56/ES, 2000/29/ES in 2008/90/ES, uredb (ES) št. 178/2002, (ES) št. 882/2004 in (ES) št. 396/2005 Evropskega parlamenta in Sveta, Direktive 2009/128/ES Evropskega parlamenta in Sveta in Uredbe (ES) št. 1107/2009 Evropskega parlamenta in Sveta ter razveljavitvi sklepov Sveta 66/399/EGS in 76/894/EGS ter Odločbe Sveta 2009/470/ES. Ur. l. ES, št. L 189/1 (s spremembami).
- Uredba o izvajanju uredb (EU) o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin. 2019. Ur. l. RS, št. 78/19.
- UVHVVR. 2020. Programi preiskav za ugotavljanje navzočnosti škodljivih organizmov rastlin za leto 2020. [www.zdravgozd.si/dat/posebni\\_nadzori/kompilacija/2020.pdf](http://www.zdravgozd.si/dat/posebni_nadzori/kompilacija/2020.pdf)
- Zakon o gozdovih. 1993. Ur. l. RS, št. 30/93, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06 – ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 – ZDavNepr, 17/14, 22/14 – odl. US, 24/15, 9/16 – ZGGLRS in 77/16.
- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. 2001. Ur. l. RS, št. 62/07 – uradno prečiščeno besedilo, 36/10, 40/14 – ZIN-B in 21/18 – ZNOrg.
- Poleg navedenih virov so bila uporabljena letna Zaključna poročila o pripravi in izvajanju programov preiskav GIS (2012–2019).

# Živeti s podlubniki: trajnostno upravljanje gozdov v Evropi

*Living with Bark Beetles: Sustainable Forest Management in Europe*

Maja JURC<sup>1,\*</sup>

### Izvleček:

Jurc, M.: Živeti s podlubniki: trajnostno upravljanje gozdov v Evropi; Gozdarski vestnik, 78/ 2020, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 35. Prevod M. Jurc, jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Gozdovi pokrivajo več kot 31 odstotkov kopnega, evropski gozdovi, skupaj z ruskimi, pa 44,3 odstotka površine Evrazije. Že stoletja gozdovi zagotavljajo človeštvu bistvene ekosistemske storitve in ekonomske dobičke. Vrednosti gozdov vedno bolj ogrožajo ekstremni dogodki, kot so suša, orkanski veter ter podlubniki. Prav tako so nekatere prejšnje prakse upravljanja z gozdovi pomembno povečale njihovo ranljivost. Tako so v minulem stoletju zaradi relativno hitre rasti in dobrih lastnosti lesa sadili navadno smreko (*Picea abies*) v monokulturah v nižinskih območjih, zunaj njenega naravnega areala. Nastala so velika območja tako imenovanih sekundarnih gozdov, v katerih pešajo zdravje, vitalnost in odpornost smreke in njeni sestoji so izredno občutljivi za številne motnje, med katerimi so najpomembnejši smrekovi podlubniki (predvsem *Ips typographus*). Namen prispevka je pomoč nacionalnim oblikovalcem politik razumeti zapletene vloge, ki jih imajo podlubniki v gozdovih, in predstaviti najpomembnejše znanstvene podlage za gozdno politiko in različne možnosti upravljanja s podlubniki v evropskih gozdovih.

**KLjučne besede:** podlubniki, gozdovi, trajnostno gospodarjenje, strategije, ukrepi, Evropa

### Abstract:

Jurc, M.: Living with Bark Beetles: Sustainable Forest Management in Europe; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol. 9. In Slovenian, abstracts in English, lit. quot. 35. Translated by M. Jurc, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Forests cover more than 31 percent of the world's land area, European forests, together with the Russian ones, 44,3 percent of Eurasia. Forests have provided human societies with essential ecosystem services and economic values for centuries. These values are increasingly threatened by extreme events such as drought, hurricane wind and bark beetles. Also, some past forest management practices have significantly increased the vulnerability of Europe's forests. Thus, in the past century, due to the relatively rapid growth and good properties of wood, Norway spruce (*Picea abies*) has been planted in monocultures in lowland areas, outside its native range. Large areas of the so-called secondary forests have been created, where the waning health, vitality and resistance of the Norway spruce led to several disorders, among which the most important are spruce bark beetles (mainly *Ips typographus*). The purpose of this paper is to help national policy makers understand the complex roles bark beetles play in forests and to present the most important scientific basis for forest policy and different options for bark beetle management in Europe's forests.

**Key words:** bark beetles, forests, sustainable management, strategies, actions, Europe

## 1 UVOD

### 1 INTRODUCTION

Gozdovi pokrivajo več kot 31 odstotkov kopne površine Zemlje, evropski gozdovi, skupaj z ruskimi, pa 44,3 odstotka površine Evrazije (FAO, 2005). Pri nas beležimo 74 gozdno-vegetacijskih tipov na 58,9 odstotka površine ozemlja (ZGS, 2020) in smo po gozdnosti na tretjem mestu v Evropi; za Finsko in Švedsko (FAO, 2005). Drago-

cene vloge gozda poznamo: gozd zadržuje in čisti vodo, slabi moč vetra, preprečuje erozije, vgrajuje ogljik iz ozračja v rastlinska tkiva (sekvestracija), izboljšuje kakovost zraka ter omili posledice ekstremnih vremenskih dogodkov. Naš kakovosten gozd ponuja visoko cenjene gozdne proizvode, kot je okrogli les, les za energetske namene, preostale gozdne proizvode (hrano, med, okrasne rastline, rastlinske eksudate, rastline za medicinsko pro-

<sup>1</sup> Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za zdravje gozda in upravljanje prstoživečih živali, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: [maja.jurc@bf.uni-lj.si](mailto:maja.jurc@bf.uni-lj.si)

izvodnjo, meso divjadi ...). Lahko naštejemo 17 funkcij gozda, med katerimi po pomenu izstopajo proizvodna, ekološka in socialna. Iz ekološkega vidika je, v času intenzivnih podnebnih sprememb, med najpomembnejšimi vloga gozdnih ekosistemov v prizvemu (ponoru) atmosferskega CO<sub>2</sub> s fotosintezo, pri kateri se ogljik veže v les, opad in tla, kjer je vezan dolgotrajneje. CO<sub>2</sub> je eden od najpomembnejših toplogrednih plinov in strokovnjaki menijo, da je bistvena funkcija gozda prav vezava CO<sub>2</sub>. Trajnostno upravljanje gozda na 30,3 odstotka Zemlje, ko jo pokriva gozd (FAO, 2005), lahko občutno zmanjša negativne učinke podnebnih sprememb (Seidl in sod., 2014).

Evropski gozdovi že stoletja zagotavljajo človeški družbi bistvene ekosistemske storitve in velike ekonomske koristi. Nekatere prejšnje prakse gospodarjenja z gozdom so povečale njegovo ranljivost. Tako so navadno smreko (*Picea abies* (L.) Karsten) zaradi relativno hitre rasti, ugodnih tehnoloških lastnosti in ugodne cene lesa v minulem stoletju v Evropi množično sadili v monokulturah na rastiščih domorodnih listavcev. Nastala so velika območja tako imenovanih sekundarnih gozdov, v katerih pešajo zdravje, vitalnost in odpornost smreke za številne motnje, kot so veter, suša, bolezni in podlubniki (Wermelinger, 2004; Neuner, 2014). Tudi pri nas se smreka pojavlja večinoma kot sajena vrsta v nižinskih območjih in v lesni zalogi naših gozdov zavzema okoli 32-odstotni delež (ZGS, 2020).

V zadnjih desetletjih so podnebne spremembe zelo vplivale na razvoj podlubnikov in povzročale njihove namnožitve v iglastih gozdovih Evrope in Severne Amerike (Marini in sod., 2012; Thom in Seidl, 2016; Dhar in sod., 2016; Aukema in sod., 2006). Tako se je v Evropi v zadnjih štirih desetletjih sanitarni posek poškodovane smreke in bora povečal za skoraj 700 %, z 2,1 mil. m<sup>3</sup>/leto (1971–1980) na 14,5 mil. m<sup>3</sup>/leto (2002–2010) (Hlásny in sod., 2019). Hlásny in sodelavci (2019) napovedujejo, da se bodo podnebne spremembe nadaljevale: ekstremni vremenski dogodki se ne bodo dogajali enakomerno, ampak pričakujejo, da bodo prišli v valovih. Verjetno bodo sinhronizirani in se bodo pojavili na več sto kilometrih, sprožale pa jih bodo vremenske skrajnosti, kot so ciklonski nevihtni dogodki in velike suše. Simulacije za centralno Evropo na primer kažejo, da bi lahko celo zmerno segrevanje za + 2,4 °C povzročilo tri- do petkratno povečanje količine lesa, poškodovanega zaradi podlubnikov do konca 21. stoletja v primerjavi

z obdobjem 1990–2004 (Hlásny in sod., 2019). Napovedujejo, da se bodo izbruhi podlubnikov pojavljali tudi v naravnih sestojih smreke v alpskih gorskih gozdovih, kar je bilo doslej zabeleženo le izjemoma (Zeppenfeld in sod., 2015).

Torej, kako gospodariti predvsem z iglastimi gozdovi v prihodnosti v Evropi? Odgovore ponujajo kompleksne raziskave podlubnikov v srednjeevropskih gozdovih (Hlásny in sod., 2019; Kautz in sod., 2014; Jurc in sod., 2017b; Podlesnik in sod., 2017; Ogris in sod., 2019; Seidl, R. in sod. 2014).

## 2 TRENUTNO RAZUMEVANJE BIOEKOLOGIJE PODLUBNIKOV

### 2 CURRENT UNDERSTANDING OF BARK BEETLES BIOECOLOGY

Iglasti gozdovi Evrope so dom za številne dendrobionte, med katerimi so najpomembnejši podlubniki (Curculionidae: *Scolytinae*). Večina vrst se razmnožuje le na mrtvih drevesih ter igra pomembno vlogo pri razgradnji lesa. Nekaj vrst povzroča namnožitve – to so dvotrni podlubnik *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836), mali osmerozobi smrekov lubadar *Ips amitinus* (Eichhoff, 1817) ter najpomembnejši osmerozobi smrekov lubadar *Ips typographus* (Linnaeus, 1758). Zadnji naseli drevje z zmanjšano vitalnostjo ter poškodovano in sušeče se drevje, ko je velikost njegove populacije majhna, vendar lahko množično napade veliko zdravih dreves pri povečani populaciji (Raffa in sod., 2008; Kautz in sod., 2011; Vega in Hofstetter, 2015) (slika 1).

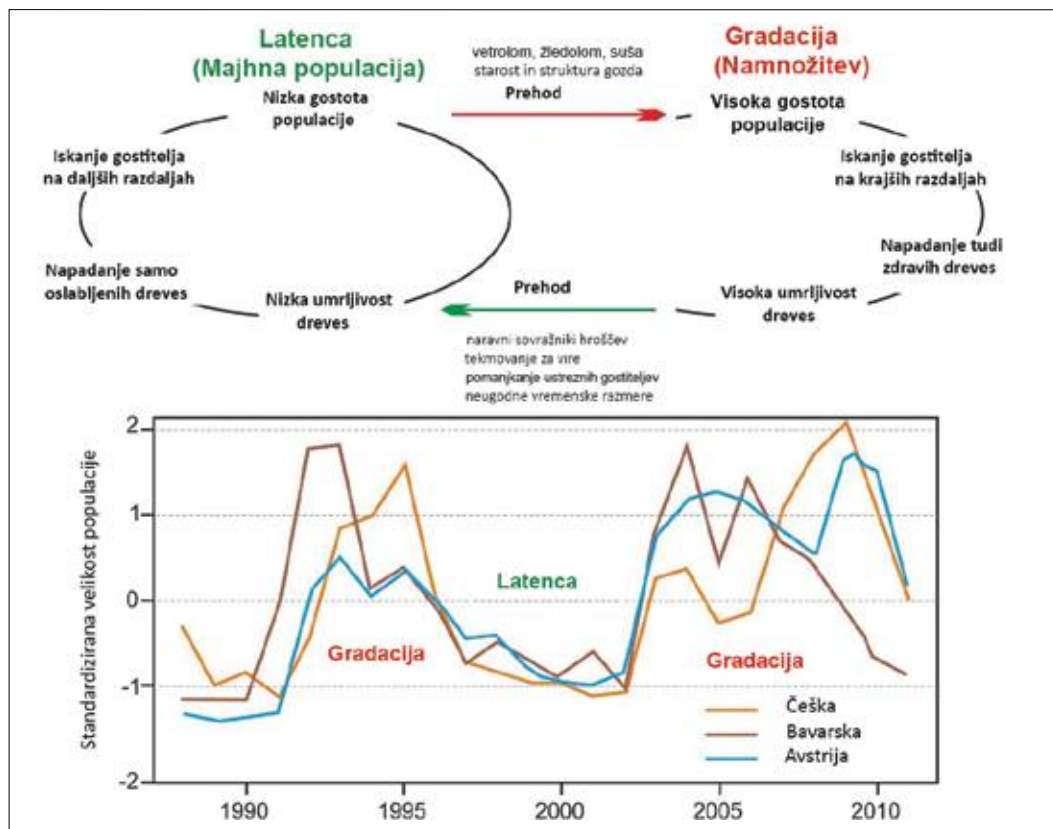
Podlubniki, ki preidejo v gradacijo, uspešno kolonizirajo zdrava drevesa, kar je zanje največkrat usodno, saj na stotine napadov podlubnikov uniči žive dele drevesa pod skorjo, kot so ličje, kambialno tkivo in beljavo, kar drevesu onemogoča transport asimilatov in vode z rudninski snovmi. To so vrste, ki imajo lahko eno ali več generacij na leto. Fekunditeta (realizirano potomstvo v idealnih razmerah okolja) se povečuje s premerom drevesa in debelino skorje. V optimalnih razmerah se lahko populacije podlubnikov številčno povečajo več kot 15-krat od ene generacije do naslednje. To teoretično pomeni 225-kratno povečanje števila osebkov v naslednjem letu za populacije, ki imajo dve generaciji na leto (Hlásny in sod., 2019). Vsi podlubniki tudi okužijo gostiteljska drevesa z asociacijskimi in patogenimi glivami, kar dodatno poškoduje drevo (Néve Repe in sod., 2015).



Podnebne spremembe ugodno vplivajo na razvoj podlubnikov, ker (Hlásny in sod., 2019; Jurc in sod., 2006) (a) olajšajo preživetje in razvoj podlubnikov (npr. z dokončanjem dodatnih generacij hroščev na leto), (b) povečajo potencialni habitat hroščev tako, da omogočijo širjenje hroščev v višje nadmorske višine in bolj proti severu, (c) povečujejo verjetnost za ekstremne vremenske dogodke, ki zajemajo celotno regijo (npr. suša), kar slabi obrambo dreves, in (d) so napadena drevesa dovzetnejša za druge

škodljive organizme. Poleg spreminjanja dinamike populacije hroščev in dovzetnosti gostiteljskih dreves podnebne spremembe povečujejo tudi tveganje za širjenje tujerodnih vrst žuželk.

Tudi pri nas smo v zadnjih desetletjih beležili ekstremne vremenske dogodke v gozdovih. Tako je npr. februarja 2014 več kot polovico naših gozdov prizadel katastrofalen žled, ki je z 9,32 mil. m<sup>3</sup> poškodovanega drevja največja zabeležena naravna ujma v slovenskih gozdovih nasploh.



**Slika 1:** Prikaz populacijske dinamike *Ips typographus*. Zunanji dejavniki (suša, vetrolom, žledolom) lahko sprožijo prehod iz majhne in številčno stabilne populacije v fazo namnožitve (zgornji graf, prilagojeno po Kautz in sod., 2014). Ta faza po navadi traja več let. Prehod nazaj v latentno fazo uravnavajo naravni antagonisti podlubnikov (entomopatogene glive, entomopatogene ogorčice, virusi, praživali, pršice, druge žuželke, ptice itn.), neugodno vreme ali pomanjkanje primernih gostiteljskih dreves. Graf prikazuje dinamiko populacije med sinhronimi izbruhi *I. typographus* na Češkem, Bavarskem (Nemčija) in Avstriji (spodnji graf, prilagojeno po Hlásny in sod., 2019; Seidl, R. in sod., 2014).

**Figure 1:** Presentation of the population dynamics of *Ips typographus*. External factors (drought, windthrow, ice breakage) can trigger the transition from a small and numerically stable population into the gradation phase (the upper graph, adjusted after Kautz et al., 2014). This phase usually lasts for several years. The transition back into the latent phase is regulated by natural antagonists of bark beetles (entomopathogenic fungi, entomopathogenic nematodes, viruses, protozoa, mites, other insects, birds etc.), unfavorable weather or lack of appropriate host trees. The graph presents the population dynamics during synchronous outbreaks of *I. typographus* in the Czech Republic, Bavaria (Germany), and Austria (the lower graph, adjusted after Hlásny et al., 2019; Seidl, R. et al., 2014).



**Slika 2:** Zapuščina motnje. 29. junija 2006 je Jelovico prizadel orkan, ki je v manj kot 20 minutah na ozko omejenem območju na površini 106 ha podrl 85.000 bto m<sup>3</sup> smrekovega debeljaka. (foto: M. Jurc)

**Figure 2:** The legacy of a disturbance. On June 29, 2006, Jelovica was struck by a hurricane that knocked down 85.000 gross m<sup>3</sup> of mature spruce trees in less than 20 minutes on a narrowly limited area on the area of 106 ha. (photo: M. Jurc)



**Slika 3:** Poškodovan les zaradi gradacij podlubnikov v Italiji odkupuje Kitajska (severna Italija, 11. 8. 2019). (foto: D. Jurc)

**Figure 3:** Wood damaged through the gradation of bark beetles in Italy is bought by China (North Italy, 11. 8. 2019). (photo: D. Jurc)



**Slika 4:** Namnožitve *Ips typographus* zelo in dolgotrajno vplivajo na gozdne ekosisteme; segajo od pozitivnih (spodbujanje biotske raznovrstnosti) do zelo negativnih vplivov na gozdove. Negativno vplivajo na ekološke storitve (zmanjševanje skladiščenja ogljika, spremenjeno kroženje hranil, izgube dušika, spremembe vodne bilance, kar povečuje poplave in erozijo itn.), gospodarske (lahko zmanjšujejo vrednost lesa zaradi okužb z glivami modrivkami, motijo trg z lesom) in družbene (trgi, zaposlenost, socialni odnosi) (foto: M. Jurc).

*Figure 4: Gradations of Ips typographus affect forest ecosystems very much and for a long time; they extend from positive (encouraging biodiversity) to extremely negative impacts on woods. They affect the following negatively: ecological services (reducing the carbon storage, changed nutrients circulation, nitrogen loss, changes of water balance increasing floods and erosion, etc.), economy (they can reduce wood value due to the infection with bluestain fungi, they disrupt wood market), and social ones (markets, employment, social relationships) (photo: M. Jurc).*

Vendar je žledolom poškodoval manj lesa kot poznejši napadi *I. typographus* (sanitarni posek v letih 2014–2018 je zaradi žledoloma znašal 5,86 mil. m<sup>3</sup>, zaradi podlubnikov pa 7,13 mil. m<sup>3</sup>, vir ZGS, 2020).

Kljub dolgi zgodovini raziskav podlubnikov je relativno malo znanega, kako se namnožitve dejansko ustavijo, prav tako ne vemo veliko o vplivu eksogenih biotskih dejavnikov na populacije podlubnikov (slika 2).

V prihodnosti naj bi se po vsej Evropi povečale gradacije podlubnikov. Največje kratkoročno povečanje pričakujejo v atlantskem območju Evrope. Povprečna letna škoda zaradi podlubnikov v letih 2021–2030 bo predvidoma skoraj šestkrat večja kot je bila v letih 1971–2010. Pričakovati je, da se bodo kratkoročni trendi nadaljevali v Evropi v celotnem 21. stoletju (Hlásny in sod. 2019) (slika 3).

GozdVestn 78 (2020) 9

### 3 VPLIVI PODLUBNIKOV NA GOZDNE EKOSISTEME IN DRUŽBO

#### 3 IMPACTS OF BARK BEETLES ON FOREST ECOSYSTEMS AND SOCIETY

Izbruhi *I. typographus* imajo globok in dolgotrajen pozitiven vpliv, kamor prištevamo spodbujanje biotske raznovrstnosti v gozdnem ekosistemu (Jurc 2004; Beudert in sod., 2015; Thom in sod., 2017; Jurc in sod., 17a; Hilmers in sod., 2018; Hagge in sod., 2018), povezovanje skupnosti pri ukrepih po epidemijah (Flint in Luloff, 2007), nove priložnosti pri prodaji lesnih sortimentov po gradacijah (Bogdanski in sod., 2011) ter uporaba lesa, okuženega z glivami modrivkami, za umetniške lesne izdelke (Robinson, 2014). Zelo negativno pa vplivajo na ekološke funkcije gozdnega ekosistema, kot so zmanjševanje skladiščenja ogljika, spremenjeno kroženje hranil, izgube dušika, spremembe vodne bilance, kar povečuje poplave in erozijo (Holling, 1973), ter tudi na gospodarske funkcije zaradi zmanjševanja vrednosti lesa in motenj v oskrbi z njim (Loeffer in Andreson, 2017; Pye in sod., 2011). Prav tako gradacije podlubnikov negativno vplivajo na družbene odnose, kot so trgi, zaposlenost, lahko povzročajo politične konflikte (Müller, 2011). Negativno vplivajo na rekreacijo (Rosenberger in sod., 2013) ter na socialne odnose (Qin in sod., 2015). Namnožitve *I. typographus* povzročijo torej predvsem negativne družbene, gospodarske, ekološke in socialne posledice (slika 4).

### 4 POLITIČNA PRIPOROČILA

#### 4 POLITICAL RECOMMENDATIONS

##### 4.1 Prilagojene strategije upravljanja z izbruhi podlubnikov lokalnim potrebam

##### 4.1 Strategies of bark beetle outbreak management adjusted to the local needs

Rezultati obsežne študije (Hlásny in sod., 2019) kažejo, da je treba glede na lokalne cilje upravljanja oceniti, ali izbruhi podlubnikov škodujejo ali koristijo. To je neposredno odvisno od lokalnih ciljev upravljanja.

##### 4.1.1 Jasna opredelitev lokalnega cilja upravljanja

##### 4.1.1 Clear definition of local management goal

Cilje upravljanja je treba izrecno opredeliti v tesnem sodelovanju z različnimi deležniki, da



bi zmanjšali verjetnost družbenih konfliktov in povečali njihovo legitimnost. Za učinkovito vključevanje lokalnih skupnosti in drugih zainteresiranih v ta proces so nujne raziskave socialnih razsežnosti izbruhov podlubnikov, ki jih v Evropi trenutno primanjkuje. Za razširjanje novih informacij in odpravljanje morebitnih napačnih predstav o naravnih motnjah so potrebni tudi izboljšani izobraževalni in komunikacijski programi na vseh upravnih in strokovnih (gozdarskih) ravneh.

Učinkovito upravljanje z namnožitvami podlubnikov je treba začeti z jasno določitvijo ciljev gospodarjenja za obravnavani gozd, tj. katere so glavne načrtovane vrednosti, ki jih je treba pridobiti iz gozda (gospodarske, ekološke, družbene). Predstavljamo strategije za obvladovanje izbruhov podlubnikov, in sicer dveh kontrastnih ciljev upravljanja, med katerimi je mogoča paleta drugačnih, lokalnim potrebam prilagojenih ciljev upravljanja. Zaradi enostavnosti jih označujejo kot: **VEČNAMENSKI IN PROIZVODNI GOZDOVI** in **GOZDOVI Z VISOKO ZAŠČITNO VREDNOSTJO**.

**VEČNAMENSKI IN PROIZVODNI GOZDOVI** so gozdovi, v katerih je proizvodnja lesa ključni cilj, čeprav se po navadi realizira skupaj z več drugimi storitvami ekosistemov. V takih gozdovih se upoštevajo vse pravne podlage varovanja gozdov. Pri upravljanju z izbruhi podlubnikov upoštevamo pravne omejitve za upravljanje izbruhov podlubnikov. Slovenska gozdarska šola uspešno sonaravno gospodari z gozdovi z upoštevanjem proizvodnih, ekoloških in socialnih funkcij gozda. Velika večina orodij in ukrepov za upravljanje z izbruhi podlubnikov je že vključena v naš sistem gospodarjenja z gozdom (Titovšek, 1988; Jurc in sod., 2017b), nekatera evropska priporočila (Hlásny in sod., 2019) bo treba preizkusiti tudi pri nas in tako zmanjšati vedno večjo škodo, ki jih povzročajo namnožitve podlubnikov.

**GOZDOVI Z VISOKO ZAŠČITNO VREDNOSTJO** so gozdovi, kjer je ohranjanje biotske raznovrstnosti, naravnih procesov in drugih nesnovnih vrednosti prednostna naloga. Taki gozdovi pogosto nudijo tudi pomembne ekosistemske storitve in/ali kulturno identiteto lokalnim in širšim skupnostim. V takih gozdovih, ki so z zakonom ali drugimi instrumenti določeni za ohranitev, so na voljo bolj omejeni ukrepi upravljanja.

#### 4.1.2 Prostorsko definirani in celoviti ukrepi

##### 4.1.2 Spatially defined and comprehensive measures

Za učinkovito obvladovanje izbruhov podlubnikov je potreben integriran okvir upravljanja, ki vključuje monitoring – spremljanje stanja, sanacijo in, pozneje, snovanje novega gozda. V gozdovih z visoko zaščitno vrednostjo lahko sploh ne posredujemo.

##### Glavni elementi obvladovanja namnožitev

(1) Uravnotežen poudarek v pristopih za zmanjševanje tveganja in preprečevanje namnožitev ter upravljskih ukrepov, ki spodbujajo odpornost gozdov, tj. sposobnost gozda, da se obnovi po motnjah. (2) Sanacija motenj mora obsegati celotna območja motenj in ne sme biti le lokalna. To terja boljše usklajevanje in komunikacijo med lastniki gozdov (npr. tudi prek združen lastnikov) ter javno gozdarsko službo. (3) Sprejetje zakonodaje, ki podpira izvajanje širšega spektra metod in ukrepov za varstvo gozdov, da bi povečali prožnost za razvoj strategij ravnanja pri namnožitvah, prilagojenih specifičnim upravljskim ciljem in okoljem. (4) Posodobitev sedanjega razumevanja sanitarnih sečenj in množičnega ulova podlubnikov glede na znanstveno razumevanje njihove učinkovitosti (ali pomanjkanja razumevanja). To lahko na primer prepreči učinkovito uporabo virov, stranske vplive sanitarnih sečenj ali zlorabe obstoječih instrumentov politike. (5) Olajšanje izmenjave podatkov o škodljivih organizmih in boleznih, ki jih zbirajo nacionalne agencije za varstvo gozdov in podobni organi, ter oblikovanje skladnega mednarodnega sistema spremljanja podlubnikov v Evropi.

#### 4.2 Orodja in ukrepi za obvladovanje tveganj za skupnosti in okolje

##### 4.2 Tools and measures for controlling the risks for the community and environment

Kako torej gospodariti predvsem z iglastimi gozdovi v prihodnosti v Evropi in pri nas?

V nadeljavanju je predstavljen poenostavljen koncept predlaganih orodij in ukrepov, ki naj bi bili vključeni v gospodarjenje z gozdovi (povzeto po Hlásny in sod., 2019).

**PRIPRAVLJENOST:** (1) Izboljšano izobraževanje in usposabljanje – v mnogih delih Evrope še vedno prevladujejo tradicionalni pristopi k obvladovanju izbruhov in dojemanju motenj, ki pogosto nimajo znanstvene podlage. Zato je potreben razvoj novih učnih načrtov ter inten-



zivno izobraževanje in usposabljanje na vseh ravneh gozdne politike in odločanja. (2) Krepitev mednarodnega sodelovanja – področje izmenjave podatkov in znanja, spremljanja škodljivih organizmov in kriznega upravljanja. (3) Povečanje prenosa znanja in odločanja na podlagi dokazov – potreben je boljši prenos znanja od znanosti do politike, zakonodaje in praktičnega upravljanja, pa tudi razvoj primerov najboljše prakse. (4) Razvoj učinkovitih programov kriznega upravljanja – izbruhi terjajo dobro pripravljene medsektorske odzive (gozdarstvo, okolje, finance, promet, javna varnost itn.). Namesto tega dandanes prevladujejo *ad hoc* rešitve, ki pogosto nimajo širšega soglasja in doslednosti in so pogosto vir socialnih konfliktov. (5) Načrtovanje ter vzpostavitev varovalne cone za območja ohranjanja narave, ki preprečujejo širjenje škodljivih organizmov v sosednje gospodarske gozdove. (6) Okrepljen dialog med različnimi deležniki, posebno znanost-politika. (7) Razvoj in vzdrževanje ustrezne mreže gozdnih cest. (9) Vzpostavljeni programi spremljanja populacij podlubnikov. (10) Ohranitev ali povečanje zadostne zmogljivosti gozdnih drevesnic. (11) Povečanje zmogljivosti za skladiščenje lesa.

**PREPREČEVANJE:** (1) Razvoj sistemov zgodnjega opozarjanja (ki temeljijo na vremenskih podatkih v realnem času, samodejnem spremljanju hroščev in/ali podatkih na daljinsko zaznavanje) in njihovo vključevanje v obvladovanje izbruhov. (2) Koordiniranje gospodarjenja s podlubniki v večlastniškem okolju. (3) Uporaba feromonskih pasti za spremljanje populacij podlubnikov in potencialne invazije tujerodnih škodljivih organizmov. (4) Vzdrževanje strukturno raznolikih sestojev. (5) Zmanjšanje obdobja obhodnje – dovzetnosti dreves za vetrolome in napade podlubnikov se veča s starostjo dreves. (6) Povečanje odpornosti gostiteljskih dreves s pravočasnim redčenjem. (7) Zgodnje odkrivanje napadenih dreves – pogoj za učinkovito sanitarno sečnjo je zgodnje zaznavanje napadenih dreves (v fazi zelenega napada) s terestričnim in daljinskim zaznavanjem. (8) Zmanjšanje nevarnosti izbruha z odstranjevanjem napadenih in v ujmah podrhtih dreves – odstranjevanje napadenih dreves iz gozda in uničenjem, ko so podlubniki v skorji, lahko zmanjša populacije hroščev, ohrani zdravje gozdov in zmanjša nevarnost izbruha. (9) Preprečevanje širjenja podlubnikov s podrtega drevja in hlodov – mehanska obdelava (npr. žlebljenje), lovne naprave ter pravočasna odstranitev napadenih

dreves iz gozda lahko preprečijo, da bi hrošči zapustili drevesa in napadli živa drevesa. (10) Ustvarjanje habitatov za naravne antagoniste podlubnikov, kot so ptice, plenilski hrošči, ose najezdnic, mravlje itn. Ustvarjanje pestrih sestojev z ugodnimi habitatnimi razmerami za antagoniste lahko zmanjša populacije podlubnikov in tveganje izbruha. (11) Sajenje sadik tujerodnih vrst drevja (ki so prilagojene lokalnim rastiščnim razmeram) v prizadetih sestojih, ki niso primerni gostitelji za domače podlubnike.

**ODZIV:** (1) Učinkovitejša sanitarne sečnje – odstranitev napadenih dreves, podrhtih ali drugače poškodovanih dreves, katerih glavni namen je preprečiti ekonomsko škodo ali preprečiti širjenje podlubnikov. (2) Zmanjšanje načrtovanega poseka za ublažitev učinkov začasnega presežka lesa na trgu. (3) Subvencioniranje ukrepov varstva gozdov lastnikom gozda, kot so subvencioniranje prevoza, skladiščenja in drugih sestavnih delov ravnanja z izbruhi, lahko ublaži gospodarske pritiske in poveča učinkovitost ukrepov sanacij. (4) Odločitev »brez ukrepanja« kot morebitna možnost – ko reševanje ni ekonomsko izvedljivo, ko so sanitarne sečnje preobsežne, ko zatiranje populacij in drugi ukrepi ne obetajo, da bi preprečili izbruh. Takšne situacije izkoristimo za dobrobit, ki jo namnožitve podlubnikov pomenijo za ohranjanje in povečanje biotske raznovrstnosti na prizadetem območju. (5) Izboljšanje dialoga z zainteresiranimi deležniki ter dobro obveščanje o opravljenem delu.

**OBNOVA:** (1) Ustvarjanje ustrezne strukture in raznolikosti gozdov – med fazo obnove so možnosti za vpliv na sestavo drevesnih vrst, s čimer se zmanjša ranljivost za prihodnje izbruhe. (2) Podpiranje obstoječe regeneracije – mladje, ki je že na sečišču, je treba ohraniti, saj omogoča hitrejšo obnovo sestojev. (3) Spodbujanje naravnega pomlajevanja. (4) Usmerjanje razvoja podmladka, odstranjevanje invazivnih vrst. (5) Zaščita podmladka pred objedanjem divjadi. (6) Vključiti v obnovo mrtev les ter preostala živa drevesa, ki so nastala/ostala po naravni motnji. (6) Zavarovanje gozdov – lastniki gozdov se lahko zavarujejo za primere nekaterih vrst škode v gozdu in izgubo dohodka, kot je to urejeno drugod (npr. na Finskem in Norveškem). (7) Subvencije – obnova je lahko učinkovitejša s subvencioniranjem pogozdovanja z mešano drevesno sestavo in vrstami, ki so dobro prilagojene lokalnemu podnebnju, zaščitnim ukrepom pred objedanjem itn.

## 5 UKREPITI USKLAJEVANJE NA EVROPSKI RAVNI

### 5 ENHANCING COORDINATION AT EUROPEAN LEVEL

Za obvladovanje velikih izbruhov, ko bodo po napovedih zajeli širše regije v Evropi, je potrebno okrepljeno mednarodno sodelovanje na področju zdravja gozdov, spremljanja škodljivih organizmov in upravljanja z gozdovi. Medsektorski načrti kriznega upravljanja (npr. gozdarski, okoljski, finančni, prometni in javni varnostni sektorji) so nujni za ublažitev škodljivih učinkov izbruhov podlubnikov za lastnike gozdov in družbo.

## 6 ZAKLJČEK

### 6 CONCLUSION

Učinkovito upravljanje z namnožitvami podlubnikov je treba začeti z jasno določitvijo ciljev gospodarjenja za obravnavani gozd. V prispevku so predstavljene strategije za obvladovanje izbruhov podlubnikov v Evropi, in sicer za gozdove z dvema različnima ciljema upravljanja, med katerima je mogoča paleta drugačnih, lokalnim potrebam prilagojenih ciljev upravljanja. Zaradi enostavnosti jih označujejo kot: **VEČNAMENSKI IN PROIZVODNI GOZDOVI** in **GOZDOVI Z VISOKO ZAŠČITNO VREDNOSTJO**.

Slovenski gozdovi so dobro ohranjeni in imajo veliko biotsko pestrost zaradi splošno sprejetih in udejanjenih načel sonaravnega, trajnostnega in multifunkcionalnega gospodarjenja. Tako gospodarjenje z gozdovi posredno že vključuje oba izbrana cilja upravljanja.

Izvajamo veliko večino ukrepov, ki jih vsebujejo predlagane evropske strategije upravljanja s populacijami podlubnikov. Taki ukrepi so: razvijanje sistemov zgodnjega opozarjanja, subvencije za lastnike gozdov, uporaba feromonskih pasti za spremljanje populacij podlubnikov in morebitnega vnosa tujerodnih škodljivih organizmov, vzdrževanje vrstne in strukturne raznolikosti sestojev.

Vendar se namnožite podlubnikov v naših smrekovih gozdovih pojavljajo v rednih fluktuacijah, gospodarske škoda za lastnike gozdov in izgube drugih vrednosti gozda so velike. Razlogov je več in objektivni so predvsem pogostejši vremenski ekstremni dogodki in spremenjena bionomija najnevarnejših smrekovih podlubnikov. Premalo pa naredimo glede preventive, nenehnega spremljanja zdravja gozda, predvsem v času do rojenja, ter hitre in učinkovite sanacije

poškodovanih gozdov v istem letu, ko poškodbe nastanejo. Premalo se tudi upoštevajo priporočila gozdarske stroke o drevesni vrstni sestavi pri obnovi gozdov.

Preprečevanje namnožitev podlubnikov ni le dolžnost gozdarske stroke; v skrbi za zdravje gozda imajo temeljni pomen v raziskavami podkrepljeno znanje in preizkušene strategije, ki jih lahko uresničita le stroka in politika oziroma družba (država) kot celota.

## 7 POVZETEK

Gozdovi pokrivajo več kot 31 odstotkov terestričnih ekosistemov Zemlje, evropski gozdovi, pa skupaj z ruskimi, 44,3 odstotka površine Evrazije. Že stoletja gozd zagotavlja človeštvu bistvene ekosistemske storitve (zadržuje in čisti vodo, slabi moč vetra, preprečuje erozije, vgrajuje ogljik iz ozračja v rastlinska tkiva, izboljšuje kakovost zraka ter omili posledice ekstremnih vremenskih dogodkov) ter ekonomske dobičke (les, nelesne dobrine). Iz ekološkega vidika je, v času intenzivnih podnebnih sprememb, izrednega pomena vloga gozdnih ekosistemov v privzemu (ponoru) atmosferskega CO<sub>2</sub> s fotosintezo, pri kateri se ogljik veže v les, opad in tla, kjer je dolgotrajneje vezan. CO<sub>2</sub> je eden od najpomembnejših toplogrednih plinov in strokovnjaki menijo, da je bistvena funkcija gozda prav vezava CO<sub>2</sub>. Vrednosti gozdov vedno bolj ogrožajo ekstremni dogodki kot so suša, orkanski veter, sneg, žled. V Evropi prevladujejo nižinski, močno zasmrečeni, enomerni in zato slabo stojni ter postarani gozdovi na nenaravnih rastiščih, ki s starostjo izgubljajo vitalnost, so izredno občutljivi na vremenske ujme in napade podlubnikov (predvsem *Ips typographus*). Priporočilo strokovnjakov, ki se ukvarjamo z varstvom gozda je povzeto v poročilu European Forest Institute (april 2019) je jasno: pri upravljanju s podlubniki uporabimo Prilagojene strategije upravljanja z izbruhi podlubnikov lokalnim potrebam. Zaradi enostavnosti jih označujejo kot: **VEČNAMENSKI IN PROIZVODNI GOZDOVI** in **GOZDOVI Z VISOKO ZAŠČITNO VREDNOSTJO**. **VEČNAMENSKI IN PROIZVODNI GOZDOVI** so gozdovi, kjer je proizvodnja lesa ključni cilj, čeprav se ponavadi realizira skupaj z več drugimi storitvami ekosistemov. V teh gozdovih se upoštevajo vse pravne podlage varovanja gozdov. Pri upravljanju z izbruhi podlubnikov upoštevamo pravne omejitve za upravljanje izbruhov

podlubnikov. Slovenska gozdarska šola uspešno sonaravno gospodari z gozdovi z upoštevanjem proizvodnih, ekoloških in socialnih funkcij gozda. Velika večina orodij in ukrepov za upravljanje z izbruhi podlubnikov so že vključeni v naš sistem gospodarjenja z gozdom (Titovšek, 1988; Jurc in sod., 2017b), nekatera evropska priporočila (Hlásny in sod., 2019) bo potrebno preizkusiti tudi pri nas in tako zmanjšati vedno večje škode, ki jih povzročajo namnožitve podlubnikov. **GOZDOVI Z VISOKO ZAŠČITNO VREDNOSTJO** so gozdovi, kjer je ohranjanje biotske raznovrstnosti, naravnih procesov in drugih nesovnih vrednosti prednostna naloga. Ti gozdovi pogosto nudijo tudi pomembne ekosistemske storitve in/ali kulturno identiteto lokalnim in širšim skupnostim. V teh gozdovih, ki so z zakonom ali drugimi instrumenti določeni za ohranitev, so na voljo bolj omejeni ukrepi upravljanja. Omenjenim strategijam sledijo ukrepi: Pripravljenost, Preprečevanje, Odziv in Obnova.

Preprečevanje namnožitve podlubnikov pa ni le dolžnost gozdarske stroke: v skrbi za zdravje gozda imajo temeljni pomen z raziskavami podkrepljeno znanje in preizkušene strategije, te pa lahko uresničijo le stroka in politika oziroma družba (država) kot celota.

## 7 SUMMARY

Forests cover over 31 percent terrestrial ecosystems of the Earth; European forests, together with the Russian ones, cover 44.3 percent of the Eurasian area. The forest ensures crucial ecosystem services (it retains and clears the water, reduces the wind power, prevents erosion, build the carbon from the atmosphere into plant tissues, improves air quality, and alleviates the consequences of extreme weather events) and economic profits (wood, non-wood goods) to humanity for centuries. From the ecological point of view in, the role of forest ecosystems in the binding of the atmospheric CO<sub>2</sub> through photosynthesis, where the carbon is bound into the wood, leafdrop, and soil, where it stays bound for a longer period, is of extraordinary importance the time of intense climate changes. CO<sub>2</sub> is one of the most important greenhouse gases and the experts believe that the crucial forest function is binding of CO<sub>2</sub>. The forest values are more and more endangered by extreme events like drought, hurricane wind, snow, sleet. In Europe, lowland, having a high share of spruce and fir, even-aged

and therefore poorly stable and aged forest on non-natural sites prevail. They lose their vitality with age; they are extremely sensitive to weather disasters and bark beetle gradations (above all *Ips typographus*). The recommendation of the experts dealing with forest protection is summarized in the European Forest Institute (April 2019) is clear: managing bark beetles we apply Strategies of bark beetle outbreak management adjusted to local needs. Due to the simplicity, they are marked as: **MULTIFUNCTIONAL AND PRODUCTION FORESTS** and **HIGH CONSERVATION VALUE FORESTS**. **MULTIFUNCTIONAL AND PRODUCTION FORESTS** are forests, where the wood production represents the crucial goal, although it is usually realized together with several other ecosystem services. In these woods, all legal standings for forest protection are complied with. Managing bark beetle outbreaks, we comply with legal limitations for bark beetle outbreak management. Slovenian forestry school manages sustainable forest management successfully, bearing in mind production, ecological, and social functions of the forest. The vast majority of tools and measures for managing bark beetle outbreaks is already incorporated in our system of forest management (Titovšek, 1988; Jurc et al., 2017b), some European recommendations (Hlásny in sod., 2019) will also have to be tested in Slovenia and thus reduce the ever-greater damages caused by bark beetle gradations. **HIGH CONSERVATION VALUE FORESTS** are forests where conservation of biodiversity, natural processes, and other immaterial values represent a primary task. These forests also frequently offer important ecosystem services and/or cultural identity to local and broader communities. In these forests, which are specified for preservation, rather limited management measures are available. The mentioned strategies are followed by measures: Preparedness, Prevention, Response, and Recovery.

Prevention of bark beetle gradations is not only a duty of the forestry profession: in the concern about forest health, knowledge supported by research and well-tied strategies have a fundamental significance. These strategies can only be realized by the profession or society (the country) as a whole.

## 8 VIRI

## 8 REFERENCES

- Aukema, B. H. in sod., 2006. Landscape level analysis of mountain pine beetle in British Columbia, Canada: spatiotemporal development and spatial synchrony within the present outbreak. *Ecography*, 29: 427–441.
- Beudert, B. in sod., 2015. Bark beetles increase biodiversity while maintaining drinking water quality. *Conservation Letters*, 8: 272–281.
- Bogdanski, B. in sod., 2011. Markets for forest products following a large disturbance: opportunities and challenges from the mountain pine beetle outbreak in western Canada. Canadian Forest Service. Pacific Forestry Centre. Information Report BC-X-429, 69 p.
- Dhar, A. in sod., 2016. Consequences of mountain pine beetle outbreak on forest ecosystem services in western Canada. *Canadian Journal of Forest Research*, 46: 987–999.
- Flint, C. G., Luloff, A. E., 2007. Community activeness in response to forest disturbance in Alaska. *Society and Natural Resources*, 20: 431–450.
- Hagge, J., Leibl, F., Müller, J., Plechinger, M., 2018. Reconciling pest control, nature conservation, and recreation in coniferous forests. *Conservation Letters*. A journal of Society for Conservation Biology. 2018; e12615, <https://doi.org/10.1111/conl.12616>. (9. 9. 2020).
- Hlásny, T., Krokene, P., Liebhold, A., Montagné-Huck, C., Müller, J., Qin, H., Raffa, K., Schelhaas, M.-J., Seidl, R., Svoboda, M., Viiri H., 2019. Living with bark beetles: impacts, outlook and management options. *From Science to Policy* 8. European Forest Institute, 50 p.
- Hilmers, T. in sod., 2018. Biodiversity along temperate forest succession. *Journal of Applied Ecology*, 55: 2756–2766.
- Holling, C. S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 4: 1–23.
- Jurc, M., 2004. Insect pathogens with special reference to pathogens of bark beetles (COL. Solytidae: *Ips typographus* L.) : preliminary results of isolation of entomopathogenic fungi from two spruce bark beetles in Slovenia. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, ISSN 0351-3114. [Tiskana izd.], 2004, št. 74, str. 97–124, ilustr. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/270>. (10. 9. 2020).
- Jurc, M., Perko, M., Džeroski, S., Demšar, D., Hrašovec, B., 2006. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia : monitoring and modeling. *Ecological modelling*, ISSN 0304-3800, vol. 194, issues 1-3, (2006). Amsterdam: Elsevier. 2006, 194, 1/3: 219–226. <http://ejournals.ebsco.com/direct.asp?ArticleID=4CB783F18E1961BDECF8>. (11. 9. 2020)
- Jurc, M., Pavlin, R., Hauptman, T., 2017a. Funkcionalna biodiverziteta biocenoz je temelj varstva gozda V: BORDJAN, Dejan (ur.), JERINA, Klemen (ur.). *Preučevanje in upravljanje gozdnih ekosistemov v Sloveniji : včeraj, danes, jutri : zbornik prispevkov posvetovanja*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 2017, str. 91–98, graf. prikazi. [http://web.bf.uni-lj.si/go/gsd2017/material/Zbornik\\_GSD\\_2017.pdf](http://web.bf.uni-lj.si/go/gsd2017/material/Zbornik_GSD_2017.pdf) <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=99481&lang=slv>. (29. 11. 2019).
- Jurc, M., Pavlin, R., Kavčič, A., De Groot, M., Hauptman, T., 2017b. Priporočila za uporabo različnih biotehniških metod in kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov (Curculionidae: *Scolytinae*). *Gozdarski vestnik : slovenska strokovna revija za gozdarstvo*, ISSN 0017-2723. [Tiskana izd.], mar. 2017, 75, 2: 94–111. <http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=6311>.
- Kautz in sod., 2011. Quantifying spatio-temporal dispersion of bark beetle infestations in epidemic and non-epidemic conditions. *Forest Ecology and Management*, 262: 598–608.
- Loeffler, D., Andreson, N., 2017. Impacts of the mountain pine beetle on sawmill operations, costs, and product values in Montana. *Forest Products*, 68: 15–24.
- Marini, L. in sod., 2012. Climate affects severity and altitudinal distribution of outbreaks in an eruptive bark beetle. *Climatic Change*, 115: 327–341.
- Müller, M., 2011. How natural disturbances triggers political conflict: bark beetles and the meaning of landscape in the Bavarian Forest. *Global Environmental Change*, 21: 935–946.
- Neuner, S. in sod., 2014. Survival of Norway spruce remains higher in mixed stands under a dryer and warmer climate. *Global Change Biology*, 21: 935–946.
- Néve Repe, A., Bojović, S., Jurc, M., 2015. Pathogenicity of ophiostomatoid fungi on *Picea abies* in Slovenia. *Forest pathology*, ISSN 1439-0329, 2015, 45, 4: 290–297. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/efp.12170>. (10. 9. 2020).
- Ogris, N., Ferlan, M., Hauptman, T., Pavlin, R., Kavčič, A., Jurc, M., De Groot, M., 2019. RITY - a phenology model of *Ips typographus* as a tool for optimization of its monitoring. *Ecological modelling*, ISSN 0304-3800. [Print ed.], 410, article 108775, 12 str. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108775>. (10. 9. 2020).
- Podlesnik, J., Mihajlović, Lj., Jurc, M., 2017. A two-year study of parasitoid entomofauna associated with spruce bark beetles (Coleoptera: Curculionidae) in the altimontane belt of Slovenia (Pohorje). *Phytoparasitica*, ISSN 0334-2123, 2017, 45, 2: 135–145, doi: 10.1007/s12600-017-0574-1.
- Pye, J. in sod., 2011. Economic impacts of southern pine beetle. Chapter 14 in *Southern Pine Beetle II*, Coulson, R.N.; Klepzig, Kier; General Technical Report (GTR)-SRS-140. Asheville, NC:U.S. department



- of Agriculture Forest Service, Southern Research Station, 213–222.
- Qin, H. in sod., 2015. Tracing temporal changes in the human dimensions of forest insect disturbance on the Kenai Peninsula, Alaska. *Human Ecology*, 38: 567–579.
- Raffa, K. F. in sod., 2008. Cross-scale drivers of natural disturbances prone to anthropogenic amplification: the dynamics of bark beetle eruptions. *BioScience*, 58: 501–517.
- Robinson, S., 2009. Spalted wood: Find out how wood and fungi interact to create beautiful boards. *Fine Woodworking*. Taunton Press. Retrieved, 2009-10-08.
- Rosenberger, R.S. in sod., 2013. Estimating the economic value of recreation losses in the Rocky Mountain pine beetle outbreak. *Proceedings of the Western economics forum*: 31–39.
- Seidl, R. in sod., 2014. Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change*, 4: 806–810.
- Thom, D. & Seidl, R., 2016. Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. *Biological Reviews*, 91: 760–781.
- Thom, D. in sod., 2017. Disturbances catalyse the adaptation of forest ecosystems to changing climate conditions. *Global Change Biology*, 23: 269–282.
- Titovšek, J., 1988. Podlubniki (Scolytidae) Slovenije. Obvladovanje podlubnikov. Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Gozdarska založba, 128 str.
- Vega E. F., Hofstetter, R.W. (Ed.). 2015. *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species*. Edition: 1. Publisher: Elsevier Academic Press, ISBN: 9780124171565, 620 p.
- 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.
- Zeppenfeld, T. in sod., 2015. Response of mountain Picea abies forests to stand-replacing bark beetle outbreaks: neighbourhood effects lead to self-replacement. *Journal of Applied Ecology*, 52: 1402–1411.
- Zavod za gozdove Slovenije, Poročilo o gozdovih 2018, [http://www.zgs.si/zavod/publikacije/letna\\_porocila/index.html](http://www.zgs.si/zavod/publikacije/letna_porocila/index.html) (13. 9. 2020).
- FAO 2005, Gozdni fond, razvoj gozdov: SVET, EVROPA, SLOVENIJA [http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2686/varstvo\\_okolja/Gozdovi\\_Svet\\_Evropa\\_Slovenija.pdf](http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2686/varstvo_okolja/Gozdovi_Svet_Evropa_Slovenija.pdf) (20. 9. 2020)

## Spletna orodja za upravljanje s smrekovimi podlubniki

## Web Tools for Management of Spruce Bark Beetles

Nikica OGRIS<sup>1,\*</sup>**Izvleček:**

Ogris, N.: Spletna orodja za upravljanje s smrekovimi podlubniki; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 26. Prevod avtor, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V prispevku predstavljamo spletna orodja, s katerimi si lahko pomagamo pri upravljanju s smrekovimi podlubniki. Na voljo je več spletnih orodij, ki pomagajo pri načrtovanju spremljanja kontrolnih pasti in kontrolnih nastav, ki jih uporabljamo za ugotavljanje gostote populacij smrekovih podlubnikov. Na podlagi teh podatkov vsako leto ugotavljamo lokacije pasti, kjer so se podlubniki prenamnožili. Posledično moramo na takšnih lokacijah povečati obseg ukrepov in pospešiti izvajanje varstva gozdov pred podlubniki zaradi preprečevanja škode v gozdovih. Rezultate teh analiz objavljamo v spletni reviji Napovedi o zdravju gozdov. V okviru Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije, tj. Poročevalsko prognostično-diagnosticske službe za gozdove, vsako leto izdelamo kratkoročno napoved sanitarnega poseka smreke. Napoved je verjetnostna in pomaga pri bolj osredotočenem iskanju žarišč smrekovih lubadark; najprej iščemo žarišča na lokacijah, kjer je največja verjetnost pojava žarišč. Tako se poveča verjetnost, da žarišča najdemo še v zgodnji fazi napada, kar omogoči več časa za ukrepanje. Ko enkrat najdemo žarišče, nas zanima, koliko časa imamo za sanacijo. Za ta namen smo razvili spletno orodje, ki izračuna priporočen rok za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov. S tem orodjem si lahko postavimo prioritete za sanacijo žarišč lubadark, tj. najprej saniramo žarišča, katerim bo rok za izvedbo ukrepov potekel najprej. Izdelali smo tudi dolgoročno napoved sanitarne sečnje zaradi žuželk, ki je lahko v pomoč pri določitvi smernic za dolgoročno gospodarjenje s smreko in pri usmerjanju ciljne drevesne sestave v gozdnogospodarskih načrtih. Vsa navedena spletna orodja je razvil Gozdarski inštitut Slovenije in so javno dostopna na spletnem portalu Varstvo gozdov ([www.zdravgozd.si](http://www.zdravgozd.si)).

**Ključne besede:** rok sanitarne sečnje, fenološki model, RITY, CHAPY, osmerozobi smrekov lubadar, *Ips typographus*, šesterozobi smrekov lubadar, *Pityogenes chalcographus*, pripomoček, spremljanje, monitoring, namnožitve, napoved, prognoza, gostota populacije

**Abstract:**

Ogris, N.: Web Tools for Management of Spruce Bark Beetles; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 26. Translated by author, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In this article, we present online tools that can help in the management of spruce bark beetles. There are several online tools available to help us plan the monitoring of pheromone traps and trap trees that we use to determine the density of spruce bark beetle populations. Based on that data, we determine the locations of traps where a high density of spruce bark beetles was detected and where the attack on Norway spruce is very likely to occur. The results of these analyses are published in the online journal Forecasts about Forest Health. Within the Public Forestry Service at the Slovenian Forestry Institute, i.e. Reporting, prognostic-diagnostic service for forests, we make a short-term forecast of sanitary felling of spruce every year. The prediction is probabilistic and helps us in a more focused search for outbreaks of spruce bark beetles, i.e. we first look for attacked trees in the locations that have the highest probability for occurring outbreak. This increases the likelihood that outbreaks are found at an early stage of the attack, allowing us more time to act. Once we locate the outbreak, we wonder how much time is available to take sanitary measures. For this purpose, we have developed an online tool that calculates the recommended deadline for the implementation of measures to control spruce bark beetle outbreaks. With this tool we can set priorities for the sanitation of attacked spruce trees, i.e. higher priority has a location for which the deadline for the implementation of measures will expire first. We have also made a long-term forecast of sanitary felling due to insects, which can help us in setting guidelines for long-term management of spruce and in directing the target tree composition in forest management plans. All these online tools were developed by the Slovenian Forestry Institute and are publicly available on the web portal Varstvo gozdov ([www.zdravgozd.si](http://www.zdravgozd.si)).

**Key words:** deadline of sanitary felling, phenological model, RITY, CHAPY, eight-toothed bark beetle, *Ips typographus*, six-toothed spruce bark beetle, *Pityogenes chalcographus*, online tool, monitoring, reproduction, forecast, prognosis, population density, abundance, control

<sup>1</sup> Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov. Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: [nikica.ogris@gozdis.si](mailto:nikica.ogris@gozdis.si)

## 1 UVOD

Integralno varstvo gozdov vključuje preventivne, profilaktične in kurativne ukrepe, ki se jih izvaja sočasno, neprekinjeno in trajno v vseh razvojnih fazah gozdnih sestojev (Jurc in sod., 2000). Razvili smo niz javno dostopnih spletnih orodij, ki lahko služijo kot pomoč pri izvajanju preventivnih, profilaktičnih in kurativnih ukrepov v okviru integralnega varstva gozdov pred smrekovimi podlubniki.

Pri snovanju preventivnih ukrepov so lahko v pomoč dolgoročne napovedi poškodb gozdov, kot je dolgoročna napoved sanitarnih sečenj zaradi žuželk za različne scenarije podnebnih sprememb (Ogris, 2007a, 2007b). Dolgoročne napovedi lahko pomagajo pri dolgoročnem usmerjanju gospodarjenja z gozdovi, kar posledično zagotavlja njihovo trajno rabo in prilagajanje na nove razmere, kar lahko potencialno zagotovi bolj zdrave gozdove.

Med profilaktične ukrepe uvrščamo stalno spremljanje zdravstvenega stanja gozdov, kontrolo gostote populacij motečih organizmov, preprečevalno zmanjševanje gostote populacij motečih organizmov v fazi progradacije in kratkoročne prognoze. Razvili smo spletna orodja, ki pomagajo in racionalizirajo spremljanje gostote smrekovih podlubnikov v kontrolnih pasteh s specifičnimi feromonskimi vabami ter pomagajo pri pravočasnemu postavljanju in spremljanju lovnih nastav. Razvili, umerili in preverili smo dva fenološka modela za dva najpomembnejša smrekova podlubnika, tj. osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*, model RITY) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*, model CHAPY), ki sta osnovno ogroditelja za več spletnih orodij, opisanih v nadaljevanju (Ogris in sod., 2019a, 2020). Poleg tega je pri iskanju žarišč smrekovih lubadark v pomoč kratkoročna napoved sanitarne sečnje smreke zaradi podlubnikov, ki jo izdaja Poročevalsko prognostično-diagnostična služba za gozdove vsako leto in javno objavlja v spletni reviji Napovedi o zdravju gozdov (Ogris in de Groot, 2020).

Glavni kurativni ukrep za zatiranje smrekovih podlubnikov sta pravočasen sanitarni posek in izvedba zatiralnih del. Ko enkrat najdemo žarišče lubadark, moramo lubadarke sanitarno posekati in izdelati pred izletom nove generacije hroščev. Za ta namen smo pripravili spletno orodje, ki pomaga izračunati priporočeni rok za izvedbo zatiralnih del (Ogris, 2020).

V nadaljevanju predstavljamo spletna orodja za upravljanje s smrekovimi podlubniki, ki smo jih razvili na Gozdarskem inštitutu Slovenije in so prosto dostopna javnosti na našem spletnem portalu Varstvo gozdov, [www.zdravgozd.si](http://www.zdravgozd.si) (Ogris, 2011a, 2011b, 2012).

## 2 DOLOČITEV ROKA ZA IZVEDBO UKREPOV ZA ZATIRANJE

Najučinkovitejši način zatiranja smrekovih podlubnikov je pravočasna izvedba zatiralnih ukrepov v žariščih podlubnikov s sanitarno sečnjo in izdelavo lubadark ter uničenje podlubnikov na napadenem materialu. Lubadarke izdelamo tako, da jih posekamo, obvejimo in olupimo, podlubnike v vejah in skorji pa uničimo (RS, 2009). Lubadarke moramo izdelati pred izletom podlubnikov, kajti tako preprečimo nadaljnje širjenje žarišča podlubnikov.

Podlubnike v gozdu ali zunaj njega uničujemo tudi s sežiganjem napadenih delov dreves (skorja, lesni ostanki) na urejenih kuriščih, z mletjem napadenih delov dreves in drugimi ukrepi, ki jih določi Zavod za gozdove Slovenije.

Pomembno je, da žarišče smrekovih podlubnikov najdemo čim bolj zgodaj, ker tako pridobimo več časa za izvedbo ukrepov za zatiranje. Ko odkrijemo žarišče smrekovih lubadark, se pojavi vprašanje, koliko časa imamo za izvedbo ukrepov.

Gozdarski inštitut Slovenije je razvil spletno aplikacijo za izračun priporočenega roka za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov (Ogris, 2020). Pravidelnik o varstvu gozdov (2009) v osnovi določuje 21-dnevni rok, ki pa se ustrezno prilagodi, pri čemer se upošteva razvojna faza podlubnikov v žarišču, velikost žarišča, delež iglavcev v preostalem sestoj, vremenske in druge razmere ter populacijske značilnosti smrekovih podlubnikov na območju žarišča.

Med naštetimi dejavniki spletna aplikacija upošteva razvojno fazo podlubnikov v žarišču, vremenske razmere in populacijske značilnosti na območju žarišča (Ogris, 2020). Aplikacija ne upošteva velikosti žarišča in deleža iglavcev v sestoj. Rok za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov se ustrezno podaljša glede na količino napadenih smrek, tako da bodo zatiralni ukrepi izvedljivi glede na veljavne normative del v gozdovih. Če je lanski napad, moramo zatiralne ukrepe opraviti pred spomladanskim rojenjem.

Ciljni uporabniki spletne aplikacije so Zavod za gozdove Slovenije in lastniki gozdov, ki so sami odkrili žarišče smrekovih podlubnikov.

## Vhodni podatki

### Lokacija

GKX  m GKY  m [Izbor lokacije iz karte](#)

### Vrsta podlubnika

Vrsta podlubnika

### Razvojna faza

Izberemo najbolj razvito razvojno fazo na znani datum. Če razvojne faze ne poznamo, izberemo "Modelni razvoj", ki prevzame hipotetični razvoj izbrane vrste podlubnika na izbrani lokaciji od najzgodnejšega napada spomladi naprej. Stopnjo razvitosti ličinke ocenjujemo po dolžini rova ličinke: 10% = 0,4-0,6 cm; 25% = 1-1,5 cm; 50% = 2,0-3,0 cm; 75% = 3,1-4,5 cm; 90% = 4,6-5,4 cm.

Razvojna faza

### Datum

Izberemo datum, ko smo razvojno fazo zabeležili. Če gre za zgodnji letošnji napad pred 8.3., izberemo datum 8.3.

Datum zabeležbe razvojne faze  Format: dd.MM.yyyy

**Izračunaj**

Slika 1: Obrazec za določitev vhodnih podatkov za izračun priporočenega roka za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov (Ogris, 2020)

### Modelski rok za izvedbo ukrepov za zatiranje podlubnikov

Vrsta podlubnika: *Ips typographus*

Lokacija: X = 460066 m, Y = 101045 m, Z = 315 m n.m

Način izračuna: Napad, datum: 13.08.2020



### Priporočeni rok (pred pojavom razvojne faze mladega hrošča): 11.09.2020

Prezimele generacije zatiramo do prvega rojenja spomladi.

Pri večjih žariščih najprej posekamo zeleni rob, katerih posekana drevesa služijo kot lovne nastave, šele nato nadaljujemo s sanacijo samega žarišča.

### Modelski razvoj izbrane vrste smrekovega podlubnika

Rojenje:	10.08.2020
Napad:	13.08.2020
Jajčece:	14.08.2020
Ličinka:	17.08.2020
Buba:	04.09.2020
Mladí hrošč:	11.09.2020
Odrasel hrošč:	10.11.2020

Slika 2: Primer hipotetičnega izračuna roka za izvedbo ukrepov za zatiranje osmerozobega smrekovega lubadarja na izbrani lokaciji na Rožniku v Ljubljani (Ogris, 2020)



Spletna aplikacija je javna in brezplačna za uporabo. Dostopna je na naslednji povezavi: [https://www.zdravgozd.si/proгноze\\_zapis.aspx?idpor=53](https://www.zdravgozd.si/proгноze_zapis.aspx?idpor=53)

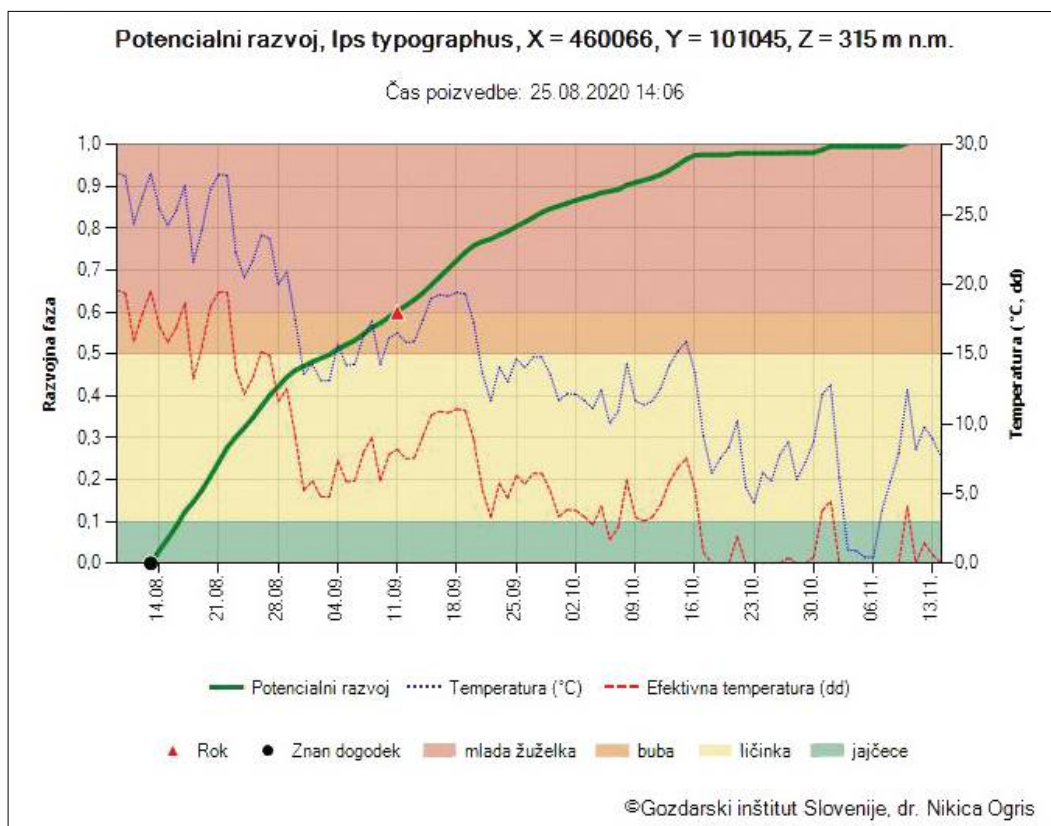
Uporba spletne aplikacije je zelo preprosta. V prvem koraku določimo lokacijo žarišča smrekovih podlubnikov s pomočjo priložene interaktivne spletne karte ali ročnim vnosom koordinat (slika 1). Poleg lokacije izberemo vrsto podlubnika, ki je napadel smreke, tj. osmerozobi smrekov lubadar ali šestrozobi smrekov lubadar. V nadaljevanju iz spustnega seznama izberemo najbolj razvito razvojno fazo smrekovega podlubnika v žarišču na znani datum. Izbiramo lahko med naslednjimi možnostmi: rojenje, napad, jajčece, različne stopnje razvitosti ličink, buba in mladi hrošč, pri čemer stopnjo razvitosti ličinke ocenjujemo po dolžini rova ličinke.

Če ne poznamo razvojne faze podlubnika v žarišču, iz spustnega seznama izberemo »Modelni razvoj«, ki prevzame hipotetični razvoj izbrane vrste podlubnika na izbrani lokaciji od naj-

zgodnejšega napada spomladi naprej. V tem primeru se poveča verjetnost večje napake pri izračunu roka za izvedbo zatiralnih ukrepov, še posebno, če gre za izračun druge ali tretje generacije podlubnikov.

Za simulacijo uporabe spletne aplikacije smo naredili en primer. Iz spletne karte smo izbrali lokacijo na Rožniku v Ljubljani, kjer smo hipotetično 9. 8. 2020 opazili začetni napad osmerozobega smrekovega lubadarja. Spletna aplikacija izračuna priporočeni rok za izvedbo ukrepov za zatiranje, tj. čas pred pojavom razvojne faze mladega hrošča ( ). V rezultatu poizvedbe se poleg priporočenega roka izpiše tudi modelski razvoj izbrane vrste smrekovega podlubnika po razvojnih fazah na izbrani lokaciji, in sicer z navedbo ključnih datumov v preglednici in s prikazom na grafikonu (slika 3).

Včasih se zgodi, da se datum določene razvojne faze podlubnika ne izračuna, kar lahko pomeni, da se razvojna faza zgodi pred 8. marcem ali naslednjo



Slika 3: Grafikon hipotetičnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja na izbrani lokaciji na Rožniku v Ljubljani (Ogris, 2020)

**Izračun razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja**

Izberite leto:

Izberite lokacijo na enega izmed naslednjih načinov:

1. Kraj:

2. Izberi lokacijo na karti  Zadnja lokacija: X = 460064 m, Y = 101061 m

3. Določitev koordinat (GK)  
X:  Y:

Interpoliraj temperaturo za izbran kraj glede na njegovo nadmorsko višino (Izračun traja dlje)

Slika 4: Obrazec z vhodnimi podatki za izračun razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja z modelom RITY (Ogris, 2019a)

sezono ali pa sploh ne. V takšnih primerih si pomagamo z grafikonom potencialnega razvoja generacije (slika 3). To velja tudi za generacije, ki so prezimile, ki jih zatiramo do prvega rojenja spomladi.

Potencialni razvoj osmerozobega smrekovega lubadarja je izračunan s fenološkim modelom RITY (Ogris in sod., 2019a), potencialni razvoj šesterozobega smrekovega lubadarja pa s fenološkim modelom CHAPY (Ogris in sod., 2020). Oba modela sta bila preverjena in umerjena za območje Slovenije. Spletna aplikacija upošteva najhitrejši mogoč scenarij razvoja podlubnikov, tj. najvišjo dnevno temperaturo zraka.

Zanesljivost modelskega izračuna je relativno visoka. Model RITY napove trajanje razvoja ene generacije osmerozobega smrekovega lubadarja s srednjo napako en dan, model CHAPY pa napove trajanje razvoja ene generacije šesterozobega smrekovega lubadarja s srednjo absolutno napako dva dneva.

Pri uporabi spletne aplikacije se moramo zavedati, da le-ta samo predlaga priporočeni rok za izvedbo ukrepov, kar je lahko v pomoč pri organizaciji dela in postavljanju prioritet za izvajanje sanitarnih ukrepov. Pri izvedbi ukrepov moramo upoštevati rok sanitarne sečnje, ki ga določi Zavod za gozdove Slovenije z odločbo.

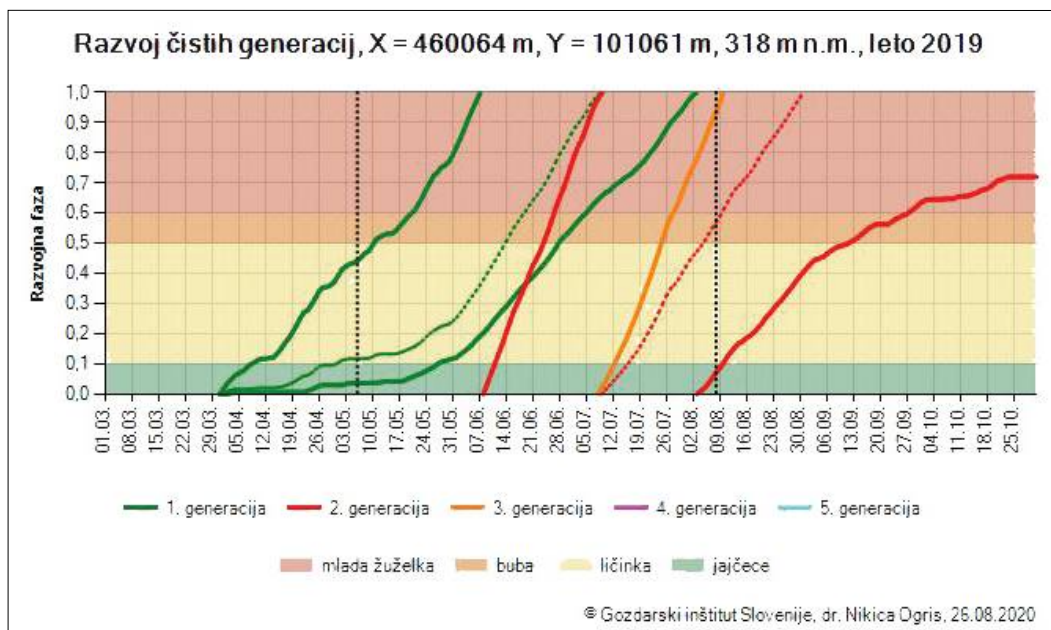
### 3 RAZVOJ OSMEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA

#### 3.1 Točkovna poizvedba

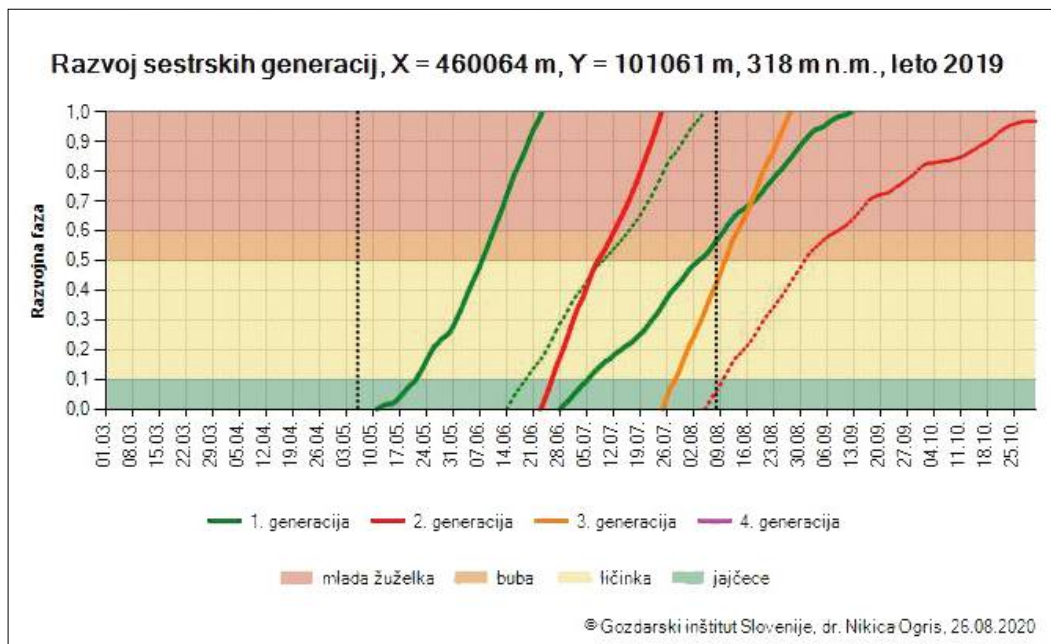
S spletno aplikacijo za izračun fenološkega modela RITY lahko izračunamo potencialni razvoj osmerozobega smrekovega lubadarja za poljubno točko v Sloveniji (Ogris, 2019a); dostopna je na naslednjem naslovu: [https://www.zdravgozd.si/prognose\\_zapis.aspx?idpor=48](https://www.zdravgozd.si/prognose_zapis.aspx?idpor=48)

Uporaba spletne aplikacije je preprosta, saj od uporabnika zahteva le izbor lokacije, kar lahko naredimo na tri načine: (1) z interaktivnim izborom s priložene spletne karte; (2) z ročnim vnosom koordinat; (3) z izborom kraja s spustnega seznama (slika 4). Na voljo je tudi potrditveno polje, s čimer se odločimo, ali želimo interpolirati temperaturo za izbrano lokacijo glede na njeno nadmorsko višino. Tak način izračuna v določenih primerih izboljša točnost rezultata, ko je izbrana lokacija na območju, kjer so večje nadmorske višinske razlike na horizontalni razdalji en kilometer, kakor je prostorska ločljivost modela RITY. Poizvedbo privzeto zaženemo za tekoče leto, lahko pa naredimo poizvedbo tudi za prejšnja leta od 2016 naprej.

Poizvedba vrne rezultate v obliki štirih grafikonov in ene preglednice. Na prvemu grafikonu je prikazan potencialni potek razvoja čistih generacij *I. typographus* (slika 5), na drugemu je prikazan potencialni razvoj sestrskih generacij (slika 6). Model RITY se izračuna v treh temperaturnih scenarijih: AVG-scenarij označuje srednji scenarij, ki upošteva povprečno dnevno temperaturo in ustreza senčnim do polsenčnim razmeram v gozdnem sestoju; MIN-scenarij označuje najpočasnejši mogoč razvoj na lokaciji, ki upošteva najnižjo dnevno temperaturo in ustreza severnim in bolj mrzlim legam; MAX-scenarij označuje najhitrejši mogoči razvoj na izbrani lokaciji, ki upošteva najvišjo dnevno temperaturo in ustreza presvetljenim sestojem ter južnim legam. Na grafikonih se prikazuje potencialni razvoj osmerozobega smrekovega lubadarja v vseh treh scenarijih. Prva polna črta prikazuje MAX-scenarij, druga polna črta enake barve MIN-scenarij. AVG-scenarij je prikazan s črtkano črto enake barve. V grafikonu je prikazan



Slika 5: Primer izračuna potencialnega razvoja čistih generacij *Ips typographus* za izbrano točko v Ljubljani v letu 2019. Črte enake barve predstavljajo najhitrejši (prva neprekinjena črta z desne) in najpočasnejši (druga neprekinjena črta z leve) mogoč potek razvoja določene generacije, črtkana črta pa prikazuje srednjo možnost. Druga črna črtkana navpična črta prikazuje prag dolžine dneva 14,5 ure, ko napoči diapavza. Ordinata prikazuje razvojno fazo ali relativno vsoto učinkovitih temperatur na intervalu od 0 do 1 glede na temperaturno vsoto 557 stopinj dni, ki je potrebna za razvoj ene generacije *I. typographus* (Ogris, 2019a).



Slika 6: Primer izračuna potencialnega razvoja sestrskih generacij *Ips typographus* za izbrano točko v Ljubljani v letu 2019 (Ogris, 2019a). Za legendo glej sliko 5.

potek razvoja različnih generacij, ki ji označujejo različne barve črt: prva generacija je označena z zeleno, druga z rdečo, tretja z oranžno. Ordinata (Y os) prikazuje razvojno fazo ali relativno vsoto učinkovitih temperatur na intervalu od 0 do 1 glede na temperaturno vsoto učinkovitih temperatur 557 stopinj dni, ki je potrebna za razvoj ene generacije *I. typographus*. Razvojni stadij jajčeca zaseda 10 % časa za razvoj ene generacije, ličinke 40 %, bube 10 % in mladega hrošča 40 %. Zadnja črta v grafikonu se velikokrat ne razvije do konca. Če se razvije samo do 60 %, tj. do razvojne faze bube, potem taka generacija v mrzli zimi propade; če se razvije več kot 60 %, model upošteva, da ta generacija uspešno prezimi in se upošteva pri izračunu števila generacij v letu. Na grafikonu izstopa tudi vertikalna črna črtkana črta, ki označuje dolžino dneva 14,5 ure, ko se začne diapavza, tj. ko osmerozobi smrekov lubadar preneha z množičnim rojenjem in ne zalega več novih generacij.

Na preostalih dveh grafikonih je prikazan potek temperature zraka in učinkovite temperature skorje za vse tri scenarije. Rezultat poizvedbe je tudi preglednica z datumi začetka rojenja, začetka razvoja posameznih čistih in sestrskih generacij, številom čistih in sestrskih generacij, vključno z napovedjo za nekaj dni vnaprej.

Podatke s te spletne aplikacije uporabljamo pri načrtovanju spremljanja kontrolnih pasti s feromonskimi vabami in kontrolnimi nastavami. Kontrolne pasti postavimo vsaj en teden pred načrtovanim

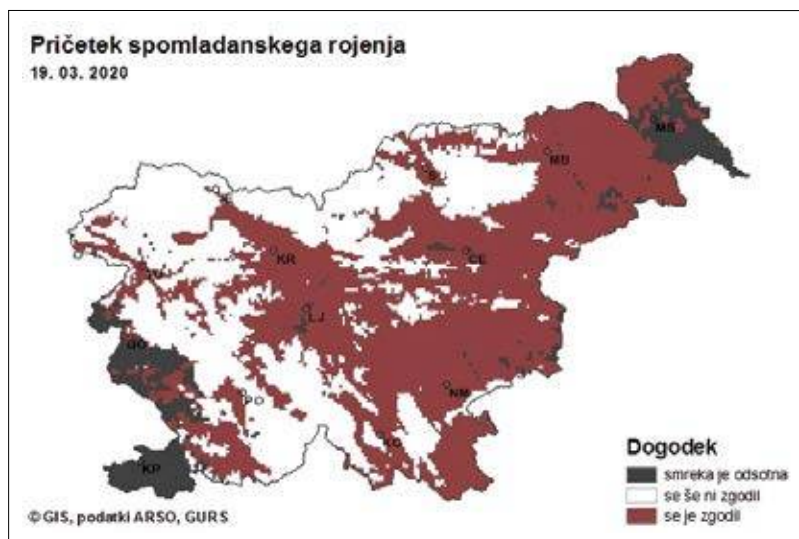
rojenjem in jih spremljamo do konca razvoja prve generacije, tj. pred začetkom razvoja druge generacije. Spletna aplikacija poda oba podatka.

Rezultate modela RITY uporabljamo tudi pri preverjanju, ali je na lokaciji kontrolne pasti nastala prenamnožitev populacije osmerozobega smrekovega lubadarja, ker je na takih lokacijah treba pospešiti ukrepe varstva gozdov pred podlubniki za preprečevanje škode v gozdovih (Ogris in Kolšek, 2019, 2020). Prav tako točkovno poizvedbo uporabljamo pri izračunu priporočenega roka za izvedbo ukrepov za zatiranje (Ogris, 2020).

### 3.2 Prostorski prikaz

Razvili smo sistem za prostorski prikaz potencialnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja za območje celotne Slovenije (Ogris, 2017). Sistem je za končnega uporabnika implementiran v javno dostopni spletni aplikaciji na naslovu [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=49](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=49) (Ogris, 2019c).

V tej spletni aplikaciji imamo na voljo tri parametre, s katerimi nastavimo prikaz karte: leto, vrsta karte in datum. Prva dva parametra sta v obliki spustnega seznama, tretji pa je v obliki drsnega traku. Z letom določimo sezono, za katero želimo pregledovati karte razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja. Izbiramo lahko med naslednjimi vrstami kart: razvoj od prve do četrte čiste generacije, razvoj od prve do tretje sestrske generacije, začetek spomladanskega rojenja (slika 7), število



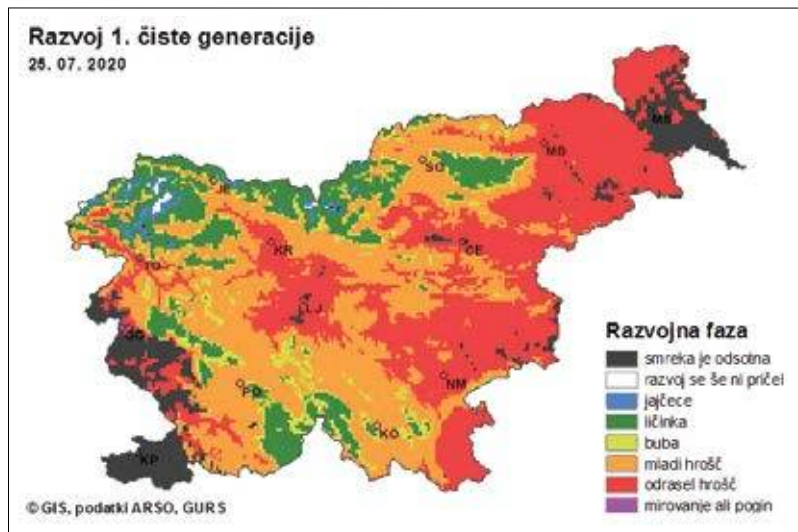
Slika 7: Karta z lokacijami, kjer je osmerozobi smrekov lubadar potencialno začel rojiti do 19. 3. 2020 (Ogris, 2019c)



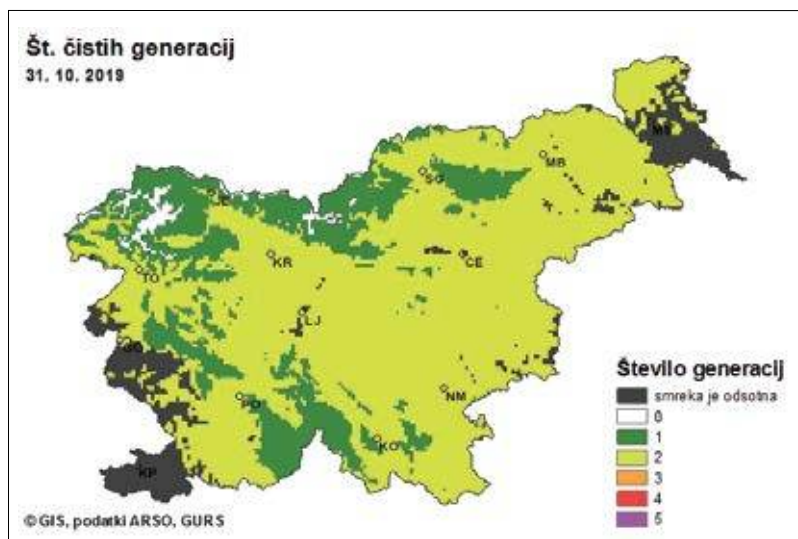
čistih in sestrskih generacij, začetek razvoja prve in druge čiste generacije. V tej aplikaciji je na voljo samo omejen nabor vrst kart, na interaktivni karti pa razširjen nabor grafičnih slojev. Pri izbiri vrste karte je v oklepaju naveden temperaturni scenarij, po katerem je model izračunan (MIN, AVG, MAX). Z drsnim trakom nastavimo datum v izbranem letu, za katerega želimo prikazati karto. Pod drsnim trakom so na voljo kontrolni gumbi, s katerimi se lahko premikamo za en dan naprej ali nazaj, na

začetek (7. marec) ali na konec (31. oktober) ter gumba za zagon in zaustavitev samodejne animacije.

Različne razvojne faze *I. typographus* so prikazane z različnimi barvami (slika 8): bela – razvoj se še ni pričel, modra – jajčece, zelena – ličinka, svetlo zelena – buba, oranžna – mladi hrošč, rdeča – odrasel hrošč, vijolična – mirovanje ali pogin. Razvojna faza je določena glede na relativni delež potrebne vsote učinkovitih temperatur skorje za popolni razvoj ene generacije, kar znaša 557



Slika 8: Potencialni razvoj prve čiste generacije osmerozobega smrekovega lubadarja; izračun z modelom RITY, stanje na dan 25. 7. 2020 (Ogris, 2019c)



Slika 9: Število čistih generacij *Ips typographus* v 2019, kot jih je izračunal model RITY (Ogris, 2019c).

stopinj dni: jajčece (10 %), ličinka (50 %), buba (60 %), mladi hrošč (100 %), odrasel hrošč pogine ali začne z mirovanjem (150 %). Število generacij je na karti označeno z barvo (slika 9): bela (nič), zelena (ena), svetlo zelena (dve), oranžna (tri).

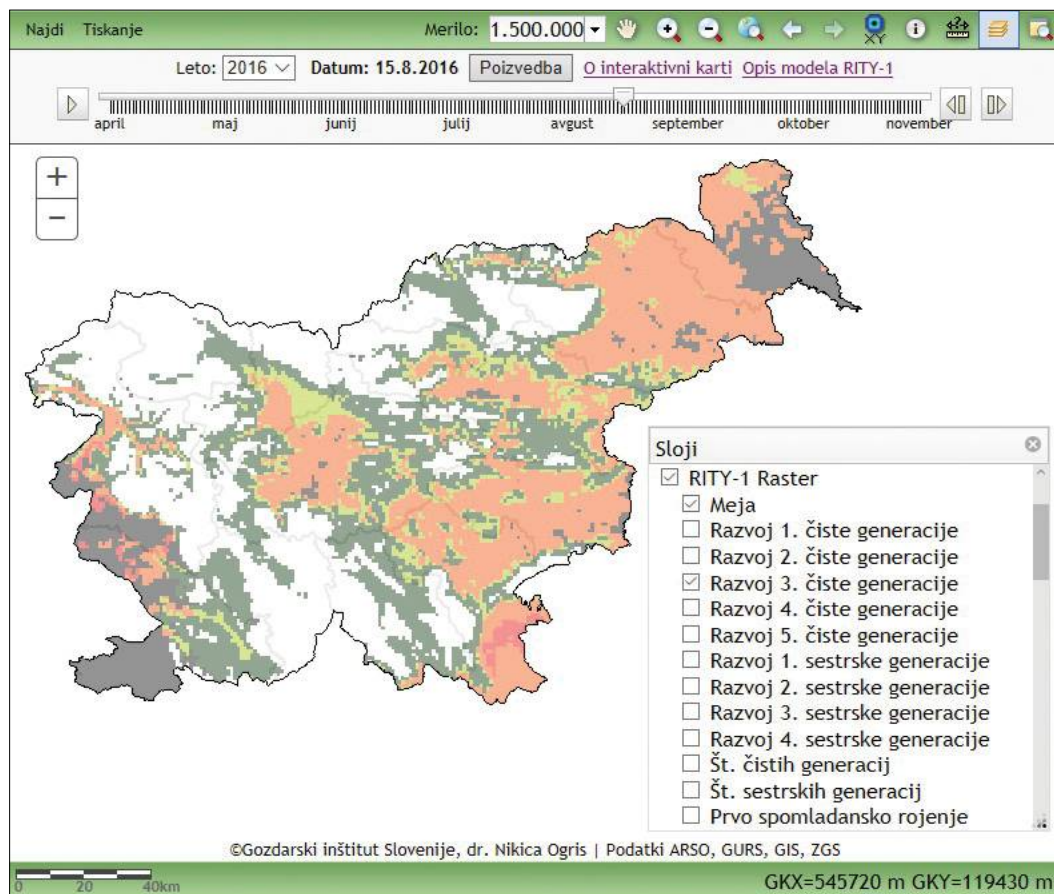
Model RITY se izračunava vsak dan od 7. marca do 31. oktobra. Pri izračunu števila generacij upošteva vse generacije, ki so se razvile do odrasle žuželke (imaga), in zadnjo generacijo, ki se je razvila do mlade žuželke, ki lahko uspešno preživi zimo (Baier in sod., 2007).

### 3.3 Interaktivna spletna karta

Razvili smo tudi interaktivno spletno karto, kjer je na voljo več orodij in možnosti za analizo kot pri prej opisani osnovni spletni aplikaciji za prostorski prikaz rezultatov modela RITY. Za osnovno grafično podlago za orientacijo v prostoru lahko

izbiramo med tremi sloji (slika 10): topografska karta (GURS), digitalni ortofoto (GURS) in meje gozdnogospodarskih območij Zavoda za gozdove Slovenije (GGO). Uporabnik spletne aplikacije lahko izbira med naslednjimi grafičnimi sloji, ki so rezultat modela RITY: razvoj od prve do četrte čiste generacije, razvoj od prve do tretje sestrskse generacije, število čistih in sestrskih generacij, prvo spomladansko rojenje, začetek razvoja od prve do četrte čiste generacije, začetek razvoja od prve do tretje sestrskse generacije. Vsi grafični sloji v interaktivni karti se nanašajo na srednjo možnost razvoja (scenarij AVG), razen začetka rojenja in začetka razvoja prve čiste generacije, ki se nanašata na najhitrejšo možnost razvoja (scenarij MAX). Vse navedene grafične sloje lahko poljubno vkloppljamo ali izkloppljamo.

Na vrhu spletnega obrazca interaktivne karte so na voljo naslednji kontrolniki (slika 10): (1)



Slika 10: Interaktivna spletna karta za prostorski pregled razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (model RITY) (Ogris, 2019c)



# Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

## Orehov rak (*Ophiognomonina clavigignenti-juglandacearum*)

Ana Brglez, Oddelek za varstvo gozdov,  
Gozdarski inštitut Slovenije ([ana.brglez@gozdis.si](mailto:ana.brglez@gozdis.si))



# Orehov rak

## LATINSKO IME

*Ophiognomonia clavignenti-juglandacearum* (V. M. G. Nair, Kostichka & J. E. Kuntz) Broders & G. J. Boland; sinonim *Sirococcus clavignenti-juglandacearum* Nair, Kostichka & Kuntz

## RAŽŠIRJENOST

V ZDA so orehov rak prvič zabeležili leta 1967. Nato se je bolezen hitro razširila po celotni vzhodni polovici ZDA in kanadskih provincah Ontario, Quebec in New Brunswick. Izvor bolezn ni znan, domnevno bi lahko bila vnesena iz Azije ali Južne Amerike.

## GOSTITELJI

Glavni gostitelj je sivi oreh (*Juglans cinerea*), manj pomembna sta črni oreh (*J. nigra*) in varieteta pajesenovolistnega oreha (*J. ailanthifolia* var. *cordiformis*). V laboratorijskih poskusih je gliva uspešno okužila tudi navadni oreh (*J. regia*), pajesenovolistni oreh (*J. ailanthifolia*), nekatere križance orehov in druge listavce (*Carya*, *Quercus*, *Castanea*, *Corylus* in *Prunus*).

## OPIS

Na deblih orehov povzroči gliva *Ophiognomonia clavignenti-juglandacearum* razvoj podolgovatih rakavih ran (slika 1). Gostitelja navadno okuži prek popkov, lenticel ter drugih razpok in ran v skorji. Pod skorjo gliva oblikuje debelo, temno rjavo do črno stromo (gost preplet hif), ki sčasoma privzdigne in pretrga skorjo. V stromi se oblikujejo črni piknidiji (nespolna trosišča), ki ob zadostni vlagi izločajo bež do rjavo lepljivo maso brezbarvnih konidijev (nespolnih trosov). Le-te do mest novih okužb na vejah ali nižje na deblu prenašajo vodne kapljice in veter. Pri širjenju bolezn lahko sodelujejo tudi žuželke in ptice. Gliva se s konidiji relativno hitro širi. Okužbe povzročijo hitro razgradnjo celičnih sten skorje in posledičen pojav rjavega lepljivega izločka na njej (slika 2). Gliva preživi temperature okoli 0 °C in na odmrlem drevu proizvaja spore še vsaj 20 mesecev. Če so vremenske razmere ugodne, lahko konidiji brez gostiteljskega tkiva preživijo do osem ur. Gliva lahko okuži tudi semena *J. cinerea* in *J. nigra* ter povzroči propad semenk, kar je lahko razlog slabšega pomlajevanja gostiteljskih dreves v okuženih sestojih.

## ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- podolgovate rakave rane z rahlo ugreznjeno skorjo na vejah, deblih in izpostavljenih koreninah (slika 1),
- spomladi črni izločki iz razpok v skorji, ki se poleti posušijo v obliki črnih lis z belim robom (slika 2),
- rjave do črne eliptične nekroze pod skorjo (slika 3),
- odmiranje vej v krošnji in postopen propad drevesa (slika 4),
- črna trosišča (piknidiji) na odmrlih vejah.

## VPLIV

Orehov rak je izjemno agresivna bolezen, ki povzroča veliko smrtnost gostiteljskih dreves, predvsem sivega oreha. Mlajša drevesa zaradi okužbe hitro propadejo, starejša pa lahko z glivo rastejo tudi do 40 let. Na deblu se navadno razvije več rakov, ki se pogosteje pojavljajo na spodnjem delu debla. Vrsta vpliva na prirastek in kakovost lesa ter nastanek semen in plodov, ki so vir hrane za divjad in človeka. Rakave rane so tudi vstopno mesto za druge škodljive organizme. Gliva *Ophiognomonia clavignenti-juglandacearum* pomeni veliko tveganje za ekonomsko, ekološko in socialno dragocene nasade orehov v Evropi.

## MOŽNE ZAMENJAVE

Na odmrlih orehovitih vejah se pogosto pojavljata glivi *Melanconis juglandis* in *Juglanconis juglandina*, ki povzročata sekundarne okužbe oslabiljenega ali odmrlega tkiva. Ne oblikujeta rakov, kar je najočitnejši razlikovalni znak. Trosišča v obliki acervulov na skorji so temna, majhna in izločajo črno maso spor. Odmiranje vej in hiter propad dreves lahko povzročijo mraznice (*Armillaria* spp.). Lečaste nekroze v skorji vej in debla so lahko posledica delovanja glive *Geosmithia morbida*, ki povzroča bolezen tisočerih rakov ali fakultativnih zajedavcev. Zanesljivo določitev povzročitelja orehovega raka lahko opravimo samo v laboratoriju.

## DODATNE INFORMACIJE

- Portal o varstvu gozdov ([www.zdravgozd.si](http://www.zdravgozd.si))
- Portal Invazivke ([www.invazivke.si](http://www.invazivke.si))
- Gozdarski inštitut Slovenije ([www.gozdis.si](http://www.gozdis.si))

**ČE OPAZITE OPISANE SIMPTOME ALI NAJDETE ŠKODLJIVCA,**  
obvestite Gozdarski inštitut Slovenije (Oddelek za varstvo gozdov) ali  
o najdbi poročajte v spletnem portalu Invazivke oziroma z mobilno aplikacijo Invazivke.

Slika 1: Podolgovate rakave rane na deblu z nekoliko ugreznjeno skorjo in številnimi adventivnimi poganjki (foto: Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org)

Slika 2: Črni izločki iz razpok v skorji (foto: Steven Katovich, Bugwood.org)

Slika 3: Eliptična črna nekroza pod odstranjeno skorjo na mestu raka (foto: Tom Creswell, Purdue University, Bugwood.org)

Slika 4: Odmiranje vej v krošnji (foto: Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org)



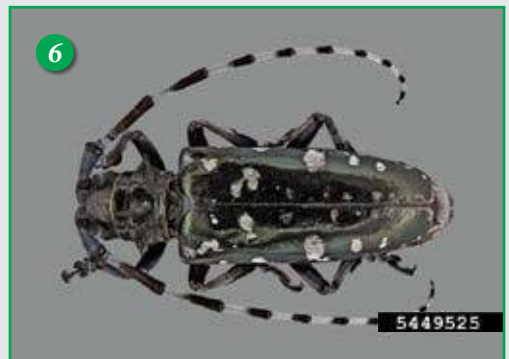
Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga sofinancirajo Evropska komisija v okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava prispevka je bila izvedena v okviru projekta CRP Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818) ter v okviru programa mladih raziskovalcev.



# Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

## Krojaški žagovinar (*Monochamus sartor* (Fabricius, 1787))

Andreja Kavčič, Oddelek za varstvo gozdov,  
Gozdarski inštitut Slovenije ([andreja.kavcic@gozdis.si](mailto:andreja.kavcic@gozdis.si))



# Krojaški žagovinar

## LATINSKO IME

*Monochamus sartor* (Fabricius, 1787). Znani sta podvrsti *M. s. sartor* (Fabricius, 1787) in *M. s. urusovii* (Fischer von Waldheim, 1805) – glede te delitve ostaja še nekaj odprtih vprašanj.

## RAZŠIRJENOST

Evrazija. *M. s. sartor* je podvrsta goratih območij srednje in vzhodne Evrope, areal *M. s. urusovii* pa zajema severno in severovzhodno Evropo, Sibirijo, severne dele Mongolije in Kitajske, Korejo in Japonsko. Areal obeh podvrst se ponekod prekrivata. V Sloveniji je krojaški žagovinar razširjen v Alpah in drugod v gorskem svetu.

## GOSTITELJI

Glavni gostitelji so smreke (*Picea* Mill.) – v Evropi navadna smreka (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Redko se kot gostitelji pojavljajo jelke (*Abies* Mill.) in bori (*Pinus* L.), na Daljnem vzhodu tudi cedre (*Cedrus* Trew) in breze (*Betula* L.).

## OPIS

Odrasli osebkji se pojavijo med junijem in avgustom – posamezni osebkji so lahko aktivni do konca jeseni (oktober). Aktivnost hroščev je največja julija. Odrasel krojaški žagovinar je temno rjav hrošč, dolg 19–35 mm. Na pokrovkah ima rumenkasto bele pege različnih velikosti in nepravilnih oblik (Slika 1). Hrošči lahko letajo, ko povprečne dnevne temperature presežejo približno 12 °C. Po oploditvi samicke odloži jajčeca eno po eno v jamice, ki jih izgrize na gostiteljevi skorji. Nekaj milimetrov dolge belkaste ličinke, ki se izležejo, se pregrizejo v notranjost skorje in se hranijo s floemom in kambijem. Ličinke z rasto prodirajo v les. Rovi, ki jih naredijo, so ovalni, široki do 18 mm in segajo do 14 cm globoko (Slike 2, 3, 4). Ličinke prezimijo. V kosu lesa lahko najdemo več deset ličink. Spomladi se zabubijo v ovalni kamrici, obdani z žagovino, na koncu larvalnega rova in blizu površja (bubilnica). Po nekaj tednih se izležejo odrasli hrošči, ki se po nekaj dneh pregrizejo na površino in drevo zapustijo skozi okrogle izhodne odprtine v skorji (7,5–10 mm) (Slika 5). Razvoj je odvisen od temperature in kakovosti hrane – po navadi traja eno leto, lahko tudi dve. Mladi hrošči najprej letijo v krošnje zdravih gostiteljskih dreves, kjer objedajo iglice in mlado skorjo, da spolno dozori (zrelostno hranjenje). Na

nova območja se vrsta širi s trgovino z lesom in izdelki iz lesa (tudi lesenim pakirnim materialom) iglavcev, predvsem smreke, ter po naravni poti. Odrasli hrošči lahko letijo nekaj sto metrov do nekaj kilometrov daleč.

## ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- hiranje drevesa,
- črvina v obliki grobe žagovine na skorji in ob drevesu,
- ovalni rovi v lesu,
- okrogle izhodne odprtine v skorji,
- obgrizene iglice in skorja mladih poganjkov,
- hrošči in drugi razvojni stadiji.

## VPLIV

Žagovinarji (*Monochamus* spp.) napadajo oslabele, poškodovane in odmrle drevje in so v glavnem tehnični škodljivci. Nekaterе vrste, med njimi tudi krojaški žagovinar, so potencialni prenašalci borove ogorčice (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner, 1934) Nickle, 1970), karantenske vrste, ki povzročajo borovo uvelost. Od leta 1999, ko so borovo ogorčico prvič našli v Evropi (Portugalska), je povzročila ogromno škodo v borovih gozdovih in na plantažah. V Evropi je bila borova ogorčica zaenkrat najdena samo na Portugalskem in v Španiji. Smreka bi lahko služila kot rezervoar za ta škodljivi organizem.

## MOŽNE ZAMENJAVE

*M. sartor* je podoben drugim vrstam iz rodu *Monochamus* – razlikovanje med vrstami je zahtevno. Odrasle osebkje hroščev iz rodu *Monochamus* zaradi temne obarvanosti in peg na pokrovkah lahko zamenjamo s karantenskimi vrstami kozličkov, kitajskim kozličkom (*Anoplophora chinensis* (Forster, 1771)) in azijskim kozličkom (*A. glabripennis* (Motschulsky, 1853)) (Slika 6) – ločimo jih lahko po tem, da so hrošči slednjih bleščeče črni in nimajo drobno strukturiranih pokrovov. Poleg tega se kitajski kozliček in azijski kozliček pojavljata samo na listavcih in v Sloveniji še nista bila najdena.

## INFORMACIJE

- Portal o varstvu gozdov ([www.zdravgozd.si](http://www.zdravgozd.si))
- Portal Invazivke ([www.invazivke.si](http://www.invazivke.si))
- Gozdarski inštitut Slovenije ([www.gozdis.si](http://www.gozdis.si))

**ČE OPAZITE OPISANE SIMPTOME ALI NAJDETE ŠKODLJIVCA,**  
obvestite Gozdarski inštitut Slovenije (Oddelek za varstvo gozdov) ali  
o najdbi poročajte v spletnem portalu Invazivke oziroma v mobilno aplikacijo Invazivke.

Slika 1: Samec (levo) in samica (desno) krojaškega žagovinarja *M. s. sartor* (Fabricius, 1787) (foto: Lech Borowiec, <http://www.cassidae.uni.wroc.pl/>).

Slika 2: Rovni sistem krojaškega žagovinarja (foto: Milan Zubrik, Forest Research Institute - Slovakia, Bugwood.org).

Slika 3: Rovni sistemi ličink segajo globoko v les (foto: Milan Zubrik, Forest Research Institute - Slovakia, Bugwood.org).

Slika 4: Ličinka v rovnem sistemu, obdana z značilno črvino v obliki žagovine (foto: Milan Zubrik, Forest Research Institute - Slovakia, Bugwood.org).

Slika 5: Izletna odprtina in črvina na skorji (foto: Milan Zubrik, Forest Research Institute - Slovakia, Bugwood.org).

Slika 6: Azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853)), samica (foto: Steven Valley, Oregon Department of Agriculture, Bugwood.org).



Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga sofinancirajo Evropska komisija v okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava prispevka je bila izvedena v okviru projekta CRP Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818).

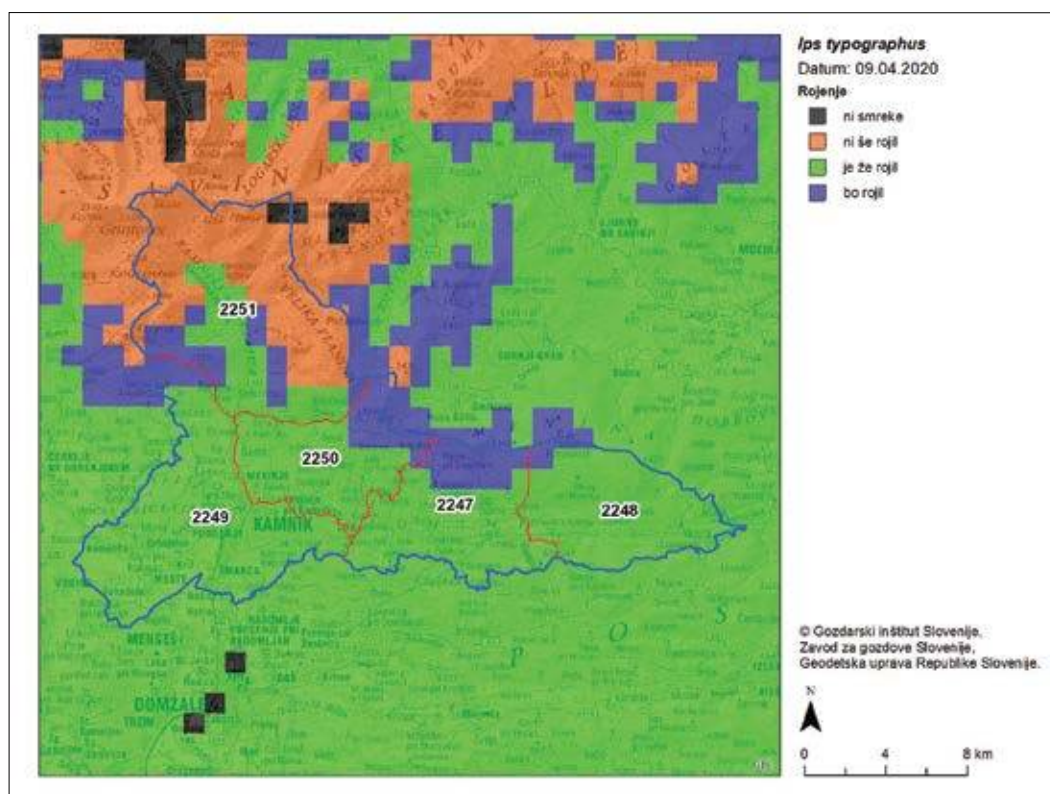
spustni seznam, v katerem izberemo leto analize; (2) drsni trak, s katerim izberemo dan med 7. marcem in 31. oktobrom v izbranem letu; (3) v napisu Datum se izpiše izbrani dan; (4) gumb Poizvedba; (5) povezava do opisa modela RITY; (6) set standardnih kontrolnikov za delo s karto, kot so približaj, oddalji, premakni, tiskanje, iskanje, merjenje razdalj in površin ter pregledna karta. Legenda barv je v interaktivni karti identična kot

v osnovni spletni aplikaciji za prostorski prikaz in je v obrazcu s seznamom grafičnih slojev.

S pritiskom na gumb Poizvedba naredimo poizvedbo za poljubno točko v Sloveniji za izbrani dan. Ko na karti izberemo lokacijo, se odpre obrazec z rezultati poizvedbe, kjer so navedene vrednosti vseh atributov modela RITY (slika 4). Razvoj čistih in sestrskih generacij je izražen v deležu potrebne vsote učinkovitih temperatur skorje

**Preglednica 1:** Primer preglednice iz samodejnega obveščanja o napovedi začetka rojenja in zaključka prve generacije za *Ips typographus* za KE Kamnik za datum 4. 8. 2020

IDREVIR	Revir	Rojenje (MAX)	Prva generacija (MAX)	Rojil (%)	Zaključil prvo generacijo (%)
042247	Tuhinj	21.03.2020	16.06.2020	100	95,7
042248	Motnik	22.03.2020	16.06.2020	100	85,4
042249	Komenda	20.03.2020	04.06.2020	100	100
042250	Sela	21.03.2020	08.06.2020	100	97,5
042251	Kamniška Bistrica	21.03.2020	14.06.2020	100	53,5



**Slika 11:** Primer karte iz samodejnega obveščanja ZGS o začetku rojenja za KE Kamnik za *Ips typographus* na dan 9. 4. 2020. Karto uporabljamo kot pripomoček za pravočasno postavitev pasti, ki jih postavimo na območjih, kjer še ni bilo rojenja (oranžna) ali bo le-to v kratkem (modra). Če je rojenje že bilo (zelena), smo postavitev pasti zamudili.



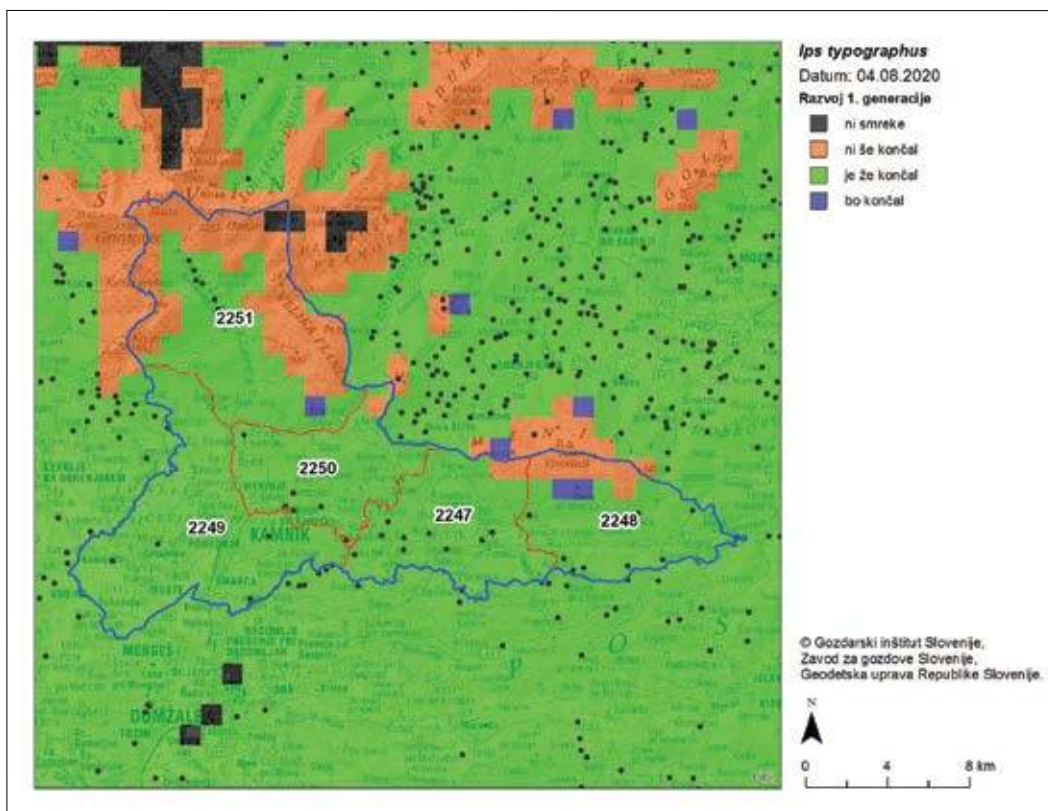
za popolni razvoj ene generacije ( $K = 557$  stopinj dni); npr.: vrednost 1,0 pomeni, da se je generacija v polnosti razvila in odrasli hrošči so izleteli iz napadenega drevesa, vrednost 0,56 pomeni, da je generacija v razvojni fazi bube (glej opis osnovne spletne aplikacije). Poleg rezultatov je na voljo povezava do spletne aplikacije za točkovno poizvedbo, ki za izbrano lokacijo izriše grafikon poteka razvoja čistih in sestrskih generacij.

### 3.4 Samodejno obveščanje

Rezultate prostorskega modela RITY uporabljamo v sistemu samodejnega obveščanja krajevnih in območnih enot Zavoda za gozdove Slovenije o pričetku rojenja in koncu prve generacije osmerozobega in šestrozobega smrekovega lubadarja (Ogris in sod., 2019b), kar se uporablja pri načrtovanju spremljanja gostote populacij smrekovih podlubnikov s kontrolnimi pastmi, ki so

opremljene s specifičnimi feromonskimi vabami.

Samodejno obveščanje krajevnih in območnih enot ZGS poteka dvakrat na teden. Samodejno sporočilo se samodejno pošlje na vse KE in vse OE ter vključuje podatke o predvidenem datumu prvega rojenja smrekovih lubadarjev in predvidenem datumu zaključku prve generacije. Na podlagi podatka o predvidenem začetku rojenja lahko ZGS pravočasno postavi kontrolne pasti za spremljanje ulova smrekovih podlubnikov. S podatkom o predvidenem zaključku prve generacije pa dobimo informacijo, do katerega spremljamo ulov v kontrolne pasti. Tako smo racionalizirali porabo časa za spremljanje ulova smrekovih lubadarjev v kontrolnih pasteh. Samo obvestilo je strukturirano po revirjih ter predvidenih datumih prvega rojenja in zaključka rojenja prve generacije, vključno s podatkom, kolikšen delež površine revirja je že zajelo rojenje in kolikšen delež površine revirja je



Slika 12: Primer karte iz samodejnega obveščanja ZGS o zaključku prve generacije za KE Kamnik za *Ips typographus* na dan 4. 8. 2020. Karto uporabljamo za določitev zaključka spremljanja gostote smrekovih podlubnikov v kontrolnih pasteh. Pasti pospravimo na območjih, kjer se je razvoj prve generacije že končal (zelena) ali se bo končal v kratkem (modra). Če se razvoj prve generacij še ni končal (oranžna), moramo s spremljanjem ulova v pasti še nadaljevati.



že končal razvoj prve generacij ločeno za osmerozobega smrekovega lubadarja in šesterozobega smrekovega lubadarja (preglednica 1). Poleg preglednic je vsako sporočilo opremljeno tudi s štirimi kartami o začetku rojenja in zaključku prve generacije za *I. typographus* in *P. chalcographus* (slika 11, slika 12). Sporočilo spremlja tudi navodilo za postavitev pasti in za zaključek spremljanja.

#### 4 RAZVOJ ŠESTEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA

Šesterozobi smrekov lubadar je drugi najpomembnejši škodljivec navadne smreke v centralni Evropi (Göthlin in sod., 2000; Hedgren, 2004). Za simulacijo njegovega razvoja smo razvili, preverili in umerili fenološki model, ki smo ga poimenovali CHAPY (Ogris in sod., 2020). Ugotovili smo, da je za razvoj ene generacije *P. chalcographus* potrebna vsota efektivnih temperatur 635,4 stopinj dni in da je minimalna temperatura za razvoj 7,4 °C. Diapavza se začne, ko je dolžina dneva krajša od 13,6 ure (Ogris in sod., 2020).

Za izračun modela CHAPY smo pripravili podoben sklop javnih spletnih orodij kot za model RITY. Potencialni razvoj šesterozobega smrekovega lubadarja za poljubno točko v Sloveniji lahko izračunamo s spletno aplikacijo na naslednjem naslovu [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=45](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=45) (Ogris, 2019b). Prostorski prikaz potencialnega razvoja *P. chalcographus* je na voljo v posebni spletni aplikaciji na naslovu [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=46](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=46) (Ogris, 2019d). Prav tako je na voljo spletna interaktivna karta, kjer lahko izvajamo podrobne analize razvoja šesterozobega smrekovega lubadarja.

Rezultate modela CHAPY uporabljamo pri načrtovanju postavljanja in spremljanja kontrolnih pasti in kontrolnih nastav (Ogris in sod., 2019b), ugotavljanju prenamnožitve populacij na lokacijah kontrolnih pasti (Ogris in Kolšek, 2019, 2020), avtomatskemu obveščanju krajevnih in območnih enot Zavoda za gozdove Slovenije (Ogris in sod., 2019b) ter izračunu priporočenega roka za izvedbo ukrepov za zatiranje (Ogris, 2020).

#### 5 NAMNOŽITEV POPULACIJ SMREKOVIH PODLUBNIKOV

Zavod za gozdove Slovenije na podlagi letnega programa varstva gozdov in strokovnih navodil (Kolšek in Jakša, 2012) redno spremlja gostoto populacij podlubnikov na navadni smreki s

kontrolnimi pastmi s specifičnimi feromonskimi pripravki ter s kontrolnimi nastavi (RS, 2009). Pasti redno čistimo (pobiramo ulov), podatke o ulovu v kontrolne pasti tekoče vnašamo v računalniški program Varstvo gozdov (Ogris, 2012). Na podlagi teh podatkov vsako leto ugotavljamo lokacije kontrolnih pasti, kjer je bila prenamnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja in šesterozobega smrekovega lubadarja, ker bo na takih lokacijah zelo verjetno nastal pojav žarišč lubadark in kjer je treba pospešiti ukrepe varstva gozdov pred podlubniki za preprečevanje škode.

Prenamnožitev populacije smrekovih podlubnikov ugotavljamo z metodo, ki je opisana v 24. členu Pravilnika o varstvu gozdov (2009) in Prilogi 8 tega pravilnika. Po tej metodi izračunamo kumulativno ulova osebkov v posamezni kontrolni pasti, in sicer od začetka spomladanskega rojenja do konca razvoja prve generacije podlubnikov. Ko v tem obdobju kumulativni ulov osmerozobega smrekovega lubadarja preseže 9.000 osebkov na kontrolno past, velja, da je populacija prenamnožena. Populacija šesterozobega smrekovega lubadarja je prenamnožena, ko kumulativni ulov hroščev v tem obdobju preseže 20.000 osebkov na kontrolno past.

Datum začetka spomladanskega rojenja in datum konca razvoja prve generacije podlubnikov ugotavljamo s fenološkim modelom RITY za *I. typographus* (Ogris in sod., 2019a) in s fenološkim modelom CHAPY za *P. chalcographus* (Ogris in sod., 2020). Za vsako kontrolno past naredimo točkovno poizvedbo z modeloma RITY in CHAPY, s čimer pridobimo časovni okvir za podatke o ulovu v kontrolnih pasteh, ki jih uporabimo za evaluacijo gostote populacije na lokaciji posamezne pasti. Pri izračunu upoštevamo tudi vrsto feromonske vabe in število kontrolnih pasti na posamezni lokaciji.

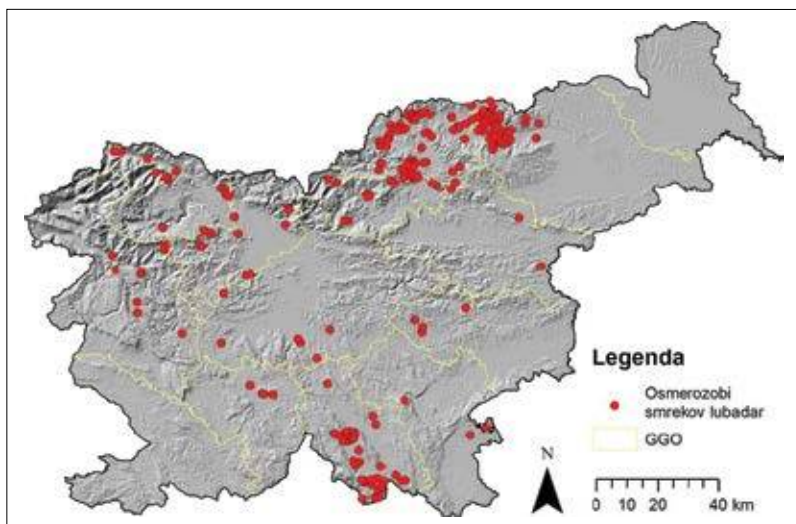
Rezultat analize je seznam lokacij kontrolnih pasti, kjer je bila ugotovljena prenamnožitev smrekovih podlubnikov, tj. kjer je gostota populacije podlubnikov velika (Ogris in Kolšek, 2019, 2020). Seznam je na voljo v obliki preglednice in na kartah (slika 13, slika 14) ter v interaktivnem pregledovalniku; primer interaktivne karte z lokacijami pasti, kjer so se prenamnožili smrekovi podlubniki v letu 2020 je na naslovu <https://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idprognoza=54>.

Pri vseh lokacijah, kjer je bila zaznana prenamnožitev smrekovih podlubnikov, pričakujemo napade smrekovih podlubnikov tudi na povsem zdravih smrekah. Zato moramo na takih lokacijah nujno zagotoviti pravočasno varstvo pred podlub-

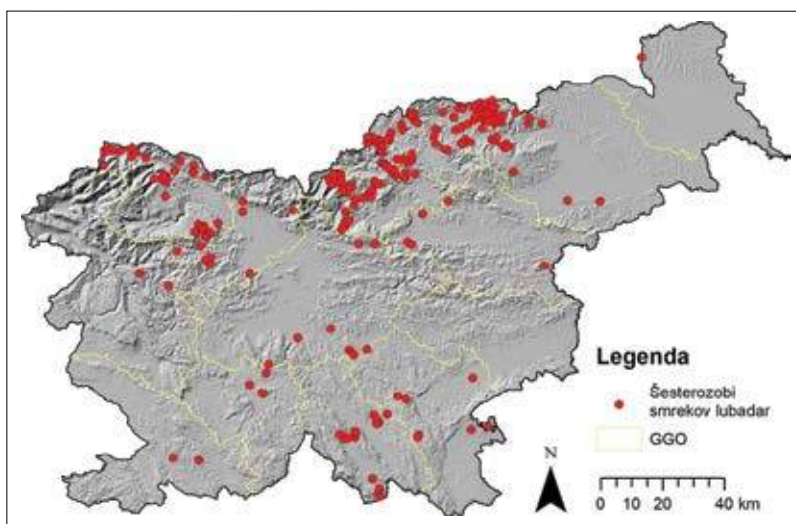
niki. Pri tem je najpomembnejše, da zagotovimo pravočasen posek in odvoz neobeljenega okroglega lesa, naseljenega s podlubniki, iz gozda v predelavo na lesno-predelovalne obrate (ZGS, 2016a, 2016b). S podlubniki napadene smreke moramo čim prej odkriti, da lahko zagotovimo pravočasen posek in uničenje podlubnikov zunaj gozda. Zato redno nadzorujemo ogrožene gozdove s poudarkom na vplivnih območjih lokacij pasti, kjer je nastala prenamnožitev smrekovih podlubnikov,

ter smo pozorni na prve znake napada podlubnikov. Zanesljiv prvi znak napada je rjava črvina v obliki grobo mleto prave kave, ki se nabira ob korenčniku napadenega drevesa, iglice v krošnji pa so še zelene. Drevesa s temi znaki imenujemo lubadarke in se bodo zanesljivo posušila, zato s posekom ne smemo odlašati.

Zatiralni ukrepi za podlubnike potekajo v žariščih podlubnikov s sanitarno sečnjo in izdelavo lubadar ter uničenjem podlubnikov na



Slika 13: Lokacije kontrolnih pasti, kjer je bil v letu 2020 presežen prag 9.000 osebkov *Ips typographus*, kar označuje prenamnoženost populacije osmerozobega smrekovega lubadarja (Ogris in Kolšek, 2020).

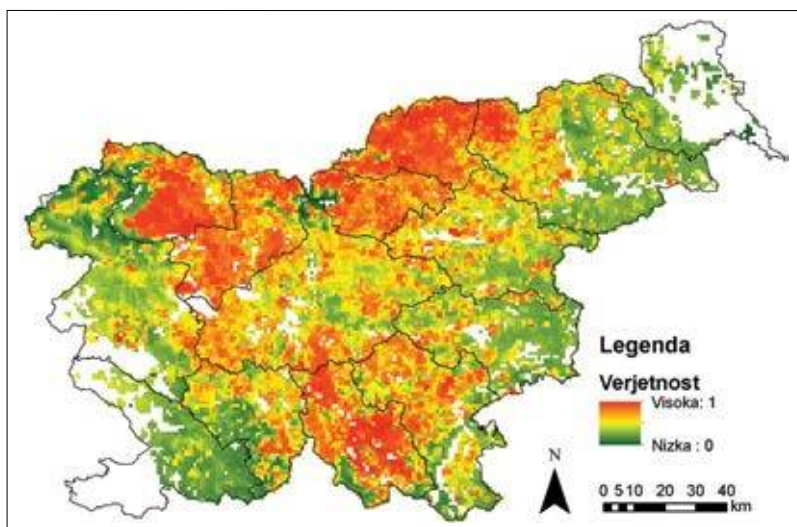


Slika 14: Lokacije kontrolnih pasti, kjer je bil v letu 2020 presežen prag 20.000 osebkov *Pityogenes chalcographus*, kar označuje prenamnoženost populacije šesterozobega smrekovega lubadarja (Ogris in Kolšek, 2020).

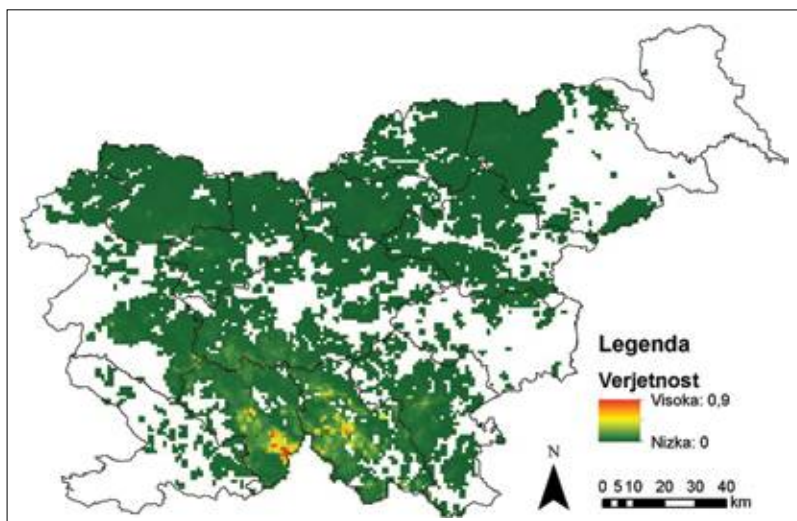
preostalem napadenem materialu. Če posekanih lubadark ni mogoče pravočasno odpeljati iz gozda na lesnopredelovalne obrate, lubadarke izdelamo tako, da jih posekamo, obvejimo in olupimo lubje, podlubnike v vejah in skorji pa uničimo. S takojšnjo izvedbo zatiralnih ukrepov preprečimo napad podlubnikov na sosednje smreke, tj. preprečimo širjenje žarišča podlubnikov, pa tudi ohranimo večjo vrednost posekanega lesa. Pred zaključkom sečišča še enkrat pozorno pregledamo okoliške smreke. Če ugotovimo na novo napadena drevesa, jih je treba takoj posekati.

## 6 KRATKOROČNA NAPOVED SANITARNEGA POSEKA SMREKE ZARADI SMREKOVIH PODLUBNIKOV

Podlubniki na smreki in jelki so velik izziv za gospodarjenje z gozdovi. Prvi korak pri reševanju tega problema je čim zgodnejše odkritje žarišč (lubadark), sledi hitra izvedba zatiralnih ukrepov. K zgodnejšemu odkrivanju lubadark lahko pripomorejo prognostični modeli, s pomočjo katerih bolj ali manj uspešno določimo območja, kjer je



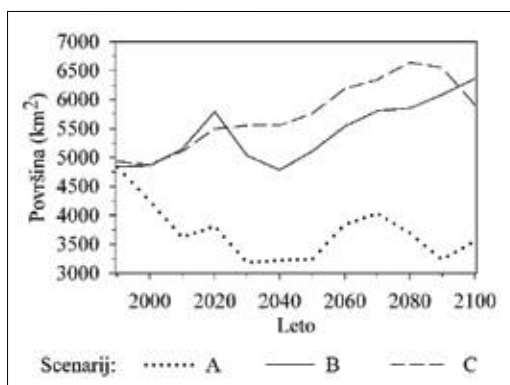
Slika 15: Verjetnost sanitarne sečnje smreke zaradi podlubnikov v letu 2020 (Ogris in de Groot, 2020)



Slika 16: Verjetnost sanitarne sečnje jelke zaradi podlubnikov v letu 2020 (Ogris in de Groot, 2020)

večja verjetnost pojava žarišč podlubnikov. Tako dobimo informacijo o lokacijah, kamor bo treba prednostno usmeriti napore za iskanje lubadark in izvajanje sanitarnih ukrepov.

Vsako leto naredimo kratkoročne napovedi sanitarnega poseka smreke in jelke s pomočjo modelov, ki sta ju razvila de Groot in Ogris (2019) v okviru projekta Razvoj metod zaznavanja poškodb iglavcev zaradi smrekovih in jelovih podlubnikov ter izdelava modelov za napovedovanje prenamnožitve smrekovih in jelovih podlubnikov v slovenskih razmerah (V4-1623) (Ogris in sod., 2019b).

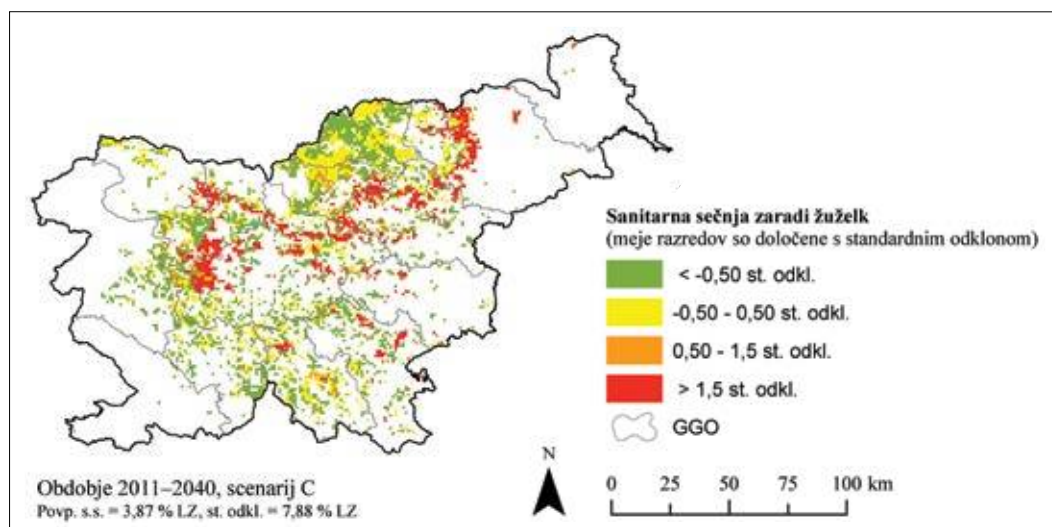


Slika 17: Projekcije gibanja potencialnih površin za sanitarno sečnjo zaradi žuželk v Sloveniji za tri scenarije podnebnih sprememb za obdobje 1981–2100 (Ogris, 2007b)

Modela sta razvila z logistično regresijo. Na podlagi dejavnikov, izmerjenih v prejšnjem letu, z modeloma napovemo verjetnost sanitarne sečnje smreke in jelke zaradi podlubnikov v tekočem letu. Validacija modelov je pokazala, da je zanesljivost napovedi velika in zato primerna za uporabo v praksi. AUC (angl. Area under the curve) za model za smreko je znašal 0,89 in AUC za model za jelko 0,84. Več podrobnosti o modelih je na voljo v izvirnem opisu modela (de Groot in Ogris, 2019).

Napoved za leto 2020 je pokazala največjo verjetnost sanitarne sečnje smreke v gozdno-gospodarskih območjih (GGO) Slovenj Gradec, Nazarje, Kranj, Kočevje, Bled (slika 15) (Ogris in de Groot, 2020). Jelka je glede na verjetnosti model lokalno najbolj ogrožena v GGO Postojna in GGO Kočevje (slika 16).

Rezultate napovedi sanitarne sečnje smreke in jelke zaradi podlubnikov lahko s pridom uporabimo za bolj osredotočeno iskanje novih lubadark. Za ta namen smo pripravili pripomoček, tj. spletno interaktivno karto na naslovu <https://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idprognoza=52>, na kateri lahko poiščemo območja z večjo verjetnostjo pojava sanitarnih sečenj smreke in jelke zaradi podlubnikov v Sloveniji v letu 2020. Zaradi relativno velike zanesljivosti napovedi (de Groot in Ogris, 2019) verjamemo, da bo njihova uporaba pripomogla k zgodnejšim odkritjem žarišč napada podlubnikov in posledično k pravočasnejši izvedbi ukrepov.



Slika 18: Prostorski razpored sanitarne sečnje zaradi žuželk v Sloveniji za scenarij C podnebnih sprememb v obdobju 2011–2040 (Ogris, 2007b)



## 7 DOLGOROČNA NAPOVED

Izdelali smo dolgoročne projekcije pojavljanja sanitarnih sečenj zaradi žuželk do konca 21. stoletja za tri scenarije podnebnih sprememb. Metoda dela je opisana v Ogris (2007a), rezultati so javno objavljeni na naslovu [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=8](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=8) (Ogris, 2007b).

Dolgoročno napoved smo naredili z modelom v obliki regresijskega drevesa. Zanesljivost regresijskih dreves merimo s korelacijskim koeficientom, ki je za model ocenjevanja sanitarnih sečenj zaradi žuželk  $r = 0,67$ .

Zagon modela za ocenjevanje poškodb zaradi žuželk v scenariju A kaže zmanjševanje, pri scenarijih B in C pa večanje potencialno dovzetnih površin za poškodbe zaradi žuželk. Po scenariju C je trend večanja povprečno 150 km<sup>2</sup> na deset let; izraženo v indeksu povprečnih sprememb potencialnih površin je to 3,1 % na deset let glede na površino, ki so jo žuželke prizadele v obdobju 1995–2005 (slika 17).

Rezultati modela za ocenjevanje potencialnih sanitarnih sečenj zaradi žuželk nakazujejo, da se bo intenzivnost poškodb zaradi žuželk najbolj povečala v scenariju C, manj v scenariju B in najmanj v scenariju A podnebnih sprememb. V scenariju A je projekcija povečanje povprečnih potencialnih poškodb zaradi žuželk, in sicer za 0,025 % v lesni zalogi na deset let oz. 3,2 % več poškodb na deset let glede na povprečni podatek iz referenčnega obdobja 1995–2005. Po scenariju B se bo potencialni sanitarni posek zaradi žuželk povprečno povečeval za 4,1 %, po scenariju C pa za 7,9 % na deset let glede na referenčno obdobje (Ogris, 2007b).

Površina potencialnih sanitarnih sečenj zaradi žuželk se bo predvidoma najbolj povečala v GGO Slovenj Gradec, Tolmin, Nazarje in Postojna (Ogris, 2007b). Iz prostorskega prikaza projekcij je mogoče ugotoviti, da se bodo potencialne poškodbe zaradi žuželk povečale na severu države in na splošno se bo verjetno intenzivnost potencialnih poškodb zaradi žuželk premaknila v smeri proti severu in v višje lege nad morjem (slika 18) (Ogris, 2007b).

Dolgoročne napovedi sanitarne sečnje so nam lahko v pomoč pri usmerjanju dolgoročnega gospodarjenja z gozdovi, posebno pri usmerjanju drevesne sestave v prihodnosti, ki se bo spremenila zaradi podnebnih sprememb. Na takšen način lahko dolgoročno omilimo negativne vplive

globalnih sprememb in gospodarjenje z gozdovi naredimo bolj vzdržno. Gospodarjenje z gozdovi terja dolgoročne spremembe in prilagajanja glede na spremembe podnebnih razmer.

## 8 ZAHVALA

Strokovni prispevek je nastal v okviru Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije, Poročevalske, prognostično-diagnostične službe za gozdove, ki jo financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

## 9 VIRI

- Baier, P., Pennerstorfer, J., Schopf, A., 2007. PHENIPS—A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae) as a tool for hazard rating of bark beetle infestation. *Forest Ecology and Management*, 249: 171–186. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.05.020>
- de Groot, M., Ogris, N., 2019. Short-term forecasting of bark beetle outbreaks on two economically important conifer tree species. *Forest Ecology and Management*, 450: 117495. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112719305584>. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117495>
- Göthlin, E., Schroeder, L. M., Lindelöw, A., 2000. Attacks by *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* on windthrown spruces (*Picea abies*) during the two years following a storm felling. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 15, 5: 542–549. <https://doi.org/10.1080/028275800750173492>. <http://dx.doi.org/10.1080/028275800750173492>
- Hedgren, P. O., 2004. The bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) (Scolytidae) in living trees: reproductive success, tree mortality and interaction with *Ips typographus*. *Journal of Applied Entomology*, 128, 3: 161–166. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1439-0418.2003.00809.x>. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1439-0418.2003.00809.x>
- Jurc, M., Titovšek, J., Jurc, D., Munda, A., Pavlin, R., 2000. Bolezni in moteči dejavniki v konceptu integralnega varstva gozdnih ekosistemov: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega dela na področju ciljnih raziskovalnih programov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 45 str. <https://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=6634&lang=slv>
- Kolšek, M., Jakša, J., 2012. Navodila za postavitve in vzdrževanje kontrolnih in kontrolno-lovnih pasti za smrekove podlubnike. V: Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in boleznih gozdnega drevja v Sloveniji. Jurc D., Kolšek M. (eds.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, *Silva Slovenica*: 20–27
- Ogris, N., 2007a. Model zdravlja gozdov v Sloveniji: doktorska disertacija. Ljubljana, [N. Ogris]: 138 str.

- Ogris, N., 2007b. Trend sanitarnih sečenj zaradi žuželk za tri scenarije podnebnih sprememb. Napovedi o zdravju gozdov, 2007. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.8>
- Ogris, N., 2011a. E-varstvo gozdov Slovenije: Portal. V: 10. slovensko posvetovanje o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, 2011 March 1–2. Maček J., Trdan S. (eds.). Podčetrtek, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 237–240
- Ogris, N., 2011b. Vsebine spletnega portala o varstvu gozdov v Sloveniji. Les, 63, 5: 214–217
- Ogris, N., 2012. Prognozične osnove za varstvo gozdov Slovenije. Ljubljana, Silva Slovenica: 104 str.
- Ogris, N., 2017. Prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) na območju Slovenije. Novice iz varstva gozdov, 10: 3–7. <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=10-2>. <https://doi.org/10.20315/NVG.10.2>
- Ogris, N., 2019a. Spletna aplikacija za izračun fenološkega modela za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) RITY-2. Napovedi o zdravju gozdov, 2018. [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=32](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=32). <https://doi.org/10.20315/NZG.48>
- Ogris, N., 2019b. Spletna aplikacija za izračun fenološkega modela za šestrozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*), model CHAPY-1. Napovedi o zdravju gozdov, 2019. [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=45](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=45). <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.45>
- Ogris, N., 2019c. Spletna aplikacija za prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*), model RITY-2. Napovedi o zdravju gozdov, 2018. [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=35](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=35). <https://doi.org/10.20315/NZG.49>
- Ogris, N., 2019d. Spletna aplikacija za prostorski prikaz razvoja šestrozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*), model CHAPY-1. Napovedi o zdravju gozdov, 2019. [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=46](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=46). <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.46>
- Ogris, N., 2020. Pripomoček za določitev roka za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov. Napovedi o zdravju gozdov, 2020. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.53>
- Ogris, N., de Groot, M., 2020. Kratkoročni napovedi sanitarnega poseka smreke in jelke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2020. Napovedi o zdravju gozdov, 2020. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.52>
- Ogris, N., Ferlan, M., Hauptman, T., Pavlin, R., Kavčič, A., Jurc, M., De Groot, M., 2019a. RITY – A phenology model of *Ips typographus* as a tool for optimization of its monitoring. Ecological Modelling, 410: 108775. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108775>
- Ogris, N., Ferlan, M., Hauptman, T., Pavlin, R., Kavčič, A., Jurc, M., De Groot, M., 2020. Sensitivity analysis, calibration and validation of a phenology model for *Pityogenes chalcographus* (CHAPY). Ecological Modelling, 430: 109137. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2020.109137>
- Ogris, N., Kobler, A., Veljanovski, T., Pehani, P., De Groot, M., 2019b. Razvoj metod zaznavanja poškodb iglavcev zaradi smrekovih in jelovih podlubnikov ter izdelava modelov za napovedovanje namnožitve smrekovih in jelovih podlubnikov v slovenskih razmerah (V4-1623): Končno poročilo. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 70 str. [https://www.zdravgozd.si/projekti/podlubniki/doc/koncno\\_porocilo\\_V4\\_1623.pdf](https://www.zdravgozd.si/projekti/podlubniki/doc/koncno_porocilo_V4_1623.pdf)
- Ogris, N., Kolšek, M., 2019. Namnožitev populacij osmerozobega smrekovega lubadarja in šestrozobega smrekovega lubadarja v Sloveniji v 2019. Napovedi o zdravju gozdov, 2019: 6. [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=50](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=50). <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.50>
- Ogris, N., Kolšek, M., 2020. Namnožitev osmerozobega in šestrozobega smrekovega lubadarja v Sloveniji v 2020. Napovedi o zdravju gozdov, 2020. [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=54](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=54). <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.54>
- RS. 2009. Pravilnik o varstvu gozdov. Uradni list RS, 114–5220/2009 in 31/2016
- ZGS. 2016a. Podlubniki ogrožajo slovenske gozdove tudi v letu 2016. Zavod za gozdove Slovenije. [http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2016\\_Lubadarji/Podlubniki\\_ogrozajo2016.pdf](http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2016_Lubadarji/Podlubniki_ogrozajo2016.pdf) (25. 7. 2019)
- ZGS. 2016b. Varstvo gozdov pred podlubniki. Zavod za gozdove Slovenije. [http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2015\\_Lubadarji/Varstvo\\_pred\\_podlubniki2015.pdf](http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2015_Lubadarji/Varstvo_pred_podlubniki2015.pdf) (25. 7. 2019)

## Rjavenje borovih iglic – primer ukrepanja v Soški dolini

*Brown spot needle disease - the Soča Valley case study*Zoran ZAVRTANIK<sup>1\*</sup>, Marija KOLŠEK<sup>2</sup>**Izvleček:**

Zavrtanik, Z., Kolšek, M.: Rjavenje borovih iglic – primer ukrepanja v Soški dolini; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 6. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Gozdarski inštitut Slovenije je v letih 2015 do 2018 na več lokacijah v Soški dolini potrdil prisotnost glive *Lecanosticta acicola*, ki povzroča bolezen rjavenje borovih iglic, tudi na črnem boru (*Pinus nigra*), kar je glede na dosedanje raziskave te glive v Evropi redkost. Glede na rezultate raziskav in opažanja na terenu je populacija glive na črnem boru najverjetneje zelo patogena in bi lahko ogrozila naravne sestoje črnega bora v Sloveniji. V primerjavi z drugimi populacijami te glive v Sloveniji sklepamo, da je zaenkrat geografsko izolirana populacija glive na črnem boru. Zato je bila leta 2018 sprejeta odločitev, da se v Zgornjem Posočju izvedejo ukrepi za omejevanje širjenja glive. Pred decembrom 2019 je bila gliva uvrščena na seznam II.A.I Direktive Sveta 2000/29/ES kot *Scirrhia acicola*. Z novo zakonodajo EU s področja zdravstvenega varstva rastlin je gliva *L. acicola* uvrščena na sezname nadzorovanih nekarantenskih škodljivih organizmov. Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije so pripravili načrt ukrepanja, ki ga je potrdil direktor UVHVVR. Ukrepanje v gozdnem prostoru je potekalo konec leta 2019 in v prvi polovici leta 2020.

**Ključne besede:** *Lecanosticta acicola*, rjavenje borovih iglic, Soška dolina, *Pinus nigra*, črni bor, ukrepanje, gozd

**Abstract:**

Zavrtanik, Z., Kolšek, M.: Brown spot needle disease - the Soča Valley case study; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 6. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Slovenian Forestry Institute confirmed the presence of the fungus *Lecanosticta acicola* on multiple locations in the Soča Valley several times between 2015 and 2018 on black pine (*Pinus nigra*). *Lecanosticta acicola* causes the disease called brown-spot needle blight on different pine species. However, it rarely affects black pine in Europe. The results of field research and observations showed that population of *L. acicola* on the black pine is most likely very pathogenic and could endanger the natural stands of black pine in Slovenia. The current population in Soča Valley is geographically isolated and has been shown to be more pathogenic in comparison with other fungus population. In 2018 a decision has been made to take measures to limit the spread of the fungus in the Upper Soča Valley. Until December 2019, the fungus was included in the Annex II.A.I of the Council Directive 2000/29/EC as *Scirrhia acicola*. New EU plant health legislation has included *L. acicola* on the list of regulated non-quarantine pests. Therefore, the Administration for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection (UVHVVR), the Slovenian Forestry Institute and the Slovenia Forest Service have prepared an action plan, which has been approved by the UVHVVR director. Measures in the forest area took place at the end of 2019 and in the first half of 2020.

**Key words:** *Lecanosticta acicola*, brown-spot needle blight, Soča Valley, *Pinus nigra*, measures, forest

**1 UVOD**

Rjavenje borovih iglic je bolezen, ki povzroča odmiranje iglic vseh vrst borov, zaradi česar se v končni fazi lahko posuši celotno drevo. Potencialno zato lahko povzroči večjo ekološko in ekonomsko škodo. V Evropo je bila glede

na najnovejše izsledke najverjetneje vnesena iz Severne Amerike (van der Nest in sod., 2019). Rjavenje borovih iglic povzroča gliva *Lecanosticta acicola* (Thüm.) Syd., širi pa se z vetrom oziroma transportom okuženih iglic na pnevmatikah, strojih, avtomobilih, obutvi ... Torej je človek pri razširjanju te glive pomemben dejavnik.

<sup>1</sup> Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin. Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, Slovenija

<sup>2</sup> Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota. Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: zoran.zavrtanik@zgs.si

Do konca leta 2019 je bila gliva uvrščena na seznam II.A.I Direktive sveta 2000/29/EC kot *Scirrhia acicola* (Dearn.) Sigg. Uvrstitev na seznam je pomenila, da morajo države članice izvajati ukrepe za preprečevanje širjenja te glive v EU na rastlinah *Pinus* spp. Glede na nov seznam škodljivih organizmov (ŠO) v Uredbi 2019/2072 pa je *L. acicola* uvrščena v Prilogo IV kot nadzorovan nekarantenski ŠO. To pomeni, da se uradni ukrepi izvajajo le pri pridelavi razmnoževalnega materiala in rastlin za saditev.

## 2 PREDSTAVITEV GLIVE

Bolezen rjavenje borovih iglic povzročata gliva *Lecanosticta acicola*, ki je bila v Evropo najverjetneje vnesena iz Severne Amerike; povzročata odmiranje iglic vseh vrst borov ter s tem hiranje dreves. Glede na dosedanje raziskave so najpogostejše in največje okužbe na rušju (*Pinus mugo*) in rdečem boru (*P. sylvestris*), izjemno redke pa na črnem boru (*P. nigra*), kot je bilo ugotovljeno v Posočju.

Gliva okuži iglico skozi listne reže ali skozi rane. Zgodnji znaki okužbe so rumene ali oranžne pege, lahko prepojene s smolo. Pege se začno pojavljati ob koncu poletja na iglicah, okuženih v tekočem letu. Sredina pege sčasoma porjavi, okoliško tkivo je rumeno. Nato se pege razširijo v trakove, ki obdajajo iglico in povzročijo odmrte vrha iglice. Značilna okužena iglica ima živo zeleno osnovo, sledi zeleni del z rumenimi pegami ter odmrla vrh: odmrla tkivo je ostro ločeno od živega, iglica ni rdečkasta, ampak rjava. Na rjavih delih odmrla iglice se pozno jeseni začne oblikovati stroma (črne pege pod povrhnjico), ki sčasoma prodre skozi povrhnjico. V vlažnem vremenu sledi izločanje večjih količin konidijev (trosov; olivno zelena sluz).

Pri zelo okuženih borih odmre celotna iglica in hitro odpade, na vejah ostanejo le iglice tekočega

leta, kar daje vejam čopičast videz. Pri šibkejših okužbah iglice odpadejo po enem letu ali dveh. Po navadi je okužba večja v spodnjem delu krošnje, po nekaj letih lahko okuženo drevo odmre.

Gliva prezimi v okuženem tkivu iglic in spomladi oblikuje trosišča. Trosi se širijo le v vlažnih razmerah, vendar nikoli pri nizkih temperaturah (pod 2 °C). Na daljše razdalje se gliva prenaša z okuženimi sadikami, pošiljkami semena s primesmi iglic, z orodjem, vozili ali na oblekah delavcev, turistov in drugih obiskovalcev okuženih območij. Na krajše razdalje pa konidije raznašajo žuželke, dež in veter, askospore pa predvsem veter.

Podobne bolezenske znake povzročajo tudi druge glive, npr. *Dothistroma* spp., *Sphaeropsis sapinea*, *Lophodermium* spp., *Cyclaneusma* spp. (povzeto po Piškur, 2018; van der Nest in sod., 2019).

## 3 ZGODOVINA NAJDB GLIVE V SLOVENIJI

V okviru nacionalnega programa preiskav glede navzočnosti *L. acicola* so bile do leta 2014 najdbe glive večinoma v urbanem okolju na posajenih drevesih. Prva najdba v Sloveniji je bila leta 2008 na Bledu, in sicer na rušju (Jurc in Jurc, 2010). V letu 2014 je bila gliva ugotovljena tudi na naravno razširjenem rušju, na prodišču ob reki Soči v Trenti. V letu 2015 je bila gliva ponovno ugotovljena v Trenti ter na novih lokacijah v Tolminu (Poljubinj) in zunaj Soške doline v Preboldu. Zaradi novih najdb v letu 2016 je bila narejena podrobnejša preiskava glede navzočnosti glive v Soški dolini. Le-ta je potrdila nove okužbe tako v gozdu kot na negozdnih površinah. Najjužnejša potrjena najdba je bila na pokopališču v Kanalu ob Soči (povzeto po Jurc in Piškur, 2017).

Zanimivo je, da dosedanje raziskave glive v Evropi kažejo, da so najpogostejše in največje



Slika 1: Črni bor ob reki Soči, na katerem je bila potrjena okužba z glivo *Lecanosticta acicola* – stanje poleti 2018 (levo) in že odmrla drevo spomladi 2019 (desno) (foto: D. Jurc)



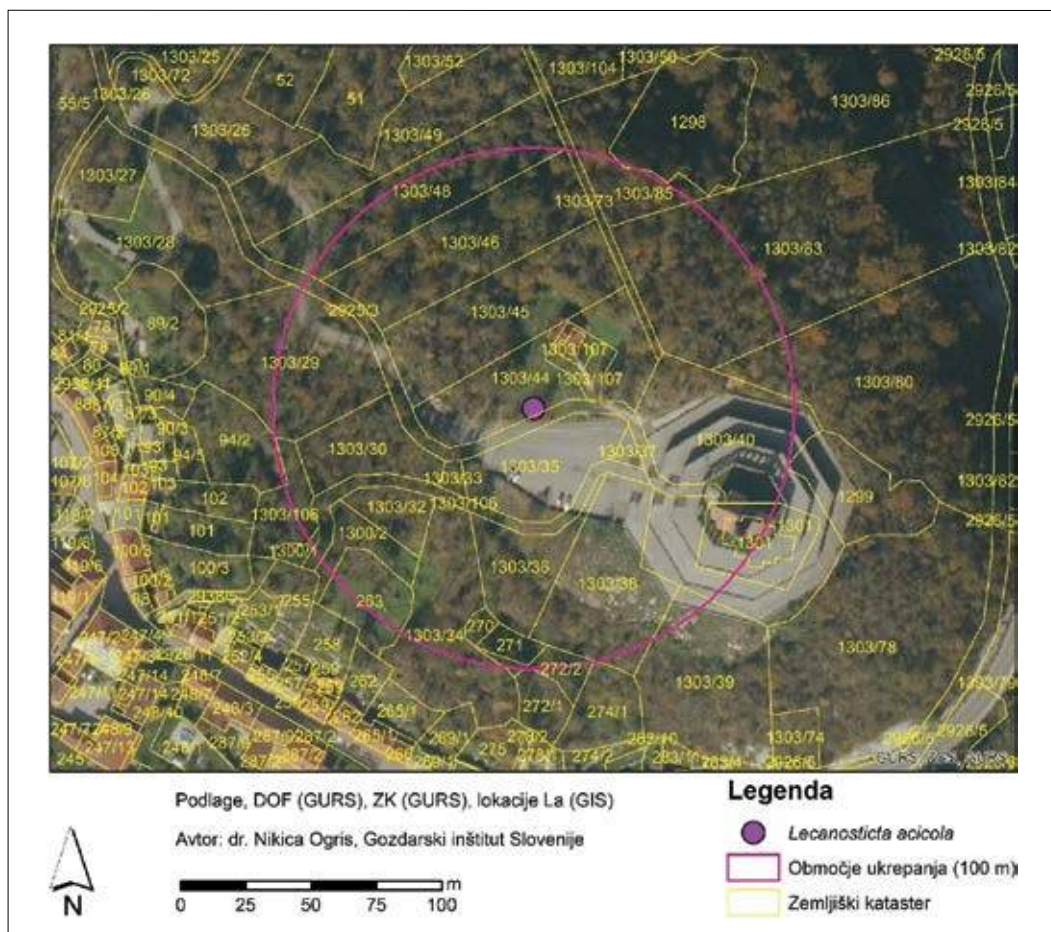
okužbe na rušju in rdečem boru, izjemno redke pa na črnem boru (*P. nigra*). Prav v dolini reke Soče je bila gliva potrjena tudi na črnem boru, in sicer na več lokacijah, tudi v gozdu (Slika 1).

Strokovnjaki Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS) glede na razpoložljive podatke in izsledke predvidevajo, da gre za pojav zelo patogen in nevarne populacije glive na črnem boru, ki lahko ogrozi naravne sestoje črnega bora v Sloveniji (Sadiković in sod., 2019).

O pomembnosti najdbe te bolezni na črnem boru kaže tudi, da so v letu 2019 fitopatologi iz različnih evropskih držav obiskali okužena območja v dolini reke Soče v okviru projekta EUPHRESCO (Brownspotrisk) prav z namenom ogleda zelo poškodovanih črnih borov zaradi rjavenja borovih iglic.

#### 4 AKCIJSKI NAČRT ZA PREPREČEVANJE ŠIRJENJA RJAVENJA BOROVIH IGLIC (*LECANOSTICTA ACICOLA*) V SOŠKI DOLINI

Z namenom zmanjševanja okužb in omejevanja hitrosti naravnega širjenja glive *Lecanosticta acicola* je Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) v sodelovanju z GIS in Zavodom za gozdo Slovenije (ZGS) pripravila akcijski načrt za uradnim imenom Ukrepi za preprečevanje širjenja rjavenja borovih iglic (*Lecanosticta acicola*) v dolini reke Soče (Benko-Beloglavec in sod., 2019). Načrt, ki je začel nastajati v letu 2018, je 7. oktobra 2019 potrdil direktor UVHVVR. Med nastajanjem načrta je bilo že znano, da bo gliva v kratkem zbrisana



Slika 2: Kostnica Kobarid; s piko je označeno drevo z dokazano okužbo z glivo *Lecanosticta acicola* – žarišče, s krožnico pa površina za ukrepanje (avtor karte: N. Ogris)

iz seznama karantenskih škodljivih organizmov. Vendar je bila zaradi najnovejših spoznanj o še vedno geografski ločenosti različnih populacij te glive v Sloveniji sprejeta odločitev, da bi v dolini reke Soče poskušali z ukrepanjem omejiti širjenje te glive na druga območja.

V načrtu so natančno opredeljeni konkretni ukrepi za zmanjšanje populacije glive *L. acicola* z izbranih lokacij, vsebuje pa tudi komunikacijski načrt za ozaveščanje strokovne in širše javnosti ter udeležencev pri izvajanju ukrepov.

Pravne podlage za ukrepanje so:

- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 62/07 - ZZVR-1-UPB2, 36/2010 in 40/14 – ZIN-B),
- Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30/93, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06 – ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 – ZDavNep, 17/14, 24/15, 9/16 – ZGGLRS in 77/16),
- Pravilnik o varstvu gozdov (Uradni list RS, št. 114/09 in 31/16).

GIS je že konec leta 2017 pripravil analizo tveganja za bolezen rjavenje borovih iglic. Na osnovi omenjene in analize trenutnega stanja je sredi leta 2019 UVHVVR predlagal osem lokacij za ukrepanje. Pri izboru so upoštevali dejstvo, da morajo biti ukrepi usmerjeni predvsem na območja dejavnosti človeka, ki je prenašalec te glive na daljše razdalje, in da je izvedba del glede na terenske razmere mogoča. Izbor je bil tako omejen na osem lokacij pri Boki, Tolminu, Kobaridu, Žagi, Gabrjah in Prapetnem.

## 5 UKREPANJE

Na lokacijah, izbranih za ukrepanje zaradi okužbe (žariščih), ZGS oziroma pristojni fitosanitarni inšpektor z odločbo odredi lastniku parcele izvedbo ukrepov za preprečevanje širjenja rjavenja borovih iglic. Odločbe so izvršljive, pritožba ne zadrži izvršbe.

V nadaljevanju se bomo omejili samo na razlago in potek ukrepanja v pristojnosti ZGS, to je na petih izbranih lokacijah za ukrepanje.

Za zagotovitev izvedbe ukrepov v gozdu in zunaj ureditvenih območij naselij je ZGS pripravil posebno predlogo odločbe po 29. členu Zakona o gozdovih s prilagojenimi izreki in obrazložitvami. Odločbe se izda lastnikom gozdov za izvedbo potrebnih ukrepov v 100-metrskem pasu okoli drevesa oziroma skupine dreves, pri katerih je bila z laboratorijsko analizo potrjena okužba z glivo.

V radiju 1–2 drevesni višini od okuženih dreves je treba posekati vsa gostiteljska drevesa, navzven, do 100 m, pa le drevesa, ki kažejo znake okuženosti.

Odločbe torej določajo za posek dokazano okužena drevesa (žarišče), potencialno zdrava drevesa (1–2 drevesni višini od žarišča) ter vsa gostiteljska drevesa, ki kažejo vidne znake okužbe v razdalji od približno 40 do 100 m od žarišča okužbe. Znaki okužbe »na daleč« so osip iglic, ki je načeloma obsežnejši na dnu krošnje, rjavenje iglic, čopičast videz vejic, sušenje celotnega drevesa. Katera drevesa ustrezajo naštetim pogojem, je na terenu določil vodja odseka za ukrepe v gozdovih v Območni enoti Tolmin Zavoda za gozdove Slovenije v sodelovanju s pristojnimi gozdarji na lokalni krajevni enoti ZGS.

Odločbe poleg poseka določajo še druga preprečevalno-zatiralna dela po načrtu ukrepanja. Tako je treba najpozneje v 14 dneh sežgati sečne ostanke (veje z iglicami in vrhače), in to na kraju samem ali na drugi lokaciji znotraj okuženega območja, ki pa mora biti vnaprej javljena na obrazcu Vloga za prevoz sečnih ostankov borov, ki ga potrdi ZGS. Stranka mora zagotoviti, da bo sečne ostanke prevažal v pokritih prikolicah. O vlogah za prevoz sečnih ostankov borov mora ZGS obvestiti gozdarsko inšpekcijo. Prevoz okroglega lesa z lokacije okužbe je dovoljen in lahko poteka brez omejitev.

Odločba določa tudi, da je mehanizacijo in orodje treba očistiti na mestu izvajanja ukrepov oziroma na najbližjem mestu razkladanja v primeru prevoza. Določena je mehanska odstranitev organskega materiala, predvsem iglic s pometanjem in/ali vodnim curkom.

ZGS je za pet žarišč izdal 12 odločb, in sicer za posek skupno 146 dreves oziroma 102 m<sup>3</sup> bruto lesne mase. Štiri odločbe so bile izdane za posek samo enega drevesa (najmanjša za 0,25 m<sup>3</sup> bruto), največja pa je določala posek 97 dreves oziroma 62 m<sup>3</sup> bruto lesne mase.

Z načrtom ukrepanja je bilo določeno, da je treba posek označenih dreves in druge ukrepe prednostno opraviti od začetka novembra do konca aprila naslednjega leta, kar je povezano z biologijo boleznih, saj se trosi sproščajo predvsem spomladi in poleti. Z izvajanjem ukrepov v zimskem času namreč še dodatno zmanjšamo tveganje za morebitno širjenje boleznih. Od maja do konca oktobra ukrepe zatiranja izvajamo izjemoma (na zahtevo stranke oz. zaradi drugih varstvenih vzrokov) z rokom za izvedbo ukrepov tri tedne po vročitvi odločbe. ZGS je kot skrajni

## OBVESTILO OBISKOVALCEM

REPUBLIKA SLOVENIJA  
AGENCIJA ZA OKOLJSKO VARNOST  
IN VARNOST ŽIVILNINE




INŠTITUT ZA GOZDARSTVO  
SLOVENIJE  
Institute of Forestry Sciences



**Vstopate na območje, kjer se opravlja zatiranje karantenske bolezni borov z imenom **rjavenje borovih iglic** (*Lecanosticta acicola*). Zatiranje se vrši s posekom okuženih dreves in sežigom vej, vrhačev in iglic.**

Ukrep se izvaja z namenom preprečevanja širjenja bolezni, ki je v Evropi omejeno razširjena in bi njeno nadaljnje širjenje lahko povzročilo velike gospodarske in okoljske škode v gozdovih.

**PRIPOROČILA OBISKOVALCEM:**

- Ne odnašajte vej z iglicami borov, sečnih ostankov ali iglic iz območja zatiranja bolezni.
- Odstranite iglice borov iz prevoznih sredstev preden zapuščate območje zatiranja bolezni.
- Očistite (operite) obutev ali opremo preden odpotujete domov.
- Upoštevajte navodila gozdarjev in izvajalcev sečnje in zatiranja glede gibanja po sečišču.
- Pazite na varnost vas in drugih obiskovalcev.

!









!

### NOTICE TO VISITORS

You are entering the area where control of **brown spot needle blight** (*Lecanosticta acicola*) is performed (quarantine pest on pine trees). Pest control is carried out by removing infected trees and burning branches and treetops with needles.

The measure is implemented to prevent the spread of this pine disease, which is not widespread in Europe. Further spread of this disease could lead to major economic losses and ecological damage in forests.

**Recommendations to visitors:**

- Do not take pine branches with needles, cutting residues or pine needles from the disease control area.
- Clean (wash) your shoes or equipment before travelling home.
- Remove pine needles from your vehicle before leaving the area, where the disease is present.
- Follow the instructions of the foresters on how to move around the work area.
- Pay attention to your safety and the safety of other visitors.

### AVVISO AI VISITATORI

Stare entrando nell'area dove si sta svolgendo un intervento contro l'organismo da quarantena che causa l'ingiallimento a bande degli aghi di pino (*Lecanosticta acicola*). L'intervento si svolge tramite il taglio delle piante infette e l'abbruciamento della ramaglia, dei cimali e degli aghi.

L'intervento si svolge allo scopo di prevenire l'espansione della malattia, che è limitatamente diffusa in Europa, ma una sua ulteriore diffusione potrebbe causare enormi danni economici e ambientali nelle foreste.

**Raccomandazioni per i visitatori:**

- Non asportare i rami con gli aghi dei pini, resti di taglio oppure aghi dall'area trattata
- Eliminare gli aghi dei pini dagli automezzi prima di abbandonare l'area oggetto di intervento.
- Pulire (lavare) le scarpe e zaini prima di ripartire verso casa.
- Rispettare le istruzioni dei forestali e degli operatori addetti al taglio e all'intervento per il passaggio nell'area di taglio.
- Fare attenzione alla sicurezza personale e degli altri visitatori.

Dodatne informacije lahko najdete na:

www.gozdis.si



www.zps.si



www.zdravgozci.si



www.gov.si



Slika 3: Informativne table so vsebovale kratek opis bolezni in opozorilo obiskovalcem območij, kjer so izvajali ukrepe zatiranja bolezni rjavenja borovih iglic. Zaradi turistične obremenjenosti in bližine Italije je bilo besedilo v slovenščini, angleščini in italijanščini.



rok na odločbah določil 15. marec, da bi imel v primeru, če lastnik gozda ne bi opravil del, dovolj časa za pravočasno izvedbo del v postopku upravne izvršbe po drugi osebi.

Največje težave pri zagotovitvi izvedbe del so bile na lokaciji ob kobariški kostnici (Slika 2), kjer je bilo največ lastnikov in solastnikov parcel. Za tamkajšnjo lokacijo je bilo izdanih pet odločb za izvedbo ukrepov s skupnimi količinami od 1,06 do 18,23 m<sup>3</sup> bruto lesne mase.

Vse odločbe so bile izvršene v roku, izvršbe niso bile potrebne. Največja težava je bila prepričati izvajalce, da je treba veje in vrhache skupaj z iglicami sežgati. To seveda pomeni veliko dodatnega dela in dodatno porabo časa, saj je treba ogenj nadzorovati. Sečne ostanke so povsod kurili na mestu samem, na eni lokaciji celo s prisotnostjo gasilcev.

## 6 KOMUNIKACIJSKI NAČRT

Del načrta Ukrepi za preprečevanje širjenja rjavenja borovih iglic (*Lecanosticta acicola*) v dolini reke Soče je tudi komunikacijski načrt. Le-ta predvideva, da se morajo poleg strokovnih služb z boleznijo rjavenja borovih iglic seznaniti tudi lastniki gozdov na območju Soške doline, kjer je bolezen navzoča, da bodo pozorni na vidno prepoznavne znake bolezni in da bodo pristojne službe obvestili o sumu na njeno navzočnost. Za preprečevanje širjenja rjavenja borovih iglic je pomembno omejiti poti prenosa predvsem na daljše razdalje, zunaj okuženega območja. Glavni dejavnik prenosa je človek, zato je pomembna tudi seznanitev izvajalcev gozdnih del.

Temu namenu služita tudi zgibanka, ki je bila priložena k izdanim odločbam, in informativna tabla, ki obiskovalce gozdov na kratko seznanja z boleznijo, konkretnimi ukrepi za zatiranje in prepovedjo premeščanja okuženega materiala (Slika 3). O izvajanju ukrepov v Soški dolini so javnost seznanjali tudi prek lokalnega časopisja in radia.

## 7 POVZETEK

Vsi udeleženi v opisani akciji se zavedamo, da z opisanimi ukrepi ne bomo zatrli bolezni rjavenja borovih iglic v Soški dolini, mogoče pa bomo bistveno upočasnili njeno širjenje. Vse dejavnosti, ki so potekale zaradi tega, so dobra vaja za bolezni in škodljivce, katerim se bomo mogoče v prihodnosti morali zoperstaviti (npr. borova ogorčica). Dobili smo potrditev, da je prav, da so v ukrepanje vključene vse pristojne službe,

predvsem njihovi operativni sektorji. Po drugi strani pa smo ponovno ugotovili, da se zatika pri lastnikih gozdov in izvajanju del. Mogoče bi veljalo razmisliti o intervencijski skupini (skupinah) za izvajanje del v izrednih razmerah. Poleg tega je v takih razmerah treba sprejeti tudi zakone, ki presegajo določbe za vsakodnevno normalno gospodarjenje z gozdovi, verjetno predvsem na področju lastninske pravice (javni interes je v takih situacijah seveda pred zasebnim). Vse naštetost se je pokazalo tudi v našem primeru reševanja (omejevanja) rjavenja borovih iglic.

Za konec moramo pohvaliti zgledno sodelovanje vseh treh vključenih inštitucij: Uprave Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Gozdarskega inštituta Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije. Mogoče je nekaj rezerve še v hitrosti sprejemanja ključnih odločitev.

## 8 ZAHVALA

Pri pripravi ukrepov v dolini reke Soče so sodelovali predstavniki UVHVVR, MKGP, Gozdarske inšpekcije, Fitosanitarne inšpekcije, Zavoda za gozdove Slovenije in Gozdarskega inštituta Slovenije.

## 9 VIRI

- Benko-Beloglavec, A., Groznik, K., Piškur, B., Ogris, N., Kolšek, M., Zavrtnik, Z., 2019. Ukrepi za preprečevanje širjenja borovih iglic (*Lecanosticta acicola*) v dolini reke Soče. Ljubljana: Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, 13 s. UVHVVR. 2019. Ukrepi za preprečevanje širjenja rjavenja borovih iglic (*Lecanosticta acicola*) v dolini reke Soče.
- Jurc, D., Jurc, M., 2010. *Mycosphaerella dearnessii* occurs in Slovenia. Plant Pathology, 59, 4: 808. 10.1111/j.1365-3059.2010.02262.x
- Jurc, D., Piškur, B., 2017. Hitra analiza tveganja za bolezen „rjavenje borovih iglic“, ki jo povzročata gliva *Lecanosticta acicola* (Thüm.) Syd. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 11 s.
- Piškur, B., 2018. Rjavenje borovih iglic (*Lecanosticta acicola*). *Gozdarski vestnik: slovenska strokovna revija za gozdarstvo, Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme*, 76, 4, sredica.
- Sadiković, D., Piškur, B., Barnes, I., Hauptman, T., Diminić, D., Wingfield, M. J., Jurc, D., 2019. Genetic diversity of the pine pathogen *Lecanosticta acicola* in Slovenia and Croatia. Plant Pathology, 68, 6: 1120–1131. 10.1111/ppa.13017
- van der Nest A., Wingfield M. J., Janoušek J., Barnes, I. 2019. *Lecanosticta acicola*: A growing threat to expanding global pine forests and plantations. Molecular Plant Pathology, 20, 10, 1327–1364. <https://doi.org/10.1111/mpp.12853>



# Pomen biovarnosti za zdravje gozdov: pregled izkušenj iz tujine in predlogi za Slovenijo

*The Importance of Biosecurity for Forest Health: A Review of Foreign Experiences and Suggestions for Slovenia*

Ana BRGLEZ<sup>1\*</sup>, Peter SMOLNIKAR<sup>1</sup>, Barbara PIŠKUR<sup>1</sup>

### Izvilleček:

Brglez, A., Smolnikar, P., Piškur, B.: Pomen biovarnosti za zdravje gozdov: pregled izkušenj iz tujine in predlogi za Slovenijo; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 9. V slovenščini z izvillečkom v angleščini, cit. lit. 40. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V letu 2020 obeležujemo mednarodno leto zdravja rastlin. V kmetijstvu in vrtnarstvu je pojem zdravja rastlin dobro znan, medtem ko se za naravno okolje vse premalokrat omenja. Gozdove ogrožajo številni domači in tuje-rodni organizmi, ki jim naša dejavnost v okolju omogoča vse lažje in hitrejšje širjenje v prostoru. Za preprečitev oz. omejevanje širjenja je ključno delovanje fitosanitarnih inšpekcij in nadzora na mejah ob vstopu tujega blaga, na lokalnem nivoju pa ozaveščenost strokovnih služb, lastnikov zemljišč ter vseh obiskovalcev narave, da upoštevajo osnovne ti. biovarnostne ukrepe. Biovarnost je skupek ukrepov, ki zmanjšajo ali v celoti preprečijo vnos in prenos škodljivih organizmov z ene lokacije na drugo. Po navadi ukrepi zajemajo čiščenje oblačil, obutve, vozil in opreme vseh organskih ostankov rastlin in zemlje ter pregled notranjosti vozila glede prisotnosti žuželk. V prispevku predstavljamo kot primer dobre prakse ozaveščanja o pomenu biovarnosti v gozdovih obširno akcijo Združenega kraljestva *Keep it clean* ter iščemo ovire in priložnosti za rabo pri nas. V Sloveniji je pojem biovarnosti uveljavljen v kmetijstvu (npr. v prašičjereji in hmeljarstvu), v gozdarstvu pa je dokaj neznan. Z zakonsko dovoljenim prostim dostopom v gozd, gosto mrežo gozdnih cest in v zadnjem času povečanim obiskom gozdov je ob morebitni prisotnosti škodljivih organizmov potencial za njihovo hitro razširjenje izjemno velik. Vendar pa je tudi prostora za izboljšanje sedanje situacije še veliko. Med priložnostmi lahko izpostavimo ozaveščanje v smeri higiene in ukrepov, ki so potrebni za preprečitev vnosa in prenosa škodljivih organizmov, posodobitev veljavne zakonodaje na področju zdravja rastlin in gozdarstva, njuno uskladitev z veljavno evropsko zakonodajo ter nadzor nad njihovim izvajanjem. Nikakor pa ne smemo pozabiti na največjo priložnost vsakega izmed nas, da se vede odgovorno do okolja, v katerem živimo.

**Ključne besede:** biovarnost, biovarnostni ukrepi, zdravje gozdov, varstvo gozdov, škodljivi organizmi

### Abstract:

Brglez, A., Smolnikar, P., Piškur, B.: The importance of biosecurity for forest health: a review of foreign experiences and suggestions for Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 9. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 40. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In the year 2020, we commemorate the international year of plant health. In agriculture and gardening, the idea of plant health is well known, however, it is seldom mentioned for the natural environment. The forests are endangered by numerous native and non-native organisms, to whom our activities enable more and more fast and easy spread. For prevention or limitation of their spread, the activities of phytosanitary inspections and border controls at entering foreign goods are crucial; on the local level, this role is played by awareness of professional services, landowners, and all visitors of the nature to comply with the basic, i.e. biosecurity measures. Biosecurity is a complex of measures which reduce or totally prevent intake and transfer of harmful organisms from one location to another. The measures usually comprise cleaning all organic waste of plants and soil from the clothing, footwear, vehicles, and equipment and checking the interior of the vehicles regarding the presence of insects. In this article, we present *Keep it clean*, the extensive action by the United Kingdom, as an example of good practice and look for impediments and opportunities for applying it here. In Slovenia, the idea of biosecurity is established in the agriculture (e.g. in pig farming and hop production), however, it is rather unknown in forestry. Through the legally allowed free access to the forests, a dense network of forest roads, and, lately, increased forest visits, the potential for fast-spreading of harmful organisms is extremely large in the case of their presence. However, there is also much room for the improvement of the present situation. Among the opportunities, we can highlight making people aware of the hygiene and measures, needed for preventing the intake and transport of harmful organisms, updating the valid legislation in the field of plant health and forestry, necessary harmonization with the European legislation, and control over their implementation. However, we should by no means forget the greatest opportunity for every one of us to act responsibly toward the environment we live in.

**Key words:** biosecurity, biosecurity measures, forest health, forest protection, harmful organisms

<sup>1</sup> Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: [ana.brglez@gozdis.si](mailto:ana.brglez@gozdis.si)

## 1 UVOD

Zdravje rastlin je izredno pomembno za stabilnost gozdov, pridelavo kmetijskih rastlin, naravne ekosisteme in biotsko raznovrstnost. Zdravje rastlin ogrožajo različne bolezni (virusi, bakterije, glive, fitoplazme) in škodljivci (žuželke, nematode, pršice, nekateri sesalci). Posebno tveganje predstavljajo tujerodni škodljivi organizmi rastlin, ki so v novem okolju praviloma invazivni in lahko povzročijo poleg velikih negativnih gospodarskih učinkov za kmetijstvo in gozdarstvo tudi resne negativne vplive na naravo in biotsko raznovrstnost (MKGP, 2020a).

Škodljivi organizmi (ŠO) rastlin so tisti organizmi, ki s svojim delovanjem povzročijo poškodbe ali bolezni rastlin. Še posebno nevarni so karantenski ŠO, ki na nekem območju še niso prisotni, njihovo razširjanje pa bi lahko vodilo do negativnih ekonomskih, ekoloških ali družbenih učinkov. Posledice podnebnih sprememb, globalne trgovine, povečanega prometa in turizma se kažejo tudi v vedno pogostejših pojavih različnih novih ŠO, ki lahko ogrozijo zdravje rastlin (Hulme in sod., 2009; MacLeod in sod., 2010; Seebens in sod., 2015). Izbruhi bolezni in škodljivcev dodatno ogrožajo tudi temeljna načela, ki jih zagovarja slovensko gozdarstvo, tj. sonaravnost, trajnost in večnamenskost. Poleg velikih neposrednih ekonomskih izgub množični pojavi ŠO prizadenejo tudi druge, z gozdarstvom povezane sektorje, na primer predelavo lesa in turizem (Forestry Commission, 2012a). Zaradi različnih življenjskih strategij ŠO je tudi veliko načinov njihovega naključnega prenosa. Med najpogostejšimi je prenos s sadikami, lesenim pakirnim materialom, z zemljo in rastlinskim materialom,

na pnevmatikah vozil, delovni opremi, oblačilih in obutvi, z vodo za namakanje ipd. (Cushman in Meentemeyer, 2005; Forestry Commission, 2012a, 2018b; Hansen in sod., 2000; Marčičulynas in sod., 2020) (Slika 1).

V Sloveniji spremljanje zdravstvenega stanja rastlin, zagotavljanje izvajanja ukrepov za preprečevanje vnosa in širjenja ter zatiranje karantenskih ŠO koordinira in nadzira Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) skupaj s pooblaščenimi strokovnimi institucijami in laboratoriji (MKGP, 2020b). Temeljna določila na področju zdravstvenega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi je do nedavnega predpisovala Direktiva Sveta 2000/29/ES, ki je v slovenski pravni red prenesena z Zakonom o zdravstvenem varstvu rastlin (ZZVR-1) in nekaterimi drugimi akti. Decembra 2019 pa je začela veljati nova evropska zakonodaja s področja zdravja rastlin, in sicer Uredba (EU) 2016/2031 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin in Izvedbena Uredba (EU) 2019/2072 o določitvi enotnih pogojev za izvajanje omenjenih ukrepov. Slednja določa sezname karantenskih ŠO za Unijo in varovana območja, nadzorovane nekarantenske ŠO za Unijo ter ukrepe glede rastlin, rastlinskih proizvodov in drugih predmetov za zmanjšanje tveganj zaradi ŠO na sprejemljivo raven.

Pri pregledu zakonodaje na področju gozdarstva (Zakon o gozdovih in Pravilnik o varstvu gozdov) smo zasledili nekaj osnovnih ukrepov za preprečitev širjenja in zatiranje rastlinskih bolezni in prenamnoženih populacij žuželk, ki pa ne vključujejo konkretnjših navodil. V 59. členu Uredbe (EU) 2016/2031 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin so zapisana splošna določila za



Slika 1: Primer naključnega transporta poletnega glavinca (levo; foto: Jerry Asher, USDI Bureau of Land Management, Bugwood.org) in navadnega gobarja (desno; foto: Rusty Haskell, University of Florida, Bugwood.org) s pomočjo vozil

vozila, stroje in pakirni material. Zanje je obvezno, da so prosti karantenskih ŠO za Unijo in drugih ŠO, za katere veljajo ukrepi omenjene Uredbe. Za samo delo v gozdovih pa manjkajo strokovna navodila in primeri dobrih praks, s pomočjo katerih bi uspešneje preprečevali vnos in širjenje ŠO, ne le karantenskih, temveč tudi drugih tujerodnih boleznih in škodljivcev, ki so v našem gozdnem prostoru ponekod že prisotni. V ta namen smo pregledali in v nadaljevanju predstavljamo t. i. *biovarnostne ukrepe* v gozdovih, ki jih že nekaj let uspešno promovirajo v obsežni akciji *Keep it clean – Ohranimo čiste gozdove* v Združenem kraljestvu (<https://www.gov.uk/guidance/prevent-the-introduction-and-spread-of-tree-pests-and-diseases>). Biovarnostni ukrepi oz. biovarnost je vrsta preventivnih ukrepov, s katerimi lahko zmanjšamo oz. preprečujemo vnos in prenos gozdu škodljivih organizmov (Forestry Commission, 2012a) ter tako posledično zagotavljamo zdrav in stabilen gozd. Omenjeni izraz v slovenskem gozdarstvu ni znan in definiran, zato predlagamo, da se izraz »*biovarnost*« postopoma vpelje in sprejme tudi v vsakdanjem strokovnem delu v gozdarstvu.

## 2 PREGLED PRIMEROV PRENAŠANJA ŠKODLJIVIH ORGANIZMOV S POMOČJO ČLOVEKA, MOŽNIH UKREPOV IN NJIHOVE UČINKOVITOSTI ZA ZMANJŠANJE TVEGANJA

### 2.1 Modelna žuželka – azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis*)

Azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis* Motschulsky) je na seznamu škodljivih organizmov s seznama A uredbe EU 2016/2072. Izvira iz vzhodne Azije (Kitajska, Koreja) in je izredno polifagna vrsta z mnogimi gostitelji (*Acer* spp., *Populus* spp., *Salix* spp. in *Ulmus* spp. ter še mnogimi drugimi). Na Kitajskem je *A. glabripennis* pomemben škodljivec, zlasti v topolovih nasadih, drevesa oslabijo, ker se njih hranijo ličinke in odrasli hrošči, mlajša včasih celo odmrejo (Haack in sod., 2010a).

Napadeno drevo spoznamo po: črvini, ki jo ustvarjajo ličinke ob hranjenju, in izhodnih odprtinah, premera 10–15 mm (lahko tudi premera 6–20 mm), razbarvanju in deformaciji skorje na sadikah (bonsaji), izcejanju iz mest odlaganja jajčec. Napadeno drevo lahko zaznajo tudi trenirani psi za iskanje ličink, ali pa se jih

zazna z detekcijo zvoka, ki ga oddajajo ličinke med hranjenjem (EPPO, 2013).

Azijski kozliček ni dober letalec, ampak mu pri globalnem širjenju pomaga mednarodni promet z gostiteljskimi rastlinami (sadike, bonsaji) in nepredelanimi izdelki iz njih (skorja, žagan les s skorjo, hlodovina) ter neustrezno tretiranim lesnim pakirnim materialom (EPPO, 2013).

Možne poti vnosa so torej prek napadenega materiala ali pa se kozliček kot »štopar«, tj. slepi potnik, v potniški kabini avtomobila, kamiona, letala, ladje, vlaka ali pa v nahrbtniku pripelje na novo destinacijo (Meurisse in sod., 2019).

V Sloveniji še nismo našli azijskega kozlička. Strategije, ki pa jih v boju proti razširjanju te žuželke uporabljajo v Avstriji in Kanadi (Haack in sod., 2010a; Steyrer in sod., 2008), kjer se je azijski kozliček pojavil in razširil, vključujejo ozaveščanje javnosti in biovarnostne ukrepe, ki sicer niso vedno tako poimenovani (definirani). Prebivalce prek lokalnih medijev pozovejo, naj o morebitni najdbi poročajo pristojnim organom. Na napadenih območjih jih prosijo, naj iz gozda ne premeščajo kosov lesa gostiteljskih rastlin (drva) in rastlin samih (sadike – puljenke), ker je to pomemben način razširjanja škodljivca (Haack in sod., 2010b; Meurisse in sod., 2019). Velja pa tudi obratno, naj v gozd (naravno okolje) ne odlagajo organskih odpadkov, saj lahko z njimi vnesejo škodljive organizme. Glavni biovarnostni ukrep obiskovalcev gozda, ki prepreči širjenje, pa je preverjanje morebitne prisotnosti kozlička v potniški kabini vozila.

### 2.2 Modelna glivolika alga – *Phytophthora lateralis*

Rod *Phytophthora* de Bary vključuje številne uničujoče rastlinske patogene, med katerimi so najbolj znane vrste *P. ramorum* Werres, De Cock & Man in 't Veld, *P. cinnamomi* Rands, *P. cambivora* (Petri) Buisman, *P. lateralis* Tucker & Milbrath ipd. (Jung in sod., 2016). *Phytophthora lateralis* povzroča fitoftorno sušico lawsonovih pacipres, okužijo pa se lahko tudi druge vrste iz rodu *Chamaecyparis* (Robin in sod., 2011). Bolezen so prvič zabeležili leta 1923 na zahodu Združenih držav Amerike (Hansen in sod., 2000), v Evropi pa so prve okužene sadike odkrili v Franciji (Hansen in sod., 1999) in na Nizozemskem (Van der Gaag in Meffert, 2013). Pozneje so bolezen zaznali tudi na Škotskem in Irskem (Green in sod., 2013). V Sloveniji te vrste še nismo zaznali. Natančen izvor

vrste ni znan, po predvidevanjih izhaja iz Azije (Brasier in sod., 2010; Webber in sod., 2012). *Phytophthora lateralis* je glivolika alga, ki navadno okužuje korenine, znani pa so tudi primeri okužb listov in vej (Robin in sod., 2011; Schlenzig in sod., 2017). Vrsta je izredno agresivna, hitro napreduje in povzroči, da se okužene sadike posušijo v nekaj tednih, odrasla drevesa pa v enem letu po okužbi (Hansen in sod., 2000; Zobel in sod., 1985). V ZDA povzroča veliko ekološko in ekonomsko škodo v drevesnicah ter naravnih sestojih (Zobel in sod., 1985). Ker je v naravnem okolju izredno težko izkoreniniti okužbe s *P. lateralis* (Hansen in sod., 2000), velja posebno pozornost nameniti preventivnim ukrepom za preprečevanje vnosa boleznin in njenega širjenja.

*Phytophthora lateralis* se širi z vodo, ki prenaša zoospore. Poleg zoospor vrsta oblikuje tudi kladmijske spore in oospore, ki ji omogočajo pasivni transport na daljših razdaljah s pomočjo ljudi in živali (Goheen in sod., 2012; Hansen in sod., 2000; Zobel in sod., 1985). *Phytophthora lateralis* se največkrat prenaša z okuženimi sadikami in okuženo zemljo, ki se oprime pnevmatik vozil, opreme in čevljev, kar botruje hitremu in uspešnemu prenosu na nove lokacije (Hansen in sod., 2000; Robin in sod., 2011; Zobel in sod., 1985). Prenos na pnevmatikah vozil (povprečno 3,8 km) je po podatkih Jules in sod. (2002) učinkovitejši od prenosa na obutvi (povprečno 264 m). Najbolj ogrožena mesta za širjenje so tekoči vodni viri, drenažni jarki, cestna infrastruktura in vsa nižje ležeča območja (Hansen in sod., 2000; Jules in sod., 2002; Zobel in sod., 1985). Na podoben način se prenaša tudi fitoftore (vrsti *P. uniformis* in *P. × multiformis*, ki sta bili včasih prepoznani kot del kompleksa *P. alni*), ki povzročajo jelševo sušico. Bolezen je bila potrjena tudi v Prekmurju, kjer v zadnjih letih opažajo obsežno odmiranje črne jelše (Munda in sod., 2006; Piškur in sod., 2016; Trajber in sod., 2019). V okuženih sestojih lahko opazujemo obsežne škodljive učinke omenjenih vrst in si predstavljamo uničujoče posledice, ki bi jih povzročil vnos novih vrst iz rodu *Phytophthora* na pestrost in zdravstveno stanje slovenskih gozdov.

V Združenih državah Amerike so razvili določene strategije (Hansen in sod., 2000), s katerimi poskušajo preprečiti ali vsaj občutno zmanjšati prenos fitoftor in njihovih negativnih učinkov na novih lokacijah: trajne aličasne zapore cest, prostorsko in časovno prilagojeno izvajanje aktivnosti

v gozdovih (sečnja, vzdrževanje in gradnja prometnic), čiščenje in razkuževanje vozil in opreme, odstranjevanje gostiteljskih dreves ob prometnicah in vodnih virih, nadzorovana sečnja okuženih dreves, prilagojeno gospodarjenje, izobraževanje deležnikov ipd. Pri izvajanju omenjenih ukrepov nastajajo številne težave, povezane z mešanim lastništvom, prostim vstopom v gozdove, težavnim nadzorom nad rabo prometnic, vandalizmom in velikimi stroški (Hansen in sod., 2000).

V literaturi lahko zasledimo tudi nekaj raziskav, v katerih so ocenjevali učinkovitost najpogosteje uporabljenih tehnik. Goheen in sod. (2012) so ugotovili, da je čiščenje oz. spiranje vozil učinkovito zmanjšalo količino inokuluma fitoftor. Poudarili so, da to nikakor ni stoodstotno učinkovit ukrep, ampak je njegova uporaba smiselna ob sočasnem izvajanju drugih ukrepov. Preverjali so tudi učinkovitost odstranjevanja gostiteljskih dreves ob prometnicah in prav tako potrdili uspešnost slednje aktivnosti. Omenjeni ukrep po njihovem pomeni dolgoročno uspešnejše zmanjševanje negativnih učinkov prenosa fitoftor. Našteti ukrepi pomenijo le zmanjševanje oz. upočasnjevanje širjenja, saj vseh dejavnikov ne moremo nadzirati in izničiti (Jules in sod., 2002). Večjo učinkovitost biovarnostnih ukrepov (sterilizacija substrata, razkuževanje orodja, nadzorovan odtok vode, raba fungicidov ipd.) je mogoče zagotoviti v drevesnicah, kjer so okoliščine povsem drugačne kot v naravi (EPPO, 2009). Rezultati raziskave, v kateri so proučevali, kakšen je prenos *P. ramorum* in *P. kernoviae* na obutvi iz znanih okuženih območij, so namreč zaskrbljujoči (Webber in Rose, 2008). Kar tretjina analiziranih vzorcev je bila namreč pozitivna, kar potrjuje dejstvo, da je prenos zemlje in listnega opada, skupaj z razmnoževalnimi strukturami gliv, na obutvi precej uspešen in predstavlja veliko tveganje za razširitev škodljivih organizmov na nova, še neokužena območja.

### 3 PREDSTAVITEV OBŠIRNE AKCIJE KEEP IT CLEAN V ZDRUŽENEM KRALJESTVU

Kot primer dobre prakse ozaveščanja o pomenu biovarnosti v gozdovih predstavljamo obširno akcijo *Keep it clean*, ki jo izvaja Komisija za gozdarstvo (*Forestry Commission*) v Združenem kraljestvu. Kot navajajo v svojih brošurah (*Forestry Commission*, 2012a), gre pri omenjeni akciji za precej enostavna in hitro osvojljiva navodila, s katerimi poskušajo vplivati na odgovorno



ravnanje posameznikov, ki vstopajo v gozdove. Posebno pozornost namenjajo opozarjanju na učinkovito čiščenje vsega, kar je prišlo v stik s tlemi, vključno s kolesi, obutvijo, šotorskimi klini, avtomobilskimi podlogami ipd. Odstraniti je treba vso blato, zemljo, prst, iglice, vendar pri tem paziti tudi na odtok potencialno onesnažene vode. Za splošno javnost, upravljavce gozdnih zemljišč in njihove lastnike priporočajo uvedbo osnovnih biovarnostnih ukrepov, s katerimi lahko preprečijo vnos in širjenje ŠO. Mednje sodita vožnja in parkiranje vozil na utrjenih, asfaltnih površinah ter čiščenje blata in organskega materiala z obutve, koles in živalskih tačk. V isti akciji opozarjajo tudi na pomen sporočanja vseh sumljivih opažanj pristojnim strokovnjakom in pozivajo k preiščenemu prinašanju rastlin in rastlinskih delov s potovanj po tujini, saj so lahko vir novih tujerodnih ŠO. Kot pomemben segment akcije so vanjo vključeni tudi strokovnjaki, ki delujejo v gozdarstvu, arboristiki in urejanju okolja, saj zaradi narave dela predstavljajo velik potencial za vnos in širjenje ŠO.

V akciji *Keep it clean* so navodila, ukrepe in primere dobrih praks razdelili v tri skupine (Forestry Commission, 2018b): *Think kit*, *Think transport* in *Think trees*. V sklopu *Think kit – Pomisli na opremo* strokovno javnost pozivajo k odstranjevanju zemlje in organskega materiala ter razkuževanju opreme, ki jo uporabljajo (obutev, oblačila, vrvi in žage) pred vstopom ali izstopom z določenega delovišča (Slika 2). V sklopu *Think transport – Pomisli na vozila* opozarjajo na odstranitev zemlje in organskega materiala z vozil, kar vključuje pnevmatike, tovorni prostor in vozniške kabine. V zadnjem sklopu priporočenih ukrepov



Slika 2: Razkuževanje obutve ob zapuščanju tvegane območja (foto: Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)

z naslovom *Think trees, plants and materials – Pomisli na drevesa, rastline in preostali rastlinski material* so zasnovana priporočila nekoliko širše in vključujejo naslednje prakse: nabava varnega sadilnega materiala, zagotavljanje sledljivosti dobavljenega sadilnega materiala, redna spremljava zdravstvenega stanja rastlin in javljanje sumov prisotnosti ŠO pristojnim inštitucijam, upoštevanje fitosanitarnih predpisov pri uvozu, čim širša uporaba avtohtonih vrst.

V okviru omenjene akcije so za zainteresirano javnost pripravili tudi seznam priporočljive opreme za izvajanje biovarnostnih ukrepov, t.i. *biosecurity kit – biovarnostni komplet*. Gre za enostaven in poceni komplet, ki ga sestavljajo: zaščitne rokavice, večje plastično vedro, kaveljček za čiščenje podplatov čevljev, krtača, razkuževalno sredstvo, večja posoda z vodo, opcijsko tudi prenosni tlačni čistilnik, ki je uporaben za čiščenje koles in druge večje opreme, ki je prevelika za čiščenje v vedru. Omenjeni komplet je osnova vsakodnevnega prispevka posameznika k zmanjševanju tveganja za vnos in širjenje ŠO v gozdovih.

Forestry Commission (2012a) v svojih priporočilih ločuje dva nivoja biovarnostnih ukrepov (Slika 3). Med malo tveganimi aktivnostmi so vključene rutinske naloge, ki praviloma ne vključujejo stika z zelo tveganimi ŠO. Gre za vsakodnevno gospodarjenje, monitoring in obiske gozdov in drugih objektov (npr. drevsnice, žage, predelovalni obrati). Na drugi strani pa zelo tvegane aktivnosti vključujejo bolj specifične naloge, ki lahko vključujejo tudi stik z okuženim ali napadenim materialom. Mednje spadajo na primer obiski območij, kjer spremljajo, nadzirajo in zbirajo vzorce ŠO oz. njihovih simptomov. V okviru ukrepov za malo tvegane aktivnosti je priporočljivo redno čiščenje zemlje in organskega materiala z obutve, oblačil, vozil in opreme. Ob zelo tveganih aktivnostih pa je ob rednem čiščenju priporočljivo tudi razkuževanje obutve, oblačil, vozil in opreme. Pri uporabi razkuževalnih sredstev je treba posebno pozornost nameniti nadzorovanemu zbiranju in odtoku odpadnih vod. Če je mogoče, se je dobro izogibati vstopu na zelo tvegana območja, ob morebitnem vstopu na ŠO pa posvetiti posebno pozornost transportu vzorcev.

Z uporabo nazornih letakov, enostavnih navodil in elektronskega izobraževalnega portala želijo z akcijo *Keep it clean* ozavestiti širši krog ljudi in vpeljati enostavne ukrepe v rutino ob obisku gozdov (Forestry Commission, 2012b, 2018a, 2018b).

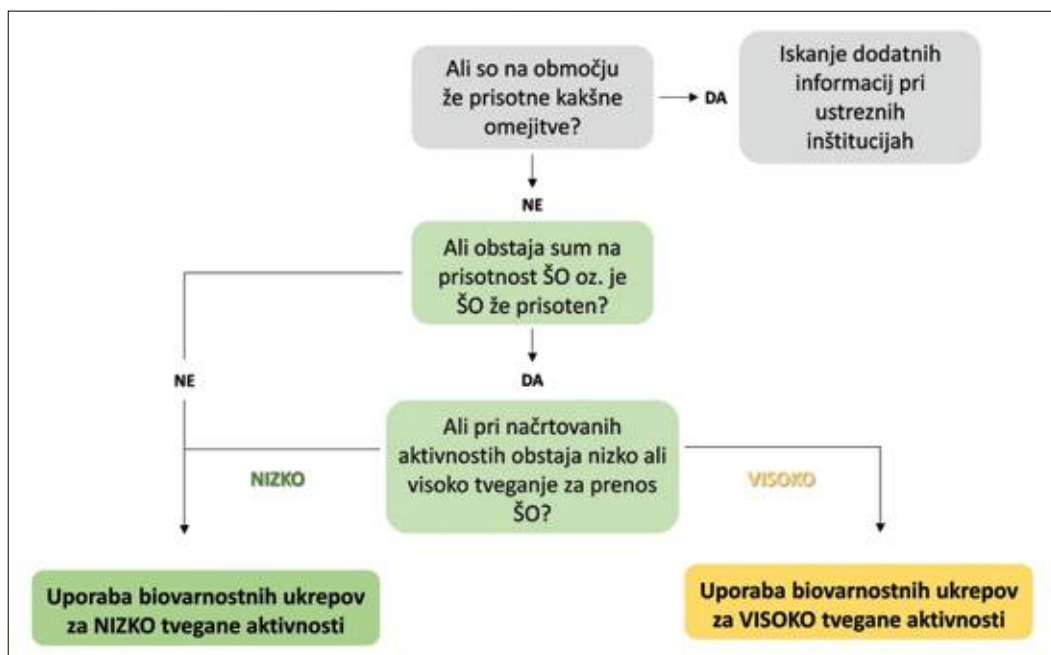
Poleg angleške akcije o biovarnosti smo pri pregledu literature zasledili še priročnik Food and Agriculture Organization of the United States (FAO) o uvedbi fitosanitarnih standardov v gozdarstvu (FAO, 2011). V poglavju o dobrih praksah za zagotavljanje zdravja gozdov kot najučinkovitejše sredstvo za boj proti ŠO navajajo integrirano varstvo gozdov (IPM; integrated pest management). To je kombinacija preventivnih in kurativnih ukrepov, ki so ekološko in ekonomsko sprejemljivi za ohranjanje populacije ŠO na primerni ravni. Za uspešno integrirano varstvo je pomembno razumevanje biologije drevesa, ŠO in gozda, pa tudi biologije morebitnih naravnih sovražnikov.

Glede na priročnik (FAO, 2011) prenos in širjenje ŠO lahko v prvi vrsti zmanjšajo gozdarji. Med učinkovitimi ukrepi navajajo pazljivost pri gozdnogospodarskem načrtovanju, sečnji, skladiščenju in transportu lesa iz gozda. Za gozdnogospodarsko načrtovanje je pomembna izbira rastišču primernih drevesnih vrst in genotipov, določitev žarišč ŠO, sistematični monitoring in spremljanje populacij ter izogibanje poškodbam na drevju. Za sečnjo, skladiščenje in transport lesa iz gozda pa je priporočljivo upoštevanje biologije ŠO (izvedba del v času mirovanja), uporabo zaprtih kontejnerjev, primerno uničenje sečnih ostankov,

razkuževanje opreme in prevoznih sredstev ter izobraževanja in simulacije za gozdarje, lastnike in druge deležnike v gozdovih. Biovarnostni ukrepi, ki jih FAO izpostavlja kot izredno pomembne, so: čiščenje in razkuževanje opreme, orodja, obutve in pnevmatik (najprej odstranjevanje zemlje in organskih ostankov, nato še razkuževanje z alkoholom). Za določeno orodje se navaja tudi možnost sterilizacije z ognjem. Kot izredno pomemben segment zdravega in stabilnega gozda je skrb za biovarnost v drevesnicah, ki zagotavljajo gozdni reprodukcijski material in so lahko pomemben vir vnosa in/ali širjenja ŠO v gozdni prostor.

#### 4 OVIRE IN PRILOŽNOSTI V SLOVENIJI

Specifična lega v evropskem prostoru v kombinaciji z reliefnimi značilnostmi na območju Slovenije oblikuje prenekatero ekološke niše, ki dajejo pestro podobo slovenskemu prostoru (Senegačnik, 2019). Zaradi biotopske pestrosti je območje Slovenije potencial za ustalitev mnogih tujerodnih vrst (Kus Veenvliet, 2009), vendar pa po drugi strani ravno raznolikost okolja in biocenozo lahko negativno vpliva na hitrost širjenja tujerodnih vrst (Guo in sod., 2019).



Slika 3: Diagram poteka za odločitev o uporabi biovarnostnih ukrepov določene stopnje (shema prirejena in prevedena po Forestry Commission (2012b))

Za širjenje določenega ŠO v prostoru so odločilni naravni dejavniki (biotop in biocenoza) in človekova aktivnost v njem (fizični objekti in dejavnost ter pravni predpisi). Ob omembi biovarnosti se predvsem osredotočamo na preprečevanje prenosa ŠO z ene lokacije na drugo kot posledico človeškega delovanja. V Sloveniji težka prehodnost terena, nekateri predeli z nizko stopnjo odprtosti s cestami do neke mere otežujejo (preprečujejo) prenos ŠO. Za primer lahko navedemo kraški relief, ki je težje prehodni (vrtače, brezna) in sam po sebi otežuje antropogen in tudi naraven (divjad kot vektor) prenos ŠO. Tudi potoki in močvirja prispevajo k težji prehodnosti terena, vendar pa lahko ob onesnaženju potoka (npr. gozdna cesta preči potok ali vlake, speljane po manjših vodotokih) le-ta predstavlja koridor za širitev tujerodnih organizmov dolvodno (Jogan in Kos, 2012).

Za korektno izvajanje biovarnostnih ukrepov je včasih potrebno razkuževanje gradbene in gozdarske mehanizacije ter nazadnje tudi opreme (obleke) delavcev v gozdu. V Sloveniji veliko gozdov raste na apnenčasti matični podlagi (33 % površine Slovenije) (Vidic in sod., 2015), kjer je hidrološka funkcija gozda izjemno pomembna in je zaradi prepustnosti ob uporabi razkuževalnih sredstev potrebno dodatno zbiranje, da odpadke ne zaidejo v podtalnico. Poleg praktične izvedbe se pojavijo tudi težave pravnega značaja, saj je uporaba kemičnih sredstev prepovedana, z določenimi izjemami, ki sicer spadajo v področje boja proti ŠO, vendar bolj kot izjema, ne pa vsakdanja praksa.

V Sloveniji ima po Zakonu o gozdovih (3. in 5. člen) vsak človek prost dostop v gozd, kar prinaša veliko tveganje za prenos ŠO, še posebno v odprtih in primestnih gozdovih. Za zmanjšanje tveganja je treba upoštevati osnovne higienske ukrepe ter ukrepe iz pravilnika o varstvu gozdov, uvesti pa je treba tudi upoštevanje priporočil in primerov dobrih praks iz tujine (npr. predstavljeno akcijo *Keep it clean*).

Za zmanjšanje tveganja (npr. izbruh karantenskega ŠO (KŠO)) lahko zapora gozdnih cest zelo omeji (prepreči) prenos KŠO. Predvsem glede odlaganja organskih odpadkov v gozd lahko precej storimo s postavitvijo opozorilnih znakov ter fizičnimi ovirami (balvani, betonski bloki, nasipi ipd.) (Lozar in sod., 2015) in zaporo prometnice, tako da so predeli gozdov manj (težje) dostopni.

## 5 ZAKLJUČEK

Ozaveščenost gozdarjev, izvajalcev in uporabnikov gozda o biovarnostnih ukrepih in njihovo dosledno upoštevanje je izjemno pomembno pri zmanjševanju oz. preprečevanju tveganja za vnos in prenos gozdu škodljivih organizmov. V prispevku smo predstavili glavne poudarke in majhne korake, ki zagotavljajo večjo varnost in zdravje naših gozdov, zlasti zdravje gozdnih rastlin. Zdravje gozdov bi moralo biti osnova in cilj vseh, tako gospodarskih kot gozdov s poudarjenimi ekološkimi in socialnimi funkcijami. Za zdrave in posledično stabilne gozdove je treba sprejemati pravilne odločitve v vseh razvojnih fazah gozda, od pomladka do odraslega gozda. Opisani ukrepi in primeri dobrih praks v slovenskih gozdovih deloma že potekajo. Predvsem ukrepe iz skupine *Think trees, plants and materials* smo že nekako osvojili, več pozornosti in dela pa bi bilo treba nameniti doslednemu čiščenju in razkuževanju opreme in vozil ter drugim ukrepom, ki služijo preprečevanju oz. zmanjševanju tveganja za vnos ali prenos ŠO. Smiselno bi bilo pripraviti smernice in navodila za operativno delo v gozdovih. Največkrat je namreč prav vsakdo od nas najboljša obramba gozda, zato pomislimo na biovarnost, bodimo odgovorni in tako ohranimo zdrave gozdove tudi za prihodnje generacije.

## 6 ZAHVALA

Prispevek je nastal v okviru projekta CRP V4-1823, ki ga financirata MKGP in ARRS ter v okviru programa mladih raziskovalcev (AB).

## 7 VIRI

- Brasier, C. M., Vettrano, A. M., Chang, T. T., Vannini A., 2010. *Phytophthora lateralis* discovered in an old growth *Chamaecyparis* forest in Taiwan. *Plant Pathology*, 59: 595–603.
- Cushman, J. H., Meentemeyer, R., 2005. The Importance of Humans in the Dispersal and Spread of *Phytophthora ramorum* at Local, Landscape, and Regional Scales. V: *The Sudden Oak Death Second Science Symposium: The State of Our Knowledge*, 18. – 21. 1. 2005, Monterey, California: 161–163.
- EPPO. 2009. *Phytophthora lateralis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 39: 43–47.
- EPPO. 2013. PM 9/15 (1) *Anoplophora glabripennis*: procedures for official control. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 43, 3: 510–517.
- FAO. 2011. Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry. V: *FAO Forestry Paper no. 164*. Rome: 121.

- Forestry Commission. 2012a. Biosecurity Guidance. 13 str.
- Forestry Commission. 2012b. Biosecurity: Good working practice for those involved in forestry. Crown copyright, 2.
- Forestry Commission. 2018a. Forestry E-learning. <https://www.forestrylearning.org.uk/> (24. 7. 2020).
- Forestry Commission. 2018b. Prevent the introduction and spread of tree pests and diseases. <https://www.gov.uk/guidance/prevent-the-introduction-and-spread-of-tree-pests-and-diseases#history> (22. 7. 2020).
- Goheen, D. J., Mallams, K., Betlejewski, F., Hansen, E., 2012. Effectiveness of vehicle washing and roadside sanitation in decreasing spread potential of Port-Orford-Cedar Root Disease. *Western Journal of Applied Forestry*, 27, 4: 170–175.
- Green, S., Brasier, C. M., Schlenzig, A., McCracken, A., MacAskill, G. A., Wilson, M., Webber, J. F., 2013. The destructive invasive pathogen *Phytophthora lateralis* found on *Chamaecyparis lawsoniana* across the UK. *Forest Pathology*, 43: 19–28.
- Guo, Q., Fei, S., Potter, K. M., Liebhold, A. M., Wen, J., 2019. Tree diversity regulates forest pest invasion. *PNAS*, 116, 15: 7382–7386.
- Haack, R. A., Herard, F., Sun, J., Turgeon, J. J., 2010a. Managing invasive populations of Asian Longhorned Beetle and Citrus Longhorned Beetle: A worldwide perspective. *Annual Review of Entomology*, 55: 521–546.
- Haack, R. A., Petrice, T. R., Wiedenhoeft, A. C., 2010b. Incidence of bark- and wood-boring insects in firewood: a survey at Michigan's Mackinac Bridge. *Journal of Economic Entomology*, 103, 5: 1682–1692.
- Hansen, E. M., Goheen, D. J., Jules, E., Ullian, B., 2000. Managing Port-Orford-Cedar and the introduced pathogen *Phytophthora lateralis*. *Plant Disease*, 84: 4–14.
- Hansen, E. M., Streito, J. C., Delatour, C., 1999. First confirmation of *Phytophthora lateralis* in Europe. *Plant Disease*, 83, 587
- Hulme, P. E., Nentwig, W., Pyšek, P., Montserrat, V., 2009. *Handbook of Alien Species in Europe/DAISIE*. Dordrecht, Netherlands, Springer: 399 str.
- Jogan, N., Kos, I., 2012. Poti vnosa, prenosna in širjenja tujerodnih vrst. V: CRP Neobiota Slovenije - končno poročilo. Jogan N., Bačič M., Strgulc Krajšek S. (ur.). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 31–42.
- Jules, E. S., Kauffman, M. J., Ritts, W. D., Carroll, A. L., 2002. Spread of an invasive pathogen over a variable landscape: a nonnative root rot on Port Orford Cedar. *Ecology*, 83, 11: 3167–3181.
- Jung, T., Orlikowski, L., Henricot, B., P. A.-C., Aday, A. G., Augin-Casal, O., Bakonyi, J., Cacciola, S. O., Cech, T., Chavarriaga, D., Corcobado, T., Cravador, A., Decourcelle, T., Denton, G., Diamandis, S., Results, S., Results, W., Doğmuş Lehtijärvi, T. H., Franceschini, A., Ginetti, B., Green, S., Glavendekić, M., Hantula, J., Hartmann, G., Herrero, M., Ivic, D., Horta Jung, M., Lilja, A., Keca, N., Kramarets, V., Lyubenova, A., Machado, H., Magnano di San Lio, G., Mansilla Vázquez, P. J., Marçais, B., Matsiakh, I., Milenkovic, I., Moricca, S., Nagy, Z. A., Nechwatal, J., Olsson, C., Oszako, T., Pane, A., Paplomatas, E. J., Pintos Varela, C., Prospero, S., Rial Martínez, C., Rigling, D., Robin, C., Rytkönen, A., Sánchez, M. E., Sanz Ros, A. V., Scanu, B., Schlenzig, A., Schumacher, J., Slavov, S., Solla, A., Sousa, E., Stenlid, J., Talgo, V., Tomic, Z., Tsopelas, P., Vannini, A., Vettraino, A. M., Wenneker, M., Woodward, S., Pérez-Sierra, A., 2016. Widespread *Phytophthora* infestations in European nurseries put forest, semi-natural and horticultural ecosystems at high risk of *Phytophthora* diseases. *Forest Pathology*, 46: 134–163.
- Kus Veenvliet, J. (ur.), 2009. Tujerodne vrste v Sloveniji: zbornik s posveta. Grahovo, Zavod Symbiosis: 88 str.
- Lozar, A., Bučan, V., Lipuš, I., Kavčič, A., Mohar, G., Odar, A., 2015. Prijavi divje odlagališče (Pošljimo odpadke v pravo smer!). Ljubljana, Društvo Ekologi brez meja in Pravno-informacijski center nevladnih organizacij – PIC: 94 str.
- MacLeod, A., Pautasso, M., Jeger, M., Haines-Young, R., 2010. Evolution of the international regulation of plant pests and challenges for future plant health. *Food Security*, 2: 49–70.
- Marčiulynas, A., Marčiulyrienė, D., Lynikienė, J., Gedminas, A., Vaičiukynė, M., Menkis, A. 2020. Fungi and Oomycetes in the irrigation water of forest nurseries. *Forests*, 11, 459: 16.
- Meurisse, N., Rassati, D., Hurley, B. P., Brockerhoff, E. G., Haack, R. A. 2019. Common pathways by which nonnative forest insects move internationally and domestically. *Journal of Pest Science*, 92: 13–27.
- MKGP. 2020a. Varstvo rastlin. <https://www.gov.si/podrocja/kmetijstvo-gozdarstvo-in-prehrana/varstvo-rastlin/> (1. 6. 2020).
- MKGP. 2020b. Zdravje rastlin. <https://www.gov.si/podrocja/kmetijstvo-gozdarstvo-in-prehrana/varstvo-rastlin/zdravje-rastlin/> (1. 6. 2020).
- Munda, A., Žerjav, M., Jakša, J. 2006. Occurrence and characterization of alder *Phytophthora*, *Phytophthora alni*, in Slovenia. V: Progress in research on *Phytophthora* diseases of forest trees: proceedings of the Third International IUFRO Working Party S07.02.09, 11. – 18. 9. 2006. Brasier C. M., Jung T., Osswald W. (ur.). Freising, Germany: [Poster].
- Piškur, B., Ogris, N., Jurc, D., 2016. Poročilo o preskusu št.: U2016-004: jelševa sušica (*Phytophthora alni* subsp. *multiformis*), Črni log. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Laboratorij za varstvo gozdov: 10 str.
- Robin, C., Piou, D., Feau, N., Douzon, G., Schenck, N., Hansen, E. M., 2011. Root and aerial infections of *Chamaecyparis lawsoniana* by *Phytophthora lateralis*: a new threat for European countries. *Forest Pathology*, 41: 417–424.
- Schlenzig, A., Campbell, R. B., Roberts, A. M. I., 2017. The susceptibility of selected conifer foliage to infection



- with *Phytophthora lateralis*. Forest Pathology, 47: e12333.
- Seebens, H., Essl, F., Dawson, W., Fuentes, N., Moser D., Pergl J., Pyšek P., van Kleunen M., Weber E., Winter M., Blasius B. 2015. Global trade will accelerate plant invasions in emerging economies under climate change. Global Change Biology, 21: 4128–4140.
- Senegačnik, J., 2019. Slovenija 1. Založba Modrijan: 102 str.
- Steyrer, G., Tomiczek, C., Lackner, C. (ur.), 2008. Proceedings of the Second Meeting of Forest Protection and Forest Phytosanitary Specialists, 27. – 28. 11. 2007. Vienna, Austria, BFW, Department of Forest Protection, Forstschutz Aktuell (44): 42 str.
- Trajber, D., Ogris, N., Jurc, D., Piškur, B., 2019. Problemi z jesenovim ožigom (*Hymenoscyphus fraxineus*) in jelševo sušico (*Phytophthora alni*) v severovzhodnem delu Slovenije. V: Izvlečki referatov 14. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, 5. – 6. 3. 2019, Maribor. Trdan S. (ur.). Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 33–34.
- Van der Gaag, D. J., Meffert, J. 2013. Pest risk assessment for *Phytophthora lateralis*. Utrecht, the Netherlands, Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, 25 str.
- Vidic, N. J., Prus, T., Grčman, H., Zupan, M., Lisec, A., Kralj, T., Vrščaj, B., Ruprecht, J., Šporar, M., Suhadolc, M., Mihelič, R., Lobnik, F., 2015. Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1: 250 000. Evropska komisija, Skupni raziskovalni center (JRC): 187 str.
- Webber, J. E., Rose, J., 2008. Dissemination of Aerial and Root Infecting *Phytophthoras* by Human Vectors. V: Proceedings of the Sudden Oak Death Third Science Symposium, 5. – 9. 3. 2007. Santa Rosa, CA, USA: 195–198.
- Webber, J. E., Vetraino, A. M., Chang, T. T., Bellgard, S. E., Brasier, C. M., Vannini, A., 2012. Isolation of *Phytophthora lateralis* from *Chamaecyparis* foliage in Taiwan. Forest Pathology, 42: 136–143.
- Zobel, D. B., Roth, L. W., Hawk, G. M., 1985. Ecology, pathology, and management of Port-Orford-cedar (*Chamaecyparis lawsoniana*). Portland, Oregon, USA, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, 161 str.

## Uvoz lesa listavcev v Evropsko unijo in tveganje za gozd

*Import of non- coniferous wood into the European Union and risk for the forest*

Anita BENKO BELOGLAVEC<sup>1,\*</sup>, Andreja KAVČIČ<sup>2</sup>

### Izvleček:

Benko Beloglavec, A., Kavčič, A.: Uvoz lesa listavcev v Evropsko unijo in tveganje za gozd; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 7–8. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 12. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Posledice mednarodne trgovine z lesom med celinami in državami so vneseni tujerodni škodljivi organizmi, ki ob ustalitvi v našem okolju nimajo naravnih sovražnikov. Zato se lahko pojavijo v večjih populacijah in povzročajo poškodbe na rastlinah ali celo odmiranje. Pri prenovi zakonodaje na področju zdravja rastlin v EU je Slovenija podpirala preventivni pristop in previdnostno načelo pri trgovanju z rastlinami in rastlinskimi proizvodi iz tretjih držav. Za les listavcev ni dovolj zaščite pri uvozu v EU. Zato je bil pripravljen seznam novih, potencialno nevarnih tujerodnih škodljivih organizmov, ki bi jih morali uvrstiti v seznam karantenskih škodljivih organizmov in tako preprečiti njihov vnos z uvozom lesa gostiteljskih rastlin v EU in tako obvarovati gozdove pred potencialno škodo.

**Gljučne besede:** karantenski škodljivi organizmi, les listavcev, uvoz, predhodna ocena tveganja, poti vnosa

### Abstract:

Benko Beloglavec, A., Kavčič, A.: Import of Non- Coniferous Wood into the European Union and Risk for the Forest; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 7-8. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 12. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The consequences of the international wood trade between the continents and countries are introduced non-native pests, which settle in our environment without natural enemies. Therefore, they can occur in larger populations and cause damages on plants or even their dying off. During the renovation of the EU plant health legislation Slovenia supported the preventive approach and safety principle for the trade of plant and plant products with the third countries. There is not enough protection for the non-coniferous wood at import to the EU. Therefore, a list of the new, potentially dangerous non-native pests has been prepared. These pests should be listed in the list of quarantine pests and thus prevent them from entering through the import of the host plant wood into the EU and thereby protect the forests from the potential damages.

**Key words:** pests, non-coniferous wood, import, preliminary assessment, pathways

## 1 UVOD

Posledice vse večjega obsega mednarodne trgovine so vidne tudi v povečevanju uvoženih količinah lesa v Evropsko unijo (EU). V preteklosti smo z uvozom lesa v Evropo vnesli škodljive organizme, ki so za to območje tujerodni in imajo velike posledice za domorodne gozdne drevne vrste: škoda kot posledica zmanjšanja kakovosti lesa, slabša vitalnost in tudi propadanje gozdov. Primeri nedavnega vnosa tujerodnih vrst škodljivih organizmov v Evropsko unijo (EU) s pošiljkami lesa so:

- borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus*), ki je bila z veliko verjetnostjo vnesena na Portugalsko z lesenim pakirnim materialom in se je razširila po njenem ozemlju kljub izvajanju

ukrepov. Novi izbruhi borove ogorčice so tudi v Španiji, v bližini meje s Portugalsko;

- bolezen tisočerih rakov na orehu, ki jo povzroča gliva *Geosmithia morbida*, ki jo prenaša njen vektor insekt *Pityophthorus juglandis* (Coleoptera: Scolytidae). Prvi pojav bolezni v EU, v bližini uvoznikov lesa oreha v Italiji, nakazuje, da je bila bolezen vnesena v EU z orehovim lesom iz Združenih držav Amerike;
- azijski kozliček (*Anophlophora glabripennis*; Coleoptera, Cerambycidae) se pojavlja na več drevesnih vrstah gozdnih in okrasnih rastlin v nekaterih državah članicah EU, največkrat v povezavi z večjimi skladišči, ki uvažajo blago na lesenih paletah, z izvorom iz azijskih ali severnoameriških držav, kjer je azijski kozliček razširjen.

<sup>1</sup> Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Dunajska 22, 1000 Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* dopisni avtor: [anita.benko@gov.si](mailto:anita.benko@gov.si)

V Slovenijo so bili vnesene nekatere bolezni in škodljivci po naravni poti prek drugih držav članic EU, na primer:

- jesenov ožig, ki ga povzroča gliva *Hymenoscyphus fraxineus* (*Chalara fraxinea*) (Ogris et al., 2009). Izvor bolezni še ni popolnoma raziskan, predvidoma izvira iz Azije;
- črnolesni ambrozijski podlubnik (*Xylosandrus germanus*), ki je bil v Sloveniji prvič zabeležen leta 2000 v Solkanu, zdaj pa ga najdemo že po vsej Sloveniji (Kavčič, 2018);
- azijski ambrozijski podlubnik (*X. crassiusculus*) je bil v Sloveniji prvič potrjen leta 2017. Hroščec so našli v pasteh za spremljanje hroščev na Goriškem (Kavčič, 2018). Ta vrsta zaenkrat ne povzroča škode.

Nov zakonodajni okvir za zdravje rastlin je sprejet v Uredbi 2016/2031/EU in temelji na preventivnih ukrepih. Njegov namen je tudi boljše varstvo pred vnosom tujerodnih škodljivih organizmov iz tretjih držav z rastlinami in rastlinskimi proizvodi (les in drugo), ki bi lahko po vnosu v EU povzročili velike negativne gospodarske učinke za kmetijsko pridelavo, gozdarstvo in okolje. V Uredbi 2019/2031/EU je pomemben ukrep predhodna ocena tveganja za nove trgovske poti iz tretjih držav, ki omogočajo identifikacijo poti z visokim tveganjem za vnos nevarnih škodljivih organizmov za rastline. Na podlagi Uredbe 2016/2031/EU so sprejeti izvedbeni predpisi, ki jo dopolnjujejo in podrobneje določajo, na primer Izvedbena uredba Komisije 2019/2072/EU, ki določa sezname karantenskih škodljivih organizmov za EU, seznam rastlin in rastlinskih proizvodov (npr. lesa), za katere je ob vnosu v EU predpisano fitosanitarno spričevalo, ter fitosanitarne zahteve za uvoz.

Glede lesa iglavcev Izvedbena uredba Komisije 2019/2072/EU določa, da je za les iglavcev iz vseh držav zunaj EU predpisano fitosanitarno spričevalo. Tak les mora izpolnjevati posebne fitosanitarne zahteve ob uvozu zaradi nevarnosti vnosa ksilofagnih hroščev iz rodu *Monochamus*. Za les listavcev so predpisani fitosanitarni ukrepi ob vnosu v EU samo za les oreha (*Juglans* spp.), javorja (*Acer* spp.), jesena (*Fraxinus* spp.), *Ulmus davidiana*, hrasta (*Quercus* spp.), breze (*Betula* spp.), platane (*Platanus* spp.), topola *Populus* spp.), koščičarjev (*Prunus* spp.) in pečkarjev (*Malus* spp.), in sicer le, če izvirajo iz določenih držav, kjer je navzoč karantenski škodljiv organizem. Seznam se spreminja glede na uradne podatke o

njihovi navzočnosti v tretjih državah. Spremembo seznama nadzorovanih rastlin ali rastlinskih proizvodov (lesa), škodljive organizme ali seznam tretjih držav lahko predlaga Evropska komisija ali država članica EU. Pred potrditvijo na Stalnem odboru za rastline, živali, hrano in krmo Sekcija za zdravje rastlin o predlogu razpravlja še delovna skupina Komisije na podlagi strokovne literature, na primer: analize tveganja za škodljive organizme rastlin, mednarodnih standardov, poročil o navzočnosti škodljivega organizma.

Pri prenovi zakonodaje na področju zdravja rastlin v EU je Slovenija podpirala preventivni pristop in previdnostno načelo pri trgovanju z rastlinami in rastlinskimi proizvodi iz tretjih držav. V letu 2017 je Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) v postopku sprejemanja podrobnejših pravil za zdravje rastlin v EU sodelovala tudi v Delovni skupini Komisije za pripravo seznama zelo tveganih rastlin in rastlinskih proizvodov. UVHVVR je, s strokovno podporo Gozdarskega inštituta Slovenije, Oddelka za varstvo gozdov, pripravila predhodne ocene tveganja za vnos nevarnih škodljivih organizmov z lesom listavcev za 12 rodov najpomembnejših gozdnih vrst listavcev (breza (*Betula* spp.), brest (*Ulmus* spp.), bukev (*Fagus* spp.), hrast (*Quercus* spp.), javor (*Acer* spp.), jelša (*Alnus* spp.), jesen (*Fraxinus* spp.), kostanj (*Castanea* spp.), oreh (*Juglans* spp.), platana (*Platanus* spp.), topol (*Populus* spp.), vrba (*Salix* spp.).

## 2 MERILA ZA PREDHODNO OCENO TVEGANJA ZA POT VNOSA ŠKODLJIVIH ORGANIZMOV Z LESOM 12 NAJPOMEMBNEJŠIH RODOV GOZDNEGA DREVJA

Pri pripravi predhodne ocene tveganja za pot vnosa škodljivih organizmov z lesom 12 najpomembnejših rodov gozdnega drevja, so bila upoštevana naslednja merila:

**A)** Pomen posameznega rodu za gozdove v EU (Brus et al., 2012).

Vseh 12 rodov je navedenih kot pomembnih za EU.

**B)** Ali so predpisani ukrepi za uvoz hlodovine ali žaganega lesa, razen za sekance, oblance ipd. in lesen pakirni material navedeni v Direktivi Sveta 2000/29/EU in izvedbenih predpisih EU?

Preverjen je bil ukrep:

- prepovedi uvoza v EU,

- ali je za določeno vrsto ali rod lesa predpisano fitosanitarno spričevalo, ki potrjuje odsotnost karantenskih škodljivih organizmov in izpolnjevanje predpisanih fitosanitarnih zahtev,
- če je predpisano fitosanitarno spričevalo, iz katerih tretjih držav,
- kateri so karantenski škodljivi organizmi na lesu vseh 12 rodov in
- katere so posebne fitosanitarne zahteve, ki morajo biti izpolnjene ob uvozu v EU.

Identificirali smo torej vrste ali rodove lesa, za katere predpisani ukrepi zmanjšujejo tveganje za vnos škodljivih organizmov na sprejemljivo raven. C) Trgovanje z lesom listavcev ali posameznih obravnavanih rodov iz tretjih držav.

Na podlagi statističnih podatkov Eurostat je bilo mogoče pridobiti obseg uvoza iz tretjih držav za nekatere rodove žaganega lesa ali hlodovine (bukev, hrast, javor, jesen). Za vse druge rodove pa je obseg uvoza združen v kategoriji kot les listavcev. Hlodovina ali žagan les bukve, hrasta, javorja in jesena se v glavnem uvaža iz Združenih držav Amerike in Kanade. Za druge rodove pa nismo mogli preveriti. Predvidevali smo, da so v splošni kategoriji les listavcev. Obseg trgovine je lahko razlog za pospešitev sprejema ukrepov za tveganje uvoza lesa.

D) Najdbe škodljivih organizmov v pošiljkah lesa listavcev ob uvozu v EU.

Na podlagi najdb *Saperda tridentata* (Coleoptera, Cerambycidae) na pošiljkah brestovega lesa, ki je bil uvožen iz Združenih držav Amerike, smo utemeljili nujnost uvrstitve na seznam tveganih rastlin.

E) Seznam pomembnih škodljivih organizmov za posamezen rod ali vrsto lesa kot pot prenosa Identifikacija teh je temeljila na podatkovni bazi Global database Evropske in sredozemske organizacije za varstvo rastlin (EPPO), baze podatkov CABI in registra UK Pest risk. Pregledana je bila dodatna literatura o boleznih in škodljivcih, za katere je les obravnavanih 12 rodov glavna pot prenosa.

### 3 REZULTATI

V okviru predhodne ocene tveganja so bili identificirani tujerodni škodljivi organizmi rastlin, ki niso navzoči v EU ali so v omejenem obsegu in bi lahko z vnosom prek hlodovine ali žaganega lesa obravnavanih 12 vrst listavcev, v primeru ustatitve v EU, imeli večji ekonomski, socialni ali okoljski vpliv.

Nekateri od teh škodljivcev so polifagi in so lahko navzoči na vseh dvanajstih obravnavanih rodovih:

- *Aolesthes sarta* (Cerambycidae) (Slika 1),
- *Xylotrechus namanganensis* (Cerambycidae),
- *Euwallacea fornicatus sensu lato* (Curculionidae) – ambrozijski hrošč (Slika 1) in simbiotska gliva *Fusarium euwallaceae*,
- *Oemona hirta* (Cerambycidae).

Nekateri škodljivi organizmi so navzoči le na posameznih botaničnih vrstah znotraj rodu, drugi pa na večini vrst. Če je več botaničnih vrst rastlin v posameznem rodu prepoznanih kot glavnih gostiteljskih rastlin, je bil celoten rod obravnavan kot pomembna pot prenosa posamezne bolezni ali škodljivca.

**Preglednica 1:** Škodljivi organizmi, ki jih lahko vnesemo z lesom in so lahko navzoči na posameznih vrstah ali rodovih

Škodljiv organizem	Rod ali vrsta gostiteljske rastline za les kot pot prenosa
<i>Apriona cinerea</i> (Cerambycidae)	topol, vrba
<i>Apriona germari</i> (Cerambycidae)	topol, hrast, vrba, brest, oreh, kostanj, jelša
<i>Apriona rugicollis</i> ( <i>A. japonica</i> ) (Cerambycidae)	bukev, platana, topol, vrba
<i>Enaphalodes rufulus</i> (Cerambycidae)	hrast
<i>Erschoviella musculana</i> (Noctuidae)	oreh
<i>Lymantria mathura</i> (Lymantriidae)	breza, kostanj, bukev, oreh, hrast, vrba, brest
<i>Megaplatus mutatus</i> (Platypodidae) (Slika 1)	glavni gostitelj je topol, lahko se pojavlja tudi na drugih rodovih
<i>Ophiognomonium clavignenti-juglandacearum</i> (Valsaceae) (Slika 1)	<i>Juglans cinerea</i> , <i>J. nigra</i> , <i>J. ailantifolia</i>
<i>Saperda tridentata</i> (Cerambycidae)	brest
<i>Xylosandrus mutilatus</i> (Curculionidae)	glavni gostitelj <i>Juglans nigra</i>



#### 4 ZAKLJUČEK

Na podlagi rezultatov predhodne ocene tveganja za 12 rodov lesa listavcev je Delovna skupina Komisije za zelo tvegane rastline predlagala, da se kot zelo tvegane les uvrsti les bresta (*Ulmus*) po izvoru iz Kanade in Združenih držav Amerike, kjer je znana navzočnost kozlička *Saperda tridentata*. Za *Saperda tridentata* še ni bila pripravljena ocena tveganja in to je bil razlog za uvrstitev na seznam zelo tveganega lesa, za katerega velja prepoved uvoza v EU, dokler ni ocenjeno tveganje. Seznam drugih rastlin in rastlinskih proizvodov je objavljen v Izvedbeni uredbi Komisije (EU) 2018/2019.

Za druge škodljive organizme (razen *Saperda tridentata*), za katere je Delovna skupina Komisije prepoznala tveganje za vnos pri uvozu lesa listavcev, je bilo ugotovljeno, da so bile v okviru organizacije EPPO že pripravljene ocene tveganja in na njihovi podlagi so bili organizmi uvrščeni v

EPPO A1 ali A2 seznam. Komisija bo, na podlagi opravljenih predhodnih ocen tveganja, te škodljive organizme v najkrajšem mogočem času predlagala za uvrstitev na seznam karantenskih škodljivih organizmov za Unijo v okviru priprave sprememb Izvedbene uredbe Komisije (EU) 2019/2072. V tem času se je na seznam karantenskih škodljivih organizmov že uvrstil insekt *Oemona hirta* (Cerambycidae). Razprava trenutno poteka za uvrstitev šestih drugih škodljivih organizmov, katerih pot vnosa v EU je les listavcev: *Euwallacea fornicatus sensu lato* in simbiotski glivi *Fusarium euwallaceae* in *Fusarium ambrosium*, *Apriona cinerea*, *Apriona germari*, *Apriona rugicollis*, *Aolesthes sarta* in *Megaplatypus mutatus*. Zadnji se širi v sosednji Italiji iz Neaplja v regijo Lacij in Molize. Izvira iz Južne Amerike, kjer povzroča škodo na številnih gostiteljskih rastlinah, največja škoda pa je na topolih. V južni Italiji zaključni razvojni krog in povzročila škodo le na topolu,



**Slika 1:** Nekaj primerov obravnavanih škodljivih organizmov: hrošček *Euwallacea fornicatus sensu lato* (foto: Javier E. Mercado, Bark Beetle Genera of the U.S., USDA APHIS PPQ, Bugwood.org) (zgoraj levo); odrasel osebek *Aolesthes sarta* (foto: AHanna Royals, Screening Aids, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org) (zgoraj desno); odrasel samec *Megaplatypus mutatus* poskuša ujeti samico, ki je v lesu (foto: Antonio P. Garonna) (spodaj levo); izločki vrtanja ličink *Megaplatypus mutatus* (foto: Antonio P. Garonna) (v sredini spodaj); posledica okužbe z glivo *Ophiognomonia clavignenti-juglandacearum* Manfred Mielke, USDA Forest Service, Bugwood.org (spodaj desno)

divjem kostanju, lešniku, kakiju, orehu, jablani in hruški. Na plantažah oreha in topola za pridelavo lesa so opazili največjo škodo (Alfaro et al., 2007). Velike okužbe so opazili tudi na leski (*Corylus avellana*) (Carella & Spigno 2002).

Uvoz lesa listavcev v EU iz tretjih držav pomeni tveganje za vnos škodljivih organizmov, ki so potencialno nevarni za gozdove. Analiza poti vnosa in predhodna ocena tveganja poti za vnos nevarnih škodljivih organizmov sta pomembna ukrepa za preprečevanje vnosa in širjenja škodljivih organizmov v EU.

## 5 VIRI

- Alfaro, R., Humble, L., Gonzalez, P., Villaverde, R., Allegro, G., 2007. The threat of the ambrosia beetle *Megaplatypus mutatus* (Chapuis) (= *Platypus mutatus* Chapuis) to world poplar resources, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 80, Issue 4, October 2007, Pages 471–479.
- Brus, DJ et al. (2012) Statistical mapping of tree species in Europa. *European Journal of Forestry* 131, 145–157.
- Carella, D & Spigno, P., 2002. *Platypus mutatus* passes from poplar to fruit trees. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria, Filippo Silvestri* 58, 139–141.
- CPC (2017) Crop Protection Compendium. CABI. www.cabi.org (October 2017)
- EPPO (2017) EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int> (October 2017)
- Izvedbena uredba komisije (EU) 2018/2019 z dne 18. decembra 2018 o začasnem seznamu zelo tveganih rastlin, rastlinskih proizvodov ali drugih predmetov v smislu člena 42 Uredbe (EU) 2016/2031 in seznamu rastlin, za katere se pri vnosu v Unijo ne zahteva fitosanitarno spričevalo, v smislu člena 73 navedene uredbe.
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2018/2019 z dne 18. decembra 2018 o začasnem seznamu zelo tveganih rastlin, rastlinskih proizvodov ali drugih predmetov v smislu člena 42 Uredbe (EU) 2016/2031 in seznamu rastlin, za katere se pri vnosu v Unijo ne zahteva fitosanitarno spričevalo, v smislu člena 73 navedene uredbe.
- Kavčič, A., 2018. First record of the Asian ambrosia beetle, *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), in Slovenia. *Zootaxa* 4483 (1): 191–193.
- Kavčič, A., 2018. Tujerodne vrste žuželk v Sloveniji in njihov potencialni vpliv na gozdove. *GozdVestn* 76 (2018) 10. 399–412.
- Ogris, N., T. Hauptman, D. Jurc., 2009. *Chalara fraxinea* causing common ash dieback newly reported in Slovenia. *Plant Pathology*. Volume 58, Issue 6, Pages 1173–1173.
- Uredba (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. oktobra 2016 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, spremembi uredb (EU) št. 228/2013, (EU) št. 652/2014 in (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta ter razveljavitvi direktiv Sveta 69/464/EGS, 74/647/EGS, 93/85/EGS, 98/57/ES, 2000/29/ES, 2006/91/ES in 2007/33/ES, UL L 317, 23.11.2016, str. 4–104.
- UK Plant Health Risk Register. <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/> (oktober 2017).

## Promocija gozdov in gozdarstva

**Če pri trajnostnem, sonaravnem in večnamenskem gospodarjenju z gozdom v odnosu do lastnika gozda in končno tudi širše javnosti kot ključne izpostavimo dela in naloge Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), lahko rečemo, da trenutno s kazalniki še vedno ne povsem enotno definirana specifična slovenske gozdarske šole, temelji tudi na nacionalnem gozdnem programu kot procesu in ti. zaenkrat še neformaliziranem gozdnem dialogu kot osrednjem gradniku. Slednji sicer sega od usmerjanja gospodarjenja z gozdovi v tvornem sodelovanju z lastniki, znanstveno raziskovalnega in pedagoškega dela, sodelovanja deležnikov pri oblikovanju in izvajanju gozdne politike do načrtnega strateškega komuniciranja ter promocije gozdov in gozdarstva.**

Z Zakonom o gospodarjenju z gozdovi v lasti Republike Slovenije iz leta 2016 je bil ustanovljen Gozdni sklad, katerega sredstva se med drugim namenjajo tudi promociji rabe lesa in lesnih proizvodov ter gozdno-lesnih verig. Na tej osnovi je ministrstvo, pristojno za gozdarstvo, predvsem v sodelovanju z ZGS za zadnji dve leti pripravilo letna, vsebinska in operativna Programa generične promocije gozdov, gozdarstva in gozdno - lesnih verig. Strateško komunikacijsko temeljita na Nacionalnem gozdnem programu, rezultatih anket »Gozdno lesna veriga v očeh zainteresiranih javnosti« in »Učinki ukrepov gozdne politike s poudarkom na področju informiranja in ozaveščanja javnosti in lastnikov gozdov« ter izkazanih potrebah po komuniciranju in promociji.

V letu 2019 je promocija temeljila na glavni temi »Gozd in gozdarstvo v samostojni Sloveniji« oz. 25 letnici Javne gozdarske službe z osrednjo prireditvijo v Tednu gozdov in zaključkom na sejmu Narava Zdravje. Vključevala je tudi 70. jubilej Oddelka za gozdarstvo in obnovljive vire in 30 letnico združenja Pro Silva ter uveljavljene aktivnostih, povezane s popularizacijo gozdov in gozdarstva ter ozaveščanjem lastnikov gozdov in širše javnosti. Vsebinsko je bil program izveden 87 odstotno, od 30 načrtovanih aktivnosti smo jih namreč izvedli 26. Pri tem smo porabili dobrih 290.000 EUR, kar predstavlja 53% vseh razpoložljivih sredstev. Glavna razloga, zaradi katerih je bila izvedba manjša od načrtovane porabe, sta bila neodzivnost izvajalcev in sprememba odločitve o

obsegu porabe sredstev na posameznih postavkah npr. pri obsegu zakupa medijskega prostora, izvedbi krajše ankete o uspešnosti promocije itn..

V letu 2020, ki ga zaznamuje epidemija COVID-19, smo v okrnjenem obsegu vendar uspešno prek elektronskih medijev vodili spomladansko akcijo »Skrbno z gozdom!«, s katero nadaljujemo z ozaveščanjem o nujnosti primerne obnašanja v gozdnem prostoru ter o pomenu vseh storitev in dobrin, ki so povezane z gozdom (les, nabiralništvo, rekreacija in turizem itn.). Določene omejene aktivnosti smo izvedli tudi na temo »Poklici v gozdarstvu«, s katerimi nagovarjamo osnovnošolsko in srednješolsko mladino k šolanju za gozdarske poklice od poklicne do univerzitetne stopnje. Obležili smo tudi Mednarodni dan gozdov in »Mednarodno leto zdravja rastlin 2020« Storjeni so bili tudi prvi premiki v smeri formalizacije »Gozdnega dialoga« po vzoru na avstrijski model, ki bi ga nadgradili s področjem oz. modulom za strateško komuniciranje in promocijo gozdov in gozdarstva.

Finančne možnosti, ki jih daje Gozdni sklad in realizacija skupnih projektov, so v zadnjih letih pozitivno vplivale na poenotenje promocije gozdov in gozdarstva med različnimi stanovskimi deležniki. Generalno lahko rečemo, da sta predvsem ministrstvo, pristojno za gozdarstvo in ZGS dosegla skupni jezik pri vsebinskem oblikovanju programa promocije s skupnimi nosilnimi temami in nastopom na različnih dogodkih. Terenska mreža ZGS in njene povezave z deležniki z interesi na področju gozdov in gozdarstva se je pokazala kot ključna pri zagotavljanju dosega in neposrednih stikov. Seveda pa tak pristop ne izključuje ostalih deležnikov na področju gozdov in gozdarstva. Trenutne razmere zaradi omejitev pri komunikacijskih orodjih žal ne dopuščajo načrtovanja promocije za prihodnje leto v vsej siceršnji širini, vseeno pa velja na tem mestu poziv ministrstva, pristojnega za gozdarstvo, k posredovanju preliminarnih predlogov za promocijo gozdov in gozdarstva v prihodnje.

Uroš Korbar  
ministrstvo, pristojno za gozdarstvo

## Laboratoriji za škodljive organizme rastlin v Sloveniji

Za laboratorijske preiskave vzorcev rastlin, rastlinskih proizvodov in nadzorovanih predmetov deluje v Sloveniji več uradnih laboratorijev in pet nacionalnih referenčnih laboratorijev za škodljive organizme rastlin, in sicer za:

- bakterije (Nacionalni inštitut za biologijo)
- viruse, viroide in fitoplazme (konzorcij Nacionalnega inštituta za biologijo, Kmetijskega inštituta Slovenije in Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije)
- nematode (Kmetijski inštitut Slovenije)
- insekte in pršice (konzorcij Gozdarskega inštituta Slovenije in Kmetijskega inštituta Slovenije)
- glive in oomicete (konzorcij Gozdarskega inštituta Slovenije, Kmetijskega inštituta Slovenije in Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije).

Laboratorijske preiskave se opravljajo z namenom ugotavljanja navzočnosti škodljivih organizmov rastlin. Na vzorcih poteka detekcija in identifikacija škodljivih organizmov rastlin po določenih analizičnih metodah. Za vsako izvedeno laboratorijsko preiskavo laboratorij tudi izda uradni analitični izvid oziroma poročilo o preskusu.

Tako uradne laboratorije kot nacionalne referenčne laboratorije (NRL) določijo in imenuje Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Evropska komisija pa imenuje referenčne laboratorije Evropske unije za škodljive organizme rastlin (EURL), ki nudijo nacionalnim referenčnim laboratorijem in uradnim laboratorijem informacije, usposabljanja in strokovno podporo.

**Gozdarski inštitut Slovenije** je bil 10. oktobra 2019 s strani Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin imenovan v konzorcij dveh nacionalnih referenčnih laboratorijev, in sicer **za insekte in pršice ter glive in oomicete**. Naloge, ki jih Gozdarski inštitut v omenjenih dveh konzorcijih opravlja, so opredeljene glede na vrsto rastlin, in sicer na gozdno drevje, lesnate rastline ter lesen pakirni material.

Gozdarski inštitut Slovenije s svojimi strokovnjaki in diagnostiki na področju varstva gozdov predstavlja diagnostično središče za varstvo gozdov v Sloveniji, z imenovanjem GIS v konzorcij Nacionalnih referenčnih laboratorijev Slovenije pa je izkazano zaupanje v njegovo delo na področju zdravja gozdov.

Več informacij: <https://www.gov.si teme/laboratoriji-za-skodljive-organizme-rastlin/>

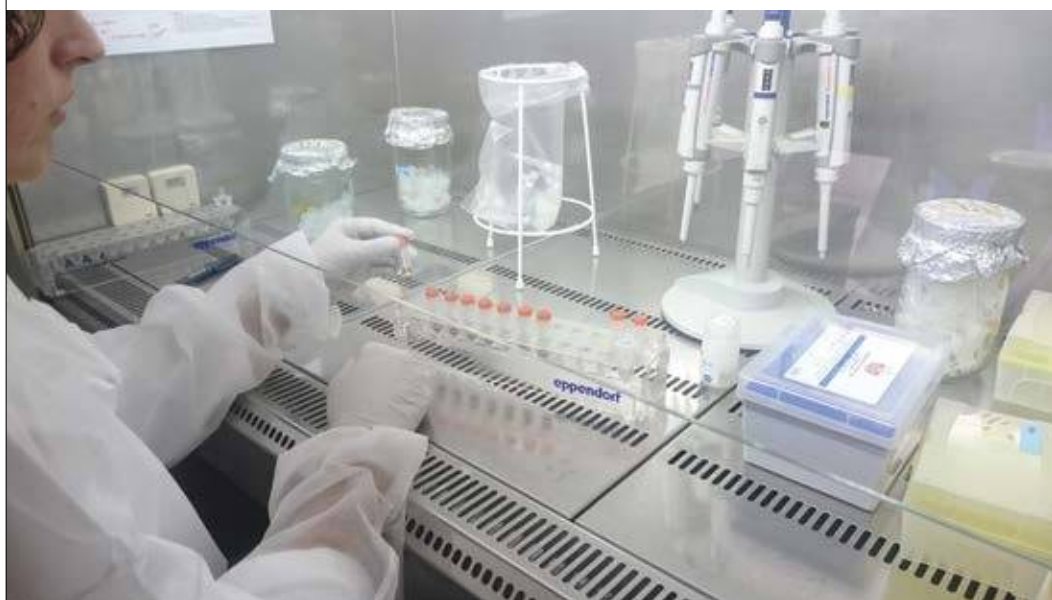
Spletna stran NRL glive in oomicete: <http://www.nrl-glive.si/>

Spletna stran NRL insekti in pršice: <https://nrl-insekti.si/>

dr. Barbara Piškur







Slika: Gozdarski inštitut Slovenije je del dveh nacionalnih referenčnih laboratorijev za škodljive organizme rastlin (foto: arhiv VARGO, GIS)

## Mednarodno leto zdravja rastlin 2020

Generalna skupščina Združenih narodov je leto 2020 razglasila za **Mednarodno leto zdravja rastlin**.

Mednarodno leto zdravja rastlin poudarja pomen ohranjanja zdravih rastlin na ekosistemskem in družbenem nivoju ter ozavešča o pomenu zdravstvenega varstva rastlin ter o ukrepih in mehanizmih, s katerimi preprečujemo vnose in razširjanje rastlinskih boleznih in škodljivcev.

Posebna pozornost je namenjena mednarodni trgovini in preprečevanju vnosa novih tujerodnih škodljivcev in boleznih, ki bi lahko prinesli velike ekonomske, okoljske in socialne posledice. Rastlinske bolezni in škodljivci se zaradi spremenjenih klimatskih razmer že širijo na nova področja tudi kot posledica velike rasti mednarodne trgovine in globalizacije.

Ob praznovanju Mednarodnega leta zdravja rastlin izpostavljamo tudi pomen ohranjanja zdravih gozdov, ki so zaradi posledic delovanja človeka v svetovnem merilu čedalje bolj na udaru.

Manj odporni so tudi na naraščajoče število novih tujerodnih boleznih in škodljivcev gozdnega drevja.

V Sloveniji je za zdravje rastlin pristojna Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Zdravstveno varstvo rastlin pa je organizirano preko pooblaščenih inštitucij, med katerimi sta tudi Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije.

Tudi v luči Mednarodnega leta zdravja rastlin poskrbimo za zdrave gozdove naše prihodnosti!

**Varujmo rastline, naš vir življenja.**

Več: <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/mednarodno-leto-zdravja-rastlin/>

Simon Zidar





Fotografija na naslovnici/  
*Front cover photography:*  
M. Skudnik

Gozdarski vestnik, LETNIK 78 • LETO 2020 • ŠTEVILKA 9  
Gozdarski vestnik, *VOLUME 78 • YEAR 2020 • NUMBER 9*  
ISSN 0017-2723 / ISSN 2536-264X  
UDK630\* 1/9

Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan  
v razvid medijev pod zap. št. 610.

Glavni urednik/*Editor in chief:* dr. Mitja Skudnik

Tehnični urednik/*Layout editor:* dr. Polona Hafner

Uredniški odbor/*Editorial board*

Jurij Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, prof. dr. Robert Brus, dr. Tine Grebenc,  
izr. prof. dr. David Hladnik, prof. dr. Miha Humar, izr. prof. dr. Klemen Jerina,  
mag. Alenka Korenjak, Simon Kovšca, Janez Levstek, Gregor Meterc,  
mag. Marko Matjašič, dr. Nenad Potočić, dr. Janez Prešern, prof. dr. Hans Pretzsch,  
dr. Aleš Poljanec, dr. Klemens Schadauer, dr. Primož Simončič, Baldomir Svetličič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*  
mag. Maja Peteh

Uredništvo in uprava/*Editors address*

ZGDS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)31 327 432

E-mail: gozdarski.vestnik@gmail.com

Domača stran: <http://zgds.si/gozdarski-vestnik/>

TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 7,70 EUR.

Letna naročnina: fizične osebe 33,38 €, za dijake in študente 20,86 €,  
pravne osebe 91,80 €.

Gozdarski vestnik je referiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/  
*Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:*  
**CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO**

Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti  
uredniškega odbora/*Opinions expressed by authors do not necessarily reflect*  
*the policy of the publisher nor the editorial board*

Izdajo številke podprlo/*Supported by*

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije  
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

Tisk: Euroraster d.o.o. Ljubljana



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,  
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

