

Kratki znanstveni prispevek

Napovedi o zdravju gozdov, 2018

DOI: [10.20315/NZG.40](https://doi.org/10.20315/NZG.40)


# Kratkoročna napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v kontrolne pasti tipa Theysohn za leto 2018

**Maarten DE GROOT<sup>1</sup>, Zoran GRECS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana; <sup>2</sup> Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

\*[maarten.degroot@gozdis.si](mailto:maarten.degroot@gozdis.si)

 Datum izdaje: 19.07.2018

 Veljavnost: 2018

**Ključne besede:** *Ips typographus*, osmerozobi smrekov lubadar, namnožitev, navadna smreka, *Picea abies*, gostota populacije

## Uvod

Pozimi 2017/2018 je vetrolom pustil uničujoče posledice na gozdovih po celi Sloveniji. Od takrat si gozdarji in lastniki gozdov prizadevajo odstraniti poškodovano navadno smreko (*Picea abies*) iz gozdov z namenom zmanjšanja potencialnega materiala za namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*). Ker je bila populacija *I. typographus* v 2017 že namnožena (Ogris in Grecs, 2017), predvidevamo, da se bo ob obilici v vetrolomu padlega materiala namnožitev v letu 2019 nadaljevala, če ne tudi stopnjevala. To je prej, kot po žledolomu v začetku leta 2014, saj v letu 2013 nismo beležili povečane številčnosti *I. typographus*, tako da je populacija osmerozobega smrekovega lubadarja potrebovala eno leto, da je na padlem materialu narasla in pričela povzročati propadanje tudi zdravih smrek (de Groot in sod., 2018).

Cilj te študije je bil napovedati številčnost osmerozobega smrekovega lubadarja za sredino avgusta 2018. Preučili smo časovne trende rasti populacije za prvo generacijo osmerozobega smrekovega lubadarja v prvi polovici leta 2018, na podlagi katerih smo pripravili kratkoročno napoved številčnosti populacije *Ips typographus* za sredino avgusta 2018.

## Metode dela

### Mreža kontrolnih pasti za spremljanje gostote populacij smrekovih podlubnikov

Spremljanje pojavljanja vrste *Ips typographus* opravlja Zavod za gozdove Slovenije (Jurc in Kolšek, 2012). Spremljanje se izvaja s pomočjo približno 3.000 pasti tipa Theyson®, ki so razporejene na različnih lokacijah po vsej Sloveniji. Za privabljanje hroščev so pasti opremljene s posebnimi feromonskimi pripravki za učinkovito privabljanje dveh najbolj problematičnih vrst smrekovih podlubnikov, t.j. osmerozobega smrekovega lubadarja in šestrozobega smrekovega lubadarja. Za privabljanje osmerozobega smrekovega lubadarja, ki ga obravnava ta napoved, so bili uporabljeni naslednji proizvodi: IT - Ecolure Tubus, IT - Ecolure Tubus MEGA, IT - Ecolure Tubus MAXI in Pheroprax®. V napovedi smo predpostavili, da vsi uporabljeni feromonski pripravki privabljajo hrošče vrste *Ips typographus* na enak način. Na posamezni lokaciji je lahko postavljeno različno število pasti: ena (enojna past), dve (dvojna past) ali tri (trojna past) pasti. V vsakem primeru pa skupina pasti vsebuje do največ dve feromonski vabi različnih vrst (za privabljanje vrst *Ips typographus* in *Pityogenes chalcographus*). Pasti so postavljene na razdalji 10-25 m od smrek.

Podatki o ulovu v kontrolne pasti so bili vneseni v računalniški program Varstvo gozdov (Ogris, 2012).

Vsaka past ima naslednje podatke: lokacija, datum postavitve pasti, vrsta feromonske vabe, ime osebe, ki je izpraznila past, datum praznjenja pasti in količina ulovljenih hroščev osmerozobega smrekovega lubadarja (v ml). Na podlagi prostornine ulovljenih hroščev se izračuna njihovo število s pomočjo pretvorbenega faktorja, in sicer 1 ml hroščev *I. typographus* številčno pomeni 40 osebkov te vrste.

## Izdelava modela

Za izdelavo modela smo uporabili le del zbranih podatkov, in sicer je bila past upoštevana v analizi le, če je bila kontrolirana (izpraznitev pasti) vsaj petkrat. Ker je bilo v določenih primerih na eni lokaciji postavljenih več pasti skupaj (enojna past, dvojna past, trojna past), je bilo treba število ulovljenih hroščev korigirati s številom pasti na lokaciji, saj se beleži le skupna količina ulova na lokacijo. Korekcijo smo izvedli tako, da smo skupno količino ulova v pasti delili s številom pasti na lokaciji. Skupaj smo na ta način pridobili podatke o ulovu iz 1545 pasti.

Za vsako od teh pasti smo izračunali kumulativno število hroščev ujetih od 1. 3. 2018 do 27. 6. 2018. Podatke smo analizirali s posplošenim linearnim modelom (GLM) (Zuur in sod., 2009). Za model smo uporabili kumulativno število hroščev kot odvisno spremenljivko, identifikacijsko številko pasti, dan v letu in njuno interakcijo pa kot neodvisne spremenljivke. Model smo preverili s pomočjo Pearsonovega ostanka za vsako neodvisno spremenljivko.

Na podlagi modela smo pripravili napoved številčnosti vrste *I. typographus* za zadnje opazovanje vsake pasti v zgoraj navedenem obdobju. Izdelali smo razsevni diagram opazovanih in napovedanih podatkov, s katerim smo preverili, ali model pravilno napoveduje kumulativni ulov števila osebkov *I. typographus* na koncu razvoja prve generacije. Datumi začetka in konca razvoja prve generacije vrste *I. typographus* v pasteh, ki smo jih uporabili v tej raziskavi, so bili pridobljeni iz modela RITY-1-GIS (Ogris, 2017c), ki omogoča prostorski prikaz potencialnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja in je bil razvit na osnovi modela RITY-1-XY, ki omogoča izračun potencialnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja za poljubno točko v Sloveniji (Ogris, 2017a, 2017b). Javnosti sta na voljo spletna aplikacija in spletna interaktivna karta za prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (Ogris, 2017č). Uporabili smo model RITY-1-GIS, kjer smo upoštevali povprečno dnevno temperaturo zraka, s katerim smo ugotavljali srednjo možnost (AVG) razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja.

V analizo so vključene samo pasti z zaključenim razvojem prve generacije do 27. 6. 2018 glede na izračun modela RITY-1-GIS (Ogris, 2017c, 2017č). Preverili smo, če je v pasteh prišlo do prekoračitve praga 9000 hroščev *I. typographus* na past. Sledila je napoved s pomočjo modela za številčnosti osebkov *I. typographus* na dan 15. 8. 2018 za vsako kontrolno past, ki je bila vključena v končno analizo. Vse analize so bile izvedene s pomočjo statistične programske opreme R (R Development Core Team, 2011). Napovedi smo preverili z regresijo merjenih podatkov. S prilagojenim koeficientom determinacije  $R^2$  (glede na stopinje prostosti) je bila potrjena skladnost napovedanih vrednosti z merjenimi. Podatki o ulovu v kontrolne pasti so bili preneseni iz računalniškega programa Varstvo gozdov 27. 6. 2018 in analizirani v juliju 2018.

## Rezultati in razprava

### Časovni trendi

Prvo rojenje osmerozobega smrekovega lubadarja v letu 2018 smo zabeležili v Kočevju že 23. marca, v Ljubljani in v Mariboru pa 3. aprila. V primerjavi z letom 2017 (de Groot in sod., 2017) je začetek rojenja v letu 2018 nastopil kasneje, kar je povezano z nizkimi temperaturami februarja in marca 2018 (Cegnar, 2018a, 2018b).

Datum zaključka razvoja prve generacije osmerozobega smrekovega lubadarja se je med regijami razlikoval (sliki 1 in 2). Na gozdnogospodarskih območjih (GGO) Celje, Kočevje, Kranj, Maribor in Tolmin razvoj prve generacije do konca junija še ni bil končan. Razlog je v večjih razlikah v nadmorski višini, ki močno vpliva na temperaturo zraka in posledično na potek razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja. Model RITY-1 je še v fazi razvoja in preverjanja, zato so mogoča večja odstopanja pri izračunu datuma zaključka razvoja prve generacije osmerozobega smrekovega

lubadarja.

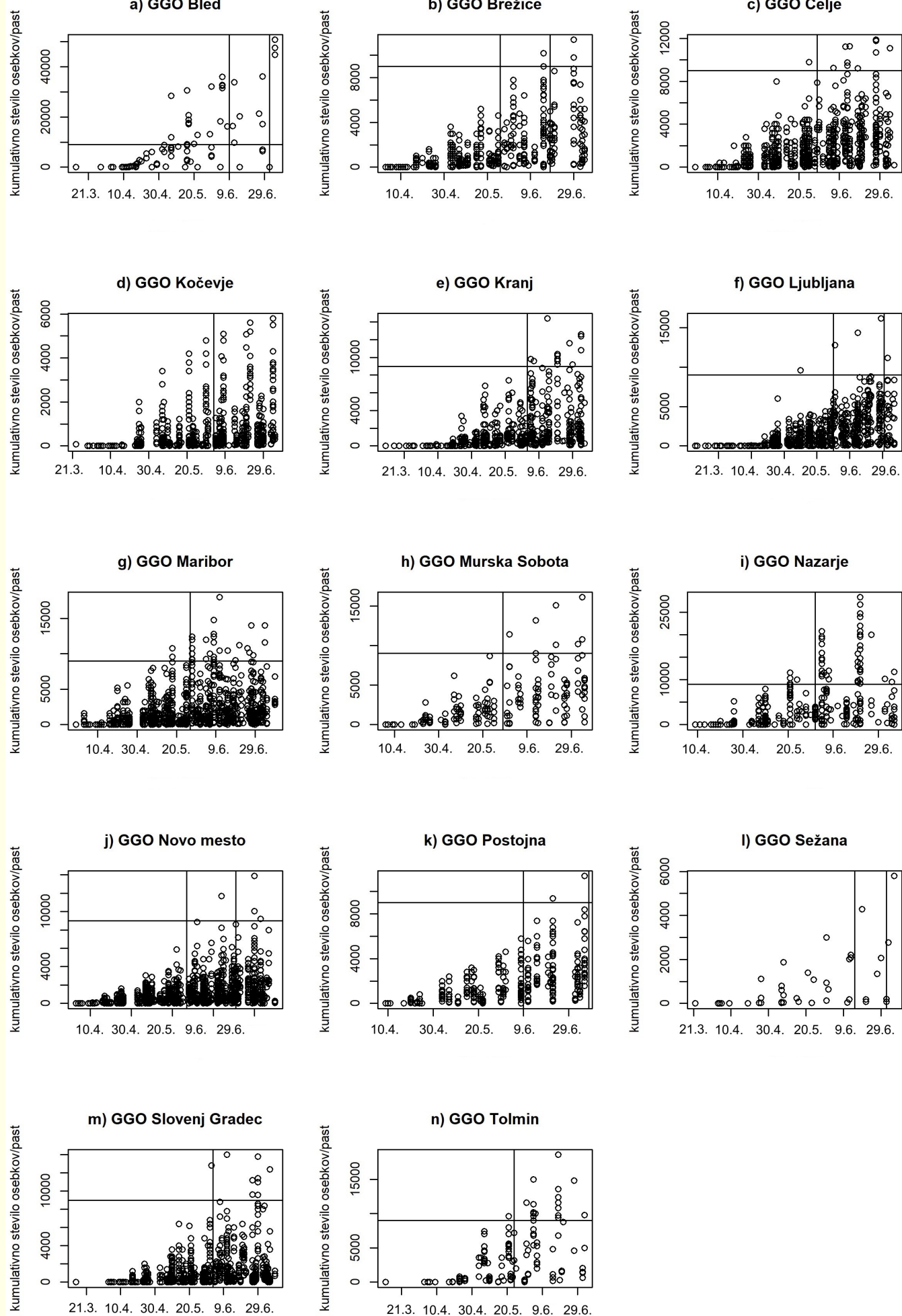
### Kratkoročna napoved

Model, ki smo ga uporabili za napoved gostote populacije osmerozobega smrekovega lubadarja v sredini avgusta 2018, je zanesljiv, saj pojasni kar 96 % variabilnosti podatkov ( $r^2 = 0,96$ ). Model je na voljo za vpogled pri prvem avtorju raziskave.

Letošnja napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja za sredino meseca avgusta kaže, da bomo imeli nižji ulov osmerozobega smrekovega lubadarja kot v enakem obdobju leta 2017. Glede na model, se bodo sredi avgusta 2018 namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja pojavljale lokalno na območju cele Slovenije (slika 2). Najbolj problematična območja glede namnožitve *Ips typographus* so GGO Bled, Nazarje in Tolmin (slika 3). Glede na razmere ob zaključku razvoja prve generacije osmerozobega smrekovega lubadarja v 2018 lahko v avgustu 2018 pričakujemo več manj obsežnih namnožitev vrste *I. typographus* v GGO Celje, Kranj, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Nazarje, Novo mesto, Postojna in Slovenj Gradec.

V zadnjem letu (2017) so bila območja z najvišjo številčnostjo vrste *Ips typographus* v GGO Ljubljana, Bled in Tolmin. Letos (2018) se je v enakem časovnem obdobju kot lani v feromonske pasti ujelo manjše število hroščev osmerozobega smrekovega lubadarja. Najvišja številčnost je bila zabeležena na GGO-jih Bled, Tolmin in Nazarje, vendar so izbruhi bolj neenakomerno razpršeni po Sloveniji. Relativno visoka številčnost osmerozobega smrekovega lubadarja je bila zabeležena še posebej na mejah GGO Nazarje, Celje, Slovenj Gradec in Maribor. Zanimivo je, da nekatera druga območja, kot je npr. Kočevje, ki so bila prav tako močno prizadeta zaradi vetroloma, niso imela zabeležene visoke številčnosti osmerozobega smrekovega lubadarja.

Letos je bila v pasteh ujeta manjša količina osmerozobega smrekovega lubadarja, zato je po Sloveniji pričakovanih manj izbruhov te vrste. To je posledica predvsem hladnega vremena, ki je preložilo konec razvoja prve generacije. Drugi razlog za manjši ulov hroščev v kontrolne pasti je lahko oslabiljenost poškodovanih in podrtih dreves. Veliko teh dreves še ni bilo odstranjenih iz gozdov, zato lahko privabijo hrošče osmerozobega smrekovega lubadarja bolj učinkovito od postavljenih feromonskih pasti. Če je razlog slednje, potem naša napoved podcenjuje gostoto populacije osmerozobega smrekovega lubadarjav slovenskih gozdovih.

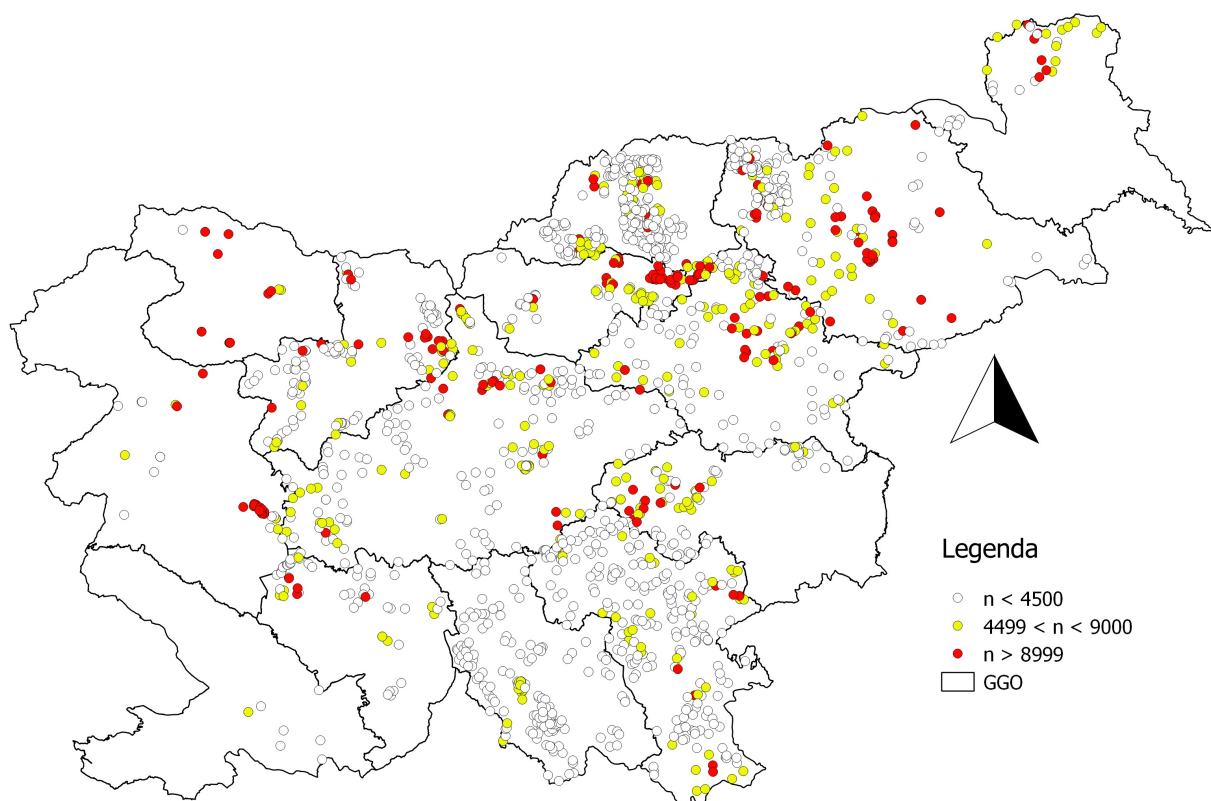


**Slika 1:** Trend številčnosti ulova hroščev *Ips typographus* v kontrolne pasti po gozdnogospodarskih območjih (GGO)

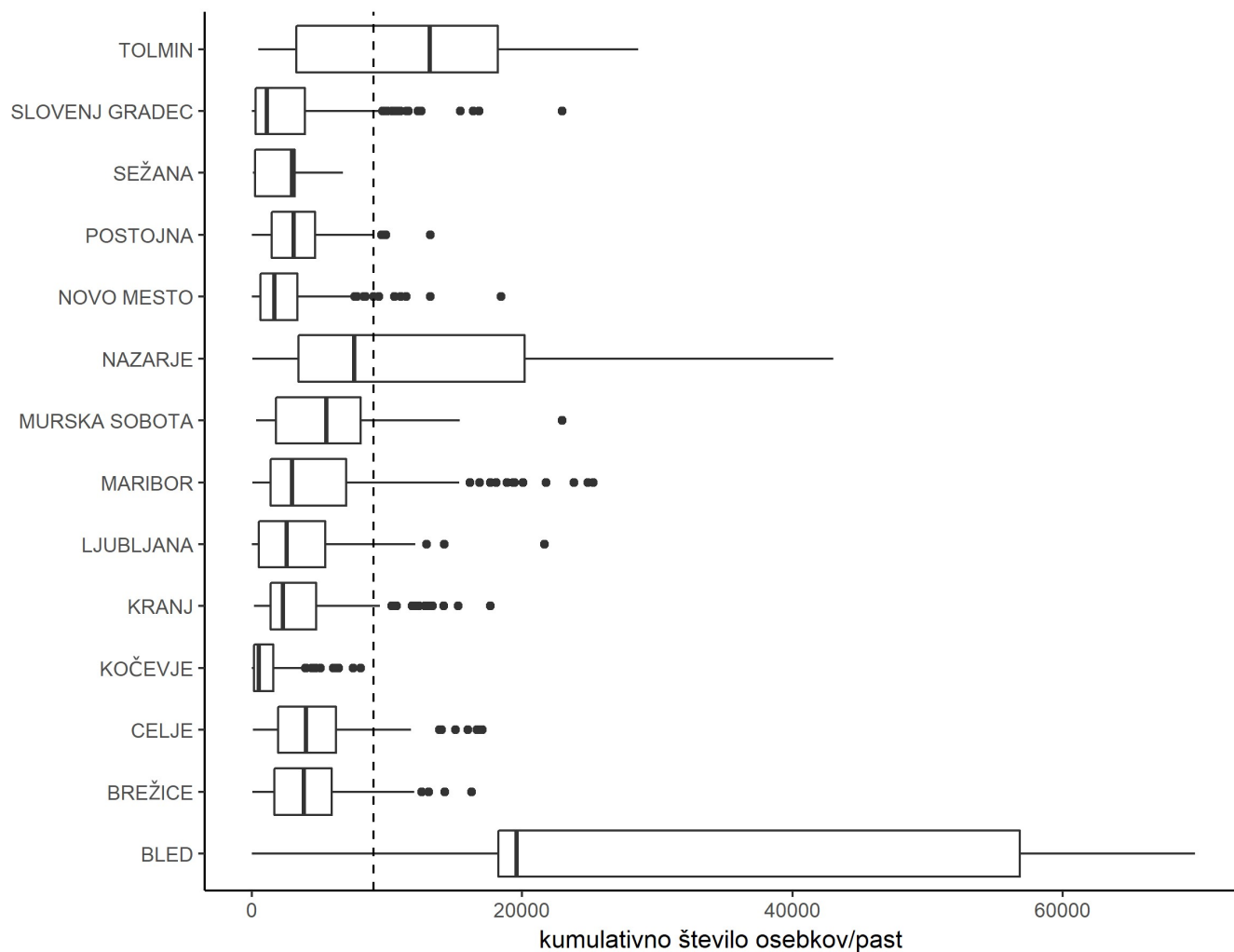


v 2018.

Vodoravna črta prikazuje prag števila hroščev (9000), ki označuje namnožitev populacije. Navpične črte prikazujejo najzgodnejši in najkasnejši zaključek razvoja prve generacije na izbranem GGO-ju. Konec razvoja prve generacije je bil izračunan z modelom RITY-1-GIS (Ogris, 2017c, 2017č). Ko druga vertikalna črta ni prikazana, najkasnejši zaključek razvoja prve generacije na GGO-ju še ni bil zabeležen.



**Slika 2:** Napoved števila osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja za sredino avgusta 2018 za posamezne kontrolne pasti na območju Slovenije. Vir GGO sloj: Zavod za Gozdove Slovenije.



**Slika 3:** Napoved števila osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja v kontrolnih pasteh za sredino avgusta 2018 po GGO-jih.

## Zaključek

V prispevku smo predstavili stanje in napovedali namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja za avgust 2018. Glede na rezultate raziskave, moramo še naprej prednostno izvajati vse potrebne ukrepe za omejevanje širjenja osmerozobega smrekovega lubadarja. Kot najbolj problematična območja v letu 2018 se kažejo GGO Bled, Tolmin in Nazarje. Čeprav napovedujemo razvoj populacije osmerozobega smrekovega lubadarja, se lahko situacija razplete drugače kot napovedano, in sicer zaradi variabilnosti okoljskih dejavnikov, ki vplivajo na ulov hroščev v feromonske pasti. Četudi napovedujemo razvoj populacije osmerozobega smrekovega lubadarja, se lahko prihodnost drugače razplete kot napovedano zaradi variabilnosti okoljskih dejavnikov, ki vplivajo na ulov hroščev v feromonske pasti, njihovih vrednosti in vpliva na ulov pa ni mogoče v celoti predvideti zaradi variabilnosti posameznih parametrov in drugih neznank.

## Zahvala

Raziskava je nastala v okviru Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije (naloge 2A) in Zavodu za gozdove Slovenije. Zahvaljujemo se recenzentoma za koristne predloge izboljšav članka. Zahvaljujemo se dr. Nikici Ogrisu za izračun konca razvoja prve generacije na lokacijah vseh obravnavanih pasti v naši raziskavi.

## Viri

Cegnar T. 2018a. Podnebne razmere v februarju 2018. Naše okolje, 25, 2: 3-25.

Cegnar T. 2018b. Podnebne razmere v marcu 2018. Naše okolje, 25, 3: 3-23.

De Groot M., Kolšek M. 2014. Dinamika populacij osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v Sloveniji v letu 2014. Novice iz varstva gozdov 7: 19-22. URL: <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=7-7>. DOI: 10.20315/NVG.7.7.

De Groot M. 2014. Trendi in napovedi gostote populacij smrekovih podlubnikov po žledolomu 2014 v

- Sloveniji: stanje pomlad 2014. Napovedi o zdravju gozdov, 2014. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=20](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=20). DOI: 10.20315/NZG.20.
- De Groot M., Grecs Z., Ogris N. 2017. Kratkoročna napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v kontrolno-lovne pasti tipa Theysohn za leto 2017. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=37](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=37). DOI: 10.20315/NZG.37
- De Groot M., Ogris N., Kobler A. 2018. The effects of a large-scale ice storm event on the drivers of bark beetle outbreaks and associated management practices. *Forest Ecol Manag*, 408: 195–201.
- Jurc D., Kolšek M. 2012. Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in bolezni gozdnega drevja v Sloveniji. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski institut Slovenije: 104 str.
- Nagel T. A., Firm D., Roženberger D., Kobal M. 2016. Patterns and drivers of ice storm damage in temperate forests of Central Europe. *Eur J Forest Res* 135: 519-530.
- Ogris N., Grecs Z. 2017. Prenamnožitev osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja v Sloveniji v 2017. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=36](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=36). DOI: 10.20315/NZG.36.
- Ogris N. 2012. Prognostične osnove za varstvo gozdov Slovenije. Ljubljana, Silva Slovenica: 104 str.
- Ogris N. 2017a. Fenološki model za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) RITY-1 na območju Slovenije. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=33](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=33). DOI: 10.20315/NZG.33.
- Ogris N. 2017b. Spletna aplikacija za izračun fenološkega modela za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) RITY-1. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=32](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=32). DOI: 10.20315/NZG.32.
- Ogris N. 2017c. Prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) na območju Slovenije. *Novice iz varstva gozdov* 10: 3-7. URL: <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=10-2>. DOI: 10.20315/NVG.10.2.
- Ogris N. 2017č. Spletna aplikacija za prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*), model RITY-1. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: [http://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=35](http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=35). DOI: 10.20315/NZG.35.
- Pravilnik o varstvu gozdov. Uradni list RS, št. 114/2009, 31/2016. Povezava.
- Zuur A., Leno E., Walker N., Savelie A., Smith G. 2009. Mixed effect models and extensions in ecology with R. New York, Springer Verlag: 574 str.

**Citiranje:** Maarten DE GROOT, Zoran GRECS. 2018. Kratkoročna napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v kontrolne pasti tipa Theysohn za leto 2018. Napovedi o zdravju gozdov, 2018. URL: [https://www.zdravgozd.si/prognoze\\_zapis.aspx?idpor=40](https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=40). DOI: [10.20315/NZG.40](https://doi.org/10.20315/NZG.40)

Prispelo: 16. 07. 2018. Sprejeto: 19. 07. 2018. Objavljeno: 19. 07. 2018.