

Kratki znanstveni prispevek

Napovedi o zdravju gozdov, 2017


DOI: [10.20315/NZG.37](https://doi.org/10.20315/NZG.37)


Kratkoročna napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v kontrolno-lovne pasti tipa Theysohn za leto 2017

Maarten DE GROOT^{1*}, Zoran GRECS², Nikica OGRIS¹

¹Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana; ²Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

*maarten.degroot@gozdis.si

 Datum izdaje: 21.07.2017

 Veljavnost: 2017

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

Uvod

Tri leta po katastrofalnem žledolomu v Sloveniji (Nagel in sod., 2016) po vsej državi poročajo o številnih in obsežnih žariščih osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* Linnaeus, 1758). Poleg žledoloma so za nastanek žarišč razlog tudi suša v letu 2015 (Cegnar). V letu 2016 so se žarišča pojavljala v mnogih predelih Slovenije (slika 2; Ogris in Grecs, 2016). Pri načrtovanju sanacije žarišč si lahko pomagamo z napovedjo njihovega razvoja.

Cilj te študije je bil prikazati stanje in napovedati namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja za leto 2017. Preučili smo časovne trende rasti populacije za prvo generacijo osmerozobega smrekovega lubadarja, na podlagi katerih smo pripravili kratkoročno napoved številčnosti populacij *Ips typographus* za sredino avgusta 2017.

Metode dela

Mreža kontrolno-lovnih pasti za spremljanje gostote populacij smrekovih podlubnikov

Spremljanje gostote smrekovih podlubnikov se je izvajalo s pomočjo goste mreže približno 3.000 kontrolno-lovnih pasti tipa Theyson®, ki so razporejene po vsej Sloveniji (Jurc in Kolšek, 2012). Za privabljanje hroščev *Ips typographus* so opremljene s posebnimi feromoni (IT - Ecolure Tubus MEGA, IT - Ecolure Tubus MAXI in Pheroprax®). Na posamezni lokaciji je lahko postavljeno različno število pasti: ena, dve ali tri pasti. V vsakem primeru pa skupina pasti vsebuje do največ dve feromonski vabi različnih vrst (za vabo *Ips typographus* in *Pityogenes chalcographus*). Za *Pityogenes chalcographus* smo uporabili naslednje feromonske vabe: PC ECOLURE TUBUS MAXI, PC ECOLURE TUBUS MEGA in Chalcoprax®. Pasti so postavljene na razdalji od 10 do 25 metrov od smrek. Pasti so bile postavljene med januarjem in aprilom 2017.

Podatki o ulovu v kontrolno-lovne pasti so bili vneseni v računalniški program Varstvo gozdov (Ogris, 2012). Vsaka past ima naslednje podatke: lokacija, datum postavitve pasti, vrsta feromonske vabe, oseba, ki je past spraznila, datum praznjenja pasti, količina ulovljenih osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja (v ml). Na podlagi volumna ulovljenih hroščev se izračuna njihovo število s pomočjo pretvorbenega faktorja, 1 ml *I. typographus* = 40 osebkov.

Izdelava modelov

Za izdelavo modelov smo uporabili le del od zbranih podatkov. Past je bila upoštevana v analizi le, če

je bila kontrolirana vsaj pet krat (spraznitev pasti). Ker je bilo v določenih primerih na eni lokaciji nastavljenih več pasti skupaj, je bilo treba število ulovljenih hroščev korigirati s številom pasti na lokaciji, saj se beleži le skupna količina ulova na lokacijo. Skupaj smo uporabili podatke o ulovu iz 1.484 pasti.

Za vsako past smo izračunali kumulativno število ujetih hroščev. Podatke smo analizirali s posplošenim linearnim modelom (GLM) (Zuur in sod., 2009). Za vsak model smo uporabili kumulativno število hroščev kot odvisno spremenljivko, identifikacijsko številko pasti, dan v letu in njihovo interakcijo pa kot neodvisne spremenljivke. Za spremenljivko dan v letu smo uporabili logaritemsko transformacijo.

Na podlagi modela smo pripravili napoved številčnosti *I. typographus* za zadnje opazovanje vsake pasti. Izdelali smo razsevni diagram opazovanih in napovedanih podatkov, s katerim smo preverili, ali model pravilno napoveduje kumulativni ulov števila osebkov *I. typographus* na koncu prve generacije. Datumi začetka in konca prve generacije *I. typographus* v pasteh, ki smo jih uporabili v tej raziskavi, so bili pridobljeni iz RITY-1-XY modela (Ogris, 2017a), ki omogoča izračun potencialnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja za poljubno točko v Sloveniji. Model je implementiran v spletni interaktivni aplikaciji, kjer uporabnik določi želen kraj, leto obravnave in izbere ali želi uporabiti interpolacijo temperature zraka na točno določeno lokacijo glede na njeno nadmorsko višino (Ogris, 2017b). Ogris (2017c) je nadgradil model RITY-1-XY, tako da omogoča prostorski prikaz potencialnega razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (RITY-1-GIS). Javnosti je na voljo spletna aplikacija in spletna interaktivna karta za prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (Ogris, 2017č). V našem primeru smo uporabili model RITY-1-XY, kjer smo upoštevali maksimalno temperaturo zraka, s katerim smo ugotavljali najhitrejšo možnost razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja. Za izračun razvoja *Ips typographus* smo upoštevali korekcijo temperature zraka glede na nadmorsko višino pasti.

V analizo so vključene samo pasti, z zaključenim razvojem prve generacije do 27. 6. 2017 glede na izračun modela RITY-1-XY (Ogris, 2017a, 2017b). Preverili smo, če je v pasteh prišlo do prekoračitve praga 9.000 hroščev *I. typographus* na past. Sledila je napoved številčnosti osebkov *I. typographus* za 15. 8. 2017 za vsako kontrolno-lovno 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 kontrolno-lovne pasti so bili preneseni iz računalniškega programa Varstvo gozdov 27. 6. 2017 in analizirani v juliju 2017.

Rezultati in razprava

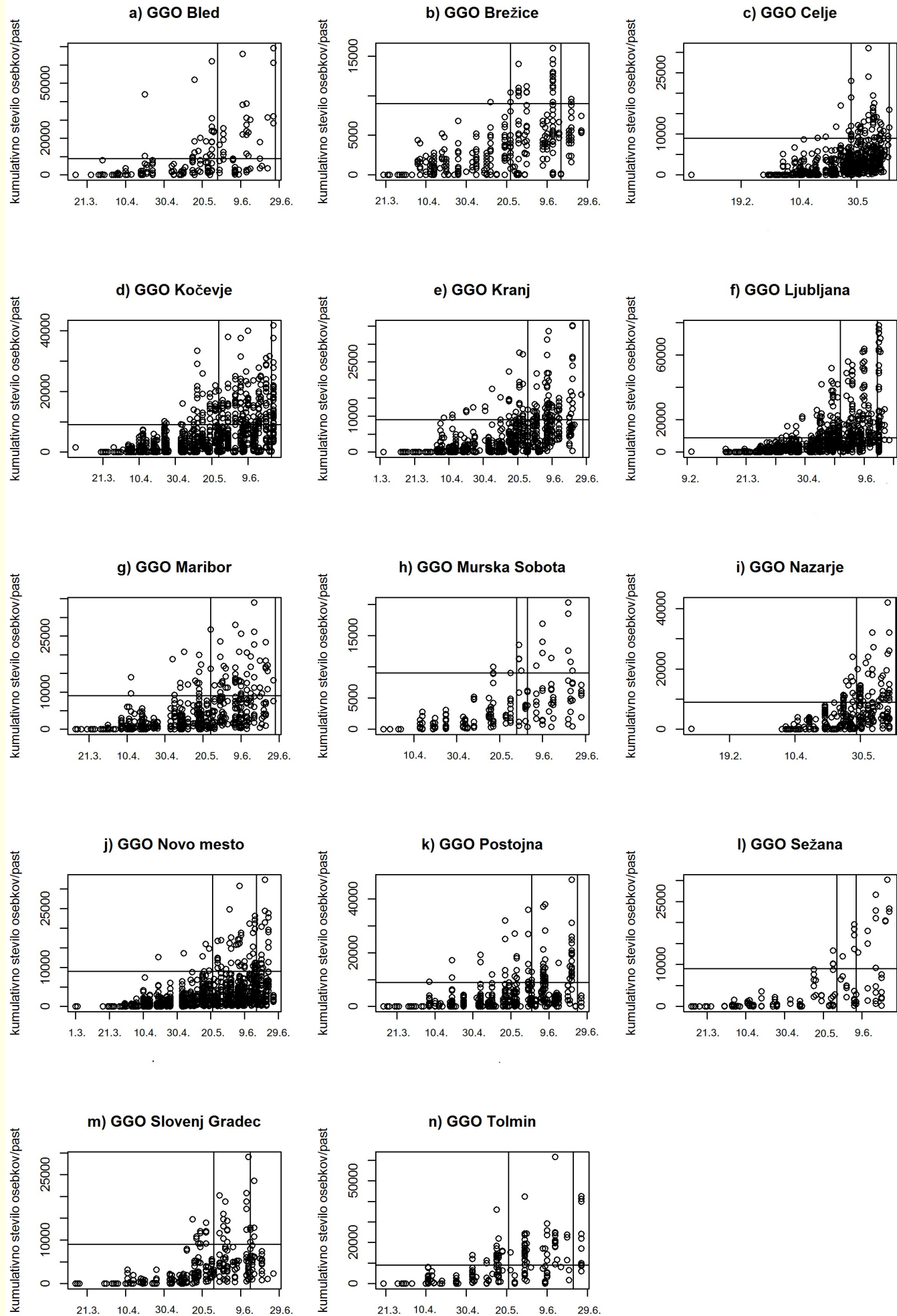
Časovni trendi

Prvo rojenje osmerozobega smrekovega lubadarja v letu 2017 smo zabeležili v Celju že 7. januarja, v Nazarjah 21. januarja in v Ljubljani 12. februarja. Povprečen začetek rojenja je bil 25. 3. 2017, kar smo preračunali iz prvih 5 % pasti z najzgodnejšim ulovom smrekovih lubadarjev. V primerjavi z letom 2014 (de Groot, 2014) je bil pričetek rojenja v letu 2017 zgodnejši, kar je povezano s toplim in sušnim začetkom leta 2017 (Cegnar, 2017a, 2017b).

Na podlagi modela RITY-1-XY (Ogris, 2017a, 2017b) je bil omogočen izračun zaključka prve generacije osmerozobega smrekovega lubadarja. Pred tem se je uporabljal prag 15. junij, kot ga je predpisoval Pravilnik o varstvu gozdov (2009) (de Groot in Kolšek, 2014; Ogris in Greccs, 2016).

Datum zaključka prve generacije osmerozobega smrekovega lubadarja se je med regijami razlikoval (preglednica 1, slika 1). V gozdnogospodarskem območju (GGO) Murska Sobota in Sežana je bila razlika med pastmi zelo majhna, v GGO Kranj, Kočevje in Maribor pa velika. Razlog je v večjih razlikah v nadmorskih višinah, ki močno vplivajo na temperaturo zraka in posledično na potek razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja. Model RITY-1 je še v fazi razvoja in preverjanja, zato so mogoča velika odstopanja pri izračunu datuma zaključka prve generacije osmerozobega smrekovega lubadarja.

Kot zanimivost omenjamo, da je bil zlasti v nekaj pasteh v GGO Kočevje, Kranj, Ljubljana, Maribor in Postojna prag 9.000 osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja že presežen, še preden se je prva generacija zaključila. Povprečen kumulativen ulov v kontrolno-lovne pasti je presegel prag 9.000 osebkov v GGO Ljubljana, Bled in Tolmin (preglednica 1). Te informacije nas usmerjajo k zgodnejšemu izvajanju preventivnih in varstveno-sanacijskih ukrepov. Na primer, če v kontrolno-lovni pasti ugotovimo namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja še pred zaključkom prve generacije, npr. že 22. 5., lahko takoj organiziramo postavitev lovne nastave in ne čakamo na zaključek razvoja prve generacije.



Slika 1: Trend številčnosti ulova *Ips typographus* v kontrolno-lovne pasti po gozdnogospodarskih območjih (GGO) v

2017. Vodoravna črta prikazuje prag števila hroščev (9.000), ki označuje namnoženost populacije. Navpične črte prikazujejo najzgodnejši in najkasnejši zaključek razvoja prve generacije v izbranem GGO. Konec prve generacije je bil izračunan z modelom RITY-1-XY (Ogris, 2017a, 2017b).

Prostorska opredelitev namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja

Največje število namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja je bilo evidentirano v osrednjem delu Slovenije, zlasti na meji med GGO Tolmin, Ljubljana in Postojna. Namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja je bila zabeležena tudi na dinarskem fitogeografskem območju, tj. v GGO Postojna in Kočevje. Večje namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja so bile zabeležene na območju Karavank, Kamniško - Savinjskih Alp in zahodnega Pohorja. V ostali Sloveniji so bile namnožitve v manjšem obsegu in bolj lokalne.

Večina namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja je bila ugotovljena na območjih, kjer je v letu 2014 žled močno poškodoval gozdove. Namnožitev *I. typographus* se je zgodila tudi na območju Save Bohinjke med Bledom in Bohinjem, zlasti zaradi neizvedenih sanitarnih sečenj.

Območja namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja v letu 2017 so bila na podobnih lokacijah kot v letu 2016 (Ogris in Grecs). Razlike smo zaznali v dinarskem območju, kjer je bilo v 2017 nekoliko večje število namnožitev, trend upadanja števila namnožitev *I. typographus* smo zasledili na območju GGO Murska Sobota, kjer je delež smreke v drevesni sestavi že po naravi neznaten.

Kratkoročna napoved

Model, ki smo ga uporabili za napoved števila lubadarjev v sredini avgusta 2017, je pojasnil 92 % variabilnosti podatkov ($r^2 = 0,92$). Model je na voljo za vpogled pri prvem avtorju raziskave.

Letošnja napoved razvoja namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja za mesec avgust je bila skladna s stanjem ugotovljenim na terenu v kontrolno-lovnih pasteh. Najbolj problematične razmere glede namnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja so na GGO Bled, Ljubljana in Tolmin (preglednica 1). Tudi drugje lahko pričakujemo več lokalnih in po številu hroščev manjših namnožitev.

Preglednica 1: Namnožitve in napoved števila osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja v letu 2017 po GGO (napoved je zaokrožena na 1.000 osebkov)

GGO	Zaključek prve generacije			Kumulativen ulov ob zaključku prve generacije (št. osebkov)			Napovedano število osebkov za 15.08.2017		
	Povprečen	Min.	Maks.	Povprečen	Min.	Maks.	Povprečno	Min.	Maks.
BLED	12.6.	28.5.	27.6.	12.481	275	66.129	21.000	0	96.000
BREŽICE	30.5.	22.5.	16.6.	2.811	0	13.770	5.379	0	25.000
CELJE	4.6.	25.5.	27.6.	3.939	6	22.294	7.473	0	48.000
KOČEVJE	4.6.	24.5.	22.6.	6.319	0	38.397	11.283	0	70.000
KRANJ	8.6.	26.5.	27.6.	6.736	71	34.917	11.390	0	54.000
LJUBLJANA	3.6.	24.5.	18.6.	11.060	0	60.171	18.808	0	96.000
MARIBOR	3.6.	24.5.	27.6.	5.548	130	28.657	9.958	0	48.000
MURSKA SOBOTA	30.5.	28.5.	2.6.	4.540	364	13.904	9.090	1.000	28.000
NAZARJE	8.6.	27.5.	26.6.	5.799	179	33.766	11.243	0	61.000
NOVO MESTO	28.6.	21.5.	16.7.	3.029	145	17.983	5.857	0	41.000
POSTOJNA	12.6.	31.5.	24.6.	6.756	0	42.236	11.112	0	64.000
SEŽANA	30.5.	27.5.	6.6.	6.246	162	17.949	11.634	0	32.000
SLOVENJ GRADEC	4.6.	26.5.	14.6.	5.249	507	19.477	9.894	1.000	38.000
TOLMIN	12.6.	21.5.	22.6.	15.348	71	53.630	25.598	0	86.000

V primerjavi s prejšnjimi leti je bilo število kontrolno-lovnih pasti znatno večje. Večje število kontrolno-lovnih pasti in širša ter gostejša mreža lahko pomembno prispeva k zanesljivejši napovedi, tudi prostorsko. Vendar pa še vedno obstajajo območja z nezadostno razširjeno mrežo in gostoto kontrolno-lovnih pasti, z nezadostnim številom izpraznitev kontrolno-lovnih pasti in posledično manj zanesljivo napovedjo, to sta zlasti GGO Tolmin in Bled.

Nekatere pasti so bile postavljene v okolici aktivnih žarišč oziroma v okolici materiala, ki je bil za smrekove lubadarje bolj privlačen kot pasti. Zato podatki o ulovu v kontrolno-lovnih pasteh vsebujejo napako, kar bi lahko posledično vplivalo na zanesljivost napovedi. Z raziskavo smo ugotovili podobno prostorsko razporeditev kontrolno-lovnih pasti in žarišč. Kljub temu ne vemo, v kakšni meri postavitev kontrolnih pasti poleg žarišč vpliva na število ujetih hroščev v teh pasteh. To vprašanje ostaja odprto za prihodnje raziskave.

Zaključek

V prispevku smo predstavili stanje in napovedali namnožitev osmerozobega smrekovega lubadarja za avgust 2017. Rezultati raziskave kažejo, kje moramo prednostno izvajati ukrepe za omejevanje širjenja podlubnikov. Populacije osmerozobega smrekovega lubadarja, se lahko zaradi morebitnih ekstremnih vremenskih razmer in drugih neznank v prihodnosti razvijajo tudi drugače od napovedanega.

Zahvala

Raziskava je nastala v okviru Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije in Zavodu za gozdove Slovenije. Zahvaljujemo se recenzentu za koristne predloge izboljšav članka.

Viri

- Cegnar T. 2015. Podnebne značilnosti leta 2015. Naše okolje 22, 12: 32-56
- Cegnar T. 2017a. Podnebne razmere v marcu 2017. Naše okolje 24, 3: 3-23
- Cegnar T. 2017b. Podnebne razmere v aprilu 2017. Naše okolje 24, 4: 3-24
- 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. Povezava: <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. Povezava: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=20
- Jurc D., Kolšek M. 2012. Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in bolezni gozdnega drevja v Sloveniji. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 104 str.
- Nagel, T.A., Firm, D., Rozenbergar, 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. 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. Povezava: 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. Povezava: 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. Povezava: <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=10-2>. DOI: 10.20315/NVG.10.2
- Ogris N. 2017č. 2017. Spletna aplikacija za prostorski prikaz razvoja osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*), model RITY-1. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. Povezava: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=35. DOI: 10.20315/NZG.35
- Ogris N., Grecs Z. 2016. Prenamnožitev osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja v Sloveniji v 2016. Napovedi o zdravju gozdov, 2016. Povezava: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=27. DOI: 10.20315/NZG.27
- Pravilnik o varstvu gozdov. Uradni list RS, št. 114/2009, 31/2016. Povezava: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9492>
- Zuur A., Leno E., Walker N., Savelie A., Smith G. 2009. Mixed effect models and extensions in

Citiranje: Maarten DE GROOT, Zoran GRECS, Nikica OGRIS. 2017. Kratkoročna napoved ulova osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) v kontrolno-lovne pasti tipa Theysohn za leto 2017. Napovedi o zdravju gozdov, 2017. URL: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=37. DOI: [10.20315/NZG.37](https://doi.org/10.20315/NZG.37)

Prispelo: 21. 07. 2017. Sprejeto: 21. 07. 2017. Objavljeno: 21. 07. 2017.