

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2018/47

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1439
Naslov projekta	Razvoj novih metod detekcije, diagnostike in prognoz za tujerodne gozdu škodljive organizme Development of new methods for the detection, diagnosis and prognosis of alien organisms harmful to forests
Vodja projekta	7948 Dušan Jurc
Naziv težišča v okviru CRP	3.03.03 Razvoj novih metod detekcije, diagnostike in prognoz novo vnesenih škodljivih organizmov za gozd
Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela	1317
Cenovna kategorija	C
Obdobje trajanja projekta	07.2014 - 06.2017
Nosilna raziskovalna organizacija	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo 4.01.01 Gozd - gozdarstvo
Družbeno-ekonomski cilj	13.04 Kmetijske vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)
Raziskovalno področje po šifrantu FORD/FOS	4 Kmetijske vede in veterina 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

Sofinancerji	
1.	Naziv Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
	Naslov Dunajska 22, 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Projekt je bil namenjen izboljšavi dela Laboratorija za varstvo gozdov Gozdarskega inštituta Slovenije (LVG) za izvajanje uradnih preiskav organizmov, škodljivih za gozd. Preizkušen in vpeljan je bil nov način shranjevanja živih izolatov gliv (400 izolatov). V zbirke (Mikoteka in herbarij GIS) je bilo vnesenih 2.346 vzorcev. Pripravljen je bil Opozorilni seznam tujerodnih vrst za gozdove, ki vključuje 12 vrst gliv, 51 vrst rastlin, 13 vrst žuželk in 7 vrst sesalcev. V sodelovanju z Upravo za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) smo razvijali monitoringa žuželk z uporabo atraktantov, vizualnih ogledov in ostalih metod za ugotavljanje prisotnosti škodljivih tujerodnih žuželk. Predvsem je bil preizkušan sistem lovljenja vrst iz rodu *Monochamus*. Pripravki, ki vsebujejo populacijski feromon vrste *M. galloprovincialis* so učinkovitejši od preostalih uporabljenih atraktantov. Ugotovili smo, da bi ob intenzivnem in dolgotrajnem monitoringu žagovinarjev lahko prišlo do znižanja populacij plenilskih hroščev in posledične namnožitve podlubnikov. Testirali smo pasti za plodovo vinsko mušico *Drosophila suzukii* in za tujerodnega podlubnika *Xylosandrus crassiusculus*. Pripravili smo sezname karantenskih organizmov, njihove opise, avtomatsko pridobivanje podatkov iz mednarodne zbirke (EPPO) in spletna aplikacija je prosto dostopna. Izdelali smo ocene tveganja za *Cryptocline taxicola*, *Phytophthora plurivora* in *Hymenosyphus fraxineus* po osmih shemah v sodelovanju s COST akcijo ALIEN Challenge. Izvedli smo simulacije širjenja izbranih karantenskih ŠO v Sloveniji: *Fusarium circinatum*, *Dothistroma septosporum*, *Phytophthora alni*, *Dendrolimus sibiricus* in *Agrilus planipennis* in izdelali karte tveganja za vsak organizem. Za prenovo poslovnika kakovosti LVG smo z različnimi pristopi pregledali in definirali procese, ki v laboratoriju potekajo. Določili smo razkorak med obstoječim stanjem v LVG in zahtevami standarda ISO/IEC 17025:2005 za izpeljavo postopka akreditacije. Postavili smo organigram LVG in ugotovili smo, da je dokumentacija preobsežna in nepregledna (81 dokumentov) in določeni dokumenti so zastareli. Kot izboljšavo smo oblikovali in vzpostavili sistem Zdravko, ki nam omogoča elektronsko evidentiranje vzorcev in generiranje poročil o preskusih, namenjen pa je tudi prenosu rezultatov laboratorijskih analiz v informacijski sistem UVHVVR. V času trajanja projekta smo izdelali diagnostične protokole za morfološko analizo karantenskih vrst žuželk: *A. planipennis*, *A. anxius*, *A. auroguttatus*, *D. sibiricus*, *Polygraphus proximus* in *X. crassiusculus*. Molekularno diagnostiko smo razširili na testiranje ličink žagovinarjev. Obiskali smo dva akreditirana laboratorija v tujini (Nizozemska in Francija). Poskrbeli smo tudi za nadgradnjo tehnične opremljenosti LVG in v letu 2016 smo iz sredstev Paketa 16 (ARRS) in lastnimi sredstvi izvedli opravili najnujnejšo prenovo.

ANG

The project was aimed at improving the work of the Laboratory for the Forest Protection SFI (LFP) for conducting official investigations of forest pests. A new method of storing live isolates of fungi (400 isolates) was tested and introduced. 2346 samples were stored into the collection (Mycotheca and herbarium GIS). An alert list of non-native species for forests, which includes 12 species of fungi, 51 plant species, 13 insect species and 7 species of mammals, was prepared. In cooperation with the Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection (AFSVSPP), insect monitoring was developed using attractants, visual inspections and other methods for detecting the presence of harmful alien insects. In particular, the system of catching species from the genus *Monochamus* was tested. Preparations containing population pheromone of *M. galloprovincialis* were more effective than other attractants. The traps for the fruit fly *Drosophila suzukii* and for the non-native bark beetle *Xylosandrus crassiusculus* were tested. We have produced lists of quarantine organisms, their descriptions, automatic retrieval of data from the international collection (EPPO) and the web application is freely accessible. We made risk assessments for *Cryptocline taxicola*, *Phytophthora plurivora* and *Hymenosyphus fraxineus* in eight schemes in cooperation with the COST action ALIEN Challenge. We carried out simulations of the spread of selected quarantine pests in Slovenia: *Fusarium circinatum*, *Dothistroma septosporum*, *Phytophthora alni*, *Dendrolimus sibiricus* and *Agrilus planipennis*, and presented risk maps for each organism. For the revision of the LFP Quality Rules, we have examined and defined the processes that take place in the laboratory through various approaches. We determined a gap between the existing situation in LVG and the requirements of ISO/IEC 17025: 2005 for the implementation of the accreditation process. We have set up the LFP Organigram and we have found that the documentation is too large and non-transparent (81 documents) and certain documents are obsolete. As an improvement, we created and established the Zdravko system, which enables us to electronically record samples and generate test reports, and it is also intended to transfer the results of laboratory analyzes to the AFSVSPP information system. During the duration of the project, we developed diagnostic protocols for the morphological analysis of quarantine insect species: *A. planipennis*, *A. anxius*, *A. auroguttatus*, *D. sibiricus*, *Polygraphus proximus* and *X. crassiusculus*. Molecular diagnostics was extended to test the larvae of sawyers. We visited two accredited laboratories abroad (the Netherlands and France). We also took care of the upgrading of the technical equipment of LFP and in 2016 we carried out the most urgent renovation from the funds of the Packet 16 (ARRS) and our own funds.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta²

Delo projekta je potekalo v delovnih skupinah (DS):

DS 1. Diagnostične metode

Vzdrževali smo sistem za vodenje zbirke patogenov in škodljivcev, ki služi kot podpora diagnostiki Laboratorija za varstvo gozdov na Gozdarskem inštitutu Slovenije (LVG). Zbirka živih kultur (ZLVG) je edina zbirka gliv v Sloveniji, ki obsega predvsem glive, ki povzročajo bolezni na lesnatih rastlinah. Obsega več kot 400 izolatov, ki smo jih v redno precepljali in nadgradili način shranjevanja pri temperaturi $-86\text{ }^{\circ}\text{C}$, ga preizkusili in uvedli v redno delo. Vse zbirke (ZLVG in Mikoteka in herbarij – zbirka posušenih vzorcev gliv, zbirka škodljivih žuželk) vodimo v sistemu Boletus informaticus, ki velja za osrednjo podatkovno zbirko gliv v Sloveniji. Od 1. 9. 2014 do 27. 6. 2017 smo v Mikoteko in herbarij Gozdarskega inštituta Slovenije vnesli 2.346 vzorcev. V okviru diagnostične skupine smo pripravili tudi Opozorilni seznam tujerodnih vrst za gozdove v Sloveniji, ki potencialno predstavljajo nevarnost za naše gozdove. Upoštevali smo glive, rastline, žuželke in sesalce, za katere po našem mnenju obstaja verjetnost, da se bodo v prihodnosti naselile v slovenskih gozdovih in povzročile ekološko in gospodarsko škodo. Pri pripravi Opozorilnega seznama tujerodnih vrst smo pregledali relevantno strokovno literaturo in sezname ITV ter od strokovnjakov iz sosednjih držav pridobili aktualne podatke o ITV, ki so prisotne v njihovih državah in za katere obstaja velika verjetnost, da se razširijo v Slovenijo. Opozorilni seznam vključuje 12 vrst gliv, 51 vrst rastlin, 13 vrst žuželk in 7 vrst sesalcev.

DS 2. Metode detekcije

V sodelovanju z Upravo za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) smo razvijali najboljše programe monitoringa žuželk z uporabo atraktantov, vizualnih ogledov in ostalih ustreznih metod za ugotavljanje prisotnosti tujerodnih žuželk, ki so škodljive gozdu. Tujerodno entomofavno smo raziskovali predvsem v okviru monitoringa žagovinarjev (*Monochamus* spp.), katerega obseg smo v letih 2016 in 2017 precej povečali. V Luki Koper smo postavili tri barierne križne pasti s tremi različnimi atraktanti (Gallopsect Pack, Gallopsect 2D in Etanol + α -pinen) in jo na tem območju razširili na širšo okolico Luke Koper z dvema lokacijama. V letu 2016 smo spremljanje tujerodne entomofavne razširili še na okolico skladišč lesnega pakirnega materiala (LPM), pasti smo postavili še na lokacijah Brnik, Komenda, Ljubljana - Šentvid, Pragersko, Vrbljene in Železniki. V vseh letih projekta smo tudi nadaljevali z monitoringom žuželk na lokaciji Brdo pri Kranju. Opravili smo poskuse molekularne določitve žagovinarja *M. galloprovincialis*, ki so bili nabrani v različnih tipih pasti (mokri ulov, živi ulov) ter določevanje drugih vrst iz tega roda, ki živijo pri nas. Rezultati dosedanjega dela so bili objavljeni v znanstvenih prispevkih. Ugotovili smo, da so bili pripravki, ki vsebujejo 2-undeciloksi-1-etanol, populacijski feromon vrste *M. galloprovincialis* (Gallopsect 2D® in Gallopsect Pack®), učinkovitejši od preostalih uporabljenih atraktantov. Prav tako so se pasti, ki smo jih namestili v spodnjo tretjino krošenj dreves, pokazale kot bolj selektivne, saj so bili v pasteh ujeti večinoma predstavniki družine kozličkov (Cerambycidae), z izjemo nekaterih predatorjev podlubnikov. Analiza dodatnega ne-ciljnega ulov hroščev (Coleoptera) v pasteh je pokazala, da bi ob intenzivnem in dolgotrajnem monitoringu žagovinarjev lahko prišlo do znižanja populacij plenilskih hroščev in posledične namnožitve podlubnikov.

V 2014 smo testirali past za plodovo vinsko mušico *Drosophila suzukii* v slovenskih gozdovih. Uporabili smo 39 pasti in jih razporedili po celi Sloveniji. V vsakem GGO smo nastavili 3 pasti. Ugotovili smo uspešnost metode lovljenja in ugotovili splošno razširjenost plodove vinske mušice z izrazitimi namnožitvami vna določenih območjih.

Izvedli smo poskus, v katerem smo analizirali ulov žuželk v križne pasti z različnimi atraktanti z namenom detekcije *Xylosandrus crassiusculus*. Poskus smo izvedli na petih lokacijah na Primorskem v neposredni bližini meje z Italijo in območij, kjer je bila vrsta v Italiji najdena. Poskus je potekal v času od februarja do maja 2016, ko so hrošči najbolj aktivni in intenzivno naseljujejo nova drevesa. Skupno smo zbrali 45 vzorcev. *Xylosandrus crassiusculus* ni bil najden.

DS 3. Prognozične metode

Pripravili smo sezname karantenskih organizmov, njihove opise, avtomatsko pridobivanje podatkov iz mednarodne zbirke (EPPO), ocene tveganja in simulacije širjenja izbranih škodljivcev:

- Pripravili smo javno spletno aplikacijo, ki prikazuje sezname in podatke o ŠO. Spletna aplikacija je dostopna na naslovu: <http://www.zdravgozd.si/karantena.aspx>
- Pripravili smo računalniško aplikacijo za urejanje seznama in z njim povezanih podatkov o ŠO.
- Pripravili smo pripomoček za uvoz podatkov iz EPPO PQ zbirke. Vir: EPPO (2014) PQR - EPPO database on quarantine pests (available online) <http://www.epno.int>

- Izdelali smo oceno tveganja (PRA) za tri škodljive organizme (ŠO): *Cryptocline toxicola*, *Phytophthora plurivora*, *Hymenosyphus fraxineus*. Oceno tveganja za vsakega izmed navedenih ŠO smo izvedli po osmih shemah v sodelovanju s COST akcijo European Information System for Alien Species (ALIEN Challenge), WG3: Trends and analyses on impacts of priority species.
- Simulacijo širjenja in verjetnost naselitve *Fusarium circinatum*, *Dothistroma septosporum*, *Phytophthora alni*, *Dendrolimus sibiricus* in *Agilus planipennis* smo izvedli z modeli, ki so celični avtomati, pri katerih lahko uporabnik nastavi vrsto vhodnih parametrov. Modeli so stohastične narave, kar pomeni, da ena simulacija predstavlja samo eno od možnosti, zato smo morali simulacije ponoviti, da smo dobili končen rezultat. Rezultat omenjenih modelov so karte tveganja, ki nam podajo verjetnost, da se je bolezen ali škodljivec gozdnega drevja razširil na določeno lokacijo do določenega časa. Uporabnost modelov (simulatorjev) se bo pokazala predvsem v primeru, ko bo škodljivi organizem vnesen v Slovenijo. Takrat bomo lahko model ponovno zagnali in simulirali verjetnost širjenja iz dejanske točke vnosa, kar nam bo lahko v pomoč pri postavitvi prioritarnih območij, kjer naj se intenzivirajo fitosanitarni pregledi in ostali ukrepi proti zaustavljanju ter izkoreninjanju škodljivega organizma.

DS 4. Poslovník kakovosti LVG

V času trajanja projekta je bila sprejeta nova evropska zakonodaja s področja zdravstvenega varstva rastlin (Uredbe). V Sloveniji je za izvajanje uredb v pripravi nov zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. Uredbe prinašajo vrsto novosti, med drugim širši nabor nalog za pristojne organe, laboratoriji bodo morali biti akreditirani za uporabo teh metod v skladu s standardom EN ISO/IEC 17025. V trenutni zakonodaji s področja zdravstvenega varstva rastlin v Sloveniji smo izvajalci javne gozdarske službe zadolženi za izvajanje strokovnih nalog zdravstvenega varstva rastlin v gozdarstvu. V okviru projekta smo prepoznali pomembnost nove zakonodaje in zahtev, ki iz nje izhajajo, zato smo v laboratoriju za varstvo gozdov pregledali in definirali procese, ki v laboratoriju potekajo. Vse omenjeno je osnova za vstop v pridobivanje akreditacije. Z različnimi pristopi (diagram Ishikawa, SWOT) smo definirali ključne kritične točke v laboratorijskem procesu. Nestabilno financiranje, konkurenca (v smislu prenosa diagnostike uradnih vzorcev v tujino), birokratizacija in izguba strokovnega znanja so nevarnosti, ki smo jih prepoznali ob presoji stanja in ki ogrožajo obstoj osnovne gozdarske infrastrukture s področja zdravja in varstva gozdov.

Določili smo razkorak med obstoječim stanjem v Laboratoriju za varstvo gozdov (LVG) na Gozdarskem inštitutu Slovenije in zahtevami standarda ISO/IEC 17025:2005 za izdelavo načrta izpeljave postopka akreditacije. Definirali smo celoten laboratorijski proces in ga umestili v organizacijo inštituta. Postavili smo organigram oddelka oziroma laboratorija. Glavne ugotovitve: obstoječi poslovnik kakovosti, ki je bil pripravljen na podlagi Zakona o zdravstvenem varstvu rastlin (ZZVR-1) in Pravilnika o pogojih glede strokovne, prostorske in tehnične usposobljenosti laboratorijev za izvajanje laboratorijskih preiskav zaradi diagnostike škodljivih organizmov, je preobširen (trenutno 81 pripadajočih dokumentov) in določeni dokumenti so zastareli in ne odražajo realnega stanja. V laboratoriju uporabljamo določene obrazce, ki še niso klasificirani in nimamo določene osebe odgovorne za kakovost z definiranimi opisi nalog.

V času trajanja projekta smo obiskali dva laboratorija v tujini (Nizozemska in Francija), kjer se ukvarjajo s karantenskimi vrstami. V letu 2015 se je sodelavka LVG udeležila tudi Šole kakovosti SIQ in pridobila je naziv Skrbnica sistema vodenja kakovosti in je registrirana notranja presojevalka. Na osnovi obeh obiskov ter izobraževanj so narejeni tudi konkretni predlogi za izboljšave standardnih operativnih postopkov pri delu v LVG. Nekateri ukrepi so že vpeljani v prakso (dopolnili smo interno Navodilo za delo v laboratoriju LVG, optimizirali smo proces določenih postopkov (npr. ekstrakcija DNA iz gliv, vpeljava ekstrakcijskega kita za homogenizacijo vzorcev, ki nadomešča ročno homogenizacijo, delo z biološkimi odpadki, ...). Z obiski tujih laboratorijev smo dobili vpogled v način dela, ki ga želimo vpeljati tudi v laboratorij za varstvo gozdov.

V času projekta smo dopolnili ali izboljšali določene postopke v laboratoriju. Ključnega pomena je bila vpeljava elektronskega sistema Zdravko, ki nam omogoča elektronsko evidentiranje vzorcev in generiranje poročil o preskusih. V prihodnosti želimo sistem Zdravko še nadgraditi z različnimi moduli, in sicer za evidentiranje in spremljanje opreme in kemikalij, modul za evidentiranje nukleotidnih zaporedij in zasnovo interne referenčne baze nukleotidnih zaporedij. Vpeljali smo spremembe pri izdelavi poročil o preskusih, ki se zdaj generirajo izključno iz sistema Zdravko. Uvedli smo elektronsko podpisovanje poročil in spremenili podpisnike le-teh. Določili smo postopke arhiviranja poročil (shranjevanje v sistemu Zdravko, kopije na strežniku VARGO, interna dokumentacija VARGO in arhiviranje v Gozdarski knjižnici). Določili smo poimenovanje diagnostičnih protokolov. Pomemben doprinos k kakovosti dela je bila vpeljava prevzemne

dokumentacije ob izdaji izolatov iz zbirke ZLVG, kjer so definirane tudi ključne odgovornosti prevzemnikov izolatov. Na letni ravni pregledujemo Cenik laboratorija in ga posodabljam, kar je še posebej pomembno za delo na področju strokovnih nalog zdravstvenega varstva rastlin.

Spremenili oziroma posodobili smo nekatere dokumente v Poslovniku, predvsem tiste, ki se navezujejo na organizacijo in osebje LVG ter diagnostične protokole in izdajanje poročil.

V času trajanja projekta smo v skladu z mednarodnimi smernicami izdelali diagnostične protokole za morfološko analizo karantenskih vrst žuželk: *Agrilus planipennis*, *A. anxius*, *A. auroguttatus*, *Dendrolimus sibiricus*, *Polygraphus proximus* in *Xylosandrus crassiusculus*.

Molekularno diagnostiko smo razširili še na testiranje ličink žagovinarjev (s sumom na neevropske vrste).

Delo v okviru tega sklopa obsega tudi skrb za tehnično opremljenost LVG, ki omogoča neoporečno delo, izvajanje predpisanih kalibracij in kontrol. V letu 2016 smo iz sredstev Paketa 16 (ARRS) in lastnimi sredstvi izvedli javni razpis za nakup nadgradnje tehnične opremljenost LVG. Razpis je uspel in do konca leta 2016 so bile nameščene nove naprave in opravljeni uvajalni tečajji za njihovo uporabo.

V času projekta smo osmislili naš način dela v prihodnje, postavili smo temelje, delo pa bomo uredili z novim poslovnikom, ki bo naša nova zaveza kakovosti. Dokumente bomo uredili v dva sklopa – sidrni del bo predstavljala ključna dokumentacija o organizaciji dela, poslanstvu, viziji in področju našega dela. Delovni nalogi, diagnostični postopki in drugo pa bodo vključeni v spremljajočo dokumentacijo, ki se bo v primerjavi s sidrnim delom, pogosteje revidirala.

Nadaljnji koraki, ki bodo pomembni za obstoj in nadaljnji razvoj LVG, pa so naslednji:

- odločitev glede obstoja LVG na nivoju ministrstva
- sistemsko financiranje
- vlaganje v znanje in kadre
- novi laboratorijski prostori in infrastruktura
- določitev skrbnika kakovosti in njegovo financiranje.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Projekt ni bil tipično raziskovalni z definiranimi hipotezami, ampak je bil namenjen izboljšavi delovanja Laboratorija za varstvo gozdov na Gozdarskem inštitutu Slovenije (LVG) z vsemi aktivnostmi, ki bo pripomogle k izvedbi akreditacije za uradni laboratorij za karantenske in neregulirane bolezni in škodljivce v gozdovih. Zato je bilo težišče dela usmerjeno v izboljšave infrastrukture (nadgradnja metod shranjevanja, dopolnjevanje zbirk škodljivcev), načine detekcije škodljivcev (obsežne raziskave atraktantov za vrste rodu *Monochamus*, preizkus novih pasti za *Drosophila suzukii* in *Xylosandrus crassiusculus*), preizkus izvedbe ocene tveganja (Pest risk analysis) po več metodah za *Cryptocline taxicola*, *Phytophthora plurivora* and *Hymenoglyphus fraxineus*, izvedli smo simulacije širjenja izbranih karantenskih SO v Sloveniji: *Fusarium circinatum*, *Dothistroma septosporum*, *Phytophthora alni*, *Dendrolimus sibiricus*, *Agrilus planipennis*, najobsežnejše delo pa je potekalo za dopolnjevanje laboratorijskih standardnih postopkov determinacije tako molekularnih kot morfoloških. Pozornost smo namenili tudi izobraževanju zaposlenih na področju akreditacije in izboljšavam notranje organizacije LVG. Predviden preizkus lovljenja žuželk v krošnjah dreves z zamegljevalnikom (Swingfog) nismo uspeli opraviti zaradi tehničnih težav s strojem. Namesto tega smo se ukvarjali in objavili prve najdbe tujerodnih organizmov, ki smo jih pri terenskem delu za projekt našli pri nas (npr. *Corythucha arcuata*, *Candidatus phytoplasma ulmi*, *Eutypella parasitica* na meji med Slovenijo in Madžarsko), poleg tega smo v sredici Gozdarskega vestnika pričeli objavljati opise najpomembnejših karantenskih in drugih škodljivih organizmov za gozd.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine⁴

Bistvene spremembe programa projekta niso bile potrebne, ukvarjali pa smo se tudi z organizmi, ki jih v prijavi projekta nismo predvideli kot raziskovalni objekt, nekaj aktivnosti pa smo zaradi tega opustili (zamegljevanje s Swingfog napravo, za katero nismo mogli zagotoviti popravila). Tako smo posebno aktivnost v letu 2016 posvetili hrastovi čipkarki (*Corythucha arcuata*), ki se je nepričakovano pričela hitro širiti iz Turčije preko Balkana in smo jo v kasni jeseni uspeli najti kot novo invazivno tujerodno vrsto na hrastih v bližini Brežjc. Obvestili smo UVHVVR in napisali prispevek o najdbi za časopis Sumarski list. V letu 2016 ni bilo sprememb..

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju⁵

Dosežek															
1.	<table border="1"> <tr> <td>COBISS ID</td> <td>4367014</td> <td>Vir: COBISS.SI</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Naslov</td> <td>SLO</td> <td>Ciljni in neciljni hrošči v križnih pasteh s semiokemičnimi vabami pri spremljanju vektorjev <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) v borovih sestojih</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Target and non-target beetles in semiochemical-baited cross vane funnel traps used in monitoring <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) vectors in pine stands</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Opis</td> <td>SLO</td> <td>V letih 2007-2012 smo ugotavljali dendrobiotske žuželke na treh lokacijah v sestojih <i>Pinus nigra</i>, <i>Pinus halepensis</i> in <i>Pinus sylvestris</i> v Sloveniji. Vzorci so bili nabirani od maja do novembra z uporabo štirih (treh v letu 2007) križnih pasti s shranjevanjem v tekočini in atraktanti. V letu 2007 smo uporabili etanol+α-pinene, in od 2008 do 2010, etanol+α-pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) in Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α-pinene CAS 80-56-8, etanol CAS 64-17-5), ki so bili nameščeni v pasteh 1,5 m nad tlemi. V letih 2011-2012 smo uporabili etanol+α-pinene in Galloprotect 2D® (Galloprotect F: agregacijski feromon [2-undecyloxy-1-ethanol] in Galloprotect A: kairomonske snovi [ipsenol in 2-methyl-3-buten-1-ol]), ki so bili nameščeni v pasteh v spodnjem delu krošnje. Zbirali smo 31.228 žuželk iz 45 družin hroščev. Curculinidae (Scolytinae, 23.325) so bili najštevilnejši, ciljna družina Cerambycidae pa je bila zastopana z 1945 primerki 28 taksonov in 25 vrst. Leta 2007 je bil <i>Spondylis buprestoides</i> daleč najbolj pogosta vrsta. V letih 2008-2010 je etanol + α-pinen učinkoviteje pritegnil <i>S. buprestoides</i> in <i>A. rusticus</i>, medtem ko je za lovljenje <i>Monochamus galloprovincialis</i> pokazal jasno prednost Gallowit®. V letih 2011-2012 je Galloprotect 2D® privabil bistveno več kozličkov kot vaba etanol + α-pinen in <i>M. galloprovincialis</i> je bila daleč najštevilnejša vrsta. Poleg kozličkov so bile v pasti najdene še druge vrste saproksilnih hroščev in tudi predatorji podlubnikov (večinoma Cleridae, Histeridae, Trogossitidae), kar poudarja potrebo po upoštevanju potencialnih negativnih vplivov dolgoročnega spremljanja vektorjev PWN na vrste s pomembnimi funkcionalno -trofičnimi lastnostmi v gozdovih.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>In 2007-2012 we assessed dendrobiotic insects at three locations in stands of <i>Pinus nigra</i>, <i>Pinus halepensis</i> and <i>Pinus sylvestris</i> in Slovenia. The samples were collected from May to November using four (three in 2007) cross vane funnel traps per location with wet collecting cups and attractants. In 2007 we used ethanol+α-pinene, and from 2008 to 2010, ethanol+α-pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) and Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α-pinene CAS 80-56-8, ethanol CAS 64-17-5) were used with traps 1.5 m above the ground. In 2011-2012 ethanol+α-pinene and Galloprotect 2D® (Galloprotect F: an aggregation pheromone [2-undecyloxy-1-ethanol] and Galloprotect A: kairomonal substances [ipsenol and 2-methyl-3-buten-1-ol]) were used with traps in the lower canopy. We collected 31,228 individuals from 45</td> </tr> </table>	COBISS ID	4367014	Vir: COBISS.SI	Naslov	SLO	Ciljni in neciljni hrošči v križnih pasteh s semiokemičnimi vabami pri spremljanju vektorjev <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) v borovih sestojih	ANG	Target and non-target beetles in semiochemical-baited cross vane funnel traps used in monitoring <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) vectors in pine stands	Opis	SLO	V letih 2007-2012 smo ugotavljali dendrobiotske žuželke na treh lokacijah v sestojih <i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus halepensis</i> in <i>Pinus sylvestris</i> v Sloveniji. Vzorci so bili nabirani od maja do novembra z uporabo štirih (treh v letu 2007) križnih pasti s shranjevanjem v tekočini in atraktanti. V letu 2007 smo uporabili etanol+ α -pinene, in od 2008 do 2010, etanol+ α -pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) in Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α -pinene CAS 80-56-8, etanol CAS 64-17-5), ki so bili nameščeni v pasteh 1,5 m nad tlemi. V letih 2011-2012 smo uporabili etanol+ α -pinene in Galloprotect 2D® (Galloprotect F: agregacijski feromon [2-undecyloxy-1-ethanol] in Galloprotect A: kairomonske snovi [ipsenol in 2-methyl-3-buten-1-ol]), ki so bili nameščeni v pasteh v spodnjem delu krošnje. Zbirali smo 31.228 žuželk iz 45 družin hroščev. Curculinidae (Scolytinae, 23.325) so bili najštevilnejši, ciljna družina Cerambycidae pa je bila zastopana z 1945 primerki 28 taksonov in 25 vrst. Leta 2007 je bil <i>Spondylis buprestoides</i> daleč najbolj pogosta vrsta. V letih 2008-2010 je etanol + α -pinen učinkoviteje pritegnil <i>S. buprestoides</i> in <i>A. rusticus</i> , medtem ko je za lovljenje <i>Monochamus galloprovincialis</i> pokazal jasno prednost Gallowit®. V letih 2011-2012 je Galloprotect 2D® privabil bistveno več kozličkov kot vaba etanol + α -pinen in <i>M. galloprovincialis</i> je bila daleč najštevilnejša vrsta. Poleg kozličkov so bile v pasti najdene še druge vrste saproksilnih hroščev in tudi predatorji podlubnikov (večinoma Cleridae, Histeridae, Trogossitidae), kar poudarja potrebo po upoštevanju potencialnih negativnih vplivov dolgoročnega spremljanja vektorjev PWN na vrste s pomembnimi funkcionalno -trofičnimi lastnostmi v gozdovih.			In 2007-2012 we assessed dendrobiotic insects at three locations in stands of <i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus halepensis</i> and <i>Pinus sylvestris</i> in Slovenia. The samples were collected from May to November using four (three in 2007) cross vane funnel traps per location with wet collecting cups and attractants. In 2007 we used ethanol+ α -pinene, and from 2008 to 2010, ethanol+ α -pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) and Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α -pinene CAS 80-56-8, ethanol CAS 64-17-5) were used with traps 1.5 m above the ground. In 2011-2012 ethanol+ α -pinene and Galloprotect 2D® (Galloprotect F: an aggregation pheromone [2-undecyloxy-1-ethanol] and Galloprotect A: kairomonal substances [ipsenol and 2-methyl-3-buten-1-ol]) were used with traps in the lower canopy. We collected 31,228 individuals from 45
COBISS ID	4367014	Vir: COBISS.SI													
Naslov	SLO	Ciljni in neciljni hrošči v križnih pasteh s semiokemičnimi vabami pri spremljanju vektorjev <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) v borovih sestojih													
	ANG	Target and non-target beetles in semiochemical-baited cross vane funnel traps used in monitoring <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (PWN) vectors in pine stands													
Opis	SLO	V letih 2007-2012 smo ugotavljali dendrobiotske žuželke na treh lokacijah v sestojih <i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus halepensis</i> in <i>Pinus sylvestris</i> v Sloveniji. Vzorci so bili nabirani od maja do novembra z uporabo štirih (treh v letu 2007) križnih pasti s shranjevanjem v tekočini in atraktanti. V letu 2007 smo uporabili etanol+ α -pinene, in od 2008 do 2010, etanol+ α -pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) in Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α -pinene CAS 80-56-8, etanol CAS 64-17-5), ki so bili nameščeni v pasteh 1,5 m nad tlemi. V letih 2011-2012 smo uporabili etanol+ α -pinene in Galloprotect 2D® (Galloprotect F: agregacijski feromon [2-undecyloxy-1-ethanol] in Galloprotect A: kairomonske snovi [ipsenol in 2-methyl-3-buten-1-ol]), ki so bili nameščeni v pasteh v spodnjem delu krošnje. Zbirali smo 31.228 žuželk iz 45 družin hroščev. Curculinidae (Scolytinae, 23.325) so bili najštevilnejši, ciljna družina Cerambycidae pa je bila zastopana z 1945 primerki 28 taksonov in 25 vrst. Leta 2007 je bil <i>Spondylis buprestoides</i> daleč najbolj pogosta vrsta. V letih 2008-2010 je etanol + α -pinen učinkoviteje pritegnil <i>S. buprestoides</i> in <i>A. rusticus</i> , medtem ko je za lovljenje <i>Monochamus galloprovincialis</i> pokazal jasno prednost Gallowit®. V letih 2011-2012 je Galloprotect 2D® privabil bistveno več kozličkov kot vaba etanol + α -pinen in <i>M. galloprovincialis</i> je bila daleč najštevilnejša vrsta. Poleg kozličkov so bile v pasti najdene še druge vrste saproksilnih hroščev in tudi predatorji podlubnikov (večinoma Cleridae, Histeridae, Trogossitidae), kar poudarja potrebo po upoštevanju potencialnih negativnih vplivov dolgoročnega spremljanja vektorjev PWN na vrste s pomembnimi funkcionalno -trofičnimi lastnostmi v gozdovih.													
			In 2007-2012 we assessed dendrobiotic insects at three locations in stands of <i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus halepensis</i> and <i>Pinus sylvestris</i> in Slovenia. The samples were collected from May to November using four (three in 2007) cross vane funnel traps per location with wet collecting cups and attractants. In 2007 we used ethanol+ α -pinene, and from 2008 to 2010, ethanol+ α -pinene, Pheroprax® (ipsdienol, cis-verbenol, 2-methylbut-3-en-2-ol) and Gallowit® (ipsdienol CAS 14434-41-4, ipsenol CAS 60894-96-4, DMWK CAS 115-18-4, cis-verbenol CAS 18881-04-4, α -pinene CAS 80-56-8, ethanol CAS 64-17-5) were used with traps 1.5 m above the ground. In 2011-2012 ethanol+ α -pinene and Galloprotect 2D® (Galloprotect F: an aggregation pheromone [2-undecyloxy-1-ethanol] and Galloprotect A: kairomonal substances [ipsenol and 2-methyl-3-buten-1-ol]) were used with traps in the lower canopy. We collected 31,228 individuals from 45												

	Dosežek	
	ANG	beetle families. Curculinidae (Scolytinae, 23,325) were the most numerous, and the target family Cerambycidae was represented with 1945 specimens from 28 taxa and 25 species. In 2007 <i>Spondylis buprestoides</i> was by far the most abundant species. In 2008–2010 ethanol+ α -pinene more effectively attracted <i>S. buprestoides</i> and <i>A. rusticus</i> , whereas <i>Monochamus galloprovincialis</i> showed a clear preference for Gallowit®. In 2011–2012 Galloprotect 2D® attracted significantly more cerambycids than ethanol+ α -pinene, and <i>M. galloprovincialis</i> was by far the most numerous species. In addition to cerambycids, other saproxylic beetle species and also scolytine predators (mostly Cleridae, Histeridae, Trogossitidae) were found in the traps, highlighting the need to consider the potential negative impacts of the long-term monitoring of PWN vectors on species with important functional-trophic traits in forests.
	Objavljeno v	Agricultural Research Organization.; <i>Phytoparasitica</i> ; 2016; Vol. 44, iss. 2; str. 151-164; Impact Factor: 0.882; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.054; WoS: DE; Avtorji / Authors: Jurc Maja, Hauptman Tine, Pavlin Robert, Borkovič Danijel
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
2.	COBISS ID	4337830 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Predhodno poročilo o ugotovitvi parazitoida <i>Torymus sinensis</i> na kostanjevi šiškari (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>) v Sloveniji v letu 2013
		ANG Preliminary report on the finding of the parasitoid <i>Torymus sinensis</i> on oriental chestnut gall wasp (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>) in Slovenia in 2013
	Opis	SLO Kostanjeva šiškarija je bila vnesena v Slovenijo leta 2004 s sadikami pravega kostanja, nato se je hitro razširila po celi Sloveniji. Z nabiranjem vzorcev na treh lokacijah (Lipa, Ljubljana, Velike Brusnice) in gojenjem šišk v laboratoriju smo ugotovili, da je bil parazitoid splošno razširjen na raziskovanem območju že v letih 2013 in 2014, v letu 2015 pa je bil po našem mnenju že izražen njegov močan redukcijski vpliv na populacijo <i>D. kuriphilus</i> na območju cele Slovenije. Parazitoida <i>T. sinensis</i> so v Sloveniji izpuščali v naravo z odločbo Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin na šestih lokacijah spomladi leta 2015. Vnosi parazitoida so predvideni še v nadaljnjih štirih letih. Na osnovi dobljenih rezultatov v prispevku ugotavljamo, da vnašanje že doslej ni bilo upravičeno ter tudi v prihodnje ni smiselno.
		ANG The oriental chestnut gall wasp was introduced into Slovenia in 2004 with sweet chestnut seedlings, and then it spread rapidly throughout Slovenia. By collecting samples at three locations (Lipa, Ljubljana, Velike Brusnice) and cultivating the galls in the laboratory, we found that the parasitoid was widely spread in the investigated area already in 2013 and 2014, and in our opinion, in 2015 it already expressed strong reduction effect on the population of <i>D. kuriphilus</i> throughout the whole of Slovenia. Parasitoid <i>T. sinensis</i> was released into the wild in Slovenia by a decision of the Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection at six locations in the spring of 2015. Parasitoid releases are scheduled for the next four years. Based on the results obtained in the article, we find that the introduction has not been justified so far and it does not make sense in the future.
	Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov; <i>Novice iz varstva gozdov</i> ; 2016; Št. 9; str. 8-10; Avtorji / Authors: Jurc Maja, Mihajlovič Ljubodrag, Piškur Barbara, Jurc Dušan
	Tipologija	1.03 Kratki znanstveni prispevek
3.	COBISS ID	4893350 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Prvo poročilo in začetek širjenja hrastove čipkarke (<i>Corythucha arcuata</i> (Aay, 1832) (Heteroptera: Tingidae), v Sloveniji

		Dosežek	
		ANG	The first record and the beginning the spread of Oak lace bug, <i>Corythucha arcuata</i> (Aay, 1832) (Heteroptera: Tingidae), in Slovenia
Opis		SLO	V prispevku opisujemo odkritje <i>Corythucha arcuata</i> v Sloveniji jeseni 2016. Jajčne lupine in leve ličink hrastove čipkarke smo našli na odpadlih listih <i>Quercus robur</i> v hrastovem gozdu blizu vasi Zakot pri Brežicah v jugovzhodnem delu Slovenije. <i>C. arcuata</i> se je verjetno razširila z letenjem v Slovenijo iz Hrvaške, kjer so jo našli v parku grada Lužnica, 14 km od nahajališča v Sloveniji, ali kot slepi potnik z železniškim prometom, ki poteka po robu napadenega območja. Nadaljnje širjenje <i>C. arcuata</i> v Krakovskem gozdu je bilo ugotovljeno v začetku julija 2017.
		ANG	Here we report the discovery of <i>Corythucha arcuata</i> in Slovenia in autumn 2016. Egg shells and molts of oak lace bug were found on the fallen leaves of <i>Quercus robur</i> in an oak forest in the village of Zakot near Brežice in the southeastern part of Slovenia. <i>C. arcuata</i> most likely spread to Slovenia from Croatia, where it was previously reported from the park at Lužnica Castle near Zaprešić, 14 km from the find in Slovenia, or as a hitchhiker on rail traffic running along the northern edge of infested forest. Further spread of <i>C. arcuata</i> to Krakovo oak forest was detected in the beginning of July 2017.
Objavljeno v		Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske; Šumarski list; 2017; Vol. <v tisku>, iss. 9/10; str. 485-488; Impact Factor: 0.409; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.286; WoS: KA; Avtorji / Authors: Jurc Maja, Jurc Dušan	
Tipologija		1.03 Kratki znanstveni prispevek	
4.	COBISS ID	4893094	Vir: COBISS.SI
Naslov		SLO	Tujerodne žuželke v urbanih predelih in gozdu Slovenije in vnos <i>Torymus sinensis</i> z <i>Dryocosmus kuriphilus</i>
		ANG	Non-native insects in urban and forest areas of Slovenia and the introduction of <i>Torymus sinensis</i> with <i>Dryocosmus kuriphilus</i>
Opis		SLO	Preučevali smo tujerodne vrste na celotnem ozemlju Slovenije. Podatke o tujerodnih vrstah smo zbrali na terenu, uporabili smo tudi rezultate projektov, v katerih smo sodelovali, in vključili podatke znanstvenih publikacij. Analiza korespondence (CA) podatkov je bila opravljena s programsko opremo Statgraphics Centaurion XVI, ZDA. Prisotnih je do 254 tujerodnih vrst: okoli 83% je rastlinojedih (43% na lesnih rastlinah, 40% na drugih rastlinah); okrog 12% se ne prehranjuje z rastlinami; in 5% je parazitoidov ali plenilcev drugih žuželk ali sesalcev. Med fitofagnimi vrstami prevladujejo Hemiptera (z 38,2%), sledijo Coleoptera (29,8%) in Lepidoptera (14,5%). Tujerodne žuželke, ki se ne prehranjujejo na rastlinah, vključujejo Coleoptera (80%), Lepidoptera (6,5%), Hymenoptera (6,5%) in Diptera (6,5%). Večina fitofagnih vrst je povezanih z vnosom rastlin, na katere so specializirane, nekatere pa so se prilagodile nadomodne rastlinske gostitelje. 36 tujerodnih fitofagnih vrst (14,17% vseh tujerodnih žuželk) so postale škodljive za urbana drevesa in pridelke. 20 se jih pojavljajo na lesnih rastlinah, le ena vrsta pa se pojavlja v šiškah <i>Dryocosmus kuriphilus</i> . V zadnjih desetletjih so bile v parkih in gozdovih zabeležene vrste, kot so <i>D. kuriphilus</i> , <i>Leptoglossus occidentalis</i> , <i>Xylosandrus germanus</i> , <i>Gnathotrichus materiarius</i> , <i>Dasineura gledichiae</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i> , <i>Cinara curvipes</i> , <i>Ophiomyia kwansonis</i> . Nekatere tujerodne vrste se širijo v slovenskih urbanih gozdovih in vplivajo na gospodarske, ekološke in druge funkcije gozdov. Število škodljivih žuželk v gozdovih je zelo majhno, verjetno zaradi visoke raznolikosti gozdnega ekosistema, kjer se izvaja sonaravno gospodarjenje z gozdovi, ki ohranja samoregulacijsko sposobnost gozdov za nadzor nad škodljivci. Takšno gospodarjenje omogoča na primer zmanjšanje <i>D. kuriphilus</i> s širjenjem parazitoida <i>Torymus sinensis</i> . Ta pojav smo poskušali razložiti z domnevo, da je bil <i>T. sinensis</i> uveden v

Dosežek		Slovenijo z jajci v diapavzi v gostitelju <i>D. kuriphilus</i> .	
	ANG	<p>We survey non-native insects species in whole territory of Slovenia. Data on non-native species were collected in field, and we also used results of projects in which we participated and with overview of literature data in scientific publications. Correspondence Analysis (CA) of data was carried out with the software Statgraphics Centaurion XVI, U.S.A. Up to 254 non-native insect species are present: around 83% are phytophagous (43% feed on woody plants, 40% on other plants); around 12% are non-phytophagous; and 5% are parasitoids or predators of other insects or mammals. Among the phytophagous species, Hemiptera predominates (with 38.2%), followed by Coleoptera (29.8%) and Lepidoptera (14.5%). Non-native insects that do not feed on plants include Coleoptera (80%), Lepidoptera (6.5%), Hymenoptera (6.5%) and Diptera (6.5%). Most of phytophagous species are associated with introduction of plants on which they are specialists, but some have also shifted from introduced to native plant hosts. 36 non-native phytophagous species (14.17% of all non-native insects) have become harmful plant pests of urban trees and crops. 20 appear on woody plants, but only <i>Dryocosmus kuriphilus</i>, appears in urban forest areas. In the past decades species such as <i>D. kuriphilus</i>, <i>Leptoglossus occidentalis</i>, <i>Xylosandrus germanus</i>, <i>Gnathotrichus materiarius</i>, <i>Dasineura gledichiae</i>, <i>Phyllonorycter issikii</i>, <i>Cinara curvipes</i>, <i>Ophiomyia kwansonis</i> have been recorded in parks and forests. Some non-native species are spreading in Slovenian urban forests and affect economic, ecological and other forest and urban forest functions. The number of harmful insects in forests is extremely small probably due to high diversity of the forest ecosystem, where close-to-nature forest management is practiced, which retains forests self-regulatory ability to control pests. Such management enables for example the reduction of <i>D. kuriphilus</i> with expansion of its parasitoid, <i>Torymus sinensis</i>. We attempt to explain this phenomenon: we assume that <i>T. sinensis</i> was introduced in Slovenia as diapaused eggs in its host, <i>D. kuriphilus</i>.</p>	
Objavljeno v		Scientific Research Pub.; Open journal of forestry; 2017; Vol. 7, Vol. 7; str. 416-427; Avtorji / Authors: Jurc Maja, Bojović Srđan, Jurc Dušan	
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
5.	COBISS ID	4299942	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Variabilnost eteričnih olj v naravnih populacijah <i>Pinus mugo</i> Turra iz Julijskih Alp.
		ANG	Essential-oil variability in natural populations of <i>Pinus mugo</i> Turra from the Julian Alps
	Opis	SLO	<p>Sestava in variabilnost terpenov in njihovih derivatov, izoliranih iz iglic reprezentativne skupine 114 odraslih dreves, ki izvirajo iz štirih naravnih populacij rušja (<i>Pinus mugo</i> Turra) iz Julijskih Alp, smo raziskovali z analizami GC-FID in GC / MS. Skupno je bilo identificiranih 54 od 57 ugotovljenih komponent eteričnih olj. Med različnimi spojinami, prisotnimi v eteričnih oljih, so glavne sestavine pripadale monoterpenom, ki vsebujejo povprečno vsebnost 79,67% celotne sestave olja (74,80% monoterpenovih ogljikovodikov in 4,87% monoterpenov s kisikom). Seskviterpeni so bili prisotni v manjših količinah (povprečna vsebnost 19,02%), od tega 16,39% seskviterpenovih ogljikovodikov in 2,62% seskviterpenov s kisikom. Najobsežnejše sestavine v eteričnih oljih iglic so bili monoterpeni δ-car-3-ene, β-phellandrene, α-pinene, β-myrcene, and β-pinene in sesquiterpenski β-cariophyllene. Iz skupnega podatkovnega niza 57 odkritih spojin je bilo izbranih 40 za analizo glavne komponente (PCA), diskriminantno analizo (DA) in analizo grozdov (CA). Tendanca prepletanja štirih populacij, ki je bila ugotovljena s PCA, je potrdila tudi DA. CA je tudi prikazala podobnost med populacijami, ki je bila najvišja med populacijama I in II.</p>

Dosežek	
ANG	The composition and variability of the terpenes and their derivatives isolated from the needles of a representative pool of 114 adult trees originating from four natural populations of dwarf mountain pine (<i>Pinus mugo</i> Turra) from the Julian Alps were investigated by GC-FID and GC/MS analyses. In total, 54 of the 57 detected essential-oil components were identified. Among the different compound classes present in the essential oils, the chief constituents belonged to the monoterpenes, comprising an average content of 79.67% of the total oil composition (74.80% of monoterpene hydrocarbons and 4.87% of oxygenated monoterpenes). Sesquiterpenes were present in smaller amounts (average content of 19.02%), out of which 16.39% were sesquiterpene hydrocarbons and 2.62% oxygenated sesquiterpenes. The most abundant components in the needle essential oils were the monoterpenes δ -car-3-ene, β -phellandrene, α -pinene, β -myrcene, and β -pinene and the sesquiterpene β -caryophyllene. From the total data set of 57 detected compounds, 40 were selected for principal-component analysis (PCA), discriminant analysis (DA), and cluster analysis (CA). The overlap tendency of the four populations suggested by PCA, was as well observed by DA. CA also demonstrated similarity among the populations, which was the highest between Populations I and II.
Objavljeno v	Helvetica chimica acta; Chemistry & biodiversity; 2016; Vol. 13, iss. 2; str. 181-187; Impact Factor: 1.440; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.895; WoS: CQ, DY; Avtorji / Authors: Bojović Srđan, Jurc Maja, Ristić Mihailo S., Popović Zorica, Matić Rada, Vidaković Vera, Stefanović Milena, Jurc Dušan
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti⁶

Dosežek	
1.	COBISS ID 5008744 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO Nevarnost vnosa in širjenja borove ogorčice v Sloveniji
	ANG Risk of introduction and spread of pine wilt nematode in Slovenia
Opis	SLO Borova ogorčica <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> je zelo nevaren škodljivec, ki povzroča borovo uvelost. V ugodnih okoljskih razmerah se zelo hitro razmnožuje in povzroči hitro propadanje gostiteljskih dreves - predvsem vrst rodu <i>Pinus</i> , redko <i>Picea</i> , <i>Abies</i> in <i>Larix</i> . Za naselitev borove ogorčice na določeno območje so odločilni prisotnost občutljivih gostiteljskih rastlin, okoljski dejavniki in prisotnost vektorjev. Temperaturni prag 20 °C v poletnem obdobju je najpomembnejši kriterij, ki določa izražanje borove uvelosti. Obseg in hitrost propada gostiteljskih rastlin je pogojena tudi s sušnim stresom. V primeru, da temperatura v poletnem terminu ne preseže praga, se borova uvelost načeloma ne pojavi in lahko govorimo o latentnih napadih z borovo ogorčico. V takih razmerah je razvoj borove ogorčice upočasnjen in predstavlja večjo grožnjo na terenu, ker je odkrivanje napadenih dreves precej oteženo (ne prihaja do izražanja bolezenskih znamenj). Opravili smo simulacijo naravnega širjenja borove ogorčice iz treh potencialnih vstopnih točk. Prostorske podatke o temperaturi smo razvrstili v štiri razrede. Območja, kjer je najvišja povprečna mesečna temperatura manjša od 18 °C smo opredelili, kot neugodno za razvoj borove ogorčice. Območja z višjo povprečno mesečno temperaturo smo razdelili v tri razrede skladno z vplivom temperature na razvoj borove ogorčice. S pomočjo kart povprečne mesečne temperature obdobja 1971–2000, smo z metodo prostorske interpolacije priredili podatke za

		Dosežek	
			proučevanje vpliva podnebnih sprememb. Dodatno smo opredelili tudi prostorske podlage za posamezne elemente vodne bilance, ki določajo pogoje za pojavnost sušnega stresa pri gostiteljskih rastlinah. Za potrebe usmerjenega monitoringa smo na osnovi dejavnikov tveganja kategorizirali območja za vnos in širjenje borove ogorčice.
		ANG	Pine wilt nematode, <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> , is quarantine harmful organism which causes pine wilting. In case of favorable environmental conditions fast reproduction of this nematode could cause fast decline of host tree species – especially from genera <i>Pinus</i> or rarely from <i>Picea</i> , <i>Abies</i> or <i>Larix</i> . Infestation of certain habitats is conditioned by susceptible host plants, environmental factors and vector presence. The most important factor governing pine wilting is temperature threshold of 20 °C during the summer. Extent and speed of host plant decline is also influenced by drought stress. If monthly average temperature during the summer does not reach the threshold, the development of pine wilt nematode is obstructed and latent infection takes place. However, during latent phase detection of infection become difficult due to absence of visible symptoms. Simulation of natural spread of pine wilt nematode was modelled from three entry points. Spatial data of temperature was classified in four classes. Areas with summer temperature lower than 18 °C was considered as not favorable for pine wilt nematode development. However, areas with higher temperature were classified in three classes corresponding to its influence on development of pine wilt nematode. Due to detailed map of average monthly temperatures in a period 1971–2000 new maps of climatic changes were constructed by spatial interpolation. New maps of each element of water balance were built in order to define drought stress condition in host plants. For monitoring purposes areas of risk categorization for introduction and spread were also determined based on different factors.
Šifra		F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
Objavljeno v		Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov; 2016; Str. 253-262; Avtorji / Authors: Knapič Matej, Širca Saša, Ogris Nikica, Urek Gregor	
Tipologija		1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
2.	COBISS ID	4362150	Vir: COBISS.SI
Naslov		SLO	Usmerjanje aktivnosti v zvezi s tujerodnimi organizmi v gozdu
		ANG	Directing activities related to alien organisms in forests
Opis		SLO	Prikazujemo osebni pogled na izvajanje aktivnosti tistih, ki so odgovorni za strategije in ukrepanje v zvezi s tujerodnimi organizmi, poleg tega pa obstaja še obsežno področje, ki zadeva strokovno in splošno javnost, njeno informiranje in vzpodbujanje k sodelovanju. Nanizani so glavni poudarki za premislek o možnostih izboljšav, strategijah in ukrepih, ki se nanašajo predvsem na širjenje invazivnih tujerodnih vrst, torej najnevarnejših škodljivcev in bolezni gozda in lesnatih rastlin. Prispevek je doprinos k postavljanju vprašanj: Kako torej v prihodnosti ukrepati, kaj lahko naredimo, ali sploh lahko kaj naredimo?
		ANG	Personal view on the implementation of the activities of those who are responsible for the strategies and actions in relation to alien organisms ¹ is presented. In addition, there is a vast area that concerns the professional and the general public, its information and encouragement to participate. Listed are the main highlights to reflect on possible solutions which relate primarily to the spread of invasive alien species, therefore the most dangerous pests and diseases of forests and woody plants. This paper is a contribution to pose questions: How, then, in the future to act, what

	Dosežek	
		can we do, or even is there anything to do?
	Šifra	F.24 Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev
	Objavljeno v	Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov; 2016; Str. 11-16; Avtorji / Authors: Jurc Dušan
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
3.	COBISS ID	4370086 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Gliva <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> , povzročiteljica jesenovega ožiga: propadanje jesenov v izbranih sestojih po Sloveniji
		<i>ANG</i> Fungus <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> , the causal agent of ash dieback: decline of ash trees in selected stands in Slovenia
	Opis	<i>SLO</i> Jesenov ožig je bolezen, ki jo povzroča invazivna tujerodna gliva <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> . Gliva najverjetneje izvira iz Azije, ogroža pa predvsem populacije velikega jesena (<i>Fraxinus excelsior</i>) in poljskega jesena (<i>F. angustifolia</i>). V Sloveniji smo prve simptome jesenovega ožiga odkrili leta 2006 v Prekmurju, v naslednjih dveh letih se je bolezen razširila na ozemlje celotne države. V letu 2011 smo za namene spremljanja jesenovega ožiga na devetih lokacijah po Sloveniji postavili stalne raziskovalne ploskve. Prvi popis poškodovanosti smo opravili avgusta 2011, drugega pa avgusta 2014. Leta 2011 je bil povprečni delež odmrle krošnje ocenjen na 15,5 %, leta 2014 pa je ta ocena znašala že 33,9 %. Delež odmrlih jesenov je iz 2,2 % (leto 2011) narasel na 7,7 % (2014). Pomembno vlogo v procesu propadanja jesenov igrajo tudi mraznice (<i>Armillaria</i> spp.). Delež jesenov, okuženih z mraznicami, je leta 2011 znašal 9,6 %, do leta 2014 pa je ta delež narasel na 52,1 %. Popisa poškodovanosti sta pokazala, da so jesenovi sestoji že močno poškodovani, in da propadanje jesenov hitro napreduje. Pričakovati je, da se bodo populacije jesenov v Evropi močno zmanjšale, ključna za obstoj jesenov pa je individualna odpornost posameznih osebkov, ki je bila ugotovljena tudi v naših raziskavah.
		<i>ANG</i> Ash dieback is a fungal disease caused by invasive alien fungus <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> . Pathogen was most likely introduced into Europe from Asia and represents a serious threat to the common ash (<i>Fraxinus excelsior</i>) and narrow-leaved ash (<i>F. angustifolia</i>) populations. In Slovenia, the symptoms of ash dieback were first observed in 2006 in Prekmurje. Over the next 2 years, the disease expanded throughout the country. In 2011, research plots for monitoring of ash dieback were set at nine locations in Slovenia. The first damage assessment was carried out in August 2011 and the second in August 2014. Mean dead crown share was in 2011 estimated to 15.5 %, and in 2014, this estimate increased to 33.9 %. Mortality increased from 2.2 % in 2011 to 7.7 % in 2014. Fungi from the genus <i>Armillaria</i> are importantly involved in the ash decline process. Share of <i>Armillaria</i> infected ash trees increased from 9.6 % in 2011 to 52.1 % in 2014. These assessments showed that the ash stands are already heavily damaged in Slovenia and that the deterioration of ash health is progressing rapidly. Significant reduction in European ash populations is expected. Individual resistance of ash trees, found also in our research, is crucial for the existence of ash in our forests.
	Šifra	F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine
	Objavljeno v	Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov; 2016; Str. 205-213; Avtorji / Authors: Hauptman Tine, Žlogar Jure, Jurc Dušan

	Dosežek	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
4.	COBISS ID	4711590 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Priporočila za uporabo različnih biotehniških metod in kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov (Curculionidae: Scolytinae)
		<i>ANG</i> Recommendations for the use of various biotechnical methods and chemicals for the control of bark beetles (Curculionidae: Scolytinae)
	Opis	<i>SLO</i> V zadnjih desetletjih se v Sloveniji vrstijo številni ekstremni vremenski dogodki, med katerimi sta imela največje razsežnosti in posledice stoletna suša leta 2003 ter žledolom februarja 2014. Klimatologi napovedujejo pojave suš in večjih ujm v Evropi tudi mehanske in fiziološke poškodbe gozdnega drevja. Zlasti v nižinskih sestojih navadne smreke (<i>Picea abies</i>) lahko v prihodnosti pričakujemo tudi večje poškodbe zaradi biotskih dejavnikov, kot so <i>Ips typographus</i> , <i>Pityogenes chalcographus</i> , drugi podlubniki, domači fitoparaziti in invazivni tujerodni škodljivci organizmi. Na področju integralnega varstva gozda (IVG) smo pred novimi strokovnimi izzivi uporabe novega znanja o abiotičnih in biotskih poškodbah gozda pri nas in v tujini, hitremu spreminjanju vremenskih razmer v okolju ter vse večjega vnosa tujerodnih škodljivih invazivnih vrst v gozdove. Ta dejstva terjajo razvoj in implikacijo sodobnih strategij IVG (SSIVG). V prispevku obravnavamo pomemben segment IVG: primernost uporabe različnih biotehniških metod in kemičnih sredstev za obvladovanje podlubnikov. Zaradi namnožitve podlubnikov je potrebno izvajanje vseh ukrepov integralnega varstva gozdov. Prednostno in vse leto je treba opravljati sanitarni posek lubadark in odstranjevati s podlubniki napadena drevesa iz gozda, ki mu sledi uničenje podlubnikov. Izjemno pomembna je pravočasnost izvedbe ukrepov, pred izletom nove generacije hroščev, kar terja ustrezno tehnično podporo, usklajenost in dobro organizacijo vseh izvajalcev del. Kot dodatni ukrep za zmanjševanje škode zaradi podlubnikov je na najbolj ogroženih območjih smiselno povečati število feromonskih pasti in nastav v obliki lovnih dreves, lovnih debel in lovnih kupov. Pasti in nastave bi tako uporabljali tudi za zatiranje podlubnikov, vendar le v določenih razmerah. Ker pa v pasti in nastave zajamemo le del populacij roječih hroščev, samo z uporabo teh ukrepov ne moremo ustaviti gradacije podlubnikov. Uporaba insekticidov je pri nas omejena z Zakonom o gozdovih (1993), prav tako je uporaba nevarnih insekticidov prepovedana v FSC certificiranih gozdovih. Uporaba atestiranih insekticidov je smiselna le v omejenem obsegu za imobilizacijo napadenih gozdnih lesnih sortimentov, ki jih ni mogoče odpeljati iz gozda pred izletom nove generacije hroščev. Uporaba insekticidnih mrež (npr. sistemov Trinet(R) in Storanet(R)) ni upravičena zaradi negativnih vplivov na gozdni ekosistem.
		<i>ANG</i> In the last decades in Slovenia numerous extreme weather phenomena take place; among them, the worst dimensions and consequences had the hundred year drought in 2003 and icestorm (sleet) in February 2014. The climatologists forecast droughts and major disasters also for the future. They will cause major mechanical and physiological damage of forest trees. Above all in the lowland stand of the Norway spruce (<i>Picea abies</i>) we can also expect major damages due to biotic factors, e.g. <i>Ips typographus</i> , <i>Pityogenes chalcographus</i> and other bark beetles, native phytoparasites and invasive non-native harmful organisms. In the field of integrated forest protection (IFP) we stand in front of new professional challenges of the application of new knowledge on abiotic and biotic forest damages in Slovenia and abroad, fast changes of weather conditions in environment, and increasing entry of non-native harmful species into the forests. These facts require development and application of modern IFP strategies (MSIFP). In this article we deal with an important segment of IFP: adequacy of diverse biotechnical methods and chemical agent application for bark beetle control. Bark beetles infestation requires

	Dosežek	
	ANG	performing all integrated forest protection actions. Preferentially and all year round sanitation felling of the bark beetle infested spruce trees and removal of infested trees from the forest, followed by destruction of bark beetles. Extremely important is timeliness of performance of these actions; it must take place before flying out of a new beetle generation, which requires appropriate technical support, coordination, and good organization of all actors of these actions. As an additional action for bark beetle damage reduction it makes sense to increase the number of pheromone traps and "trap trees" in form of fallen trees, trunks and piles (with the thicker parts of branches on the outside of the pile) in the most endangered areas. Traps and "trap trees" could be also used as bark beetle control, but only in certain conditions. As we catch only a part of swarming beetle populations in pheromone traps and "trap trees", we cannot stop escalation of bark beetles only with these actions. Use of insecticides in Slovenia is limited by the Forest Act (1993), use of dangerous insecticides is also forbidden in FSC certified forests. Use of attested insecticides can be reasonably performed only in a limited scope for the immobilization of the infested forest wood assortments, which cannot be transported from forest before the flying out of a new beetle generation. Use of insecticide nets (for example systems Trinet(R) and Storanet(R)) is due to their negative impact on forest ecosystem not justifiable
	Šifra	F.14 Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 2; str. 94-111; Avtorji / Authors: Jurc Maja, Pavlin Roman, Kavčič Andreja, De Groot Maarten, Hauptman Tine
	Tipologija	1.04 Strokovni članek
5.	COBISS ID	4773286 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Vpliv boleznih in škodljivcev na obnovo gozdov
		ANG Impact of diseases and pests on the restoration of forests
	Opis	SLO Bolezni in škodljivci gozdnega drevja bistveno vplivajo na zdravje gozdnega ekosistema v vseh njegovih razvojnih fazah. V prispevku omenjamo nekaj najpogostejših in najpomembnejših boleznih in škodljivcev z vidika obnove, pomlajevanja gozdov. Poudarjamo, da je treba: (1) izboljšati celotno verigo, od semena do vitalne sadike v gozdu; (2) poleg zagotavljanja zdravih sadik sistemsko zagotoviti kakovost sadik, s standardom ali poslovnikom kakovosti določiti zahtevane morfološke lastnosti sadik, način izkopa, prevoza, delo s sadikami pred sajenjem, načine sajenja in oskrbo po sajenju, od česar je odvisna uspešnost umetne obnove gozdov s sajenjem; (3) zagotoviti redno testiranje prisotnosti skritih, latentnih in kriptičnih škodljivih organizmov s poudarkom na fitoforah (rod <i>Phytophthora</i>) v gozdnih drevesnicah.
		ANG Tree diseases and pests have huge impact on the forest ecosystem health at all development stages. In this paper we mention some of the most common and important diseases and pests in terms of renewal, rejuvenation of forests. We emphasize that it is necessary to: (1) improve the whole chain from seed to viable plants in the woods; (2) In addition to providing healthy seedlings assure a system that will provide quality seedlings, a standard or quality manual, which will define the required morphological characteristics of quality seedlings, the method of excavation, transport, manipulation of seedlings before planting, methods of planting and care after planting, on which the success of artificial reforestation with planting depends; (3) Provide regular tests for the presence of hidden, latent, and cryptic pests, with emphasis on the genus <i>Phytophthora</i> in forest nurseries.

Dosežek	
Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 4; str. 213-217; Avtorji / Authors: Ogris Nikica, Jurc Dušan
Tipologija	1.04 Strokovni članek

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Rezultati izboljšav organizacije, uspešnosti identifikacije in nadgradnje sistema kakovosti LVG so vidni v izjemni organizacijski uspešnosti poteka dela letu 2016: opravili smo več kot 300 zdravstvenih pregledov rastlin na terenu ter pregledali več kot 200 vzorcev s sumom na prisotnost karantenskih škodljivih organizmov. Številni rezultati, vpisani v sistem COBISS, niso navedeni zgoraj in spodaj navajamo le nekatere (ostali so v daljšem poročilu projekta za MKGP):

Na 33. Gozdarskih študijskih dnevih z naslovom "Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov" (Ljubljana, 14.-15. april 2016) je bilo predstavljenih devet referatov in en poster s predstavitvijo organizacije LVG in prikazom rezultatov dela LVG v zadnjih letih, ki so bili s temi predstavitvami predstavljeni javnosti in s tem je bila izponjena obveza predstavitve projekta (COBISS.SI-ID: 4362150, 4362662, 4363174, 4370086, 4370342, 5008744, 4362918, 4370598, 4370598, 4362918). Zbornik prispevkov je objavljen na naslovu <http://web.bf.uni-lj.si/go/gsd2016/material/zbornik.pdf>. V letu 2017 smo pričeli objavljati članke z opisi najpomembnejših škodljivih organizmov v reviji Gozdarski vestnik (sredica) z naslovom: "Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme" in z opisi bomo nadaljevali tudi po končanem projektu. Ta aktivnost ni bila predvidena v prijavi projekta in je rezultat potreb po tem gradivu v javni gozdarski službi in organov MKGP (predvsem inšpekcije). V okviru projekta je bilo pripravljenih osem prispevkov (COBISS.SI-ID: 4712102, 4711846, 4727974, 4727718, 4772518, 4772774, 4820902, 4820646).

Rezultati so bili predstavljeni na posvetovanjih o varstvu rastlin: COBISS.SI-ID 4709030, 4240038, 4708518, 4962982, 3705254 in drugih mednarodnih srečanjih: COBISS.SI-ID 5162856.

Organizirali smo uspešno delavnico EUPHRESKO II - Monochamus meeting in Slovenia, 31st May – 3rd June 2015 v Ljubljani, na kateri so sodelovali partnerji iz petih evropskih držav.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Uradni laboratorijski postopki za identifikacijo gozdu škodljivih organizmov so za vsako državo bistvenega pomena za opravljanje mednarodnega prometa blaga (trgovina) in so predpisani z mednarodnimi trgovinskimi dogovori (WTO). Z uradno službo za varstvo rastlin je šele omogočena trgovina z rastlinami, njihovimi surovinami in izdelki iz njih. Pogoj za uspešno delovanje fitosanitarne službe so uradni laboratoriji s standardiziranimi postopki identifikacije vzorcev, ki s poslovnikom kakovosti in redno akreditacijo zagotavljajo neoporečnost rezultatov. Za doseganje zahtevane kakovosti dela je treba zagotoviti ustrezne tehnične, kadrovske in postopkovne pogoje. V okviru projekta smo proučili zahteve in nadgradili kakovost vseh segmentov Laboratorija za varstvo gozdov. Aktivno smo sodelovali pri pripravi nove evropske zakonodaje, v skupini Karantenski organizmi za gozd EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), v štirih COST akcijah, kjer smo uporabljali in posredovali izkušnje, pridobljene v projektu. Prve najdbe škodljivih organizmov v Sloveniji (*Corythucha arcuata*, *Candidatus phytoplasma ulmi*) in objave o njih so pomembne za ugotavljanje zakonitosti širjenja teh organizmov v Evropi. Izkušnje, pridobljene v projektu omogočajo konstruktivno sodelovanje v sistemu uradnega fitosanitarnega sistema v Evropi, ki poteka na dveh nivojih: v organizaciji Evropske in Mediteranske organizacije za varstvo rastlin (vodja projekta je član EPPO skupine

Quarantine Pests for Forestry) in v okviru Stalnega odbora za rastline, živali, hrano in krmo (SCPAFF, Standing committee on plants, animals, food and feed), Sekcije za zdravje rastlin, pri Evropski komisiji.

ANG

Official laboratory procedures for the identification of harmful organisms are crucial for each country in order to carry out international transfer of goods (trade) and are prescribed by international trade arrangements (WTO). With the functioning official plant protection service, trade of plants, their raw materials and products from them are permitted. Prerequisites for the successful performance of the phytosanitary service are the official laboratories with standardized sample identification procedures that ensure the integrity of the results through quality rules and regular accreditation. Appropriate technical, staffing and procedural conditions must be ensured in order to achieve the required quality of work. Within the project, we examined the requirements and upgraded the quality of all segments of the Laboratory for Forest Protection. We actively participated in the preparation of the new European legislation, in the group EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) and in four COST actions, where we used and transmitted the experience gained in the project. The first finds of harmful organisms in Slovenia (*Corythucha arcuata*, *Candidatus phytoplasma ulmi*) and their publication are important for establishing the processes of the spread of these organisms in Europe. The experience gained in the project enables constructive cooperation in the system of the official phytosanitary system in Europe, which takes place on two levels: organized by the European and Mediterranean Plant Protection Organization (project leader is a member of the EPPO Panel Quarantine Pests for Forestry) and within the Standing Committee on Plants, animal, food and feed (SCPAFF), Plant Health Section, within the European Commission.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Na osnovi nove evropske zakonodaje na fitosanitarnem področju (Uredbe) mora biti pripravljen nov zakon o zdravju rastlin. Na novo bo definirana organizacijska infrastruktura, ki bo omogočala izvajanje predpisanih zahtev. Uradni laboratoriji so neobhodna osnova tega sistema in njihova raziskovalna odličnost zagotavlja delovanje sistema. Zato je nenehen razvoj laboratorijev v vseh segmentih (tehnična opremljenost, kadrovske zmogljivosti, funkcionalna organizacija) nujno potreben. Z dokončanjem projekta je Laboratorij za varstvo gozdov Gozdarskega inštituta Slovenije pridobil izkušnje za boljše opravljanje predpisanih nalog in postavil osnovo za začetek postopka akreditacije. Na osnovi kakovostnega, mednarodno primerljivega sistema varovanja zdravja rastlin, je Sloveniji omogočena mednarodna trgovina, zato je ta sistem neobhoden za gospodarski razvoj. Hitra in kakovostna identifikacija tujerodnega škodljivega organizma omogoči državi, da hitro in učinkovito ukrepa in s tem zagotovi izpolnjevanje mednarodnih obveznosti. Vendar je verjetno še pomembnejše, da s temi aktivnostmi prepreči slabšanje zdravja gozdov na območju države in ohrani gozdove in vse njihove koristne funkcije za prebivalce Slovenije.

ANG

On the basis of the new European legislation in the phytosanitary field (Regulations), a new law on plant health should be prepared in Slovenia. A new organizational infrastructure will be defined which will enable the implementation of the prescribed requirements. Official laboratories are an indispensable basis for this system and their research excellence ensures the functioning of the system. Therefore, the continuous development of laboratories in all segments (technical equipment, personnel capabilities, functional organization) is indispensable. By completing the project, the Forestry Laboratory of the Forestry Institute of Slovenia gained experience in better performing the prescribed tasks and laid the foundation for the start of the accreditation process. Based on a quality and internationally comparable plant health protection system, international trade is enabled for Slovenia, which is why this system is indispensable for economic development. Fast and high-quality identification of non-native harmful organisms enables the state to act promptly and effectively in order to ensure compliance with international obligations. However, it is probably even more important that these activities prevent the deterioration of forest health in the territory of the country and preserve the forests and all their useful functions for the inhabitants of Slovenia.

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

1 v domačih znanstvenih krogih

2 pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?^{1.1}

UVHVVR, Sektor za zdravje rastlin in semenarstvo, Fitosanitarna in Gozdarska inšpekcija, Direktorat za gozdarstvo lovstvo in ribištvo ter Zavod za gozdove Slovenije kot organizacija, ki uporablja rezultate LVG. Velik interes kažejo mediji, ki poročajo o zdravju gozda in o tujerodnih škodljivih organizmih za gozd. Številni lastniki gozda in posamičnih dreves v urbanih okoljih iščejo informacije o boleznih in škodljivcih na njihovem drevju. Izvozniki in uvozniki blaga v Sloveniji.

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

1 v mednarodnih znanstvenih krogih

2 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:^{1.2}

COST akcije z aktivnim sodelovanjem (short term scientific cooperation) in skupnimi publikacijami: TD1209 (ALIEN Challenge), FP1406 (PINESTRENGTH;), FP1103 (FRAXBACK) in FP 1102 (DIAROD). Aktivno sodelovanje v EPPO Panel Quarantine Pests for Forestry.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:^{1.3}

V delu je več prispevkov v znanstveni in strokovni literaturi.

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	DA <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>
	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	DA <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>
	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	DA <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>
	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>

F.04 Dvig tehnološke ravni		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Delno	
F.05 Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Ni uporabljen	
F.06 Razvoj novega izdelka		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		
Uporaba rezultatov		
F.07 Izboljšanje obstoječega izdelka		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih	
F.08 Razvoj in izdelava prototipa		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat		
Uporaba rezultatov		
F.09 Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Delno	
F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Ni uporabljen	
F.11 Razvoj nove storitve		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih	
F.12 Izboljšanje obstoječe storitve		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	
Rezultat	Dosežen	
Uporaba rezultatov	Delno	
F.13 Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov		
Zastavljen cilj	DA DA NE NE	

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	DA DA NE NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

G.02.11.	Nov investicijski zagon	1	2	3	4	
G.02.12.	Drugo:	1	2	3	4	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	1	2	3	4	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	1	2	3	4	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	1	2	3	4	
G.03.04.	Drugo:	1	2	3	4	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	1	2	3	4	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	1	2	3	4	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	1	2	3	4	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	1	2	3	4	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	1	2	3	4	
G.04.06.	Drugo:	1	2	3	4	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete	1	2	3	4	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	1	2	3	4	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	1	2	3	4	
G.07.04.	Drugo:	1	2	3	4	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	1	2	3	4	
G.09.	Drugo:	1	2	3	4	

Komentar

14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi javnih razpisov za sofinanciranje raziskovalnih projektov za leti 2015 in 2016¹⁴

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Gozdarski inštitut Slovenije

Dušan Jurc

ŽIG

Datum:

21.3.2018

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2018/47

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (t. j. v letu 2016). Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite dosežke na raziskovalnem področju (največ deset), ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti (največ pet), ki so nastali v okviru tega projekta.

Dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka, sistem nato sam izpolni podatke, manjkajoče rubrike o dosežku pa izpolnite.

Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. v sistemu COBISS rezultat ni evidentiran). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016« v letu 2016 in Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih

sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2018 v1.00

31-53-A3-7F-58-F5-F7-15-8D-77-2C-2F-23-11-71-68-04-C3-4D-E1