

## OCHRANA DREVA NA LESNÝCH SKLADOCH A CHARAKTERISTIKA NAJVÝZNAMNEJŠÍCH DREVOKAZNÝCH DRUHOV FUZÁČOV A PÍLOVIEK

Juraj Galko • Jozef Vakula • Slavomír Rell • Andrej Gubka • Andrej Kunca

### Úvod

O ochrane dreva na lesných skladoch sa v dostupnej literatúre alebo legislatíve hovorí len veľmi málo. V Zákone o lesoch (326/2005 Z. z.) sa v § 3 uvádza, že lesné sklady sú lesné pozemky bez lesných porastov. V § 24 tohto zákona *Povinnosti a oprávnenia pri sústreďovaní, preprave a uskladňovaní dreva* sa o ochrane dreva pred biotickými škodcami nič nehovorí.

Až § 28 *Povinnosti pri ochrane lesa* hovorí v odseku 4 nasledovné: „Ak sa mimo lesa alebo na sklade dreva vyskytne biotický škodlivý činiteľ ohrozujúci les, môže orgán štátnej správy lesného hospodárstva uložiť vykonanie opatrení proti jeho rozšíreniu právnickým osobám alebo fyzickým osobám, ktoré užívajú dotknuté pozemky alebo skladujú drevo“.

Už viac ako 10 rokov trvá kalamitný stav podkôrneho hmyzu na smreku. Uvedený fakt znásobila vetrová kalamita Žofia, ktorá sa prehnala Slovenskom v máji 2014, počas ktorej boli veľmi silno poškodené aj listnaté porasty (Kunca a kol. 2014). Oslabenie lesných porastov ďalej výrazne ovplyvnilo extrémne sucho v lete roku 2015. V roku 2016 nastali ďalšie problémy v podobe nízkeho odbytu, najmä ihličnatého dreva, ktoré sa však muselo ťažiť vzhľadom na fakt, že sa jednalo o náhodnú ťažbu – lykožrúťovú kalamitu (§ 23, ods. 5). Drevo sa z tohto dôvodu hromadilo na lesných skladoch a bolo ďalej atakované okrem fyziologických, aj technickými škodcami dreva, ktorý následne ešte viac znížili hodnotu tohto materiálu. Množiac sa podnety na poradenstvo na Lesnícku ochranársku službu (ďalej LOS) zo strany lesníckej praxe ohľadom napadnutia kvalitných výrezov technickými škodcami tento fakt len potvrdili.

Z uvedených dôvodov vznikol tento príspevok, kde sa venujeme ochrane dreva na lesných skladoch a charakteristike najvýznamnejších technických škodcov z čeľade fuzáčovitých (Coleoptera, Cerambycidae) a pílovkovitých (Hymenoptera, Siricidae). Tejto problematike sme sa už venovali v podobnom príspevku (Galko et al. 2016), avšak v ňom sme rozoberali druhy drevokazných škodcov tzv. ambróziových chrobákov (patrí sem napr. drevokaz čiarkovaný *Trypodendron lineatum* a pod.).

### Charakteristika hlavných druhov technických škodcov dreva (okrem ambróziových chrobákov)

V tejto časti sú uvedené hlavné druhy fuzáčov a píloviiek na našich hlavných druhoch hospodárskych drevín, s ktorými sa môže lesný hospodár najčastejšie stretnúť na lesných skladoch.

#### Čeľaď: fuzáčovité (Cerambycidae), rad: chrobáky (Coleoptera)

##### Mrzovník smrekový (*Monochamus sutor*)

**Opis druhu:** Je to 15 až 26 mm veľký valcovitý chrobák, väčšinou čierny s hnedým kovovým leskom. Samci majú tykadlá 2× dlhšie ako telo, samičky zhruba rovnako dlhé ako telo. Štít má na každej strane veľký špicatý trň. Na krovkách sú charakteristické belavo-žlté škvrny, ktoré môžu niekedy tvoriť až pruh.

**Bionómia:** Je to veľmi bežný druh, vyskytujúci sa najmä v horských oblastiach. Rojí sa v júni až júli. Imága sú aktívne počas teplých a slnečných dní a počas asi 2 týždňov vykonávajú zrelostný žer, kde ožierajú kôru a ihlice na mladých výhonkoch ihličnatých drevín. Následne môžeme imága nachádzať celé leto až do začiatku jesene najmä na vyťaže-

nom dreve. Samičky kladú vajíčka na vyťažené kmene alebo oslabené stojace smrek. Kladú 45 až 120 vajíčok. Larvy hlodajú pod kôrou najprv široké, plošné chodby a neskôr na jeseň vnikajú oválnymi chodbami hlboko do dreva (až 12 cm), kde dochádza k zakukleniu. Dospelá larva meria 4 až 5 cm. Mladý chrobák sa prehrýza kruhovitým výletovým otvorom s priemerom 6 až 10 mm. Generácia je jedno až dvojročná. Charakteristické pre vrzúniky sú trieskovité drvinny (4 až 10 mm dlhé), ktoré vytláča larva na povrch dreva.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Napádaný je najmä smrek, menej borovica a jedľa. Premnožuje sa najmä v oblastiach po vetrových, resp. lykožrúťových kalamitách alebo v oblastiach po lesnom požiari. Pokiaľ sú larvy pod kôrou je to fyziologický škodca a neskôr larvy v dreve technicky znehodnocujú drevo. Tento druh sa radí medzi závažných technických škodcov.

Veľmi podobný tomuto druhu (opisom aj bionómiou) je **vrzúnik pralesový** (*Monochamus sartor*). Vyskytuje sa prevažne na smreku v podhorských a horských oblastiach. Na jeho krokvách sú len náznaky belavo-žltých škvŕn alebo úplne chýbajú.

#### Vrzúnik borovicový (*Monochamus galloprovincialis*)

**Opis druhu:** Podobný druh predchádzajúcim dvom druhom vrzúnikov. Je o niečo menší (12 až 25 mm) a belavo-žlté škvŕny sa nachádzajú na hlave, štíte a krokvách.

**Bionómia:** Rojí sa od konca júna. Pohlavne dospievajú až po zrelostnom žere na mladých vetvách borovic. Samičky kladú vajíčka do vyhlodaných jamiek po 1 až 8 ks. Larvy majú taktiež typické trieskovité drvinny, ktoré čiastočne vytláčajú na povrch (Obrázok 1), čím si čistia požerok. Najskôr žerú larvy pod kôrou, neskôr larvové chodby prenikajú až do jadrového dreva. Výletový otvor je okrúhly. Generácia jedno až dvojročná.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Napáda fyziologicky oslabené a čerstvo vyťažené borovice, veľmi výnimočne smrek. Pri premnožení môže prejsť aj na zdravé dreviny. Tento druh je hlavný prenášač (vektor) háďatka borovicového (*Bursaphelenchus xylophilus*). Toto háďatko, pôvodom zo Severnej Ameriky, je veľmi agresívne a je schopné usmrcovať borovice (aj iné druhy ihličnanov) veľmi rýchlo. V Európe je prítomné v Portugalsku a v Španielsku, kde spôsobuje masívne odumieranie borovicových porastov.



Obrázok 1. Charakteristická trieskovitá drvina vrzúnikov na ihličnatých drevinách

#### Vrzúnik topoľový (*Saperda carcharias*)

**Opis druhu:** 20 až 30 mm veľký chrobák, z vrchnej strany plstnato žltohnedý a s hustými čiernymi bodkami. Má pomerne silné tykadlá. Krovky sú na konci zúžené.

**Bionómia:** Tento menej pohyblivý chrobák sa rojí od konca júna do septembra vo večerných hodinách a sedáva na to-

poľoch a osikách. Pohľavný žer vykonáva na listoch a taktiež ohryzá kôru mladých výhonkov. Samička kladie vajíčka do živých topoľov a vrb do spodnej časti kmeňa. Tieto vajíčka prezimujú. Vyliahnuté larvy sa liahnu v máji ďalšieho roku a hlodajú najskôr pod kôrou, neskôr sa zavrtávajú až do jadra. Ich chodby sú oválne. Hnedožltú drvinu s trieskami (až 20 mm dlhými) vyhadzujú otvorom na spodnej strane kmeňa. Živia sa pritom šťavami, ktoré produkuje strom v miestach ich žeru. Spodok kmeňa môže byť zdurený. Výletový otvor je kruhový a generácia je dvoj až trojročná.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Ohrozené sú najmä 10- až 20-ročné topole. Pri napadnutí mladých kmeňov dochádza k ich usmrteniu, staršie kmene znehodnocuje technicky (najmä do výšky asi 2 m) a pri vetre sa môžu v tomto mieste zlomiť. Cez otvory na päte kmeňa vnikajú taktiež drevokazné druhy, ktoré podporujú jeho znehodnotenie. Tento druh sa zaraďuje medzi významných fyziologických a technických škodcov. Poškodenie kmeňa od vrzúnika topoľového je možné zameniť s húsenicami motýľa, *drevotoča obyčajného* (*Cossus cossus*).

Na kmene živých vrb kladú vajíčka **fuzáč vrbový** (*Lamia textor*) a **fuzáč pižmový** (*Aromia moschata*). Sú teda významnými fyziologickými a technickými škodcami živých vrb. Pri silnejšom vetre dochádza následkom silného poškodenia kmeňa od lariev, k zlomom.

### Fuzáč smrekový (*Tetropium castaneum*)

**Opis druhu:** Plochý, stredne veľký fuzáč (9 až 18 mm) s krátkymi tykadlami. Krovky sú svetlohnedé až čierne.

**Bionómia:** Rojí sa už v máji. Imága živo pobejú po ešte žijúcich alebo čerstvo vyťažených kmeňoch ihličnanov. Samička kladie až do 100 vajíčok. Vyliahnuté larvy žerú najprv pod kôrou, neskôr sa zavrtávajú 2 až 4 cm do dreva hákovitou chodbou, kde aj prezimujú. Na jar vyletujú mladé chrobáky cez úzko oválny otvor. Generácia je jednoročná. V teplejších rokoch môžu chrobáky prvej generácie vyletieť až koncom leta a zakladajú druhú generáciu.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Ohrozená je predovšetkým drevina smrek, najmä stredne staré až staré porasty. S obľubou napádajú stromy napadnuté podpŕhovkou alebo „červenou“ hnilobou. Často sa vyskytuje spolu s lykožrútom smrekovým (*Ips typographus*). Je to veľmi bežný a významný fyziologický a technický škodca.

Veľmi podobný druh na smreku je **fuzáč sivohnedý** (*Tetropium fuscum*), napáda však ešte zelené, oslabené, odumierajúce a vyťažené ihličnany, najmä smrek. U nás nie je taký hojný, ale v Západnej Európe je radený medzi významných škodcov.

Podobný druh, ale na smrekovci je **fuzáč smrekovcový** (*Tetropium gabrieli*). Napáda oslabené alebo čerstvo uhynuté, či vyťažené smrekovce. Je to častý technický škodca na tejto drevine.

### Fuzáč fialový (*Callidium violaceum*)

**Opis druhu:** Plochý chrobák, z vrchnej strany modrý až fialový, veľký 8 až 18 mm.

**Bionómia:** V prírode sa vyskytuje od mája do augusta. Larva vyhlodáva pod kôrou široké, ploché a mnohonásobne križujúce sa chodby, ktoré zasahujú až do bele. Neskôr sa larva kuklí v hákovito zahnutej chodbe, ktorá nesiahá príliš hlboko do dreva. Výletový otvor je oválny s hladkými stenami. Generácia je väčšinou jednoročná, v preschnutom dreve dvoj až trojročná. Je to škodca na skladoch dreva, reziva a stavebného dreva.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Napáda najmä stavené a preschnuté drevo so zbytkami kôry. Listnáče len vzácné.

### Fuzáč dubový (*Plagionotus arcuatus*)

**Opis druhu:** Čierny chrobák s výraznými žltými škvrkami, veľký 6 až 20 mm. Štít je guľovito klenutý. Pripomína osu. Tykadlá sú pomerne krátke a silné.

**Bionómia:** Rojí sa od mája až júna. Veľmi pohyblivo pobehuje po kmeňoch dubov a pri vyrušení padá na zem. Samička kladie vajíčka do štrbín kôry pomerne dlhým kladielkom. Larvy vyhlodávajú 45 až 100 cm dlhé ploché chodby pod kôrou. Tieto chodby zasahujú aj do belového dreva a sú vyplnené hnedou drvinou. Larvy na jeseň prenikajú hákovitou chodbou až do 8 cm hlboko do dreva, kde sa na jar ďalšieho roka zakuklia. Výletový otvor je oválny. Generácia jedno až dvojročná.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Okrem oslabených stojacich kmeňov napáda taktiež uskladnené drevo a výrezy s kôrou. Uprednostňuje dub, ale hostiteľmi sú aj iné listnáče (buk, hrab). Dubové drevo je znehodnotené chodbami hl-

boko v beli. Napadnuté kmene je nutné odviezť z lesa do konca apríla. Môže sa silno premnožiť na neodkôrnenej dubovej guľatine, najmä na oslnených miestach. Je to významný technický škodca.

Veľmi podobný druh na dube je **fuzáč dubinový** (*Plagionotus detritus*), avšak konce kroviek má výraznejšie žlté. Rojí sa o mesiac neskôr. Miestami je dosť hojný.

#### Fuzáč skladový (*Phymatodes testaceus*)

**Opis druhu:** Je pomerne úzky chrobák, dlhý 6 až 17 mm. Tykadla sú štíhle. Je veľmi početný a farebne nesmierne variabilný (bolo popísaných až 28 farebných odchýlok). Často hnedý, hnedastý až tmavý s kovovo modrým leskom. Charakteristickým znakom sú hrubé stehná.

**Bionómia:** V prírode sa rojí najčastejšie v júni až júli. Imága sú pohyblivé a sú to dobrí letci. Samičky kladú vajíčka do štrbín kôry. Larvy hľadajú svoje chodby najskôr pod kôrou, neskôr idú 3 až 7 cm dlhými chodbami do dreva, kde dochádza k zakukleniu. Poškodenie sa môže nachádzať až 4 cm v dreve. Výletové otvory sú oválne. Generácia je väčšinou jednoročná, v preschnutom dreve dvojročná.

**Hostiteľské dreviný a ohrozené lokality:** Napáda väčšinou dub, buk, hrab, gaštan, výnimočne ihličnany. Veľmi často sa premnožuje na skladoch dreva, resp. na palivovom dreve. Premnožuje sa aj na drevospracujúcich skladoch, kde môže spôsobiť silné technické škody na neodkôrnených dubových výrezoch.

### Čelad': pílovkovité (Siricidae), rad: blanokridlovce (Hymenoptera)

#### Pílovka veľká (*Urocerus gigas*)

**Opis druhu:** Je to u nás najväčšia pílovka. Samček je veľký 12 až 32 mm, samičky sú výrazne väčšie, 24 až 44 mm. Hlava je čierna, zadoček žltý, hnedožltý s čiernymi pruhmi. Larvy veľké až do 40 mm majú na konci tela typický trň, ktorý slúži na natlačenie drviniek v chodbách.

**Bionómia:** Lietajú veľmi hlučne a na prvý pohľad sa podobajú sršňom, avšak pre človeka sú neškodné. Tento druh sa rojí od júna až do jesene. Samičky kladú vajíčka kladielkom 5 až 10 mm hlboko do dreva (Obrázok 2). Celkom môže jedna samička naklásať až 650 vajíčok. Spolu s vajíčkami je drevo infikované spórami huby *Amylostereum* sp. Je to saprofytická huba, s ktorou žijú larvy pílovky v symbióze. Larvy vytvárajú 30 až 50 cm dlhé chodby, ktoré prenikajú hlboko do dreva. Ich priemer je 4 až 6 mm. Výletové otvory sú kruhové s hladkými okrajmi a priemerom 4 až 7 mm. Ak sa v mieste vývinu nachádzajú menšie výletové otvory s veľkou pravdepodobnosťou patria hlavnému prirodzenému nepriateľovi tejto pílovky, lumkovi veľkému (*Rhyssa persuasoria*). Vývojový cyklus je väčšinou dvoj až trojročný.

**Hostiteľské dreviný a ohrozené lokality:** Je to náš najškodlivejší druh pílovky. Napáda najmä oslabené smreký alebo výrezy na skladoch dreva, či pne. Môže sa vyskytovať aj na jedli, borovici a smrekovci.



Obrázok 2. Pílovka veľká pri kladení vajíčok (v pozadí napravo kladie vajíčka pílovka fialová)

### Píllovka čierna (*Xeris spectrum*)

**Opis druhu:** Dospelci sú štíhli, čierny, so žltými škvrkami a pásmi. Samci sú dlhý do 28 mm, samice až do 50 mm. Kladielko je tenšie ako má predošlý druh, ohnuté a dlhšie než telo. Larvy dlhé do 25 mm.

**Bionómia:** Rojí sa v júni až júli. Samička kladie vajíčka kladielkom až 13 mm hlboko do dreva. Výletové otvory majú priemer 3 až 6 mm.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Hojný druh. Napáda oslabené smrek, jedle a borovice, ako aj ich výrezy uskladnené na slnku.

### Píllovka fialová (*Sirex juvencus*)

**Opis druhu:** Samčeky sú 8 až 28 mm dlhé, kovovo modročierny s hnedožltým zadočkom. Samičky sú väčšie 14 až 35 mm, modročierny a kovovo sfarbené. Majú pomerne krátke kladielko, kratšie ako pílovka veľká. Larvy sú až 40 mm dlhé.

**Bionómia:** Rojí sa v júli až auguste. Samičky kladú vajíčka 2 až 10 mm hlboko do vhodného materiálu. Kladenie vajíčok prebieha cez deň a z časti aj v nočných hodinách. Spolu môže jedna samička naklásať až 400 vajíčok. Larvy taktiež žijú v symbióze s hubami. Výletové otvory majú priemer 3 až 6 mm. Vývin trvá dva až tri roky.

**Hostiteľské dreviny a ohrozené lokality:** Napáda borovicu, jedlu a smrek. Vyhľadáva najmä tenší materiál alebo koruny stromov. Oslabené smrek môže napadnúť ešte pred lykožrútom smrekovým.

## Základné metódy ochrany dreva na skladoch dreva

### Prevenencia

Základná metóda ochrany dreva pred uvedenými škodami je **prevencia** a základné znalosti lesného hospodára/užívateľa o bionómii jednotlivých druhov. Pri preventívnych metódach sa odporúčame zamerať najmä na cenné výrezy, pretože pri ich napadnutí technickými škodcami hrozí finančná strata až 50 % (Galko et al. 2016). K týmto metódam patrí najmä:

- ťažba atraktívneho dreva mimo obdobia výskytu uvedených druhov technických škodcov, t. j. október až apríl (7 mesiacov) (Tabuľka 1),
- rýchly odvoz dreva z lesných skladov (skrátíť dobu skladovania),
- pravidelná vizuálna kontrola výrezov na lesných skladoch (odkôrnenie vzorkových plôšok – platí len pri fuzáčoch),
- preventívne chemické ošetrenie uskladnených výrezov autorizovanými insekticídmi (Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín...),
- hygiena lesného skladu a okolitých lesných porastov,
- podklad skladu (drevo skladovať nad zemou, napr. podložené),
- preventívne odkôrnenie: odkôrnené výrezy už nenapadne žiadny druh z uvedených fuzáčov,
- preventívne zakrytie atraktívneho materiálu špeciálnymi sieťami (napr. Storanet), ktoré je možné použiť opakovane,
- skladovanie dreva pod vodnou ochranou,
- monitoring vybraných druhov (napr. lapačmi),
- v topoľových monokultúrach, kde sa počíta s kvalitnými výrezmi, odporúčame preventívne chemicky ošetriť spodné časti stojacich stromov najmä proti vrzúnikovi topoľovému.

### Obrana

Ak zistíme, že skladované drevo je už napadnuté niektorým druhom z uvedených škodcov obranné metódy sú takmer neúčinné. Do úvahy prichádza rýchle odkôrnenie, avšak týka sa to iba fuzáčov, ktorých larvy sa spočiatku vyvíjajú pod kôrou, až neskôr idú do dreva. Ak sú sortimenty napadnuté pílovkami, odkôrnenie je neúčinné.

Tabuľka 1. Obdobie výskytu hlavných druhov technických škodcov fuzáčov a píloviek a ich hospodársky význam

Druh	Ohrozené dreveniny	Mesiace												Tvar a priemer otvoru [mm]	Hospodársky význam		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Vrzúnik smrekový	SM, BO, JD															kruhový 6-10 mm	***
Vrzúnik borovicový	BO, výnimočne SM															kruhový do 8 mm	**
Vrzúnik topolový	TP															kruhový do 10 mm	**
Fuzáč smrekový	SM															oválny 3-6 mm	***
Fuzáč fialový	ihličnaté drevo (aj stavebné)															oválny 3-6 mm	**
Fuzáč dubový	DB (listnáče)															oválny 5-8 mm	**
Fuzáč skladový	listnáče															oválny 3-7 mm	**
Pílovka veľká	SM, menej JD, BO, SMC															kruhový 4-6 mm	***
Pílovka čierna	SM, JD, BO															kruhový 3-6 mm	**
Pílovka fialová	BO, JD, SM															kruhový 3-6 mm	**

Vysvetlivky:

- \* málo významný
  - \*\* významný
  - \*\*\* veľmi významný
- obdobie bežného rojenia a výskytu  
 možný výskyt  
 obdobie bezpečnej fažby, skladovania, odvozu a spracovania dreva pre všetky dreveniny

Čo sa týka chemického ošetrenia postrekom, to už neprenikne k vývojovým štádiám (larvám) pod kôru, resp. do dreva. Zostávajú ešte iné moderné, avšak nákladné metódy ochrany dreva ako je ošetrenie teplom, mikrovlnným alebo iným žiarením a špeciálnou injekciou insekticídov do poškodených miest.

Použitie biologických spôsobov ochrany dreva, ako je napr. chov a cielené vypúšťanie prirodzených hmyzích nepriateľov (lumkov, lumčíkov), využitie entomopatogénnych húb a háďatiek, si vyžaduje ešte dlhodobý výskum a momentálne sa v našich podmienkach nepoužíva.

Uvedené základné metódy ochrany dreva proti týmto škodcom predstavujú len hlavné zásady určené na zníženie škôd, pretože každý menovaný škodca má svoj čas výskytu a vhodný materiál pre jeho ďalší vývoj. Preto v každom prípade pri objavení sa príznakov poškodenia dreva alebo potreby správnej determinácie týchto škodcov alebo akéhokoľvek poradenstva v tejto oblasti kontaktujte inšpektorov LOS, ktorí určia následné opatrenia ochrany lesa/dreva pre konkrétnu situáciu.

## Podakovanie

*Tento článok vznikol vďaka podpore z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a z Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0567, APVV-15-0348 a APVV-15-0531.*

## Použitá literatúra

Amann, G., 1995: Hmyz v lese. Naturbuch Verlag, Augsburg, 344 p.

Galko, J., Kunca, A., Rell, S., Zúbrik, M., Nikolov, Ch., Vakula, J., Gubka, A., 2016: Charakteristika najzávažnejších drevoškodných druhov hmyzích škodcov a opatrenia ochrany lesa proti nim. In: Kunca, A. (ed.): Aktuálne problémy v ochrane lesa 2016, Zborník referátov z 25. medzinárodnej konferencie konanej 21. – 22. 1. 2016 v Kongresovom centre Kúpeľov Nový Smokovec, a. s., Zvolen, Národné lesnícke centrum, s. 22–29.

Křístek, J., Urban, J., 2004: Lesnícká entomologie. Praha, Academia, 446 s.

Kunca, A., Vakula, J., Gubka, A., Galko, J., Zúbrik, M., Leontovyč, R., Nikolov, Ch., Rell, S., Konôpka, B., Longauerová, V., Maľová, M., Kaštier, P., Findo, S., 2014: Ako postupovať pri spracovaní vetrovej kalamity Žofia? Les&Letokruhy, 70&13 (7–8): 6–9.

---

Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Jozef Vakula, PhD., Ing. Slavomír Rell, Ing. Andrej Gubka, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko lesníckej ochrany služby,  
Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica, e-mail: galko@nlcsk.org