

## VPLYV BIOTICKÝCH ČINITELŮ NA ODUMIERANIE BOROVICOVÝCH PORASTOV, NÁVRH OPATRENÍ

Roman Leontovyč • Milan Zúbrik • Andrej Kunca • Jozef Vakula • Jozef Pajtík  
Valéria Longauerová

Borovica je našou druhou hospodársky najvýznamnejšou ihličnatou drevinou, jej zastúpenie v lesoch Slovenska presahuje 7 %. Na Záhorí dochádza v období posledných 3 až 4 rokov k výraznému chradnutiu borovicových porastov, kde nie je jednoznačne možné stanoviť primárnu príčinu odumierania. Každoročne dochádza k chradnutiu borín, pričom porasty sú primárne oslabené suchom, vplyvom poklesu hladiny spodnej vody. Oslabenie porastov spôsobuje aj enormný výskyt imela bieleho, kde v niektorých porastoch dosahuje napadnutie korún 40 až 60 %.

Obdobná situácia je aj v okolitých krajinách kde na prelome tohto tisícročia zaznamenávame zhoršovanie zdravotného stavu borovice čiernej. Po suchom roku 2015 dochádza aj v Čechách a Poľsku k presychaniu borovicových porastov v dôsledku pôsobenia klimatických faktorov a nárastu pôsobenia hubových patogénov a hmyzích škodcov. Stále častejšie striedanie klimatických extrémov posledných rokov, sprevádzaných extrémnymi teplotami a nárastom zrážkových deficitov oslabuje porasty borovice vo viacerých častiach Európy. Následne dochádza k premnoženiu podkôrných druhov škodcov a postupnému rozpadu porastov. Miestami až kalamitné premnoženie spôsobuje predčasný úhyn stromov a vyvoláva zvýšený výskyt sekundárnych škodcov. Kalamity majú eruptívny charakter, dostavujú sa náhle, bez predchádzajúceho varovania.

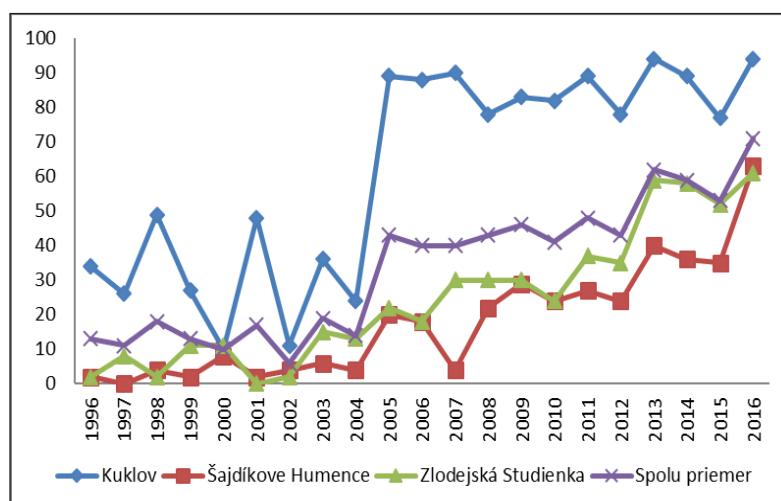
### Najvýznamnejšie biotické činitele podieľajúce sa na chradnutí a odumieraní borovicových porastov v oblasti Záhoria

V oblasti Záhoria dochádza k rôznym typom odumierania. Jedným je **akútne** odumieranie, kedy sú borovice najčastejšie napadnuté podkôrnym hmyzom a dochádza k rýchlemu odumieraniu v priebehu niekoľkých týždňov. Pri **chronickom** odumieraní dochádza k postupnému presychaniu, defoliácii, nie vždy je prítomný podkôrny a drevokazný hmyz. V jednotlivých porastoch sa často stretávame s intenzívnym chradnutím borovicových porastov (defoliácia nad 80 %), kde nie je jednoznačne možné stanoviť primárnu príčinu odumierania. Vzhľadom na súčasný stav je potrebné hospodárske a obranné opatrenia zameriavať najmä na včasnú identifikáciu prítomnosti podklôrneho a drevokazného hmyzu so zreteľom najmä na včasnú a dôslednú porastovú hygienu, spojenú s včasným spracovaním a odvozom drevnej hmoty.

V porastoch so zastúpením borovice čiernej zaznamenávame od konca 90. rokov minulého storočia nárast ochorení spôsobených rozšírením nepôvodných druhov patogénov *Mycosphaerella pini* a *Sphaeropsis sapinea*. Po roku 2011 dochádza k výraznému zhoršovaniu zdravotného stavu aj porastov borovice lesnej, najmä v dôsledku napadnutia hubou *Cenangium ferruginosum*. Hynutím borovic boli postihnuté oblasti stredného Slovenska a Záhoria, kde každoročne zaznamenávame zvyšovanie objemu náhodných ťažieb v dôsledku nárastu výskytu biotických škodlivých činiteľov, najmä podkôrneho hmyzu, parazitických a drevokazných húb. Na odumieraní suchom oslabených stromoch sa významnou mierou podieľajú podkôrny druh škodcov (*Tomicus* spp., *Ips* spp., *Phaenops cyanea*). Tieto druhy sa po premnožení na oslabených stromoch stávajú primárnymi škodcami. Podobné odumieranie borovic bolo zaznamenané na Záhorí v 70. a 80. rokoch vplyvom zmeny hydrologických podmienok. Výskyt a početnosť jednotlivých druhov podkôrneho hmyzu na Záhorí je rôzny, líši sa od konkrétnej lokality. Na jednej lokalite dominuje *Ips acuminatus*, na inej *Ips sexdentatus* alebo rod *Tomicus*. Na extrémne suchých a teplých lokalitách, prípadne na lokalitách poškodených požiarom je to *Phaenops cyanea*. Veľký počet druhov škodcov s rôznou bionómiou významne sťažuje lesníckej prevádzke vykonávanie ochranných opatrení. Na borovici môže škodiť niekoľko druhov podkôrneho hmyzu, ktoré môžu pôsobiť súčasne a preto je ochrana napadnutých porastov zložitejšia ako je to napr. pri smreku, kde je počet významných druhov nižší a ich bionómia je veľmi podobná. Chradnutie borovicových porastov na Slovensku je na mnohých miestach

vyvolané zvýšeným výskytom hmyzu poškodzujúceho asimilačné orgány. U nás sú to v najväčšej miere druhy rodu *Diprion* spp. (Hymenoptera) ale aj zástupcovia iných rodov ako napr. *Neodiprion* spp. (Hymenoptera), *Melolontha* spp. (Coleoptera) či druhy *Bupalus piniaria*, *Rhyacionia buoliana* (Lepidoptera) a ďalšie. Najväčšie škody spôsobujú v poslednom období druhy *Diprion pini* a *Diprion similis*. Len v roku 2016 poškodili cca 3000 ha porastov na Záhori, kde sa kalamitne premnožili. V roku 2017 sa vykonával monitoring tohto škodcu, ale k premnoženiu nedošlo.

Významným fenoménom najmä fyziologicky oslabujúcich borovicových porastov v oblasti Záhoria je imela biele (*Viscum alba*). Klimatickými zmenami oslabené porasty sú z roka na rok výraznejšie oslabované narastajúcou prítomnosťou imela. Jeho nárast spôsobuje odoberanie vody, ako aj živín z napadnutých borovic. Na obrázku je 1 uvedený trend nárastu počtu napadnutých borovic týmto činiteľom na trvalých monitorovacích plochách v oblasti Záhoria v priebehu posledných 20 rokov.



Obrázok 1. Trend nárastu výskytu imela na trvalých monitorovacích plochách na Záhori za posledné dva decéniá

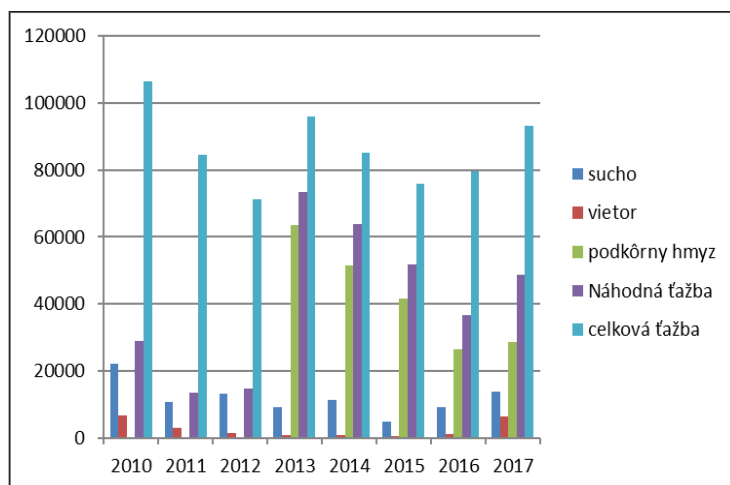
## Vývoj náhodných ťažieb v borovicových porastoch na Slovensku

V roku 2016 bolo na Slovensku spracovaných 145,7 tis. m<sup>3</sup> borovicovej drevnej hmoty. V porovnaní s predchádzajúcim rokom je to pokles o takmer 50 tis. m<sup>3</sup>. Tento pokles objemu kalamitnej hmoty je podmienený nižším objemom abioticky pôsobiacich faktorov, naopak nepriaznivá situácia je u podkôrneho a drevokazného hmyzu pri ktorom došlo k nárastu objemu napadnutej hmoty v porovnaní s predchádzajúcim rokom o takmer 4 tis. m<sup>3</sup>. Abiotické škodlivé činitele (vietor a sucho) v roku 2016 poškodili 70 289. m<sup>3</sup>. Hmyzí škodcovia napadli 67,8 tis. m<sup>3</sup>. Medzi najvýznamnejšie patrí lykožrút vrcholcový (*Ips acuminatus*), lykožrút borovicový (*Ips sexdentatus*) alebo druhy rodu *Tomicus* spp. (lykokaz borinový a lykokaz borovicový). Tak ako v predchádzajúcich rokoch dochádza k poklesu náhodných ťažieb pôsobením hubových patogénov. Pokiaľ v roku 2014 bolo vyťažených takmer 11 tis. m<sup>3</sup> dreva napadnutého patogénnymi hubami, v roku 2015 predstavoval objem 4 243 m<sup>3</sup>, v minulom roku to bolo len 2,6 tis. m<sup>3</sup>. V roku 2016 došlo k nárastu náhodných ťažieb pôsobením antropogénnych činiteľov, pokiaľ v roku 2015 sa vyťažilo 1,9 tis. m<sup>3</sup>, v minulom roku to bolo 4,4 tis. m<sup>3</sup> (Tabuľka 1).

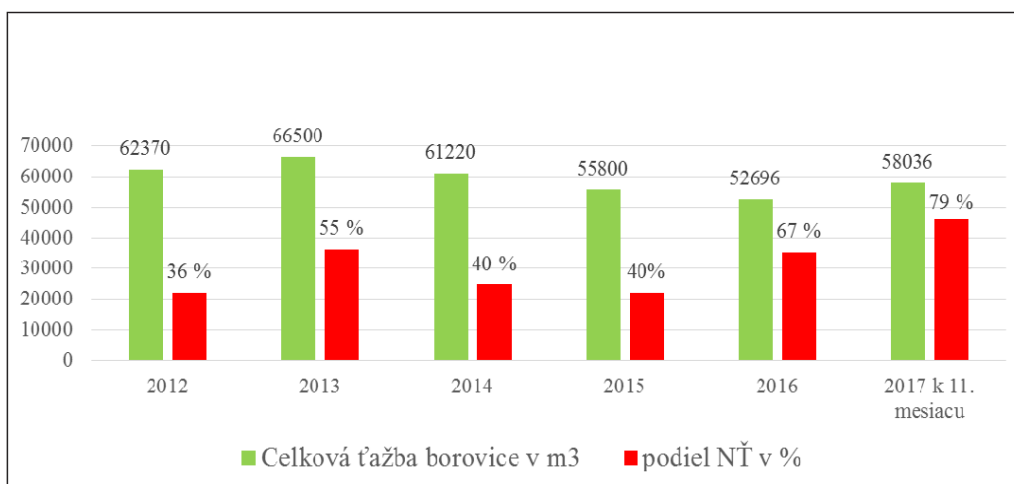
Tabuľka 1. Štruktúra náhodnej ťažby borovic podľa hlavných skupín škodlivých činiteľov v roku 2016

| Skupina činiteľov          | Náhodná vykonaná ťažba [m <sup>3</sup> ] |
|----------------------------|--|
| Abiotické činitele         | 70 289                                   |
| Podkôrny a drevokazný hmyz | 67 784                                   |
| Patogénne huby             | 2 582                                    |
| Rôzne biotické činitele    | 583                                      |
| Antropogénne činitele      | 4 391                                    |
| <b>Spolu</b>               | <b>145 629</b>                           |

Najnepriaznivejšia situácia v zdravotnom stave je na viatych pieskoch Záhoria, kedy po roku 2012 dochádza k výraznému nárastu objemu náhodných ťažieb, najmä vplyvom pôsobenia klimatických extrémov a následného nárastu populácie hmyzích škodcov, najmä podkôrneho hmyzu. Objemy náhodných ťažieb po roku majú rastúci trend, tak v oblasti pôsobenia Lesov SR, š. p., OZ Šaštín-Stráže, ako aj Vojenských lesov š. p., OZ Malacky. Podiel náhodných ťažieb na celkových ťažbách borovice v uvedených subjektoch v oblasti Záhoria sú zobrazené na obrázkoch 2 a 3.



Obrázok 2. Podiel Náhodných ťažieb podľa najvýznamnejších činiteľov z celkových objemov ťažieb borovice vo VLM, š. p. OZ Malacky (údaje za rok 2017 sú k 30. 11.)



Obrázok 3. Podiel náhodných ťažieb z celkovej ťažby borovice v Lesoch SR, š. p., OZ Šaštín - Stráže (údaje za rok 2017 sú k 30.1. 1.)

### Rámcové opatrenia boja proti podkôrnemu hmyzu na boroviciach na Záhori

Zhoršený zdravotný stav borovíc na Záhori pozorujeme cca posledných 5 – 10 rokov. Vo vegetačnom období sú borovice výrazne oslabované suchom, majú krátke prírastky, sú silno defoliované (*Diprion* spp.) a následne sú atakované podkôrnym hmyzom (*Ips sexdentatus*, *I. acuminatus*, *Tomicus minor*, *T. piniperda*). Na odumieraní sa spolupodieľajú aj patogénne huby (*Cenangium ferruginosum*, *Ophiostoma* spp.) a borovice výrazne oslabuje aj imelo. V porastoch vzniká roztrúsená kalamita a po premnožení podkôrneho hmyzu vzniká sústredená kalamita v podobe ohnísk. Takto oslabené porasty si vyžadujú zvýšené nároky na ochranu lesa a prísnu porastovú hygienu. Aby nedošlo k premnoženiu podkôrneho hmyzu a veľkoplošnému rozpadu borovicových porastov na Záhori, je nevyhnutné dodržiavať, resp. vyžadovať dodržiavanie všeobecných podmienok ochrany lesa pred podkôrnym hmyzom.

## A. Všeobecné opatrenia ochrany a obrany lesa proti podkôrnemu hmyzu

### Náhodná ťažba - vyhľadávanie, vyznačovanie a evidencia

- Vo všetkých borovicových porastoch starších ako 40 rokov vyhľadať a vyznačiť náhodnú ťažbu do 31. 1. Postupovať ďalej podľa vyhlášky č. 297/2011 Z. z. o lesnej hospodárskej evidencii.
- Spracovať vyznačenú náhodnú ťažbu do 15. 3.
- Ku koncu každého mesiaca aktualizovať stav náhodnej ťažby v súlade s vyhláškou o LHE.
- Obhospodarovateľ lesa bude o prírastku náhodnej ťažby v borovicových porastoch starších ako 40 rokov a stave jej spracovania sumárne za subjekt písomne informovať miestne príslušnú štátnu správu do 7 dní nasledujúceho mesiaca (už aj za január do 7. 2.).

## B. Spracovanie stromov, kmeňov a zvyškov po ťažbe

### a) Stromy naletené podkôrnym hmyzom a zvyšky po ťažbe

- i. Priebežne vyhľadávať borovicové stromy napadnuté podkôrnymi druhmi hmyzu a evidovať túto hmotu podľa vyhlášky o LHE.
- ii. V prípade, že sa naletená borovicová hmota zistí v čase rojenia podkôrných škodcov, v tomto regióne od 15. 3. do 30. 9., spracovať ju (t. j. spáliť a odvieŕť z lesa) resp. asanovať ju v poraste do 14 dní od zistenia.
- iii. V prípade, že sa naletená hmota zistí po 30. 9., treba ju spracovať, resp. asanovať do 15. 3.
- iv. Asanovať štiepkovaním, spálením, insekticídnom alebo insekticídnu sieťou.

### b) Hromady ťažbových zvyškov určené na štiepkovanie je nevyhnutné zoštiepkovať čo najskôr. Je nevyhnutné:

- i. evidovať vznik hromady t. j. začiatok ukladania zvyškov po ťažbe na hromadu.
- ii. Ak hromada vznikla vo vegetačnom období medzi 15. 3. – 30. 9., zoštiepkovať ju najneskôr do 14 dní od jej vzniku
- iii. Ak hromada vznikla mimo vegetačného obdobia medzi 30. 9. a 15. 3., zoštiepkovať ju najneskôr do 15. 3.
- iv. Ak sa nedodrží termín štiepkovania, asanovať tieto hromady spálením, alebo ich prikryť insekticídnu sieťou do rovnakých termínov stanovených pre štiepkovanie. Postrek veľkých hromád určených na štiepkovanie chemicky insekticídnom je menej účinný.

### c) Drevo na skladoch a odvozných miestach v lese

- i. Evidovať vznik skladu dreva v lese t. j. začiatok ukladania dreva na sklad v lese.
- ii. Ak sklad vznikol vo vegetačnom období medzi 15. 3. – 30. 9., vyvieŕť toto drevo do 7 dní od vzniku skladu alebo ho ponechať na tomto sklade aj po tomto termíne, ale ho mechanicky alebo chemicky asanovať. Chemickú asanáciu po 8 týždňoch zopakovať.
- iii. Ak sklad vznikol mimo vegetačného obdobia medzi 30. 9. a 15. 3., odvieŕť toto drevo do 15. 3. alebo ho do tohto termínu mechanicky alebo chemicky asanovať. Chemickú asanáciu po 8 týždňoch zopakovať.

### d) Atraktívna hmota v lese

Nenaletenú atraktívnu hmotu (napr. vetrovú kalamitu) využiť ako klasické lapáky, stojace lapáky alebo lapacie kopy. K takejto hmote pristupovať ako ku klasickým lapákom, t. j. viesť o nich evidenciu, kontrolovať stupeň naletenia a včas ju asanovať. Evidenciu mať k dispozícii pri kontrole príslušných orgánov.

## C. Lapáky

### a) Klasické lapáky na lykožrúta vrcholcového, lykožrúta borovicového a lykokazy rodu *Tomicus*

- 1) Pripravujú sa na oslnených miestach zo stredne hrubých borovic v zimnom období (február, začiatok marca).
- 2) Na obranu sa odporúča pripraviť:
  - a) V porastoch slabo napadnutých 1 lapák na 5 ha porastu,
  - b) V porastoch stredne napadnutých 3 lapáky na 5 ha porastu,

- c) V porastoch silno napadnutých 5 lapákov na 5 ha porastu.
- 3) Na čelo lapáku sa zaznamená číslo lapáku a dátum inštalácie.
  - 4) Lapáky sa **kontrolujú** v pravidelných **tyždňových až dvojtýždňových** intervaloch.
  - 5) Pri lapákoch sa **písomne eviduje** číslo lapáku, porast (prípadne GPS súradnice), dátum inštalácie, dátum kontroly, stupeň naletenia, vývojové štádium, čas a spôsob asanácie.
  - 6) Naletené lapáky sa hodnotia počas kontroly podľa stupňa naletenia nasledovne:
    - a) *Lykožrút vrcholcový*
      - Slabé napadnutie – v priemere menej ako 5 závrto na 1 m dĺžky vetvy v korune.
      - Stredné napadnutie – v priemere 5 – 20 závrto na 1 m dĺžky vetvy v korune.
      - Silné napadnutie – v priemere viac ako 20 závrto na 1 m dĺžky vetvy v korune.
    - b) *Lykožrút borovicový, lykokaz borovicový a lykokaz borinový*
      - Slabé napadnutie – v priemere menej ako 0,5 závrtu na 1 dm<sup>2</sup> povrchu kmeňa.
      - Stredné napadnutie – v priemere 0,5 – 1 závrt na 1 dm<sup>2</sup> povrchu kmeňa.
      - Silné napadnutie – v priemere viac ako 1 závrt na 1 dm<sup>2</sup> povrchu kmeňa.

Počet závrto sa zisťuje na 20 dm<sup>2</sup> súvislého povrchu kôry v najhustejšie napadnutej časti kmeňa.
  - 7) U lykožrúta vrcholcového a lykožrúta borovicového, ktoré majú 2 generácie za rok, sa v prípade stredného a silného napadnutia lapákov pripravujú lapáky II. série pre letné rojenie (2. polovica júna). Ich počet je rovnaký ako v prípade jarného rojenia alebo sa primerane zvyšuje.
  - 8) Naletené lapáky sa asanujú pred zakuklením lariev, najneskôr v štádiu kukly. U lykokaza borovicového sa môže ručné odkôrňovanie vykonávať v štádiu, keď sú materské chodby dlhé 8 cm, vtedy stačí odkôrnenú kôru otočiť vnútornou stranou nahor, čím dôjde k úhynu lariev a vajíčok, nie je potrebné pálenie kôry
  - 9) V prípade lykožrúta vrcholcového je možné využiť ako lapáky hromady čerstvej haluziny tzv. lapacie kopy, ktoré sa po naletení asanujú pálením alebo štiepkovaním.

#### b) Stojace lapáky

Pre všetky menované druhy je možné využiť metódu stojacích lapákov, ktorá môže byť v niektorých prípadoch účinnejšia. Najmä v porastoch s vysokou koncentráciou zveri dochádza k obhryzu ležiacich lapákov pripravených v zime, čím sa znehodnotia. Stojace lapáky sa okružujú na územku tak, aby bolo prerušené beľové drevo, podobne ako lapáky pripravené na podkôrniká dubového. Taktiež o nich vedíme evidenciu ako o ležiacich lapákoch. Stupeň naletenia sa hodnotí až po spilení.

#### c) Asanácia lapákov

- Mechanická – najúčinnjší spôsob asanácie, ktorý zaručuje 100 % účinnosť, môže sa vykonávať odkôrňovaním, štiepkovaním alebo pálením
- Chemická – celopovrchový bodový postrek kmeňov povolenými insekticídmi uverejnenými v *Zozname autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod*, vykonáva sa najneskôr v štádiu kukiel. Chemická asanácia hromád haluziny je málo účinná, preto haluzinu odporúčame asanovať mechanicky.

### D. Feromónové lapače

Feromónové lapače v čase mimoriadneho premnoženia podkôrneho hmyzu na oslabených a stresovaných stromoch na Záhorí v súčasnosti neodporúčame. Prirodzená atraktivita oslabených stromov je silnejšia, ako synteticky vyrobený feromón. Maximálne sa sústrediť na spracovanie naletenej hmoty!

## Pod'akovanie

*Táto publikácia vznikla vďaka podpore Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0567 „Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí“, APVV-15-0531 „Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska (Pest GIS)“, APVV-15-0348 „Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb“. Tento článok vznikol vďaka podpore projektu č. 08V0301 „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora“, financovaného z prostriedkov štátneho rozpočtu MP RV SR a vďaka úlohe „Analýza vplyvu škodlivých činiteľov v lesoch a hospodárenia v lesoch na zdravotný stav lesov a návrh opatrení na ochranu lesov v podmienkach borovicových porastov na viatych pieskoch Záhoria“ úlohy kontraktu č 463/2016-710 číslo 10/14 MPRV SR.*

---

**Ing. Roman Leontovýč, PhD., Ing. Milan Zúbrik, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD., Ing. Jozef Vakula, PhD.**

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko Lesníckej ochrany služby,  
Lesnícka 11, 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: leontovyc@nlcsk.org, zubrik@nlcsk.org, kunca@nlcsk.org, vakula@nlcsk.org

**Ing. Jozef Pajtík, Ph.D., Ing. Valéria Longauerová, PhD.**

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 2175/22, 960 92 Zvolen,  
e-mail: pajtik@nlcsk.org, longauerova@nlcsk.org