

# PLOŠNÉ ODUMIERANIE BOROVÍC V ZÁHORSKEJ NÍŽINE

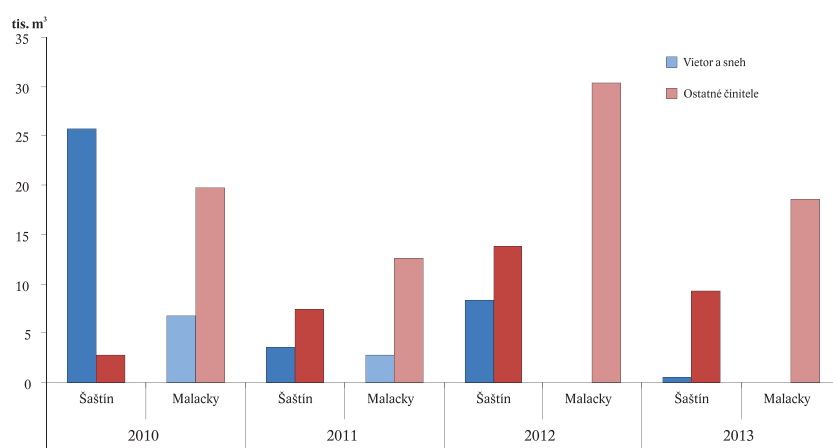
Jozef Vakula • Andrej Gubka • Juraj Galko  
• Slavomír Rell • Miroslav Úradník

Najväčšími obhospodarovateľmi lesov v Záhorskej nížine sú OZ Šaštín (Lesy SR, š. p.) a OZ Malacky (VLM SR, š. p.). Výmera borovicových porastov OZ Šaštín je približne 15 tis. ha (35 % zastúpenie) a OZ Malacky 19 tis. ha (78 % zastúpenie). V roku 2012 došlo v borovicových porastoch Záhoria k plošnému odumieraniu borovic na výmere niekoľkých tisícov hektárov. Príčinou odumierania je predovšetkým primárne oslabenie borovic suchom s následnou aktivizáciou podkôrných druhov škodcov. Následky extrémneho sucha budú pretrvávať aj v roku 2013, v prípade opakovania suchého roku očakávame ďalšie zvyšovanie objemu náhodných ťažieb.

## Vývoj náhodných ťažieb

Priebeh vývoja náhodných ťažieb spôsobených ostatnými škodlivými činiteľmi (predovšetkým suchom, podkôrnym hmyzom, hubovými patogénmi) je v OZ Šaštín a OZ Malacky podobný. K prudkému nárastu kalamity v borovicových porastoch spôsobenej ostatnými škodlivými činiteľmi dochádza na Záhori v roku 2012 (obr. 1). V roku 2013 očakávame doznievanie následkov sucha z roku 2012, objem kalamity v tomto roku bude narastať. Za rok 2013 je uvedený stav k 28. 2. 2013 (spracované + ostáva spracovať), takže tento údaj nie je konečný.

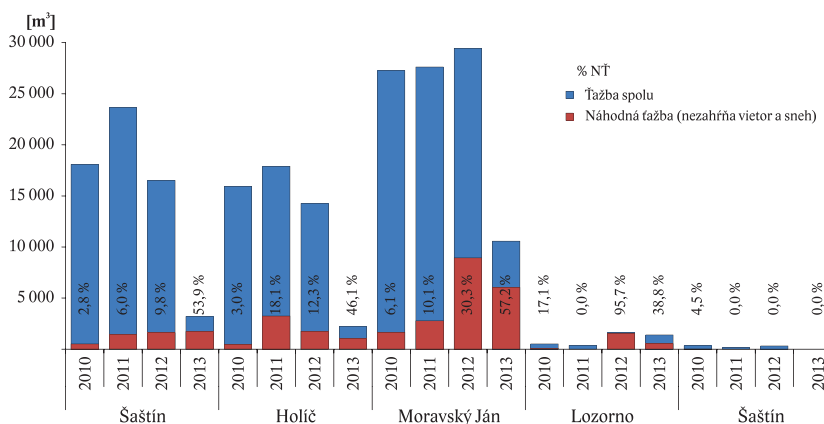
Určitý nárast objemu kalamity spôsobenej ostatnými činiteľmi bol zaznamenaný aj v roku 2010, čo bolo pravdepodobne výsledkom vetrových kalamít v roku 2008 a 2009. Po vetrových kalamitách zostáva často v porastoch množstvo ťažbových zvyškov, ktoré sú atraktívne pre podkôrny hmyz a ak nedôjde k ich skorej asanácii stávajú sa „liahňou“ podkôrných škodcov.



Obrázok 1. Vývoj náhodných ťažieb v OZ Šaštín a OZ Malacky od roku 2010 (rok 2013 stav k 28. 2., spracované + ostáva spracovať)

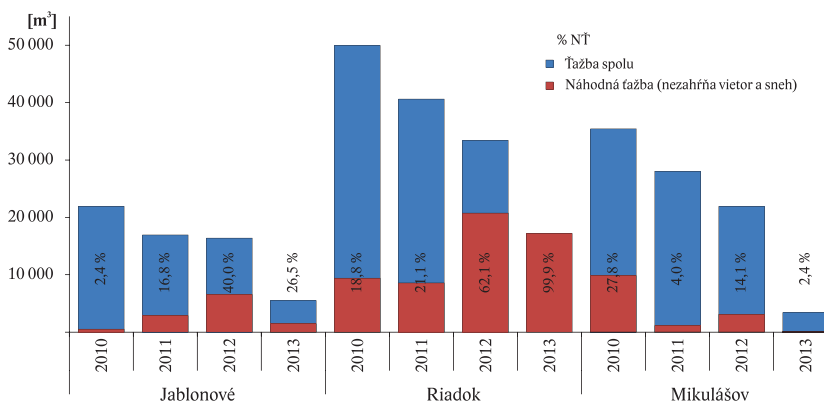
Na obrázku 2 je zobrazený vývoj objemu náhodnej ťažby borovice (bez náhodnej ťažby spôsobenej vetrom a snehom) na OZ Šaštín (Lesy SR, š. p.) podľa lesných správ od roku 2010. Podiel náhodnej ťažby borovice sa na celkovej ťažbe borovice viditeľne zvýšil v roku 2012, za celý OZ tvoril 22,2 % (13,8 tis. m<sup>3</sup>). No už v roku 2011 tvoril tento podiel 10,7 % (rok 2010 – 4,4 %), čo bolo spôsobené pravdepodobne premnožením škodcov po vetrovej kalamite z júla 2009 (100 tis. m<sup>3</sup>), ktorá sa spracovávala aj v roku 2010. V roku 2013 tento podiel narástol na 55,5% (stav k 28. 2. 2013), spracovaných bolo 4,1 tis. m<sup>3</sup> a zostáva spracovať ešte ďalších 5,2 tis. m<sup>3</sup>. Najhor-

šia situácia je na LS Moravský Ján a LS Šaštín. Pri prepočte na 1 ha celkovej výmery borovicových porastov OZ Šaštín je to v roku 2013 zatiaľ **0,65 m<sup>3</sup>** kalamity na 1 ha.



Obrázok 2. Vývoj podielu náhodnej ťažby na celkovej ťažbe borovice v OZ Šaštín podľa lesných správ (rok 2013 stav k 28.2., spracované + ostáva spracovať)

Podobný, ale horší priebeh kalamity sa vyskytuje v OZ Malacky (obr. 3), kde sa podiel náhodnej ťažby spôsobenej ostatnými činiteľmi na celkovej ťažbe radikálne zvýšil v roku 2012 na **42,4 %** (rok 2011 – 14,7 %). Rovnako aj tu sa vyskytovala vetrová kalamita v roku 2009, ktorá ovplyvnila stav podkôrných druhov škodcov. V roku 2013 kalamita vzrástla na úroveň **71,4 %** z celkovej ťažby (stav k 28. 2. 2013), spracovaných bolo 5,7 tis. m<sup>3</sup> a ostáva spracovať ďalších 12,9 tis. m<sup>3</sup>. Výrazne najhoršia situácia je v LS Riadok. Pri prepočte na 1 ha celkovej výmery borovicových porastov OZ Malacky je to v roku 2013 zatiaľ **0,97 m<sup>3</sup>** kalamity na 1 ha.



Obrázok 3. Vývoj podielu náhodnej ťažby na celkovej ťažbe borovice v OZ Malacky podľa lesných správ (rok 2013 stav k 28. 2., spracované + ostáva spracovať)

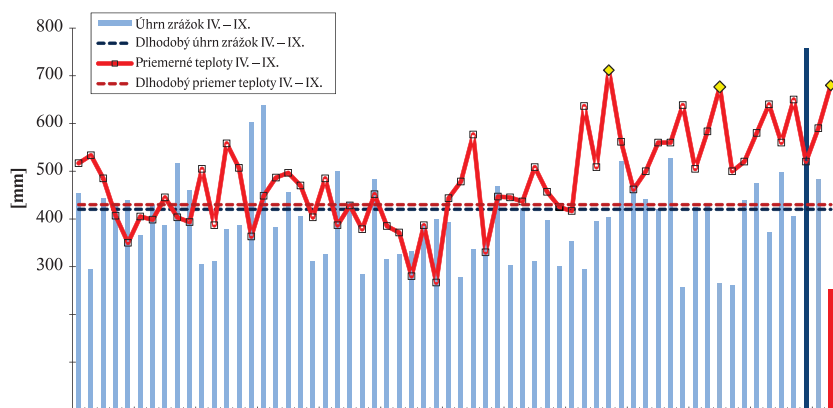
## Vplyv sucha a extrémnych teplôt

Veľký vplyv na zdravotný stav porastov v Záhorskej nížine má počasie. Táto oblasť patrí k oblastiam dlhodobovo zrážkovo podnormálnym. Lesná vegetácia je tu mnohokrát odkázaná na horizontálne zrážky, ktoré sa tu hojne vyskytujú, ale ich účinok je znižovaný vetrami, ktoré sú tu časté väčšinu roka. Navyše piesčité pôdy s nízkym obsahom humusu nie sú schopné viazať vodu.

Rok 2012 bol na Záhorí počas vegetačného obdobia najsuchším rokom od roku 1951 (obr. 4). Úhrn zrážok predstavoval 252 mm, čo je len 60 % z dlhodobého priemeru. Najsuchším mesiacom bol august, kedy padlo len 15 mm zrážok. Zároveň patril rok 2012 spolu s rokom 2003 a 1994 k trom najteplejším rokom. Priemerná teplota vo vegetačnom období dosiahla hodnotu 18 °C. Nepriaznivý stav umocnila suchá jeseň a zima (10/2011 – 3/2012), úhrn zrážok predstavoval len 271 mm (67 % z dlhodobého priemeru).

Za posledných 30 rokov sa zvýšili priemerné teploty vo vegetačnom období na Záhori o 2 °C. Viditeľné extrémne teploty sa začali častejšie opakovať po roku 1992. Priemerné úhrny zrážok sa za posledných 30 rokov nezmenili, no často sa vyskytujú extrémny, ktoré tu v minulosti neboli. Len za posledné 3 roky bol nameraný vo vegetačnom období maximálny (2010 – 758 mm) aj minimálny (2012 – 252 mm) úhrn zrážok na Záhori od roku 1951. Tieto extrémne výkyvy prispievajú významnou mierou k fyziologickému oslabeniu porastov s následnou aktivizáciou podkôrneho hmyzu a patogénnych húb.

Na problémy s výskytom extrémnych teplôt v 90. rokoch poukazujú už KODRÍK, TURČANI (1995), ktorý upozorňuje, že následkom vysokých teplôt v roku 1992 bol nasledujúci rok 1993, ktorý sa vyznačoval na Slovensku najvyšším objemom ročného napadnutia podkôrnym hmyzom za posledných 22 rokov. Podobne aj FLEISCHER *et al.* (2004) upozorňuje na výrazne zhoršenie zdravotného stavu lesa v TANAP-e po roku 1990 spôsobené synergickým pôsobením imisií, extrémnych podmienok počasia a biotických škodcov súvisiacich s globálnymi klimatickými zmenami. Teplé a suché vegetačné periódy napomohli kalamitám lykožrúta smrekového, ktoré následne postihli veľké plochy tatranských lesov.



Obrázok 4. Priemerné teploty vzduchu a úhrny zrážok počas vegetačného obdobia namerané na meteorologickej stanici Kuchyňa, Nový Dvôr (zdroj: SHMÚ)

## Podkôrny hmyz na borovici

Terénymi obhliadkami boli zistené dva základné typy napadnutia oslabených porastov borovíc. Prvým bolo rozptýlené napadnutie porastov predovšetkým **krasoňom modrým** (*Phaenops cyanea*), čo je typické opadávaním kôry z kmeňov borovíc s ešte zelenými korunami. Kmene sú opadané najskôr v strednej časti a územok s hlavnými koreňmi je odumretý, lyko je po odlúpnutí čierne. Toto odumieranie je dominantné.



Obrázok 5. Kmeň borovice napadnutý krasoňom modrým (meandrovite sa rozširujúce chodby vyplnené vejárovite stlačenou drvinou)



Obrázok 6. Odumretý územok borovice, koruna je stále zelená

Druhým typom je ohniskovité napadnutie oslabených borovic predovšetkým **podkôrníkovitými**, najmä lykožrútom vrcholcovým (*Ips acuminatus*), ďalej lykokazom borovicovým (*Tomicus piniperda*), lykokazom borinovým (*Tomicus minor*) a lykožrútom borovicovým (*Ips sexdentatus*). Lyko pri územku nie je sčernené. Tieto dva typy odumierania sa v niektorých prípadoch navzájom prelínajú. Na napadnutých stromoch sa nachádza aj veľa sprievodných druhov, veľmi častými sprievodnými druhmi krasoňov sú lykožrút *Orthotomicus longicollis* alebo larvy fúzačov.



Obrázok 7. Požerok lykokaza borovicového (*Tomicus piniperda*)



Obrázok 8. Vranovitý (svorkovitý) požerok lykokaza borinového (*Tomicus minor*)



Obrázok 9. Hviezdicovitý požerok lykožrúta vrcholcového (*Ips acuminatus*) zarezaný v beli



Obrázok 10. Spracovanie vetrovej kalamity na OZ Šaštín v roku 2009 (Foto: Ondrejková)

Lykokaz borinový a lykožrút vrcholcový žijú pod kôrou vetiev a tenších častí kmeňa, lykokaz borovicový a krasoň modrý žijú pod kôrou hrubších častí kmeňa. Všetky zistené druhy môžu byť pri premnožení primárnymi škodcami borovic.

Krasoň modrý (*Phaenops cyanea*), ktorého u nás nepoznáme ako významného škodcu sa rojí v polovici mája (teploty nad 20 °C), imága vykonávajú zrelostný žer na ihliciach v korunách borovic. Uprednostňujú presvetlené časti porastov a južne orientované porastové okraje. Samičky kladú vajíčka koncom júna a v júli do štrbín kôry najmä v strednej časti kmeňa. Žer lariev trvá zhruba 3 mesiace, v septembri až októbri sa niektoré larvy zavrtávajú hlbšie do kôry (1 – 1,5 cm), kde prezimujú. Imágo opúšťa kmeň elipsoidným výletovým otvorom. Generácia je u nás jednoročná. Jeho skryté nebezpečenstvo spočíva aj v tom, že príznaky naletenia sú viditeľné často až v zime, vo forme opadávajúcej kôry, pričom koruna borovic je stále zelená. Opad kôry urýchľujú datľotvaré vtáky, ktorých významnú zložku potravy v zime tvoria práve larvy krasoňov.

## Obranné opatrenia

Pri obrane proti podkôrnym druhom škodcov v borovicových porastoch sa po spracovaní napadnutej hmoty najčastejšie využívajú v praxi klasické lapáky, podobne ako je to u škodcov na smreku. Nevyhnutnou podmienkou účinnosti klasických lapákov pre krasone a podkôrníkovité je v prvom rade dôsledné vyhľadanie a spracovanie (asanovanie) všetkého **naleteného dreva a naletených zvyškov** po ťažbe do začiatku rojenia podkôrných škodcov (koniec marca). Taktiež je dôležité odstrániť aj všetku **atraktívnu nenaletenú hmotu** (vývraty, zlomy, zvyšky po ťažbe). **Dôsledne dodržiavanie porastovej hygieny** je v oslabených porastoch veľmi dôležité. Naletené hromady ťažbových zvyškov určené na štiepkovanie je nevyhnutné zoštiepkovať čo najskôr, do termínu vyletenia škodcov z nich. Atraktívnu hmotu, ak nie je naletená môžeme použiť ako lapáky alebo lapacie kopy, ktoré spracujeme (asanujeme) až po naletení škodcov, samozrejme pred ich vyletením (najneskôr do štádia žltého chrobáka). Vyhľadávanie, vyznačovanie a evidencia naletených stromov spolu s kontrolou a evidenciou lapákov si vyžaduje množstvo času. Z tohto dôvodu je vhodné na túto prácu prijať a vyškolíť tzv. podkôrníkových pozorovateľov.

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

- 1) Pripravujú sa na oslňených miestach zo stredne hrubých borovíc v zimnom období (február, začiatok marca). Lapáky sa neodvetvujú (KNÍŽEK, ZAHRADNÍK, 2004). Pre zvýšenie účinnosti je vhodné lapák podložiť, aby sa kmeň nedotýkal zeme. Lapáky je možné pre zvýšenie účinnosti navadiť v korune feromónovými odparníkmi IAC Ecolure (1 odparník/1 lapák). Odparník sa umiestňuje na zatienenú časť kmeňa.
- 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 týždňových 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 (STN 48 2711).
- 6) Naletené lapáky sa hodnotia počas kontroly podľa stupňa naletenia nasledovne:
  - a) *Lykožrút vrcholcový*
    - Slabé napadnutie – v priemere menej ako 5 závrto v 1 m dĺžky vetvy v korune
    - Stredné napadnutie – v priemere 5 – 20 závrto v 1 m dĺžky vetvy v korune
    - Silné napadnutie – v priemere viac ako 20 závrto v 1 m dĺžky vetvy v korune
  - b) *Lykožrút borovicový, lykokaz borovicový a lykokaz borinový*
    - Slabé napadnutie – v priemere menej ako 0,5 závrto na 1 dm<sup>2</sup> povrchu kmeňa
    - Stredné napadnutie – v priemere 0,5 – 1 závrto na 1 dm<sup>2</sup> povrchu kmeňa
    - Silné napadnutie – v priemere viac ako 1 závrto 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 (zdroj: <http://www.pila.lasy.gov.pl>).
- 9) V prípade lykožrúta vrcholcového je možné využiť ako lapáky hromady čerstvej haluziny tzv. lapacie kopy, ktoré sa po naletení asanujú pálením alebo štiepkovaním.

## Klasické lapáky na krasoňa modrého

- 1) I. séria lapákov sa kladie v najviac napadnutých starších porastoch v polovici mája, II. séria v polovici júna a III. séria v polovici júla.
- 2) Vyberajú sa hrubé stromy v najviac oslnených častiach porastov (južné a západné okraje), kde bolo zaznamenané najsilnejšie poškodenie. Lapáky musia byť na výslni.
- 3) Stromy sa odvetvia a kmene sa môžu poprikryvať vetvami.
- 4) Odporúča sa 1 lapák na 1 hektár porastu.
- 5) Asanujú sa odkôrním na prelome augusta a septembra, kôru je potrebné spáliť alebo zoštiepkovať, pretože v nej prezimujú larvy. Ak sa asanácia vykoná neskôr, jej účinok môže byť znížený, pretože niektoré larvy sa zavŕtavajú až do dreva kde prezimujú. Jedná sa o larvy žijúce pod tenšou kôrou. Potom je potrebné takéto lapáky vyviezť z lesa.

## Stojace lapáky

Pre všetky menované druhy je možné využiť aj 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 okružkujú na územku tak, aby bolo prerušené belové drevo, podobne ako lapáky pripravené na podkôrnika dubového. Môžu sa zatriktívniť feromónovým odparníkom IAC Ecolure. Stojace lapáky sa kontrolujú po zrubaní, asanujú sa rovnako ako klasické lapáky. Taktiež o nich vedieme evidenciu ako o ležiacich lapákoch. Stupeň naletenia sa hodnotí až po zrubaní.

## Asanácia lapákov

- |            |   |  |
|------------|---|--|
| Mechanická | – | najúčinnejší spôsob asanácie, ktorý zaručuje 100 % účinnosť, môže sa vykonávať odkôrnovaním, štiepkovaním alebo pálením.   |
| Chemická   | – | celo povrchový 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 sa neodporúča. |

## Feromónové lapače

Lapače navnadené odparníkom IAC Ecolure (<http://www.fytofarm.sk/iac-ecolure>) sú využiteľné na monitoring a hromadný odchyt lykožrúta vrcholcového (*Ips acuminatus*). Tento odparník má aj vedľajší odchyt lykožrúta borovicového (*Ips sexdentatus*). Odparník je autorizovaný a je možné ho používať na Slovensku. Odparníky sa inštalujú do bežne používaných nárazových lapačov napr. Ecotrap, Theysohn. Zásady inštalácie sú podobné ako pri lykožrútovi smrekovom (STN 48 2711). Odparník sa nastrihne na vyznačenom mieste a zavesí do lapača, kde zostáva v činnosti až do predpísanej výmeny. Odparník sa môže aktivizovať druhým strihom po 5 – 6 týždňoch expozície. Odparník uvoľňuje účinnú látku po dobu 8 – 10 týždňov.

## Lepové pasce (pásy) na krasoňa modrého

V Poľsku sa vyrábajú tzv. lepové pasce na krasoňa ([www.biotax.pl](http://www.biotax.pl)), ktoré sa používajú na monitoring početnosti škodcu. Jedná sa o čierny igelitový pás široký 60 cm, na ktorý je nanesené špeciálne lepidlo. Pás sa omotá okolo kmeňa nad prsnou výškou. Inštalujú sa na ohrozené južné porastové steny v počte 5 – 10 pascí na 100 m. Hodnotí sa stupeň ohrozenosti podľa počtu odchytených chrobákov od 15. mája do konca augusta nasledovne:

- a) silné ohrozenie – viac ako 10 krasoňov na pascu,
- b) stredné ohrozenie – 3 – 10 krasoňov na pascu,
- c) slabé ohrozenie – 1 – 2 krasone na pascu.

## Záver

V podmienkach Slovenska sa uvedené premoženie podkôrných a drevokazných škodcov v borovicových porastoch nevyskytuje často. Podobné odumieranie borovíc bolo zaznamenané na Záhori naposledy v 70. a 80. rokoch. Vtedy nastala zmena hydrologických podmienok v dôsledku tzv. meliorácii pozemkov. Došlo k zníženiu hladiny podzemnej vody o 1,5 – 3 metre a k následnému odumieraniu predovšetkým starších borovíc (LEONTOVYČ, 1990). Došlo k degradácii koreňového systému, vznikali tzv. „hladné korene“. Tento jav je charakterizovaný zdurením hlavného koreňa z ktorého vyčnievajú ako prsty zo zavretej päste hladné korene. Následkom bolo napadnutie stromov podkôrnym hmyzom, s dominanciou krasoňov (*Phaenops* sp.), ale aj patogénnymi hubami (podpňovka, koreňovka).

Aj KOČIOVÁ, TOMA (1990) poukazujú na vplyv veľkých melioračných úprav v rokoch 1971 – 1975, ktoré mali za následok zníženie hladiny podzemnej vody a narušenie vodného režimu, čo sa prejavilo v rokoch 1976 – 1978 chradnutím a vysychaním borovíc v celej oblasti záhorských pieskov. Po regulácii rieky Moravy a jej prítokov v rokoch 1972 – 1983 došlo najskôr k vysychaniu mäkkých listnáčov a následne aj borovicových porastov. Hlavnou príčinou odumierania porastov bolo porušenie hydrologickej rovnováhy Záhoria, pokles hladiny spodnej vody do hĺbky, ktorá je pre dreviny neprístupná. Navyše piesčité pôdy s malým obsahom humusu nemajú retenčnú schopnosť a tak porasty môžu využívať atmosferické zrážky len obmedzene.

V 90. rokoch sa na južnej Morave vyskytlo odumieranie borovicových porastov v dôsledku zrážkového deficitu. Podobne ako u nás sa na stromoch premožil krasoň modrý (*Phaenops cyanea*). Ako náhle však došlo k vyrovnaní zrážkového deficitu a k poklesu priemerných teplôt, populácia krasoňa sa dostala na základný stav a stal sa opäť sekundárnym škodcom (ZAHRADNÍK, 1999). V Poľsku, kde má borovica 69% zastúpenie patrí krasoň modrý medzi najvýznamnejších sekundárných škodcov borovice (zdroj: www.pila.lasy.gov.pl).

Odumieranie borovice spôsobené komplexným pôsobením sucha a premoženia podkôrných škodcov nemožno podceňovať. Aj keď je borovica pomerne odolná a flexibilná drevina, dlhodobo oslabené stromy, ktoré majú krátke prírastky, preriedené koruny a poškodené korene nedokážu odolávať biotickým škodcom. Zanedbanie hygieny porastov, často krát spôsobené aj zbytočným ponechaním nezoštiepkovaných hromád haluziny pri cestách situáciu môže len zhoršiť. Priaznivý vplyv počasia, najmä dostatok zrážok v roku 2013 by posilnilo stromy, ktoré by regenerovali a lepšie odolávali škodcom. Na tento fakt sa však v dnešných podmienkach klimatických zmien nedá spoľahnúť a preto je potrebné urobiť v aktívnej ochrane lesa čo možno najviac.

## Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt Centrum excelentnosti: *Progressívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií* (ITMS: 26220220120) spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja – 50 % a Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0111-10 a na základe zmluvy č. APVV-0045-10.

## Literatúra

- FLEISCHER, P., GODZIK, B., BIČÁROVÁ, S., BYTNEROWICZ, A., 2004: Effects of air pollution and climate change on forest of the Slovak Tatra Mountains, Central Europe. In: *6<sup>th</sup> APGC Symposium*, October 19–22, 2004, p. 1-12.
- KNÍŽEK, M., ZAHRADNÍK, P., 2004: Kůrovci na jehličnanech. *Lesnická práce*, 3/2004, príloha, s. 7.
- KOČIOVÁ, M., TOMA, P., 1990: Vplyv hydrologických zmien na stav lesov v Záhorskej nížine. In: VARGA, L.: *Pestovanie lesov v meniacich sa hydrologických podmienkach*. Zborník referátov zo seminára, ktorý sa konal v Gabčíkove 9. 10. 1990. Zvolen: Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, s. 161-168.
- KODRÍK, J., TURČANI, M., 1995: Boj s podkôrnym hmyzom na smreku využitím klasických lapákov. *Les* 2/1995, s. 18-19.
- LEONTOVYČ, R., 1990: Súčasné problémy ochrany hospodársky významných lesných drevín v meniacich sa hydrologických podmienkach. In: VARGA, L.: *Pestovanie lesov v meniacich sa hydrologických podmienkach*. Zborník referátov zo seminára, ktorý sa konal v Gabčíkove 9. 10. 1990. Zvolen: Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, s. 136-143.
- Państwowe gospodarstwo leśne Lasy państwowe, 2012: Instrukcja ochrony lasu. Cześć I, III, IV, Tom I, Warszawa 2012, ISBN 978-83-61633-64-8 (całość), ISBN 978-83-61633-67-9 (tom I), 88 p.

ZAHRADNÍK, P., 1999: Krasec borový *Melanophila* (=Phaenops) *cyanea* (F.). *Lesnická práce*, 11/99, příloha, 4 s.  
Dostupné na internete: [http://www.pila.lasy.gov.pl/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=96165&folderId=22753351&name=DLFE-99285.pdf](http://www.pila.lasy.gov.pl/c/document_library/get_file?p_l_id=96165&folderId=22753351&name=DLFE-99285.pdf); <http://www.biotax.pl/sklep/index.php/pulapka-lepowa-czarno-lepr-przypylaszczek-granatek.html>; <http://www.fytofarm.sk/iac-ecolure>

---

**Ing. Jozef Vakula, PhD., Ing. Andrej Gubka, PhD., Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Slavomír Rell,  
Ing. Miroslav Úradník, PhD.**

*Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko lesníckej ochrannárskej služby, Lesnícka 11,  
SK – 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: vakula@nlcsk.org*

