

# Zpravodaj ochrany lesa

SVAZEK 23  
2020

## Škodliví činitelé v lesích Česka 2019/2020





Výzkumný ústav  
lesního hospodářství  
a myslivosti, v. v. i.



lesní ochranná služba

**Lesní ochranná služba**

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Jíloviště – Strnady

# ***Škodliví činitelé v lesích Česka 2019/2020***

## ***Krize zdravotního stavu borovice lesní***

**22. 10. 2020**

sborník referátů  
z celostátního semináře s mezinárodní účastí

Sestavili: František Lorenc, Jan Liška

## **Zpravodaj ochrany lesa 2020**

### **SVAZEK 23**

ISSN 1211-9342

ISBN 978-80-7417-200-7

### **Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí *Škodliví činitelé v lesích Česka 2019/2020* 22. 10. 2020**

#### **Pořadatel semináře:**

Lesní ochranná služba, VÚLHM, v. v. i., Jíloviště – Strnady

#### **Odborní a organizační garanti semináře:**

Miloš Knížek (knizek@vulhm.cz), Jan Liška (liska@vulhm.cz), František Lorenc (lorenc@vulhm.cz)

#### **Vydává:**

Lesní ochranná služba

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, Jíloviště

Sborník byl vydán v rámci činnosti Lesní ochranné služby financované Ministerstvem zemědělství ČR smlouvou č. 857-2017-16212.

#### **Redakce:**

Ing. Miloš Knížek, Ph.D., tel.: 257 892 341, 602 351 910, e-mail: knizek@vulhm.cz

útvár Lesní ochranné služby, VÚLHM, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště

Doručovací adresa: 156 00 Praha 5 – Zbraslav

tel.: 257 892 222, <http://www.vulhm.cz/los>

**Náklad:** 700 ks

Vyšlo v říjnu 2020.

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.

Za obsah příspěvků zodpovídají autoři.

Texty neprošly jazykovou úpravou.

#### **Snímek na obálce:**

Komplexní odumírání borovice lesní (foto: Jan Liška)

#### **Doporučený způsob citace (příklad):**

Lubojacký J., Lorenc F., Liška J., Knížek M. 2020: Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2019 a prognóza na rok 2020. In: Lorenc F., Liška J. (eds.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2019/2020 – Krize zdravotního stavu borovice lesní. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. 22. 10. 2020. Zpravodaj ochrany lesa, p. 16-21.

## Vážení čtenáři, účastníci Semináře LOS, kolegové,

jak jistě víte, seminář Lesní ochranné služby (LOS) byl v letošním roce z důvodu karanténních opatření ve spojitosti s nálezou COVID-19 přeložen z obvyklého jarního termínu (16. 4. 2020) na termín podzimní, a to na 22. 10. 2020. Vývoj nákazy v současné době ovšem opět neumožnil jeho konání námi upřednostňovanou tradiční prezenční formou, kdy jednotliví účastníci mají příležitost nejen vyslechnout připravené přednášky semináře, ale také se osobně setkat se svými kolegy, známými, promluvit o aktualitách a dalších záležitostech. Je nám upřímně líto, že není možná takováto forma a všichni si jistě přejeme, aby další ročníky semináře LOS proběhly za již víceméně „normálních“ podmínek. Jako organizátoři jsme ovšem nechtěli zájemce o náš seminář v tomto roce připravit, mimo jiné také z důvodu jeho vysoce aktuálního odborného zaměření: «Krise zdravotního stavu borovice lesní». Díky porozumění a spolupráci autorů jednotlivých příspěvků a přednášek, a to i našich zahraničních kolegů, byly připraveny elektronické formy přednášek, které byly v určité vymezené době v den konání semináře, tedy 22. 10. 2020, zpřístupněny ke zhlédnutí, případně stažení z webových stránek LOS. Současně, obdobně jako v minulých letech, byl také připraven tento sborník referátů semináře, který vychází obvyklou tištěnou formou v rámci časopisu Zpravodaj ochrany lesa, vydávaného Lesní ochrannou službou, jež všichni registrovaní účastníci on-line semináře obdrží poštou a který bude také dostupný v pdf formě na webových stránkách LOS.

Děkujeme za pochopení a těšíme se na další setkání s Vámi. Věříme, že proběhne již „normální“ formou.

**Ing. Miloš Knížek, Ph.D.**

vedoucí LOS, VÚLHM, v. v. i.

## Vážení čtenáři,

dostáváte do rukou další číslo Zpravodaje ochrany lesa – sborník Škodliví činitelé v lesích Česka 2019/2020, tentokrát v neobvyklém podzimním termínu. Příspěvky našich i zahraničních autorů byly sice připraveny již tradičně v průběhu dubna, nicméně kvůli první vlně pandemie COVID-19 nebylo možné plánovaný seminář uskutečnit. Byli jsme v té době nuceni rušit a přesouvat i jiné akce – z těch nejvýznamnějších je možné uvést mezinárodní konferenci Forests' Future, která byla zaměřena na postup kůrovcové kalamity a budoucí vývoj kalamitních lokalit ve střední Evropě, či jednání Expertních panelů programu ICP Forests. Po letním uvolnění epidemiologických opatření v současné době opět přitahuje, což brání našemu společnému setkání. Jsem rád, že kolegové z Lesní ochranné služby, z dalších útvarů VÚLHM i přednášející z dalších institucí připravili alespoň on-line verzi semináře, která nám umožňuje podělit se s vámi o poznatky z oblasti ochrany lesa.

Jak jistě tušíte, současný zdravotní stav lesů není o nic méně dramatický než situace s vývojem pandemie COVID-19. Pokračující kůrovcová kalamita je již veřejností do značné míry vnímána jako neměnný fakt, její mediální obraz je utlumen jinými aktuálními tématy. Přitom je zřejmé, že její rozvoj nikterak nepolevuje a že působí, a po dlouhou dobu bude iniciovat i řadu následných problémů, jako je zalesňování rozsáhlých holin (při současných stavech zvěře), zajištění vhodného sadebního materiálu pro obnovu lesa, mechanická stabilita zbytků lesních porostů, management ponechaných souší, riziko eroze lesních půd, ale i snížená pozornost k problémům jiných dřevin než je smrk. Proto velmi vítám, že je druhá část semináře zaměřena na aktuální problematiku zdravotního stavu naší druhé nejvýznamnější dřeviny – borovice lesní.

Současný nedostatek kapacit pro těžbu, asanaci a zpracování dřeva v napadených porostech, stejně jako limitované kapacity pro obnovu lesních porostů jsou do značné míry obdobou stavu, kterému se v tuto chvíli snažíme zabránit v oblasti zdravotnictví – zahlcení jednotek intenzivní péče a omezení standardních zákroků a zdravotnické prevence kvůli probíhající pandemii. Byl bych velmi rád, kdyby tato náročná situace nevedla k rezignaci na ochranu lesa, ale k jejímu intenzivnímu využívání zejména v oblastech, kde lze postup kalamity zpomalit, i k hledání úspěšných postupů pro obnovu lesa ve stávajících podmínkách. K tomu bude i nadále směřována nejen činnost Lesní ochranné služby, ale i všech ostatních útvarů Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti.

Těším se na setkání s Vámi na dalším semináři v roce 2021.

**doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D.**

ředitel VÚLHM, v. v. i.

# Činnost Lesní ochranné služby v roce 2019

Miloš Knížek

Lesní ochranná služba VÚLHM Jíloviště-Strnady byla zřízena jako organizační složka útvaru ochrany lesa na základě pověření MZe ČR v roce 1995. Regionálně byla až do roku 2012 rozdělena do tří pracovišť: Strnady (oblast Čech), Znojmo (oblast jižní Moravy) a Frýdek-Místek (oblast severní Moravy a Slezska), od roku 2013 máme jen dvě pracoviště, Strnady a Frýdek-Místek.

## V roce 2019 proběhla následující činnost:

- V rámci PORADENSKÉ ČINNOSTI (pro všechny majitele a uživatele lesa na území Česka) bylo řešeno a uzavřeno celkem 503 případů poradní služby. Z řad majitelů lesů se největším počtem dotazů na využití možností poradenské činnosti LOS podíleli majitelé lesů soukromých (přes 40 %), státních (cca 20 %), a obecní lesy a státní instituce (po cca 10 %) a zbylé případy náležely ostatním a drobnějším zájemcům o poradní službu. V souvislosti s plněním poradní služby bylo uskutečněno 40 výjezdů pracovníků LOS pro šetření na místě poškození. Naprostá převaha, cca 80 % případů řešené poradní služby spadalo do oboru lesnické entomologie, ostatní případy se týkaly hlavně abiotických příčin poškození a lesnické fytopatologie, některé případy byly celkového charakteru či větší šíře problematiky ochrany lesa.
  - V rámci ZPRACOVÁVÁNÍ ZNALECKÝCH POSUDKŮ PRO VLASTNÍKY A SPRÁVCE LESA NA PLOCHÁCH S PROJEVY POŠKOZENÍ ZPŮSOBENÉHO NEDOSTATEČNOU VÝŽIVOU, IMISEMI A DALŠÍMI ANTROPOGENNÍMI FAKTORY byla zpracována stanoviska pro 73 vzorků půd a rostlinného materiálu v rámci zjišťování stavu půd a poškození a chřadnutí lesních porostů.
  - PRO POTŘEBY MELIORAČNÍCH ZÁSAHŮ A VYHODNOCENÍ JEJICH ÚČINKŮ bylo odebráno a analyzováno 161 vzorků půd z 49 odběrových míst, 50 vzorků jehličí z 25 odběrových míst, 48 vzorků půdní vody a depozic.
  - K další náplni činnosti pracovníků LOS patří také ZPRACOVÁVÁNÍ ODBORNÝCH STANOVISEK PRO POTŘEBY PŘÍZNÁNÍ DOTACÍ (zejm. Operační program rozvoje venkova ČR na období 2014–2020). V roce 2019 bylo vydáno celkem 93 stanovisek Lesní ochranné služby, z toho 49 případů pro poškození suchem, 2 případy byly záležitostí poškození požárem. Ve všech případech byla provedena terénní šetření na místech poškození. V průběhu roku proběhla jednání pro přípravu jak stávajícího, tak i dalšího kola příjmu žádostí v roce 2020, a to zejména ve smyslu možnosti uplatnění nároků na poškození porostů vlivem sucha, abiotických činitelů a další.
  - Obdobně jako v minulých letech byl po celý rok velmi značný zájem o semináře a školení LOS k problematice ochrany lesa před biotickými činiteli. Celkem bylo v rámci této ŠKOLICÍ ČINNOSTI uspořádáno 52 školení a seminářů. Hlavními tématy přednášek byla již tradičně problematika ohrožení porostů biotickými činiteli, zejména podkorním hmyzem, stav jejich výskytu v uplynulém roce a jejich předpokládaný a aktuální výskyt s výhledem na další období, možnosti obranných opatření, dále pak poškození lesních porostů větrnými kalamitami a suchem. Kromě toho se pracovníci LOS aktivně účastnili i dalších seminářů, domácích i zahraničních, kde také přednesli odborné příspěvky.
  - LOS pořádala, podílela se na organizaci či se účastnila mezinárodních SEMINÁŘŮ, KONFERENCÍ A SETKÁNÍ, např.:
    - Celostátní seminář LOS se zahraniční účastí „Škodliví činitelé v lesích Česka 2018/2019“, pořadatel LOS, Průhonice, 16. dubna, 2019 – zaměření: Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě.
- Dne 16. dubna 2019 se v Kongresovém a vzdělávacím centru Floret v Průhonicích u Prahy konal celostátní seminář Lesní ochranné služby s mezinárodní účastí. Jako přednášející byli kromě domácích odborníků pozváni specialisti v oboru ochrany lesa z Polska, ze Slovenska, z Rakouska, z Bavorska a Saska. Seminář byl jako každoročně určen především pracovníkům lesnického provozu, zabývajícím se ochranou lesa, zaměstnancům státní správy (MZe, MŽP, pracoviště KÚ aj.) a dalším zájemcům z odborné a široké laické veřejnosti. Celkem bylo předneseno 13 referátů. Na úvod semináře promluvil k účastníkům semináře Mgr. Mlynář P. – náměstek ministra zemědělství pro řízení sekce lesního hospodářství, MZe ČR a doc. Ing. Šrámek V., Ph.D. – ředitel Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., přičemž oba zdůraznili současnou složitost situace při řešení kůrovcové kalamity v našich lesích. Dopolední část semináře byla tradičně věnována přehledu činnosti LOS v uplynulém roce a výskytu škodlivých abiotických vlivů i biotických činitelů na území Česka v roce 2018 a prognóze jejich výskytu pro rok 2019. Obdobně byli účastníci semináře zpraveni o problémech v ochraně lesa na území Slovenska a Polska a byla rovněž podá-

na informace o novinkách v ochraně lesa a ve fyto-sanitární legislativě EU. Odpolední blok přednášek byl věnován tématu „Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě“, kde byly prezentovány vyžádané přednášky od jednotlivých odborníků ze všech našich okolních států a z Česka. Téma bylo zvoleno jako pokračování odborného tématu z loňského roku, zejména ve spojitosti se současnými nepříznivými podmínkami v našich lesích, kdy se nacházíme v období nebyvalé kalamitní situace s podkorním hmyzem, především ve smrkových porostech střední Evropy. Účastníci semináře tak byli seznámeni se situací v jednotlivých státech, historií kůrovcových kalamit a současnými opatřeními v ochraně lesa.

Semináře se zúčastnilo minimálně 197 účastníků (232 předběžně registrovaných účastníků), počet převyšující i tak značný počet účastníků z předchozích let, kdy se počty účastníků rovněž blížily dvěma stům. Je zřejmé, že zájem o stav našich lesů, a tím i o služby LOS roste, a že poskytování informací a našich služeb je v povědomí odborné veřejnosti.

Sborník: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2018/2019 – Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 16. 4. 2019. Zpravodaj ochrany lesa 22: 64 s.

- V roce 2019 dále proběhly postupně následující aktivity, na kterých byly pracovníky LOS předneseny odborné referáty:

Aktivní účast na 28. ročníku mezinárodní konference APOL, Nový Smokovec, Slovensko 31. 1. – 1. 2. Předneseny referáty: Výskyt lesních škodlivých faktorů na území Česka v roce 2018 (Knížek a kol.), Přijatá opatření na ochranu lesa před kalamitním přemnožením lýkožrouta v Česku (Zahradník), Možnosti asanace skládek kůrovcového dříví (Zahradníková).

Pracovníci LOS organizovali (Knížek M. – vedoucí IUFRO WP) a zúčastnili se workshopu IUFRO WP 7.03.10 – Methodology of Forest Insect and Diseases Survey in Central Europe: „Recent Changes in Forest Insects and Pathogens Significance“, 16. – 21. 9. 2019, Suceava, Rumunsko, 70 účastníků, 19 zemí, 38 přednášek, 28 posterů. Za naší stranu byly předneseny dva referáty: Occurrence of forest damaging agents in 2018 in Czechia – M. Knížek, J. Liška, J. Lubojacký, F. Lorenc; Sanitation methods for landings of bark beetle infested wood – P. Zahradník, M. Zahradníková a jeden poster: Attraction of trap trees for *Ips duplicatus* Sahlb., *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera: Curculionidae) trapping – J. Lubojacký, M. Knížek, J. Liška. V rámci setkání bylo jednáno se specialisty na ochranu lesa z jednotlivých zemí a byly vyměněny zkušenosti z probíhajících kůrovcových kalamit a výskytu dalších lesních škodlivých činitelů.

Ve dnech 1.–3. 10. 2019 se pracovníci LOS Česka, Slovenska a Polska zúčastnili Trojstranného pracovní setkání specialistů na ochranu lesa. Jedná se o reciproční setkání, které se v letošním roce uskutečnilo v Česku, a to v oblasti jižní a střední Moravy, kde byly navštíveny lokality s aktuálními zajímavostmi v ochraně lesa. Pozornost byla věnována např. problematice kalamitního přemnožení můry sosnokaze *Panolis flammea*, bobra evropského *Castor fiber*, bekyně velkohlavé *Lymantria dispar*, kůrovcové kalamitě, využití dronů v ochraně lesa a dalším otázkám ochrany borových, smrkových a dalších porostů, včetně exotických dřevin, sucha a jeho predispozičního vlivu na výskyt biotických činitelů, ochrany lesa v podmínkách lesů ŠLP Křtiny, LS Strážnice a LS Černá Hora. Terénní exkurze byly připraveny ve spolupráci s příslušnými pracovníky jmenovaných organizací. Setkání je rovněž vhodnou platformou pro neformální diskusi v oboru ochrany lesa. Celkem se setkání zúčastnilo 25 účastníků ze 3 zemí. Organizátor: LOS VÚLHM.

Celkově v rámci celého roku probíhaly diskuse o stavu škodlivých činitelů, zejména pro hodnocení výskytu kůrovců na smrku ve střední Evropě s kolegy z tamních pracovišť podobných LOS (Slovensko, Polsko, Německo, Rakousko, Švýcarsko, Rumunsko, Bulharsko, Švédsko, Norsko).

- V rámci VYHODNOCOVÁNÍ POČETNOSTI A STUPNĚ VÝVOJE ŠKŮDCŮ proběhla v roce 2019 na vybraných lokalitách kontrola vývoje lýkožrouta smrkového, l. severského a dalších kůrovců pod kůrou napadených smrků, borovic a případně i dalších dřevin, a to zejména na jižní Moravě a ve východních a jižních Čechách. Byl proveden pokus pro sledování zimování l. smrkového a l. severského v půdním prostředí. Byla provedena kontrola výskytu bekyně mnišky, bekyně velkohlavé a smrkové formy obaleče modřínového, píďalky podzimní, v Jizerských horách a Krkonoších byl proveden monitoring výskytu a gradace bejломorky borové na kleči, byla zjišťována početnost kukel/kokonů hřebenuří (*Diprion* sp.) a sosnokaza borového (*Panolis flammea*) v borových porostech LS Strážnice. Výsledky byly zohledněny při zpracování přehledu výskytu škodlivých činitelů, při seminářích a školeních, publikační činnosti apod. Všechna sledování byla časově a organizačně náročná a byla prováděna v příslušných obdobích daného škodlivého činitele v průběhu sezony.
- Při plnění úkolů TESTOVÁNÍ BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI PESTICIDŮ probíhalo testování nových feromonů na l. smrkového – 2 přípravky (Typosan, Pheagr IT Long) – neregistrační nepovinné testování a byly připraveny podklady pro registraci přípravku Bobr Out a podklady pro menšinová povolení přípravků proti ponravám chroustů. Dále byly aktualizovány standardní operační postupy. Informace o změnách a doplňcích sortimentu povolených

přípravků na ochranu lesa byly prezentovány na celostátním semináři LOS a dalších seminářích, v tištěné podobě pak byly publikovány v časopise Zpravodaj ochrany lesa a v Lesnické práci v rubrice „LOS informuje“. Obdobně jako v minulých letech byl vydán Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa (citace viz níže). Bylo jednáno s řadou dodavatelských nebo výrobních firem.

Zahradníková M. & Zahradník P. 2019: Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Příloha 1. Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 136 str.

- Během roku pracovníci LOS zpracovali pro potřeby MZe ČR následující hlavní ZPRÁVY LOS:
  - „Zhodnocení výskytu lesních škodlivých činitelů v roce 2018 a jejich očekávaný stav v roce 2019“
  - Informaci o celkovém stavu hmyzích škůdců a houbových chorob k termínu 30. 6. 2019 a 30. 9. 2019
  - Informaci o stavu lýkožrouta smrkového k termínu 30. 6. 2019 a 30. 9. 2019
- Byly zpracovány **PODKLADOVÉ MATERIÁLY** pro Zprávu o stavu lesa a lesního hospodářství ČR, Statistickou ročenku životního prostředí ČR.
- **PROPAGACE ČINNOSTI LOS A PUBLIKAČNÍ ČINNOST** zahrnovala:
 

Vydání Zpravodaje ochrany lesa (Supplementum), sborníku referátů z celostátního semináře v časopise Zpravodaj ochrany lesa a metodických pokynů LOS (viz výše).

Knížek M., Liška J. (eds.) 2019: Výskyt lesních škodlivých činitelů v Česku v roce 2018 a jejich očekávaný stav v roce 2019. Strnady, Výzkumný ústav lesního a myslivosti, v. v. i., 74 s. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum.

Formou samostatných odborných článků nebo ve stálé rubrice „LOS informuje“ v Lesnické práci vyšlo (řazeno dle data vydání):

- Liška J., Lorenc F. 2019: Odumírání dubů s tracheomykózními příznaky. Lesnická práce 98 (1): 46-47.
- Zahradník P., Zahradníková M., Příhoda J. & Malčánková T. 2019: KŮROVCOVÉ INFO v roce 2018. Lesnická práce 98 (2): 52-53.
- Fryč D., Zahradníková M. 2019: Monitoring mšic v roce 2018. Lesnická práce 98 (2): 54-55.
- Knížek M., Liška J., Lubojacký J. 2019: Výskyt lýkožroutů na neobvyklých živných rostlinách v roce 2018. Lesnická práce, 98 (3): 38-39.
- Knížek M. 2019: Výsledky monitoringu lýkožrouta severského v Česku v roce 2018. Lesnická práce 98 (3): 40 – 41.

Zahradníková M. 2019: Změny v registraci přípravků na ochranu lesa pro rok 2019. Lesnická práce 98 (4): 254-256.

Zahradník P. 2019: Metody asanace skládek. Lesnická práce 98 (4): 257.

Lubojacký J., Knížek M., Lorenc F., Liška J. 2019: Výskyt lesních škodlivých faktorů v Česku v roce 2018. Lesnická práce, 98 (5): 320-324.

Véle A., Liška J.: Přemnožení sosnokaza borového v roce 2018 a prognóza jeho vývoje. Lesnická práce, 98 (5): 334-335.

Liška J.: Výskyt kůrovců na smrku ve střední Evropě v roce 2018. Lesnická práce, 98 (6): 408-409.

Knížek M., Zahradník P. 2019: I jasan má své kůrovce. Lesnická práce 98 (7): 474-475.

Zahradníková M., Zahradník P. 2019: Nová povolení přípravků na ochranu lesa. Lesnická práce 98 (7): 475.

Zahradník P., Plaček H. & Polívka F. 2019: Technologie MERCATA je zapsána jako užitečný vzor. Lesnická práce 98 (7): 500.

Zahradník P., Zahradníková M. 2019: Vyhodnocení prvního rojení lýkožrouta smrkového z dat projektu KŮROVCOVÉ INFO. Lesnická práce 98 (8): 545-547.

Liška J. 2019: K současnému výskytu bekyně mnišky. Lesnická práce 98 (8): 548-549.

Véle A., Liška J. 2019: Sosnokaz borový na jihovýchodní Moravě v roce 2019. Lesnická práce 98 (9): 614-615.

Zahradníková M., Zahradník P. 2019: Nová povolení přípravků na ochranu lesa. Lesnická práce 98 (9): 615.

Suchomel J., Zahradníková M. 2019: Hlodavci ve vegetační sezóně a potencionální škody na dřevinách. Lesnická práce 98 (10): 693-695.

Liška J., Véle A., Knížek M., Kopáč R. 2019: Zimování lýkožrouta smrkového v půdním prostředí. Lesnická práce 98 (11): 774-775.

Zahradníková M., Zahradník P. 2019: Nová povolení přípravků na ochranu lesa. Lesnická práce 98 (11): 775.

Zahradník P., Zahradníková M., Příhoda J., Lukášová M. 2019: Závěrečné vyhodnocení projektu KŮROVCOVÉ INFO za rok 2019. Lesnická práce 98 (11): 776-778.

Lorenc F. 2019: Jmelí bílé – nárůst výskytu v Česku. Lesnická práce 98 (12): 848-849.

V dalších prostředcích (řazeno abecedně):

Knížek, M., Liška, J., Lorenc, F., Lubojacký, J. 2019: Výskyt lesních škodlivých faktorů na území Česka v roce 2018. s. 38-43. In: Kunca A. (ed.): Aktuálně problémy v ochrane lesa. Zborník referátov z 28. ročníka medzinárodnej konferencie, 31.1.-1.2.2019 Nový Smokovec. Zvolen:



- Národní lesnické centrum – Lesnický výzkumný ústav Zvolen, 177 pp.
- Lorenc F. 2019: Jmelí bílé. Zpravodaj pro vlastníky, správce a přátele lesa, 38: 4.
- Lubojacký J. 2019: Ochrana lesních porostů obnovených na kalamitních holinách (str. 33-36). In: Pavloňová G., Soprová K. (eds.): Setkání lesníků Vysočiny 2019. Obnova lesa po kalamitách. Sborník referátů ze semináře, Zámek Vilémov, 27. 6. 2019. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: Brandýs nad Labem. 41 s.
- Lubojacký J., Knížek M. 2019: Actual outbreak of spruce bark beetle (*Ips typographus*) – The greatest outbreak of this pest in the whole history of Czech lands. S. 15-16. In: Book of abstracts. 2nd Bilateral Workshop of Forest Research Institutions from the Czech Republic and Saxony. Wermsdorf, Sasko, 5. - 6. 11. 2019, 33 s.
- Novák J. 2019: Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR. Rubrika LOS aktuálně, Zpravodaj pro vlastníky, správce a přátele lesa 37: 5-6 (spolupráce s redakcí časopisu)
- Zahradník P. 2019a: Kůrovcová kalamita a nové možnosti prognózy vývoje. Pp. 7-12. In: Sborník příspěvků: XXII. Sněm lesníků. „Kůrovcová kalamita – nové možnosti prognózy, hodnocení stavu a výběru optimálního řešení. Humpolec, ČLS, 36 s.
- Zahradník P. 2019b: Kůrovcové kalamity v ČR – historie, současnost, možnosti řešení (str. 60-64). In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2018/2019 – Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 16.4.2019. Zpravodaj ochrany lesa 22: 64 s.
- Zahradník P. & Zahradníková M. 2019a: Metody ochrany lesa proti kůrovcům při řešení současné kůrovcové kalamity. S. 12-18. In: Dopady kůrovcové kalamity na vlastníky lesů. Sborník příspěvků ze semináře 5.2.2019, Národní zemědělské muzeum Praha, ČLS, KOL ČAZV, LOS VÚLHM: 48 s.
- Zahradník P. & Zahradníková M. 2019b: Legislativní opatření ovlivňující současný průběh kůrovcové kalamity v České republice. S. 19-26. In: Kunca A. (ed.): Aktuálně problémy v ochraně lesa. Zborník referátov z 28. ročníka medzinárodnej konferencie, 31.1.-1.2.2019 Nový Smokovec. Zvolen: Národné lesnícke centrum – Lesnický výzkumný ústav Zvolen, 177 s.
- Zahradník P. & Zahradníková M. 2019c: Salvage felling in the Czech Republic's forests during the last twenty years. Central European Forestry Journal 65: 12-20.
- Zahradník P. & Zahradníková M. 2019d: Lýkožrout smrkový a české lesy (1). Historie a současnost. Agromanuál 14 (1): 40-41.
- Zahradník P. & Zahradníková M. 2019e: Katalog asanačních metod. Jíloviště: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 32 s.
- Zahradníková M. & Zahradník P. 2019a: Lýkožrout smrkový a české lesy (2). Možnosti kontroly a obrany. Agromanuál 14 (2): 56-59.
- Zahradníková M. & Zahradník P. 2019b: Možnosti asanace skládek kůrovcového dříví. S. 76-81. In: Kunca A. (ed.): Aktuálně problémy v ochraně lesa. Zborník referátov z 28. ročníka medzinárodnej konferencie, 31.1.-1.2.2019 Nový Smokovec. Zvolen: Národné lesnícke centrum – Lesnický výzkumný ústav Zvolen, 177 s.
- Zahradníková M. & Zahradník P. 2019c: Historie kůrovcových kalamit v ČR. S. 7-11. In: Dopady kůrovcové kalamity na vlastníky lesů. Sborník příspěvků ze semináře 5.2.2019, Národní zemědělské muzeum Praha, ČLS, KOL ČAZV, LOS VÚLHM: 48 s.

Propagace LOS byla v rámci celého průběžného plnění činnosti zprostředkována zejména při vlastních akcích LOS (např. při poradní službě, školeních, seminářích apod.), kdy byly poskytovány dostupné tištěné materiály (letáky, Zpravodaj ochrany lesa a jeho supplementum, kontakty na LOS, a další). Obdobně byla činnost LOS prezentována v rámci trojstranného setkání pracovníků LOS Česka, Slovenska a Polska a dalších národních i mezinárodních akcí. Dále byla činnost LOS prezentována při přednáškách pro návštěvy v rámci ústavu. Byla prováděna správa a aktualizace webových stránek Lesní ochranné služby, kde kromě aktualizace informací o aktivitách LOS byly aktualizovány odkazy ke kůrovcovému přemnožení a k pravidlům na poskytování dotací v rámci programu rozvoje venkova, s možností stažení elektronických verzí informačních letáků, materiálů k ochraně lesa apod. Byly zpracovány podklady pro tiskové zprávy. Významným projektem v rámci propagace činnosti LOS bylo pokračování projektu „Kůrovcové info“, aktualizace webové stránky kurovcoveinfo.cz (ve spolupráci s Lesnickou prací), kde bylo zajištěno pravidelné měsíční vyhodnocování informací o aktuálním průběhu rojení hlavních druhů lýkožroutů na smrku dle jednotlivých okresů a v závěru roku ročního vyhodnocení nashromáždění dat. Obdobně bylo pracováno na projektech „Kůrovcová mapa“ a „Nekrmbrouka“.

#### ➤ ZPRACOVÁNÍ METODICKÝCH POKYŇŮ V OCHRANĚ LESA (zpracování letáků Lesní ochranné služby)

V roce 2019 byly vydány 4 nové informační letáky:

Lubojacký J., Knížek M., Liška J. 2019: Ochrana lesa před kůrovci na smrku pro menší lesní majetky. Lesnická práce, 98 (4): 4 s., příloha.

- Lorenc F. 2019: Chřadnutí a odumírání dubů s tracheomykózními příznaky. *Lesnická práce* 98 (11): 4 s., příloha.
- Véle A., Liška J. 2019: Sosnokaz borový *Panolis flammea* (Denis & Schiffermüller, 1775). *Lesnická práce* 98 (12): 4 s., příloha.
- Zahradník P., Zahradníková M. 2019: Kůrovcová kalamita, otázky a odpovědi II. *Lesnická práce* 98 (12): 4 s., příloha.
- Všechny letáky LOS byly zpracovány a distribuovány ve spolupráci s redakcí časopisu *Lesnické práce* a prostřednictvím všech akcí pořádaných LOS.

### **Poděkování**

Príspevek vznikl v rámci činnosti Lesní ochranné služby VÚLHM, v. v. i.

#### *Adresa autora:*

*Ing. Miloš Knížek, Ph.D.*  
VÚLHM, v. v. i.  
Strnady 136  
252 02 Jíloviště

#### *Doručovací pošta:*

156 00 Praha 5 – Zbraslav  
e-mail: knizek@vulhm.cz

# Nahodilé těžby a abiotická poškození v roce 2019

Vít Šrámek, Radek Novotný

V době zpracování příspěvku (začátek března) byly z došlých hlášení k dispozici údaje, které zahrnovaly hodnoty objemového nebo plošného poškození lesních porostů, v součtu pokrývající přibližně dvě třetiny (69 %) plochy lesů Česka. Pro zbývajících 31 % lesů nebyly v době zpracování příspěvku hlášení o výskytu škodlivých činitelů k dispozici. Všechny číselné údaje o objemu nebo ploše poškození v tomto příspěvku prezentují hodnoty sečtené z došlých hlášení. Tyto hodnoty mohou být doplněny, upřesněny nebo vztaženy k celkové rozloze lesa v ČR v dalších publikacích vydávaných Lesní ochrannou službou v průběhu roku 2020.

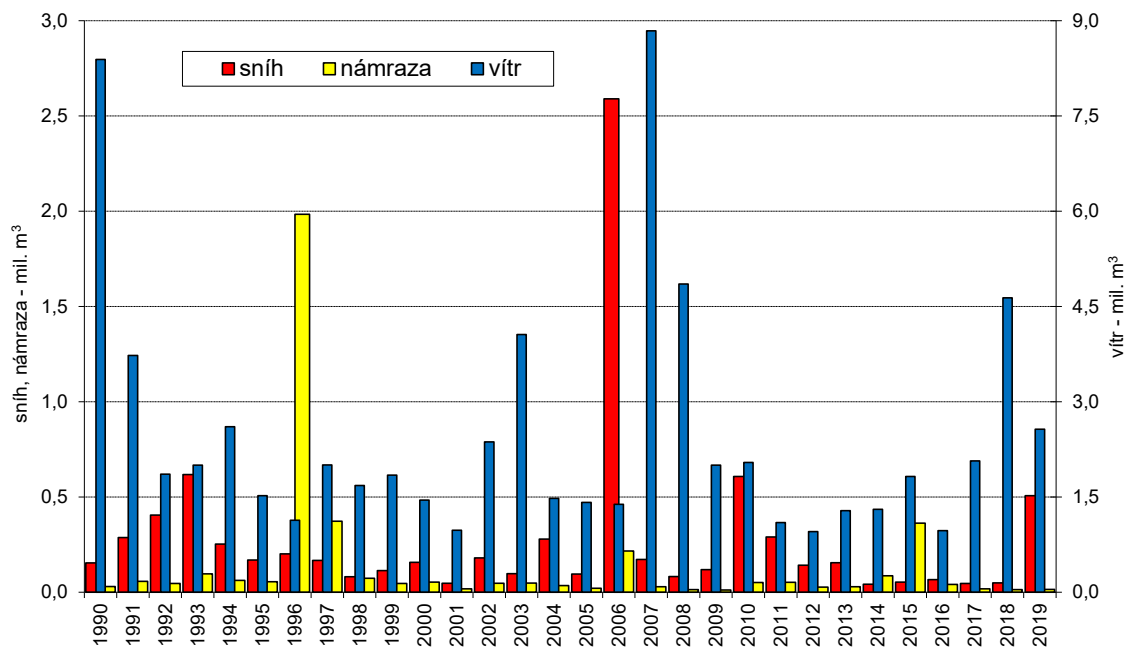
Podle evidence, kterou zaslali vlastníci a správci lesa Lesní ochranné službě v průběhu ledna a února 2020, dosáhl v roce 2019 **celkový objem nahodilých těžeb** 19,2 mil. m<sup>3</sup>. V roce 2018 bylo z podobné rozlohy (67 % lesní plochy) hlášeno celkem 14,8 mil. m<sup>3</sup> nahodilých těžeb. Nárůst (hodnocený podle hlášení vlastníků lesa zaslaných Lesní ochranné službě) je ve srovnání s rokem 2018 ca 30%, jedná se tedy o další zhoršení situace. Z nahlášeného objemu 19,2 mil. m<sup>3</sup> tvořily abiotické vlivy ca 23 % (4,4 mil. m<sup>3</sup>), biotické vlivy ca 77 % (14,8 mil. m<sup>3</sup>). Podíl abiotických činitelů na celkových nahodilých těžbách zůstává nižší než podíl biotických činitelů od roku 2016. V období let 2010–2015 se podíl abiotických a biotických činitelů pohyboval kolem poměru 60:40 (abiotické vs. biotické příčiny). U biotických příčin došlo k výraznému nárůstu poškození mezi roky 2015 a 2016 (o 103 %) a také mezi roky 2017 a 2018 (104 %).

Abiotickým příčinám poškození dominoval v roce 2019 opět vítr, který podle došlých hlášení poškodil 2,57 mil. m<sup>3</sup> dřevní hmoty. V porovnání s rokem 2018 (4,62 mil. m<sup>3</sup> dřeva poškozeného větrem) jde o citelný pokles. Přestože se jedná o vysoké číslo, situace se v porovnání s předchozími dvěma roky v tomto ohledu zlepšila. Podíl větru na abiotických těžbách se zpravidla pohybuje od dvou třetin po tři čtvrtiny z celkových abiotických těžeb. V roce 2019 tvořil nahlášený objem 2,57 mil. m<sup>3</sup> poškozeného dřeva podíl 58 %, tedy pod dolní hranici obvyklého rozsahu. Výjimkou byl v uplynulém dekadním roce 2016, kdy podle došlých hlášení bylo dominantním abiotickým faktorem působícím škody na lese sucho, a to s podílem 55,4 % z celkových škod způsobených abiotickými faktory. Suché a horké počasí trvá prakticky nepřetržitě již od roku 2014, přičemž v některých regionech se nepříznivé působení srážkového deficitu opakuje několik let po sobě, což má na stav lesa velmi negativní dopad. Vysoký podíl škod suchem jsme začali evidovat v letech 2016 a 2017 jako důsledek suchých a teplých let 2014–2016 a vysoký objem dřeva

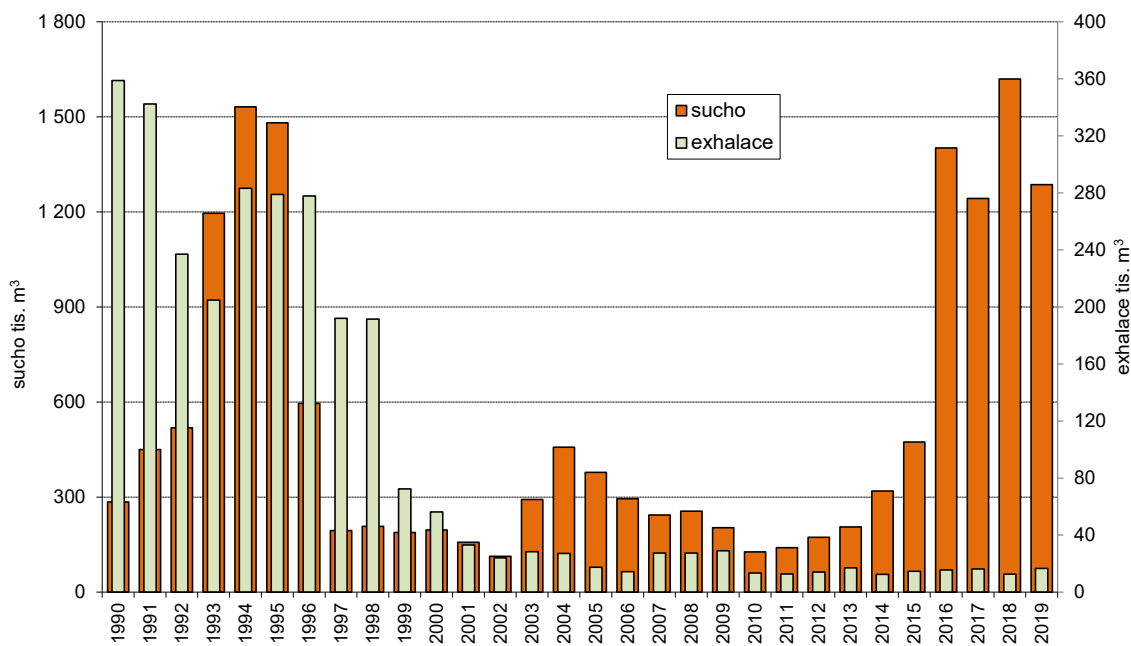
vytěženého v důsledku negativního vlivu sucha byl evidován i v následujících letech. V roce 2018 se jednalo o 1,62 mil. m<sup>3</sup>, což představovalo podíl sucha na celkových abiotických škodách ve výši ca 25 % (v roce 2017 byl podíl sucha na abiotických škodách vypočtený z došlých hlášení ca 37 %). Podíl sucha na celkových abiotických škodách v roce 2019 dosáhl 29 %, vyjádřeno objemem poškozené dřevní hmoty jde o 1,29 mil. m<sup>3</sup>. Poměr hlavních abiotických faktorů, které v posledních letech nejvíce přispívají i poškození lesních porostů (vítr a sucho) se stále mění, a to zejména v závislosti na objemu dřeva poškozeného větrem, který se meziročně mění více, než je tomu v posledních letech u vlivu sucha.

Z hlediska nahodilých těžeb, jejich objemu i podílu na celkových těžbách lze konstatovat, že rok 2019 byl opět velmi nepříznivý. Snížení podílu abiotických činitelů je jednak v důsledku nižšího objemu dřeva poškozeného větrem, nicméně hlavním důvodem je stále trvající kalamita podkorního hmyzu, která dosud neskončila a objem dřeva poškozeného žírem kůrovců stále stoupá. Lze proto právem očekávat další velmi náročný a nepříznivý rok.

**Celkový objem** evidovaných těžeb v důsledku **poškození abiotickými vlivy** (vítr, sníh, námraza, sucho a všechny ostatní příčiny včetně antropogenních faktorů) činil v roce 2019 4,42 mil. m<sup>3</sup> (2018: 6,4 mil. m<sup>3</sup>, 2017: 3,39 mil. m<sup>3</sup>, 2016: 2,49 mil. m<sup>3</sup>, 2015: 2,67 mil. m<sup>3</sup>). Nejvyššího podílu dosáhlo poškození **větrem**, dle součtu z došlých hlášení se jednalo o objem 2,57 mil. m<sup>3</sup> (2018: 4,62 mil. m<sup>3</sup>, 2017: 2,06 mil. m<sup>3</sup>, 2016: 0,95 mil. m<sup>3</sup>, 2015: 1,79 mil. m<sup>3</sup>). Jde o pokles o ca 45 % ve srovnání s rokem 2018. Podíl větrných škod na celkovém poškození dřeva abiotickými faktory tvořil v roce 2019 58 % (v roce 2018 to bylo ca 72 %). **Suchem** bylo v roce 2019 poškozeno 1,29 mil. m<sup>3</sup> dřeva (2018: 1,62 mil. m<sup>3</sup>, 2017: 1,25 mil. m<sup>3</sup>, 2016: 1,38 mil. m<sup>3</sup>, 2015: 465 tis. m<sup>3</sup>). Objem těžeb dřeva poškozeného vlivem sucha narůstá již od roku 2011, přičemž ke skokovému nárůstu došlo mezi roky 2015–2016. Podíl těžeb dřeva po negativním vlivu sucha dosáhl v roce 2019 29 % (v roce 2018 činil podíl sucha ca 25 % z evidovaných abiotických příčin). Suchem trpí zejména smrk, borovice nebo dub, ale i další druhy lesních dřevin. **Sněhem** bylo podle zaslané evidence v roce 2019 poškozeno 507 tis. m<sup>3</sup> dřeva (2018: 49 tis. m<sup>3</sup>, 2017: 46 tis. m<sup>3</sup>, 2016: 64,8 tis. m<sup>3</sup>, 2015: 53,1 tis. m<sup>3</sup>). V porovnání s rokem 2018 došlo k obrovskému, více než desetinásobnému nárůstu objemu dřeva poškozeného větrem! Nejvíce postiženými okresy byl Žďár nad Sázavou (necelých 90 tis. m<sup>3</sup>) a Pelhřimov (ca 68 tis. m<sup>3</sup>). Po období let 2014–2018 se jedná o rok s vysokým objemem



**Obr. 1:** Evidované poškození porostů větrem, sněhem a námrazou od roku 1990.



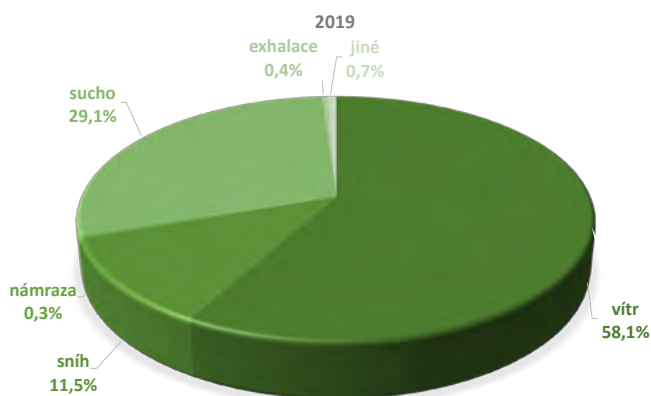
**Obr. 2:** Evidované poškození porostů suchem a exhalacemi od roku 1990.

dřeva poškozeného sněhem. **Námrazou** bylo v roce 2019 poškozeno 14,6 tis. m<sup>3</sup> dřeva (2018: 14 tis. m<sup>3</sup>, 2017: 17,5 tis. m<sup>3</sup>, 2016: 40,4 tis. m<sup>3</sup>; 2015: 355 tis. m<sup>3</sup>). Hlášené hodnoty jsou srovnatelné s rokem 2018 a jedná se o nízký objem takto poškozeného dřeva. **Ostatní** abiotické faktory (exhalace, mráz, požáry a jiné nespecifikované nebo neurčené příčiny) poškodily v roce 2019 necelých 48 tis. m<sup>3</sup> dřeva (2018: 64 tis. m<sup>3</sup>, 2017: 31 tis. m<sup>3</sup>, 2016: 59 tis. m<sup>3</sup>; 2015: 90 tis. m<sup>3</sup>). U této kategorie dochází ke kolísání hodnot podle aktuálních podmínek během každého jednotlivého roku.

Při hodnocení rozložení objemu nahodilých abiotických těžeb v rámci České republiky podle krajů dominoval v roce 2019 evidenci Moravskoslezský kraj (necelých 654 tis. m<sup>3</sup>). Následují kraje Jihomoravský (568 tis. m<sup>3</sup>), Jihočeský (497 tis. m<sup>3</sup>), Olomoucký (491 tis. m<sup>3</sup>) a více než 400 tis. m<sup>3</sup> dřeva poškozeného abiotickými činiteli bylo za rok 2019 nahlášeno také z kraje Vysočina (447 tis. m<sup>3</sup>).

Ze všech čtyř moravských krajů bylo za rok 2019 nahlášeno 1,9 mil. m<sup>3</sup> abiotických těžeb, což je ca 43 % z celkových republikových abiotických těžeb (2018: 2,64 mil. m<sup>3</sup>/41 %). V letech 2016 a 2017 byl podíl moravských krajů nadpoloviční a především nárůst objemu poškozeného dřeva v ostatních částech Česka přispěl k poklesu tohoto podílu.

V roce 2018 byl celkový objem hlášených nahodilých těžeb způsobených abiotickými činiteli vyšší než 200 tis. m<sup>3</sup> ve 12 ze 14 krajů, v roce 2019 byla podle došlých hlášení tato hranice překročena v 9 krajích. Nepříznivá situace byla v roce 2018 zejména v kraji Jihomoravském, Jihočeském, Vysočina a Moravskoslezském, kde byla překročena hranice 500 tis. m<sup>3</sup> poškozeného dřeva. Také v roce 2019 figurují tyto čtyři kraje na prvních místech v objemu dřeva poškozeného abiotickými činiteli.



**Obr. 3:** Podíl jednotlivých evidovaných faktorů na abiotických těžbách podle došlých hlášení v roce 2019.

Rozdělíme-li objemy hlášených abiotických těžeb podle příčin, pak v případě větru jsou za rok 2019 hlášeny nejvyšší hodnoty z Moravskoslezského kraje (503 tis. m<sup>3</sup>), z Olomouckého kraje (390 tis. m<sup>3</sup>) a z Jihočeského kraje (371 tis. m<sup>3</sup>). Jihočeský kraj byl přitom větrnými škodami silně postižen i v předchozích dvou letech 2018 a 2017.

Objem dřeva vytěženého po působení sucha byl za rok 2019 podle došlých hlášení nejvyšší v kraji Jihomoravském (460 tis. m<sup>3</sup>), odkud bylo nahlášeno necelých 36 % republikového objemu dřeva vytěženého v důsledku poškození dřevin suchem, přičemž 302 tis. m<sup>3</sup> bylo nahlášeno z okresu Vyškov a 103 tis. m<sup>3</sup> z okresu Znojmo. Jihomoravský kraj byl na prvním místě také v roce 2018 (603 mil. m<sup>3</sup>), následován krajem Vysočina (347 tis. m<sup>3</sup>) a krajem Olomouckým (217 tis. m<sup>3</sup>). Za rok 2019 bylo z kraje Vysočina nahlášeno 92 tis. m<sup>3</sup> dřeva poškozeného suchem a z Olomouckého kraje 87 tis. m<sup>3</sup>.

Mezi abiotické poškození lesa je řazeno také žloutnutí stromů. Barevné změny asimilačního aparátu jsou registrovány zejména na jehličnatých dřevinách, nejčastěji na smrku, jehož podíl v lesích Česka se pohybuje kolem 50 %. Setkáváme se s ním ale i na dalších jehličnatých dřevinách (jedle, borovice, douglaska). V evidenci zasílané Lesní ochranné službě jsou evidované barevné změny vykazovány jako plocha žloutnutí smrku. Toto žloutnutí bývá často vyvolané nedostatkem důležitých živin, zejména hořčíku, u kterého je velmi typickým příznakem žloutnutí starších jehlic, přičemž letorosty zůstávají zelené. Dále se může jednat o nedostatek draslíku, vápníku nebo fosforu. Se symptomy nedostatku dusíku se setkáváme jen zřídka, nicméně vyskytovat se také mohou. V takovém případě žloutnou i letorosty. Rozsah žloutnutí jehlic/listů se mění jednak v závislosti na dostupnosti živin v půdě a jednak v závislosti na průběhu počasí. K výraznému zviditelnění problémů s výživou stromů ve formě žloutnutí jehlic nebo listů může přispívat souběžný či předcházející stres suchem. Se žloutnutím dřevin se opakovaně setkáváme také v bývalých imisních regionech, kde došlo v období výrazného imisního tlaku k ochuzení půd o bazické prvky, které byly v období silné imisní zátěže používány na neutralizaci kyselého vstupu a v současnosti chybí dřevinám pro jejich výživu, protože zvětráváním ani vstupem se srážkami se jejich zásoba dostatečně nedoplňuje. Ke žloutnutí může samozřejmě docházet také u porostů rostoucích na přirozeně chudých nebo velmi chudých půdách.

V roce 2019 bylo žloutnutí smrku hlášeno z plochy ca 44 tis. ha. To je ve srovnání s rokem 2018 nárůst 12 % (2018: 39 tis. ha, 2017: 35,2 tis. ha, 2016: 32,5 tis. ha; 2015: 32 tis. ha; 2014: 31 tis. ha; 2013: 27 tis. ha; 2012: 30 tis. ha). Jak je vidět z přehledu hlášených ploch v období 2012–2019, plocha takto ohroženého/poškozeného lesa je více méně srovnatelná v celém tomto období, nicméně od roku 2013 dochází k postupnému mírnému nárůstu hlášené žloutnoucí plochy smrkových porostů. Největší takto zasažená plocha byla za rok 2019 hlášena z okresu Bruntál (19 tis. ha, 2018: 11 tis. ha), Frýdek-Místek (7,8, 2018: 8,2 tis. ha), Opava (3,7 tis. ha, 2018: 3,9 tis. ha) a Karlovy Vary (3,2 tis. ha, 2018: 3,7 tis. ha).

Větší plocha byla za rok 2019 hlášena také z okresu Žďár nad Sázavou (2,4 tis. ha), Olomouc (1,9 tis. ha), Jablonec nad Nisou (1,6 tis. ha) a Příbram (1,6 tis. ha).

V uplynulých pěti letech bylo na stránkách tohoto sborníku opakovaně odhadováno zhoršování situace v oblasti zdravotního stavu lesa, a to především v souvislosti se suchými roky 2014–2016. Suché období pokračuje prakticky až do současnosti, máme za sebou velmi teplou zimu 2019/2020 (v pražském Klementinu šlo o druhou nejteplejší zimu od roku 1775), stále klesající hladinu podzemních vod nebo nízké průtoky v korytech řek. Nezbývá nám proto bohužel nic jiného, než nepříznivou prognózu zopakovat i pro rok 2020. V roce 2018 se situace výrazně zhoršila, nahodilé těžby dosáhly rekordních objemů a jejich podíl na celkových těžbách se v řadě regionů bude blížit až 100 %. V roce 2019 se pesimistické scénáře naplnily a ke zlepšení situace nedošlo. Také proto očekáváme v roce 2020 spíše negativní vývoj.

### **Poděkování**

Příspěvek vznikl v rámci činnosti Lesní ochranné služby VÚLHM, v. v. i.

#### *Adresa autorů:*

*doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D.*

*Ing. Radek Novotný, Ph.D.*

*VÚLHM, v. v. i.*

*Strnady 136*

*252 02 Jíloviště*

#### *Doručovací pošta:*

*156 00 Praha 5 – Zbraslav*

*e-mail: sramek@vulhm.cz, novotny@vulhm.cz*

# Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2019 a prognóza na rok 2020

Jan Lubojacký, František Lorenc, Jan Liška, Miloš Knížek

## Úvod

Průběh počasí roku 2019 se opět výrazně odchyloval od dlouhodobých, zejména teplotních, normálů (odchylka +1,6 °C). Také podnormální srážky (92 % normálu) zlepšení stavu nenapomohly. Chladnější a srážkově bohatší perioda v měsíci květnu byla proto příliš krátká na to, aby aktuální velice nepříznivou situaci v ochraně lesa zásadněji ovlivnila. Velmi dobře jsou tyto skutečnosti patrné také z evidence výskytu lesních škodlivých činitelů. Hlášení za rok 2019, která Lesní ochranná služba obdržela jako obvykle v posledních letech z rozlohy reprezentující téměř 70 % celkové výměry lesních pozemků v Česku, vykazovala meziročně nárůst objemu poškození o téměř třetinu (z 14,9 mil. m<sup>3</sup> na 19,3 mil. m<sup>3</sup>). Po přepočtu tak objem nahodilých těžeb výrazně překročil odvozený roční etát.

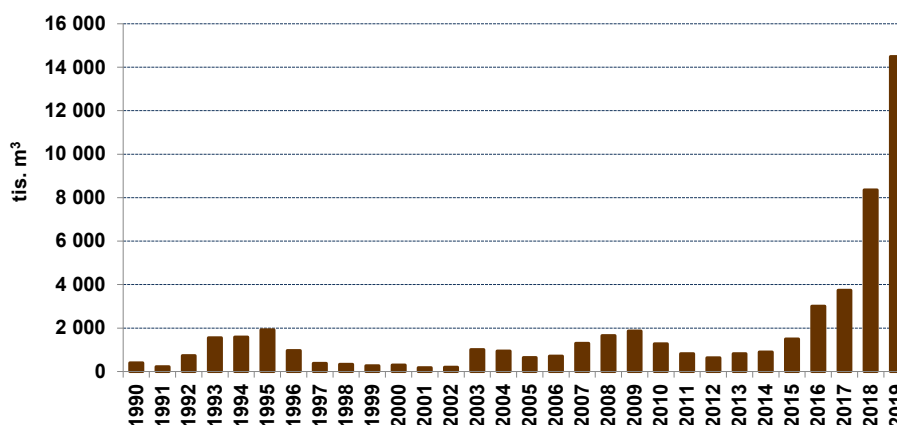
Působením biotických škodlivých činitelů bylo podle evidence poškozeno cca 14,8 mil. m<sup>3</sup> dřevní hmoty. Pro srovnání, v roce 2018 se jednalo o cca 8,6 mil. m<sup>3</sup>, v roce 2017 o cca 4,1 mil. m<sup>3</sup>, v roce 2016 o cca 3,5 mil. m<sup>3</sup> a v roce 2015 o cca 1,8 mil. m<sup>3</sup>. Zcela dominantní roli přitom hrál dlouhodobě přemnožený podkorní hmyz.

## Hmyz

### Podkorní hmyz

#### Podkorní hmyz na smrku

V roce 2019 bylo evidováno cca 14,5 mil. m<sup>3</sup> vytěženého smrkového kůrovcového dříví, což představuje opětovný posun „rekordních“ hodnot zaznamenávaných v posledních letech (Obr. 1). Jedná se o téměř dvojnásobný nárůst oproti roku předchozímu, kdy bylo evidováno cca 8,4 mil. m<sup>3</sup> kůrovcového dříví (2017 cca 3,7 mil. m<sup>3</sup>, 2016 cca 3 mil. m<sup>3</sup>, 2015 cca 1,5 mil. m<sup>3</sup>). Jde prakticky výlučně o dříví napadené lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*), který je obvykle doprovázen lýkožroutem lesklým (*Pityogenes chalcographus*) a zejména v oblasti Moravy a Slezska, ale lokálně v současnosti často také jinde, lýkožroutem severským (*Ips duplicatus*). Posledně jmenovaný druh se podle hlášení na evidovaném objemu smrkového kůrovcového dříví v roce 2019 podílel obdobně jako o rok dříve, a to cca 1,5 mil. m<sup>3</sup> (v roce 2017 se jednalo o cca 0,85 mil. m<sup>3</sup>). Pokud objem evidovaný v roce 2019 přepočteme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají cca 70 % rozlohy lesů), dosta-



Obr. 1: Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v letech 1990–2019

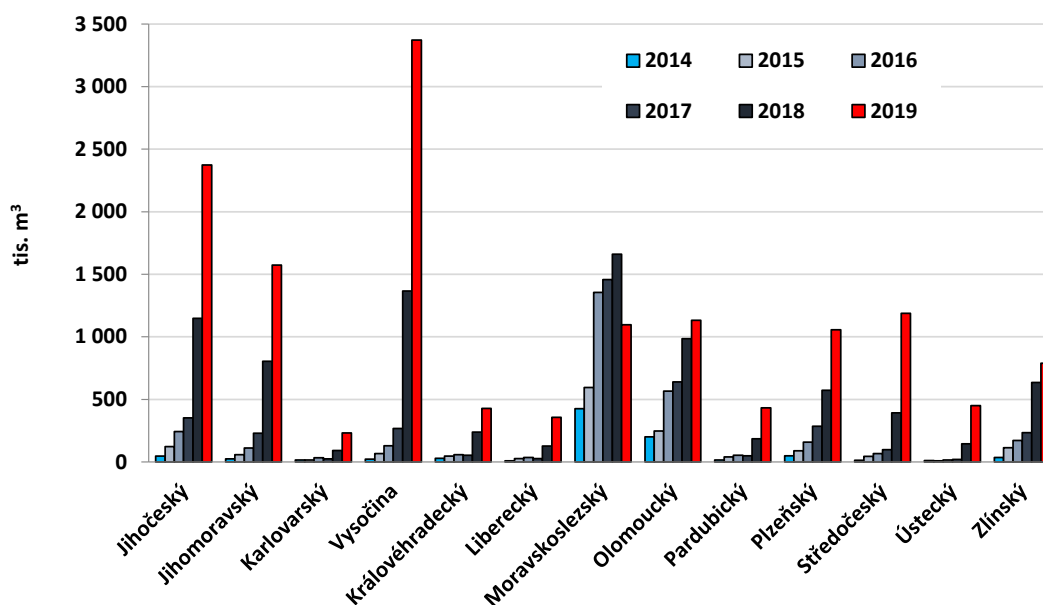
neme se na hodnotu téměř 21 mil. m<sup>3</sup> vytěženého smrkového kůrovcového dříví! Pokud bychom však kalkulovali celkové napadení v roce 2019, je nutné připočítat dalších cca 5–10 mil. m<sup>3</sup> nezpracovaných kůrovcových stromů a souší, které ke konci uplynulého roku podle odhadů LOS stály v lesních porostech a nejsou tudíž zahrnuty ve výše uvedených evidovaných objemech! Celkové napadení smrku podkorním hmyzem v roce 2019 proto dosahuje hodnoty cca 25–30 mil. m<sup>3</sup>!!

Naplnění černých scénářů vývoje kůrovcové kalamity v roce 2019 oddálil chladný a deštivý průběh května, kdy došlo k rozvolnění letové aktivity a jarního rojení lýkožroutů a zpomalen byl rovněž vývoj nové generace brouků pod kůrou. Zatímco v loňském i předloňském roce začala letová aktivita lýkožroutů přibližně ve stejnou dobu, letní rojení v roce 2019 bylo opožděno o přibližně 3 týdny ve srovnání s rokem předchozím, neboť se plně rozvinulo v obvyklých termínech na přelomu června a července. Vývoj druhé generace brouků probíhal ve znatelně příznivějších podmínkách, jelikož teploty v červnu až srpnu překračovaly dlouhodobé průměry o 1–5 °C a srážky oscilovaly mezi 60–100 % dlouhodobých měsíčních úhrnů. Chladnější charakter počasí v září na většině území Česka již zpravidla nepřipustil zahájení třetího rojení a ve srovnání s rokem 2018 tak bylo zaznamenáno o generaci lýkožroutů méně.

Regionálně i nadále platí, že rozsah napadení je územně diferencován. Mnohem více byla zasažena jižní část Česka, kde bylo evidováno až 70 % celostátního napadení. Na severovýchodě Česka (historická oblast severní Moravy a Slezska), kde byla situace v předchozích letech nejhorší, kalamita postupně „vyhasíná“ v souvislosti s úbytkem atraktivních smr-

kových porostů v pahorkatinných a vrchovinných polohách. Z pohledu jednotlivých krajů byla v roce 2019 situace nejdramatičtější v kraji Vysočina (evidováno cca 3,4 mil. m<sup>3</sup>), v Jihočeském (cca 2,4 mil. m<sup>3</sup>) a Jihomoravském kraji (cca 1,6 mil. m<sup>3</sup>). Následují kraje Středočeský (cca 1,2 mil. m<sup>3</sup>), Olomoucký, Moravskoslezský a Plzeňský (shodně vždy cca 1,1 mil. m<sup>3</sup>). Z pohledu hypsometrického platí, že převaha napadených porostů se v celém státě stále nachází v nadmořských výškách do cca 800 m, vlastní horské polohy jsou doposud zasaženy méně.

Výskyt kůrovců na smrku v Česku prudce narostl již v roce 2015 (na severovýchodě dokonce o dva roky dříve), kdy lesní hospodářství nedokázalo prostřednictvím opatření v ochraně lesa adekvátně reagovat na následky velmi nepříznivého chodu povětrnostních vlivů. Od té doby se situace trvale zhoršuje, přičemž v roce 2018 dostala dynamika nárůstu přemnožení lýkožroutů na smrku nový impuls v podobě další periody extrémního průběhu počasí (oslabení a snížení obranyschopnosti smrkových porostů). Ve stejném roce se již kalamita zcela vymyká kontrole a miliony m<sup>3</sup> napadeného dříví zůstávají stát v lesních porostech bez zpracování (= bez včasné a účinné asanace). V minulém roce došlo k dalšímu prohloubení této krize. Souběh predispozičních klimatických vlivů s krajně nepříznivou socioekonomickou situací v celém lesohospodářském sektoru (kritický nedostatek pracovních sil, cenový pád na trhu s dřevní hmotou, organizační problémy u státních lesů, vyplývající ze striktní aplikace modelu zadávání veřejných zakázek atd.) vedl k bezprecedentní eskalaci kůrovcového napadení a vzniku velkoplošné kalamity, zasahující v přítomné době již většinu tuzemských lesů.

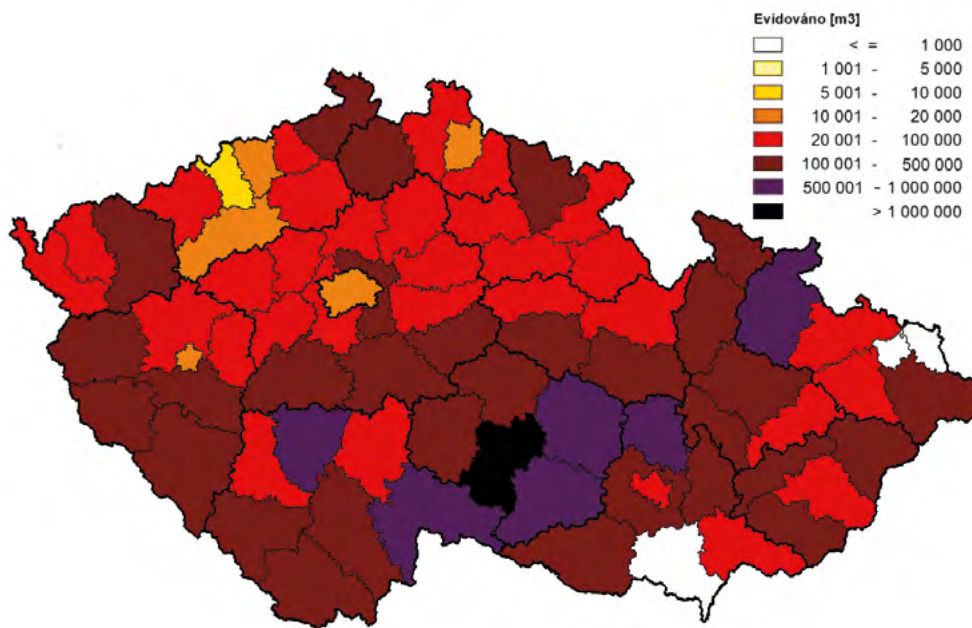


**Obr. 2:** Evidovaný objem vytěženého smrkového kůrovcového dříví v jednotlivých krajích Česka (bez Hl. m. Prahy) v letech 2014–2019



Ani v současné, takřka bezvýhodné situaci však nemůže lesnický personál rezignovat na opatření ochrany lesa před podkorním hmyzem. I nadále musí být hlavní prioritou pečlivé vyhledávání, včasné zpracování a účinná asanace aktivních kůrovcových stromů s cílem co nejvíce zpomalit rozvoj a šíření podkorního hmyzu do dalších oblastí a vyšších poloh s často cennými populacemi smrku. Pokud totiž uvážíme, že

ze zmíněných cca 14,5 mil. m<sup>3</sup> evidovaných kůrovcových těžeb byla včas vytěžena a účinně asanována pouze menší část (cca 20–30 %), není třeba dále rozvádět, jaké nebezpečí smrkovým porostům v Česku hrozí v budoucích letech („zatím“ bylo během let 2015–2019 kůrovci napadeno cca 60 mil. m<sup>3</sup> smrkové dřevní hmoty, přičemž aktuální zásoba smrkových porostů je pracovníky ÚHÚL k září roku 2019 odhadována v objemu cca 400 mil. m<sup>3</sup>).



**Obr. 3:** Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v Česku v roce 2019



**Obr. 4:** Rozsáhlé kalamitní holiny po zpracování nahodilých kůrovcových těžeb ve smrkových porostech (Slezsko, Bruntálsko – Město Albrechtice; září 2019)

### Podkorní hmyz na ostatních dřevinách

Prudké zhoršení zdravotního stavu dřevin a přemnožení podkorního hmyzu se netýká pouze smrku, ale i dalších, hlavně jehličnatých dřevin. Borovice lesní je zejména v oblasti jižní a jihozápadní Moravy a dále také ve středních a východních Čechách napadána celou řadou druhů podkorního hmyzu. Zatímco na Moravě jde dominantně o lýkožrouta vrcholkového (*Ips acuminatus*) a lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*), v Čechách se kromě l. vrcholkového jedná také o krasce borového (*Phaenops cyanea*) a přemnoženou pilořitku *Sirex noctilio*. V roce 2019 bylo evidováno cca 80 tis. m<sup>3</sup> vytěženého borového kůrovcového dříví (v roce 2018 cca 70 tis. m<sup>3</sup>). V celostátním rozsahu jde však již o kalamitu čítající napadení v objemu stovek tis. m<sup>3</sup>, přičemž obranná opatření se prakticky neuskutečňují a škůdci se množí na většině lokalit zcela nekontrolovaně.

O moc lépe na tom nejsou ani porosty modřínu opadavého, kde v teplých oblastech dramaticky škodí lýkožrout modřínový (*Ips cembrae*). Jedle bělokora, která má v Česku aktuální zastoupení cca 1 % (v přirozených lesích by ale její podíl měl činit 15–20 %), trpí v současnosti intenzivním napadením lýkožroutem prostředním (*Pityokteines spinidens*), doplněným často výskytem smoláka jedlového (*Pissodes piceae*).

### Listožravý, savý a ostatní hmyz

Z hlediska výskytu listožravého hmyzu lze rok 2019 naopak označit jako příznivé období (Obr. 6). Pokračovalo sice přemnožení bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*) v prostoru jižní a jihozápadní Moravy (v roce 2019 zde byly žíry regis-

trovány na rozloze cca 3,5 tis. ha; v roce 2018 cca 4 tis. ha). Zcela však zaniklo přemnožení sosnokaza borového (*Panolis flammea*) na jihovýchodní Moravě (Bzenecko), kde bylo v roce 2018 napadeno cca 2,5 tis. ha.

Ze savého hmyzu je potřeba zmínit především otázku pokračujícího nárůstu škodlivosti korovnic na jedli (*Dreyfusia* spp.), napadajících především suchem oslabené mladší porosty. Z tzv. ostatního hmyzu je pak alespoň regionálně důležitý výskyt chrousta maďalového (*Melolontha hippocastani*), jehož škodlivost narůstá v písčitých borových lokalitách teplých oblastí (střední Polabí, dolní Pomoraví) a jehož tlumení je krajně obtížné vzhledem k praktické absenci účinných metod obrany. V souvislosti s nárůstem rozsahu obnovy vznikajících holin po smrkových porostech v posledních letech dochází také ke zvyšování významu klikoroha borového (*Hyllobius abietis*).

### Obratlovci

Poškození drobnými hlodavci bylo v roce 2019 evidenčně podchyceno na obdobné ploše jako v předchozích dvou letech, tj. na cca 400 ha. Z celorepublikového hlediska bylo nejrozsáhlejší poškození hlášeno z území jižní Moravy a severozápadních Čech. Podobně jako u klikoroha, také význam této skupiny škůdců v následujících letech vzroste.

Samostatnou kapitolu živočišných škůdců představuje problematika poškozování lesa býložravou zvěří. U tohoto škodlivého činitele nejsou z území Česka tradičně k dispozici bližší údaje o výši poškození. Jeho význam je však bez diskuze



Obr. 5: Rozsáhlé napadení smrkových porostů podkorním hmyzem (Čechy, Písecko; srpen 2019)

nesmírně závažný, o čemž svědčí i aktuální tahanice o obsahové znění novely zákona o myslivosti. Důvodně lze však předpokládat, že v budoucích letech se tato otázka ještě dále vyhrotí, obzvláště v souvislosti s aktuálním nárůstem potřeby obnovy lesa a následné výchovy na hojně vznikajících holi-nách, často kalamitních rozměrů. Z pohledu ochrany lesa není pochyb, že bez účinné redukce stavů spárkaté zvěře to bude velice náročné a mnohde prakticky nemožné.

## Houbové patogeny

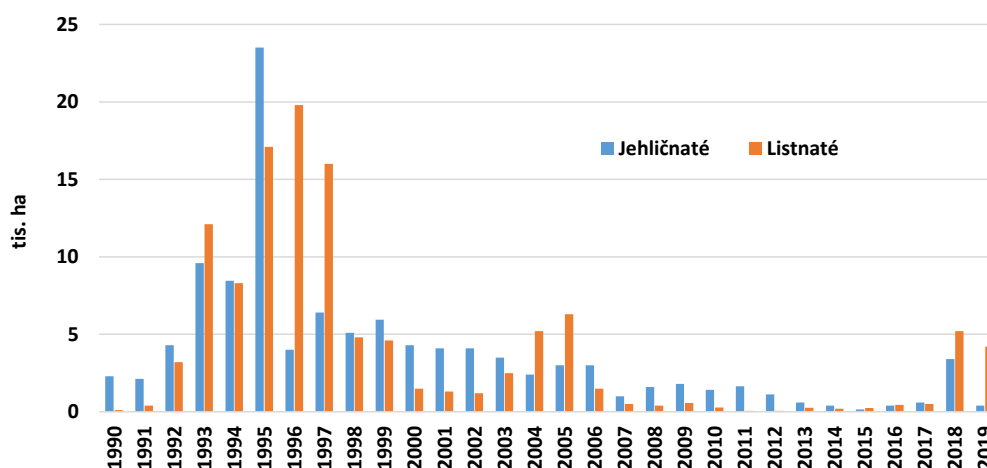
Mezi houbovými patogeny v roce 2019 nadále zaujímaly vůdčí postavení kořenové hniloby působené václavkami (*Armillaria* spp.), a to nejenom ve smrkových porostech, kde však bylo jejich škodlivé působení zdaleka nejvýznamnější. V roce 2019 bylo celostátně evidováno cca 145 tis. m<sup>3</sup> václavkového dříví, což představuje opětovný meziroční pokles (v roce 2018 evidováno cca 171 tis. m<sup>3</sup>; 2017 cca 319 tis. m<sup>3</sup>). Zdaleka nejvyšší evidovaný objem vytěženého václavkového dříví byl jako již tradičně evidován na území Moravskoslezského kraje (cca 74 tis. m<sup>3</sup>).

V souvislosti s povětrnostními vlivy narostl význam houbových patogenů v porostech borovice lesní, především pak kuželíku borového (*Diplodia sapinea*, syn. *Sphaeropsis sapinea*) a kornice borové (*Cenangium ferrugineum*), které napadají korunové partie stromů. Jejich škodlivé působení se donedávna mnohem více projevovalo v západní polovině státu (historické území Čech), než na východě území, avšak v současnosti se tyto rozdíl stírají. Nápadně vzrostl také výskyt nekrózy jasanu, kterou způsobuje houba voskovička jasanová (*Hymenoscyphus fraxineus*, anamorfa *Chalara fraxinea*), a to v lesních i nelesních porostech. K rozšíření tohoto patogenu napomohlo oslabení jasanů dlouhodobým suchem a zároveň

vyšší vlhkost oproti předchozímu roku. V roce 2019 bylo plošně napadené nekrózou jasanu nejvyšší v historii Česka (cca 4,1 tis. ha).

Extrémně vysoký byl v roce 2019 výskyt padlí dubového (*Microsphaera alphitoides*), a to u dubů všech věkových skupin ve všech regionech (evidován výskyt cca 600 ha). Význam padlí tedy nadále narůstá, pravděpodobně v důsledku stále se zvyšujících teplot. Velmi častý byl také výskyt listových skvrnitostí, a to na dřevinách všech věkových kategorií ve všech regionech. Javory hojně napadala svaštělka javorová (*Rhytisma acerinum*), na lípách se běžně vyskytovaly skvrnitosti listů způsobené houbami *Mycosphaerella microsora* (syn. *Cercospora microsora*) a *Apiognomonia tiliae*. Oproti přechodným letům byly z tohoto rodu častěji zaznamenávány také *Apiognomonia quercina* u dubů a *A. errabunda* u buku, tedy houby způsobující antraknózu. Poměrně hojný byl rovněž výskyt rzi, především rzi hrušňové (*Gymnosporangium sabinae*), napadající hrušně a jalovce. Ze sypavek na borovicích se objevovaly především sypavka borová (*Lophodermium pinastri*) a borovicová (*L. seditiosum*), jejichž výskyt meziročně poklesl z cca 1,6 na 0,7 tis. ha, dále mramorová sypavka borovice (*Cyclaneusma minus*) a lokálně působily významnější škody karanténní červená sypavka (*Mycosphaerella pini*) a hnědá sypavka (*M. dearnessii*) borovice, avšak situace s karanténními sypavkami je dlouhodobě stabilizovaná. Douglastsky obdobně jako v předchozích letech napadala nejvíce skotská sypavka (*Rhabdocline pseudotsugae*), dále švýcarská sypavka (*Phaeocryptopus gaeumannii*) a houby rodu *Rhizosphaera*.

Zmínit je nutno také narůstající výskyt a význam parazitických rostlin – jmelí bílého (*Viscum album*) a ochmetu evropského (*Loranthus europaeus*). Jmelí působí významné poškození především v porostech borovice lesní a jedle bělokore



Obr. 6: Evidovaný výskyt listožravého hmyzu v letech 1990–2019

(a to celostátně v suchých a teplejších oblastech), ochmet je významným škůdcem porostů dubů především na jihovýchodě státu (na jižní Moravě).

## Rámcový výhled na rok 2020

Původní předpoklad vývoje zdravotního stavu lesa byl z pohledu existence a očekávané dynamiky kůrovcové kalamity v roce 2020 krajně nepříznivý, resp. katastrofický. Průběh počasí (teple a sucho) v zimě 2019/2020 nasvědčoval, že bude pokračovat geometrický nárůst plošného napadení jehličnatých porostů, který by již mohl způsobit nejenom úplný kolaps ochrany lesa, ale potažmo přivodit i skutečný ekonomický rozvrat celého lesního hospodářství. Díky chladnějšímu a zejména deštivějšímu charakteru počasí během letošní vegetační sezóny nebyl průběh kůrovcové gradace zcela dramatický. Přesto platí, že rozsah napadení zejména smrkových (borových) porostů je stále bezprecedentní a kůrovcová kalamita (spíše však katastrofa) vážně poškodila či dokonce zničila velké množství drobných soukromých a obecních majetků a prakticky je tak připravila o většinu profitu z práce předchozích generací.

Z pohledu očekávaného vývoje situace s ostatními škodlivými faktory je potřebné především upozornit na zvyšující se hrozbu poškození větrnými polomy, vzhledem k narušení

statické stability jehličnatých porostů kůrovcovou kalamitou. Pokud by v blízké budoucnosti nastala obdobná meteorologická situace jako v letech 2007 a 2008 (orkán Kyrill a vichřice Emma), je nutno počítat s polomy zcela dramatického rozsahu. Vzhledem k historické časové a místní periodicitě gradací bekyně mnišky (*Lymantria monacha*) ve smrkových lesích střední Evropy, je již několik let očekáván vznik jejího přemnožení i v podmínkách Česka. Zatím k němu sice nedošlo, ale „výchozí“ podmínky známé z minulosti (délka mezigradační periody, víceleté období sucha, předznamenání gradace bekyně velkohlavé) jsou naplněny měrou vrchovatou – na druhé straně však platí, že v mnoha oblastech českých zemí, postižených v historii bekyní mniškou, již přemnožení nehrozí, neboť kůrovcové napadení tuto otázku na mnoho desetiletí již předem „vyřešilo“. O dramatické hrozbě nárůstu poškození vlivem přemnožené spárkaté zvěře netřeba více mluvit, účinné řešení nakonec ani není v moci ochrany lesa.

## Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Lesní ochranné služby VÚLHM, v. v. i. a Ministerstva zemědělství ČR, institucionální podpora MZE-RO0118.

### Adresy autorů:

Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D. <sup>1)</sup>

Ing. Jan Liška <sup>2)</sup>

Ing. František Lorenc, Ph.D. <sup>2)</sup>

Ing. Miloš Knížek, Ph.D. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> VÚLHM, v. v. i.; pracoviště Frýdek-Místek

Na Půstkách 39

738 01 Frýdek-Místek

e-mail: lubojacky@vulhm.cz

<sup>2)</sup> VÚLHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

Doručovací pošta:

156 00 Praha 5 - Zbraslav

e-mail: liska@vulhm.cz, lorenc@vulhm.cz, knizek@vulhm.cz

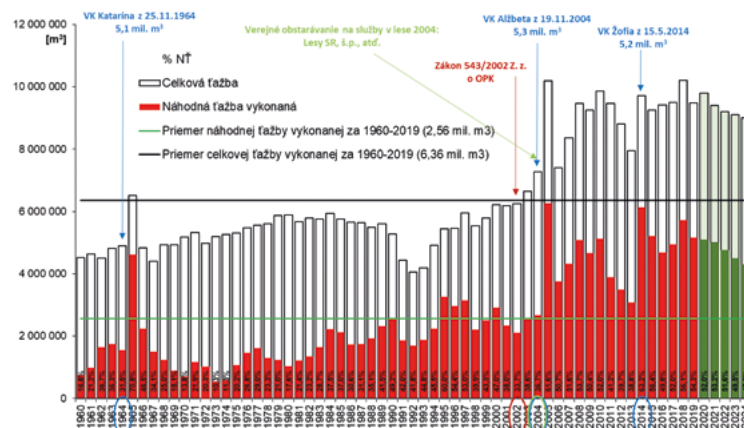
# Škodlivé činitele v lesoch Slovenska v roku 2019

Andrej Kunca, Milan Zúbrik, Jozef Vakula, Juraj Galko, Andrej Gubka, Christo Nikolov, Roman Leontovyč, Bohdan Konôpka, Valéria Longauerová, Slavomír Rell, Michal Lalík

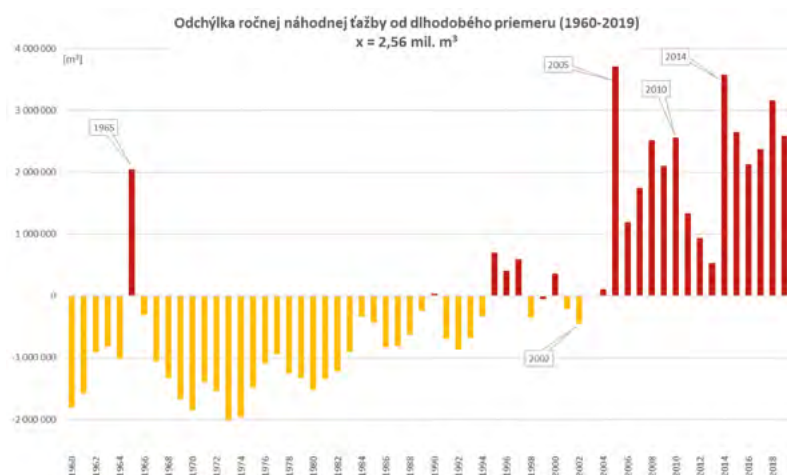
V roku 2019 bolo náhodnou ťažbou vyťažených 5,15 mil. m<sup>3</sup> drevennej hmoty (o 0,57 mil. m<sup>3</sup> menej ako v roku 2018). Podiel náhodnej ťažby na celkovej ťažbe (9,48 mil. m<sup>3</sup>) bol 54,3 %. Najvýznamnejšou príčinou týchto náhodných ťažieb boli biotické činitele (3,7 mil. m<sup>3</sup>), abiotické činitele poškodili 1,4 mil. m<sup>3</sup> a antropogénne 20 tis. m<sup>3</sup>. Ihličnaté dreviny boli poškodené v rozsahu 4,71 mil. m<sup>3</sup> (91,4 %), listnaté dreviny 0,44 mil. m<sup>3</sup> (8,6 %). Regionálne boli najviac poškodené okre-

sy Brezno (551 tis. m<sup>3</sup>), Čadca (467 tis. m<sup>3</sup>), Turčianske Teplice (425 tis. m<sup>3</sup>), Žilina (331 tis. m<sup>3</sup>) a Tvrdošín (305 tis. m<sup>3</sup>).

Pokles úmyselnej ťažby od 60. rokov 20. st. nastal napr. po Vetrovej kalamite Katarína z 1964, v 90. rokoch 20. st. pri začiatku procesu odovzdávania lesov pôvodným vlastníkom a mierne aj po roku 2004 po VK Alžbeta z 2004. Snahy spracovať náhodnú ťažbu po VK Katarína z 1964, v 2. polovici 90. rokov 20. st. a po VK Alžbeta 2004 a Žofia 2014



Obr. 1: Vývoj náhodných vykonaných a celkových ťažieb s prognózou do roku 2024



Obr. 2: Odchýlka ročnej náhodnej ťažby za roky 1960 až 2019 od dlhodobého priemeru vypočítaného za 60 rokov (1960–2019)

sú evidentné aj zo zvýšenej náhodnej ťažby v nasledujúcich rokoch.

Najvýznamnejším činiteľom ovplyvňujúcim zdravotný stav lesných drevín v roku 2019 bol lykožrút smrekový, v dôsledku ktorého sa spracovalo 3,07 mil. m<sup>3</sup>, čo je 59 % z náhodnej vykonanej ťažby. Druhým najvýznamnejším činiteľom bol vietor s 1,09 mil. m<sup>3</sup> spracovaného dreva. Tieto dva činitele zodpovedajú za 80 % z vykonanej náhodnej ťažby.

K trom najvýznamnejším vetrovým kalamitám patrí Katarína z 25.11.1964, Alžbeta z 19.11.2004 a Žofia z 15.5.2014. Zatiaľ čo po prvej z nich kalamita lykožrúta smrekového nastala, po Alžbete z 2004 kalamita lykožrúta smrekového postupne gradovala s kulmináciou v roku 2010 (v 6. roku). Aj v súčasnosti stúpajú škody lykožrútom smrekovým po vetrovej kalamite Žofia z r. 2014 a zdá sa, že kulminácia bola v roku 2018 (v 5. roku, ak do toho počítame aj vegetačné obdobie 2014), keďže v roku 2019 klesol objem spracovanej kalamitnej hmoty. Navyše, jar a začiatok leta 2020 sú nadpriemerne vlhké, je tak zrejmé, že objem náhodných ťažieb v roku 2020 ešte môže klesať.

Problém s lykožrútom smrekovým je tak výrazný, že vplyv ostatných škodlivých činiteľov (napr. huby, listožravý hmyz, atď.), aj keď regionálne alebo lokálne významný, je prekrytý lykožrútom smrekovým. Treba pritom spomenúť problematický zdravotný stav borovicových porastov najmä na Záhorí, spôsobený vetrovými kalamitami v rokoch 2008 a 2010 a následne postupným narastaním počtosti podkôrnych dru-

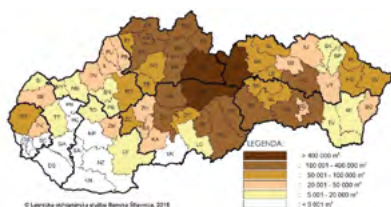
hov škodcov, hynutie jaseňov z dôvodu nepôvodnej čiašočky jaseňovej *Hymenoscyphus fraxineus* (an. *Chalara fraxinea*), rozširovanie podpňoviek v smrečinách, výskyt lokálnych vetrových kalamít a nebezpečenstvo požiarov na územiach so suchou drevnou hmotou po nespracovaných kalamitách.

Stúpajúci lineárny trend vývoja objemu spracovanej náhodnej ťažby je zaznamenaný u všetkých troch hlavných skupín škodlivých činiteľov. Najvýraznejší nárast je u biotických činiteľov. Od roku 1960 boli biotické činitele významnejšou skupinou ako abiotické činitele iba v čase:

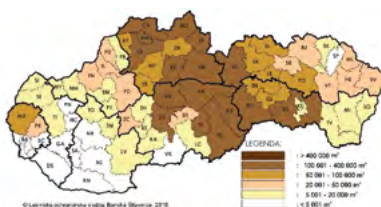
- a) hromadného hynutia dubov (rok 1984),
- b) prvej veľkej kalamity lykožrúta smrekového (v rokoch 2006 až 2013, t.j. 7 rokov) a
- c) druhej veľkej kalamity lykožrúta smrekového (v rokoch 2016 až 2019, t.j. 4 roky a stále trvá).

**Tab. 1:** Štruktúra náhodných ťažieb podľa hlavných skupín škodlivých činiteľov v roku 2019

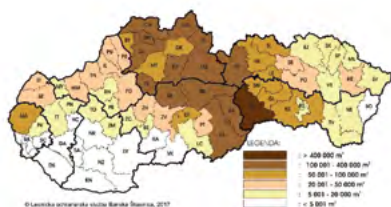
Hlavná skupina škodlivých činiteľov	NV - náhodná vykonaná		
	ihl.	list.	Spolu
Abiotické	1 066 023	366 522	1 432 545
Biotické	3 629 773	70 558	3 700 331
Antropogénne	14 664	6 010	20 674
Spolu	4 710 460	443 090	5 153 550



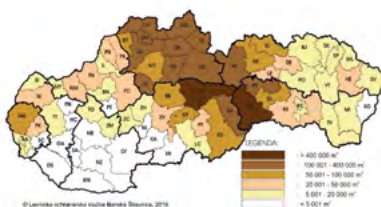
**Obr. 3:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2014



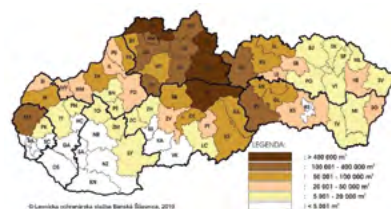
**Obr. 4:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2015



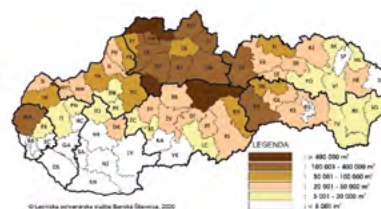
**Obr. 5:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2016



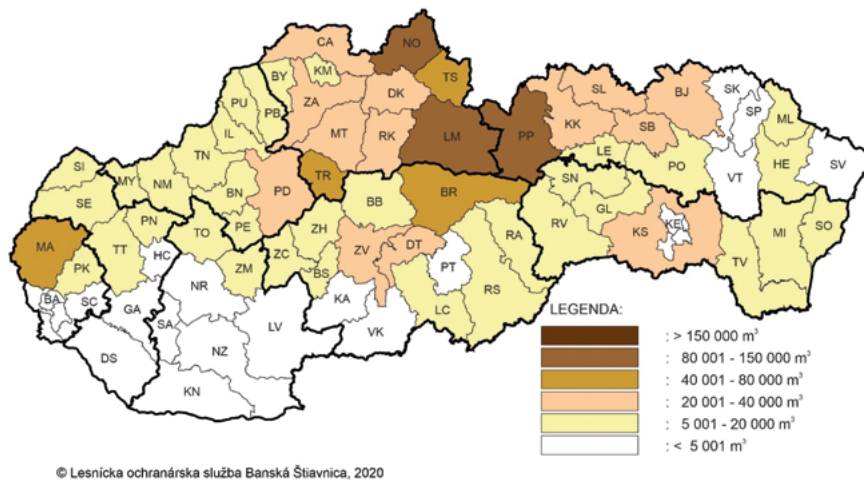
**Obr. 6:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2017



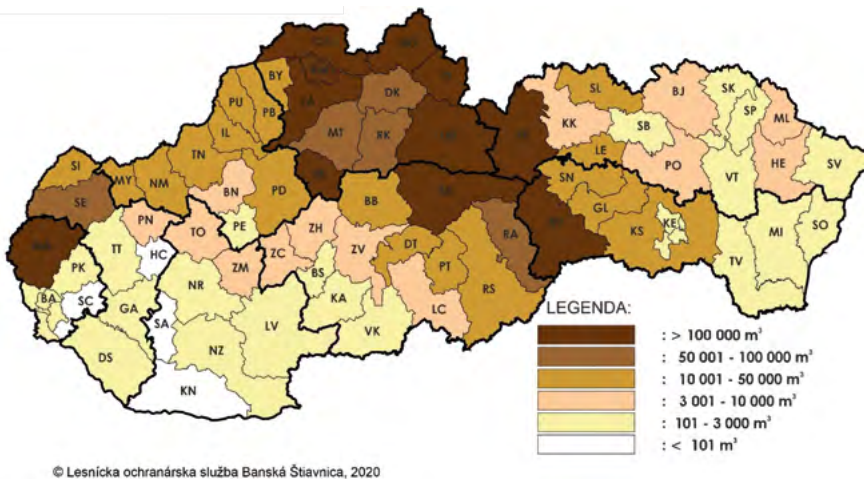
**Obr. 7:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2018



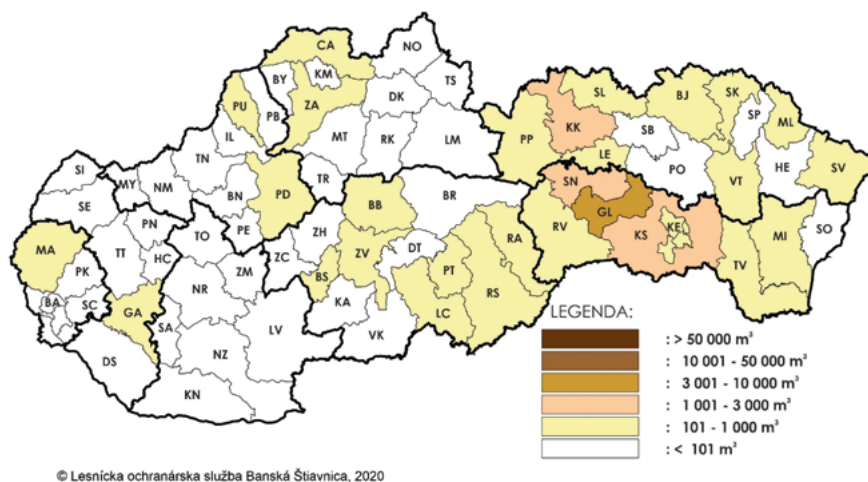
**Obr. 8:** Náhodná vykonaná ťažba podľa okresov v roku 2019



**Obr. 9:** Plošné rozloženie náhodných vykonaných ťažieb vyvolaných abiotickými činiteľmi v roku 2019



**Obr. 10:** Plošné rozloženie náhodných vykonaných ťažieb vyvolaných biotickými činiteľmi v roku 2019



**Obr. 11:** Plošné rozloženie náhodných vykonaných ťažieb vyvolaných antropogénnymi činiteľmi v roku 2019

## Prognóza vývoja hlavných skupín škodlivých činiteľov

Extrémny počasie sa vyskytujú stále častejšie a s väčším dopadom na ľudskú činnosť. Trend vplyvov abiotických činiteľov je stále stúpajúci, je preto predpoklad, že sa v nasledujúcich rokoch opäť vyskytnú kalamity spôsobené abiotickými činiteľmi veľkého rozsahu. Takýmto vplyvom sa dá len ťažko predchádzať. Avšak následným škodám z premnoženia sekundárnych činiteľov (t.j. škodcov namnožených na odumierajúcej hmote) je už možné predísť, a to predovšetkým včasným spracovaním hmoty atraktívnej pre rozvoj biotických činiteľov. V súčasnosti sme svedkami „druhej veľkej kalamity lykožrúta smrekového“. Vykonávanými opatreniami sa určite škody znižujú, či sa však vynaložilo všetko ľudské poznanie, schopnosti a využili technické možnosti, to je už otázne.

Aj u biotických škodlivých činiteľov je trend zvyšovania objemu poškodeného dreva a tento trend má rýchlejšiu rast ako je to trend u abiotických činiteľov. Keďže predispozičné faktory vplyvajúce na sekundárnych činiteľov sa nemenia (oteplovanie a klimatické extrémny), nespracovaná kalamitná hmota je určujúcim priamym faktorom vysokej populačnej hustoty podkórnych druhov hmyzu. V tomto trende sa budú niť aj nasledujúce roky, navyše, ak sa počíta s rozširovaním územia bez aktívneho manažmentu lesov proti sekundárnym škodlivým činiteľom, t.j. rozširovanie chránených území.

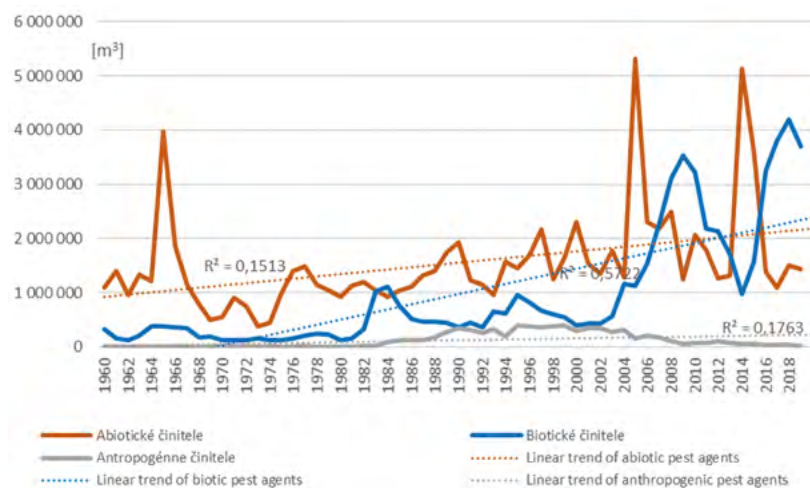
Význam antropogénnych činiteľov pri porovnaní s biotickými a antropogénnymi sa zdá byť zanedbateľný. Dlhotrvalý dopad imisí na pôdu a podzemné vody je však významný. Pozornosť by sa mala venovať najmä pravidelným rozborom obsahu toxických látok, živín a pH pôdneho prostredia. Tieto analýzy by mali vykonávať vlastníci lesov v spolupráci s podozrivým znečisťujúcim podnikom. Len takýmto spôsobom je možné nájsť dohodu o náhrade za škody spôsobené znečistením lesného prostredia.

### Literatúra

Kunca, A., 2020: Náhodná ťažba v lesoch Slovenska v roku 2019. APOL 1 (2): 121-126.

### Podakovanie

Práca vznikla vďaka finančnej podpore v rámci projektov APVV-15-0531, APVV-15-0348, APVV-16-0031, APVV-19-0116 a APVV-19-0119 financovaných agentúrou APVV a projektu "SLOVLES" – projekt financovaný z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301). Práca ďalej vznikla vďaka projektu „Zvyšovanie úrovne ochrany kritickej infraštruktúry – výskum nových, ekologicky akceptovateľných metód boja so škodcami lesa na území v správe podniku Vojenské lesy a majetky SR, š. p.“, ktorý je realizovaný s finančnou podporou Ministerstva obrany Slovenskej republiky.



Obr. 12: Vývoj poškodeného objemu dreva hlavnými skupinami škodlivých činiteľov s trendom za obdobie 1960–2019.



*Adresa zástupce autorů:*

*Ing. Andrej Kunca, PhD. a kol.  
Národné lesnícke centrum  
Lesnícky výskumný ústav Zvolen  
Lesnícka ochránárska služba  
Lesnícka 11  
969 01 Banská Štiavnica  
Slovensko  
e-mail: [andrej.kunca@nlcsk.org](mailto:andrej.kunca@nlcsk.org)*

# Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2019 i prognoza na rok 2020

Wojciech Grodzki, Tomasz Jabłoński a kol.

## Wstęp

Lasów w Polsce przybywa. Aktualnie pokrywają one 29,6% terytorium kraju, zajmując obszar 9,2 mln ha, z czego ok. 7,3 mln ha jest własnością Skarbu Państwa w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. W składzie gatunkowym dominuje sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L., której udział wynosi około 60%. powierzchni leśnej. W górach dominującym gatunkiem jest świerk *Picea abies* (L.) H. Karst., którego udział jest najwyższy w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim oraz w zachodniej części Karpat i stopniowo zmniejsza się w kierunku wschodnim. Lite drzewostany te wykazują z reguły małą odporność na zmiany warunków środowiskowych, choroby infekcyjne i gradacje owadów szkody, co wynika z ich stosunkowo niewielkiej różnorodności biologicznej i sztucznego pochodzenia.

W Instytucie Badawczym Leśnictwa Od ponad 60 lat corocznie opracowywana jest "Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce", oparta na materiałach uzyskiwanych z jednostek Lasów Państwowych oraz z parków narodowych. Stanowi ona podstawę do planowania działań związanych z aktywną ochroną ekosystemów leśnych przed owadami i grzybami w oparciu o szczegółowe rozpoznanie istniejących zagrożeń. Prezentowane w niniejszym artykule dane pochodzą z opracowania obejmującego stan zagrożenia lasów w roku 2019 i przewidywania na rok 2020.

## Zagrożenie lasów Polski w 2019 r.

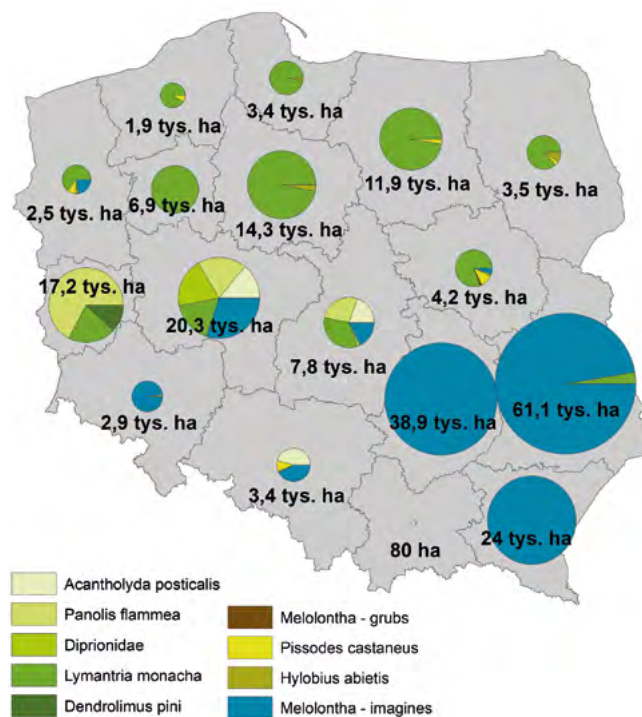
Głównym czynnikiem wpływającym na poziom zagrożenia lasów w Polsce były warunki pogodowe. Rok 2019 został oceniony jako anomalnie ciepły. Ekstremum ciepła koncentrowało się w centralnej Polsce obejmując m.in. Wielkopolskę i Mazowsze. Należy podkreślić, że średnia temperatura roku w Polsce po raz pierwszy przekroczyła 10°C. Pod względem warunków wilgotnościowych 2019 r. został oceniony jako normalny, opady osiągnęły poziom 91% normy wieloletniej. Średnia roczna suma opadów w 2019 r. (533,3 mm) była jednym z niższych wskazań w ostatnich latach. Dotyczy to również średniej sumy opadów w sezonie wegetacyjnym (351,9 mm).

Zagrożenie lasów zarządzanych przez Lasy Państwowe ze strony pierwotnych szkodników owadzych było wysokie. Całkowita powierzchnia występowania tej grupy owadów przekroczyła 465 tys. ha (454 tys. ha w 2018 r.).

W stosunku do 38 gatunków/grup szkodliwych owadów zaistniała konieczność przeprowadzenia zabiegów ograniczania ich liczebności. Całkowita powierzchnia drzewostanów w których w 2019 r. wykonano zabiegi ochronne przekroczyła 228 tys. ha. Dotyczyły one w głównej mierze imagines chrabąszczy *Melolontha* spp., foliofagów sosny oraz szkodników szkółek upraw i młodników (Ryc. 1).

## Szkodniki drzewostanów liściastych

Głównymi szkodnikami pierwotnymi nękającymi lasy na terenie 13 rdLP były imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. W związku z rójką głównego szczepu tych owadów całkowita powierzchnia ich zwalczania wyniosła w 2019 r. 133,6 tys. ha na terenie 50 nadleśnictw należących do 10 rdLP (Tab. 1, ryc. 1). Istotne zagrożenie w drzewostanach dębowych centralnej Polski stanowiły również zwójki dę-



Ryc. 1: Zwalczanie najważniejszych gatunków szkodników pierwotnych w Polsce w 2019 r. według Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych.

bowe *Tortricidae* spp. zwalczane na powierzchni 2,9 tys. ha. Pozostałe 23 gatunki nie miały większego znaczenia gospodarczego w skali kraju i były zwalczane na powierzchni 90 ha.

### Szkodniki liściożerne drzewostanów sosnowych

Drugą co do ważności grupą owadów, po imagines chrabaszczy, były foliofagi drzewostanów sosnowych. Zabiegami ochronnymi objęto 86,2 tys. ha drzewostanów, w tym przeciwko brudnicy mniszce *Lymantria monacha* (L.) – 56,6 tys. ha, strzygoni choinówce *Panolis flammea* Schiff. – 17,6 tys. ha, borecznikom sosnowym *Diprionidae* – 3,9 tys. ha i barczatce sosnowce *Dendrolimus pini* (L.) – 2,1 tys. ha. Lokalnie istotne znaczenie miała osnuja *Acantholyda posticalis* Mats. zwalczana na powierzchni 6 tys. ha (Tab. 2, Ryc. 1).

### Szkodniki szkółek, upraw i młodników sosnowych oraz szkodniki korzeni

Ogólna powierzchnia szkółek, upraw i młodników sosnowych objętych zabiegami ochronnymi wyniosła 4,9 tys. ha, w tym zabiegi ochronne przeciwko smolikowi znaczonemu *Pissodes castaneus* (DeGeer) zastosowano na powierzchni 2,7 tys. ha. Drugim istotnym gospodarczo szkodnikiem były

szeliniaki *Hylobius* spp., zwalczane na powierzchni 1,8 tys. ha (Tab. 3, Ryc. 1).

W szkólkach i uprawach założonych na terenie 44 nadleśnictw zabiegi ochronne przeciwko szkodnikom korzeni drzew i krzewów leśnych (głównie pędrakom *Melolontha* spp.) przeprowadzono na powierzchni 206 ha (Ryc. 1)

### Szkodniki liściożerne świerka, jodły i modrzewia

Łączna powierzchnia drzewostanów świerkowych, modrzewiowych i jodłowych objęta zabiegami ograniczania liczebności szkodliwych owadów wyniosła 126 ha. Na największej powierzchni – 91 ha, zwalczano obiałkę pędową *Dreyfusia nordmanniana* Eckst. (Tab. 4).

### Owady kambiofagiczne

Pozyskanie drewna w ramach cięć sanitarnych wyniosło w 2019 r. 7,7 mln m<sup>3</sup>. Większość pozyskanej masy stanowił posusz (4,5 mln. m<sup>3</sup> – 58%), z czego 56% stanowiło drewno czynnie zasiedlone przez szkodniki wtórne. Udział złomów i wywrotów wyniósł 42% pozyskanej masy (3,2 mln. m<sup>3</sup>), w tym tylko 11% było czynnie zasiedlone przez owady kambio- i ksylofagiczne. W największym rozmiarze pozyskiwano sanitarnie sosnę (3,5 mln m<sup>3</sup>) i świerka (2,7 mln m<sup>3</sup>).

Tab. 1: Szkodniki drzew liściastych – występowanie i zwalczanie w 2019 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Chrabąszcze <i>Melolontha</i> spp. (imago)	270 997	133 608
Zwójkowate <i>Tortricidae</i> (na <i>Quercus</i> spp.)	14 510	2 912
Piędzik przedzimek <i>Operophtera brumata</i> (L.) i inne <i>Geometridae</i>	3 490	0
Inne *)	2 774	90
<b>Razem</b>	<b>291 771</b>	<b>136 610</b>

\*) *Lymantria dispar* (L.), *Orchestes quercus* (L.), *Altica quercetorum* (Foudr.), *Agelastica alni* (L.) i inne

Tab. 2: Foliofagi starszych drzewostanów sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2019 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Brudnica mniszka <i>Lymantria monacha</i> (L.)	104 165	56 640
Strzygonia choinówka <i>Panolis flammea</i> Schiff.	27 294	17 593
Barczatka sosnowka <i>Dendrolimus pini</i> (L.)	5 275	2 061
Osnuja gwiazdzista <i>Acantholyda nemoralis</i> Thoms.	8 136	5 960
Boreczniki sosnowe <i>Diprionidae</i> (na <i>Pinus</i> sp.)	6 668	3 927,6
Inne*)	3 244	48
<b>Razem</b>	<b>154 781</b>	<b>86 230</b>

\*) *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Bupalus piniarius* L., Aphidomorpha

Najważniejszymi producentami posuszu były:

- w drzewostanach sosnowych – przyplaszczek granatek *Phaenops cyanea* (F.), kornik ostrozębny *Ips acuminatus* (Gyll.) cetyńce *Tomicus* spp. oraz smoliki *Pissodes* spp.;
- w drzewostanach świerkowych – kornik drukarz *I. typographus* (L.), czterooczak świerkowiec *Polygraphus poligraphus* (L.) i rytownik pospolity *Pityogenes chalcographus* (L.);
- w drzewostanach modrzewiowych – kornik modrzewiowiec *I. cembrae* (Heer);
- w drzewostanach liściastych dominowały szkodniki wtórne zasiedlające drzewostany dębowe i jesionowe – *Agrilus biguttatus* (F.), jesionowiec pstry *Hylesinus varius* (F.) i jeśniak czarny *Hylesinus crenatus* (F.).

### Patogeny grzybowe

Powierzchnia występowania patogenów grzybowych w 2019 r. wyniosła 346,5 tys. ha, w tym w drzewostanach powyżej 20 lat – 325 tys. ha, w uprawach i młodnikach – 21 tys. ha

i w szkółkach 442 ha. Dominującą rolę (jako główny czynnik szkodotwórczy) pełnią choroby korzeni – opieńkowa zgnilizna korzeni powodowana przez grzyby rodzaju *Armillaria* i huba korzeni powodowana przez korzeniowce (*Heterobasidium* spp.). Ich udział w całkowitej powierzchni występowania chorób infekcyjnych wynosił 43%, w tym huba korzeni – 28% (97,1 tys. ha) i opieńkowa zgnilizna korzeni – 15% (52,8 tys. ha). Istotne szkody ha powodował również mączniak prawdziwy dębu *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. – 32,4 tys. ha i patogen *Diplodia sapinea* (Fr.) Fuckel powodujący zamieranie pędów sosny – 8,3 tys. ha.

### Jemioła *Viscum* sp.

Przeprowadzona w 2019 r. kompleksowa inwentaryzacja występowania jemioły *Viscum* sp. wykazała 166,7 tys. ha drzewostanów sosnowych opanowanych w różnym stopniu przez tego półpaszyta. Największe powierzchnie występowania jemioły odnotowano na terenie rdLP we Wrocławiu – 30,6 tys. ha, Lublinie – 24,4 tys. ha i Poznaniu – 23,7 tys. ha.

**Tab. 3:** Szkodniki upraw i młodników sosnowych – występowanie i zwalczanie w 2019 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Smolik znaczony <i>Pissodes castaneus</i> (De Geer)	2 935	2 726
Szeliniaki <i>Hylobius abietis</i> (L.), <i>H. pinastri</i> (Gyll.)	2 203	1 824
Smolik drągowinowiec <i>Pissodes piniphilus</i> (Herbst.)	650	332
Zwójki <i>Tortricidae</i> (na <i>Pinus</i> sp.)	116	15
Rozwatek korowiec <i>Aradus cinnamomeus</i> (Panz.)	25	19
Inne*)	47	31
<b>Razem</b>	<b>5 977</b>	<b>4 947</b>

\*) *Collembola*, *Dioryctria mutata* Fuchs, *Magdalis* spp. i inne

**Tab. 4:** Szkodniki świerka, modrzewia i jodły – występowanie i zwalczanie w 2019 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Obiłka pędowa <i>Dreyfusia nordmanniana</i> Eckst.	210	91
Krobik modrzewiowiec <i>Coleophora laricella</i> (Hbn.)	237	0
Zasnuje <i>Cephalcia</i> spp. (na <i>Picea abies</i> )	84	0
Obiłka korowa <i>Dreyfusia piceae</i> Ratz.	120	1
Śmietka modrzewiowa <i>Strobilomyia laricicola</i> (Karl)	24	4
Zawodnica świerkowa <i>Pristiphora abietina</i> Christ.	36	6
Ochojniki <i>Sacchiphantes</i> spp.	44	25
Inne*)	23	0
<b>Razem</b>	<b>777</b>	<b>126</b>

\*) *Taeniothrips laricivorus* (Uzel), *Assara terebrella* Zinck., *Cydia strobilella* L., *Dioryctria abietella* (Schiff.), *Otiorrhynchus* spp. i inne

Obszar występowania jemioly pokrywa się w znacznym stopniu z obszarem dotkniętym suszą z lat 2015-2019.

### Zwierzyna

Szkody spowodowane przez gatunki łowne, w tym: jelenie *Cervus elaphus elaphus* L., daniela *Dama dama* L., sarny *Capreolus capreolus* L., dziki *Sus scrofa* L. i zające *Lepus* sp. wystąpiły na powierzchni 43,7 tys. ha, z czego 23,7 tys. ha w uprawach, 16,6 tys. ha w młodnikach i 3,4 tys. ha w drzewostanach starszych. Szkody spowodowane przez gatunki chronione (żubra *Bison bonasus* L., łosia *Alces alces* L. i bobra *Castor fiber* (L.)) wystąpiły na sumarycznej powierzchni 21,3 tys. ha.

### Przewidywane zagrożenie drzewostanów w Polsce przez szkodniki w 2020 r.

Na podstawie zgromadzonych w 2019 r. danych dotyczących prognozy występowania głównych gatunków/grup szkodników owadzich można stwierdzić, że w 2020 r. zagrożenie ze strony szkodników pierwotnych będzie umiarkowane (Tab. 5, Ryc. 2), mianowicie:

- W 2020 r. przewiduje się wystąpienie zagrożenia drzewostanów przez ważniejsze szkodliwe owady na powierzchni około 90 tys. ha, w tym przez foliofagi sosny na powierzchni 27 tys. ha.
- Głównym szkodnikiem pierwotnym starszych drzewostanów sosnowych będzie brudnica mniszka *Lymantria monacha*. Wzmoczone występowanie tego motyla, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na powierzchni 12 tys. ha (9 rdLP).
- Wzmoczone występowanie osnuj *Acantholyda posticalis*, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na terenie 7 rdLP na powierzchni 5,8 tys. ha.
- Występowanie barczatki sosnówki *Dendrolimus pini*, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na terenie 3 rdLP na sumarycznej powierzchni 4,9 tys. ha.

- Boreczniki sosnowe *Diprionidae* będą stanowiły zagrożenie, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, na terenie 6 rdLP, na łącznej powierzchni ok. 3,9 tys. ha, w większości w stopniu słabym.
- Głównymi szkodnikami liściożernymi drzewostanów liściastych w 2020 r. będą imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. Z danych DGLP wynika, że planowane są zabiegi agrolotnicze na powierzchni 38 tys. ha. Umiarkowane zagrożenie ze strony zwójek i miernikowców dębowych spodziewane jest na powierzchni ok. 13 tys. ha.
- Szkodniki korzeni drzew i krzewów leśnych, przede wszystkim pędraki *Melolontha* spp., będą stanowiły zagrożenie w szkółkach i uprawach położonych na terenie wszystkich 17 rdLP, na łącznej powierzchni 0,8 tys. ha.
- Zagrożenie upraw, młodników i drągowin iglastych przez szkodliwe owady, w stopniu wymagającym zabiegów ochronnych, określone na podstawie występowania i zwalczania poszczególnych gatunków w roku poprzednim, nie powinno przekroczyć 10 tys. ha, w tym przez szeliniaki *Hylobius* spp. – ok. 4 tys. ha i smolika znacznego *Pissodes castaneus* – ok. 6 tys. ha.

### Zagrożenie drzewostanów górskich w Karpatach i Sudetach

Głęboki deficyt wodny, zapoczątkowany przez upalne i bezdeszczowe lato i jesień 2015 r., uległ w kolejnych latach znacznemu pogłębieniu, a jego skutki utrzymują się nadal na rozległych terenach podgórskich. W zachodniej części gór i pogórzy, zwłaszcza na obszarze RDLP Wrocław, doszło w następstwie gorącego i suchego lata 2018 i 2019 r. do dalszego zwiększenia osłabienia wielu gatunków drzew, skutkującego w skrajnych przypadkach rozpadem drzewostanów. Na pozostałym obszarze, gdzie warunki pogodowe były korzystniejsze, utrwaliła się korzystna tendencja poprawy kondycji drzew i zahamowania ich zamierania. Mimo poprawy kondycji drzewostanów nadal utrzymuje tam jednak się podwyższona frekwencja kambiofagów w zachodniej części

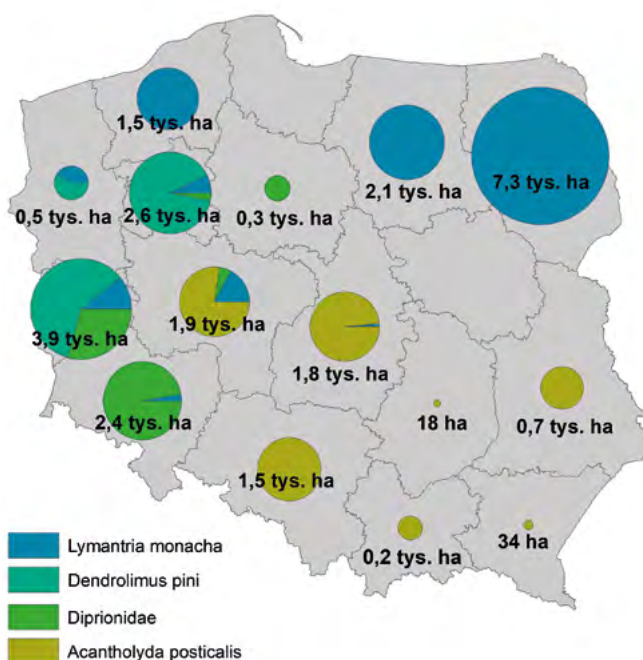
Tab. 5: Prognoza zagrożenia drzewostanów sosnowych przez główne foliofagi w roku 2020

Gatunek szkodnika	Powierzchnia zagrożenia (ha)		Stan ostrzegawczy (ha)
	ogółem	w tym silne (+++)	
Brudnica mniszka <i>Lymantria monacha</i>	12 089	2 788	69 383
Barczatka sosnówka <i>Dendrolimus pini</i>	4 930	1 333	3 062
Osnuje <i>Acantholyda</i> spp.	5 789	1 283	1 282
Boreczniki sosnowe <i>Diprionidae</i>	3 883	0	10 078
Strzygonia choinówka <i>Panolis flammea</i>	100	0	361
Poproch cetyniak <i>Bupalus piniarius</i> (L.)	125	0	725
Siwiotek borowiec <i>Sphinx pinastri</i> L.	17	0	625
<b>Suma</b>	<b>26 933</b>	<b>5 404</b>	<b>85 516</b>

Karpat. Natomiast w najsilniej osłabionych drzewostanach RDLP Wrocław doszło do wzrostu rozmiaru wykonanych cięć sanitarnych do poziomu nienotowanego od kilkunastu lat, wskutek dramatycznego kryzysu zdrowotności drzewostanów oraz nasilenia występowania czynników biotycznych – chorób, organizmów pasożytniczych i owadów kambiofagicznych. Rozwijające się ich gradacje stanowią poważne zagrożenie dla wyżej położonych świerczyn w Sudetach, których kondycja jest lepsza niż drzewostanów rosnących w terenach niżej położonych.

W 2019 r. z drzewostanów górskich i podgórskich usunięto wywroty i złomy o całkowitej miąższości 814,6 tys. m<sup>3</sup>. W Sudetach były one znacznie (niemal dwukrotnie), a w Karpatach nieznacznie wyższe od średniej z ostatnich 25 lat. Podobnie jak przed rokiem szkody w największym stopniu dotknęły rejonu Sudetów i Przedgórze Sudeckiego oraz zachodniej części Karpat, zwłaszcza Beskidu Śląskiego i Żywieckiego, skąd pochodziło odpowiednio 55 i 23% ogólnej miąższości drewna pozyskanego z wywrotów i złomów, głównie z drzewostanów świerkowych

Powierzchnia lasów, w których zarejestrowano zakłócenia stosunków wodnych, wynosząca jeszcze w 2017 r. w rejonie Sudetów i Przedgórze Sudeckiego ok. 10 tys. ha, w latach 2018-2019 uległa zwiększeniu do ponad 15 tys. ha, podczas gdy w nadleśnictwach górskich i podgórskich w rejonie Karpat powierzchnie takich drzewostanów są nadal niewielkie. Na osłabienie drzewostanów górskich i podgórskich nadal



**Ryc. 2:** Prognozowane zagrożenie drzewostanów przez najważniejsze gatunki owadów liściożernych sosny w Polsce w 2020 r. według Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych.

znaczący wpływ miały choroby korzeni – zgnilizna opieńkowa (*Armillaria* spp.) i huba korzeni (*Heterobasidion* spp.), których łączny zasięg w rejonie Sudetów i zachodniej części Karpat w 2019 r. określono na niemal 78 tys. ha. Powierzchnia drzewostanów, w których odnotowano szkody od wiatru, objęła ok. 8 tys. ha w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim. Czynniki abiotyczne i biotyczne wywierają istotny wpływ na kondycję drzew, kształtując podatność drzewostanów na występowanie na szkodników i chorób. Czynnikiem, który przez dłuższy czas będzie determinował kondycję zdrowotną drzew pozostanie pogłębiający się stres wywołany deficytem wodnym, sprzyjający występowaniu patogenów korzeni i owadów kambiofagicznych.

Zagrożenie lasów górskich i podgórskich ze strony szkodników liściożernych jest obecnie nadal znikome. Nigdzie nie odnotowano występowania zasnuj *Cephalcia* spp. w stopniu wskazującym na zagrożenie. Stwierdzone lokalnie w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim inne gatunki foliofagów nie stanowią zagrożenia dla drzewostanów. Występowanie *Hylobius* spp. w uprawach sudeckich obejmuje 46 ha, natomiast w karpaccich młodnikach i drzewostanach jodłowych występują szkody powodowane przez obiałki *Dreyfusia nordmanniana* (181 ha) i *D. piceae* Ratz. (76 ha). Od około 10 lat uprawy i młodniki jodłowe we wschodniej części Karpat wykazują objawy silnego porażenia przez grzyba *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt. – w 2017 roku występowanie choroby w uprawach i młodnikach obejmowało 715 ha. Problemem są nadal szkody w odnowieniach wyrządzone przez zbyt liczną zwierzynę.

W roku 2019 na obszarze Sudetów i Przedgórze Sudeckiego (RDLP Wrocław) rozmiar cięć sanitarnych uległ dalszemu zwiększeniu (Ryc. 3) do poziomu ponad 1 mln m<sup>3</sup>, nienotowanego w okresie co najmniej ostatnich 40 lat i przewyższającego ten z okresu tzw. klęski ekologicznej z połowy lat 1980-tych (871 tys. m<sup>3</sup> w kulminacyjnym roku 1985). Większość (64%) stanowił pozyskany posusz, a udział drzew leżących i stojących zasiedlonych przez owady kambiofagiczne w miąższości drewna pozyskanego w cięciach sanitarnych wyniósł 58%. W świerczynach Karpat rozmiar pozyskania drewna świerkowego z cięć sanitarnych uległ zmniejszeniu (Ryc. 3), przy obniżeniu się udziału posuszu, głównie wskutek braku znaczących szkód atmosferycznych (posusz stanowił 74%). W Sudetach odnotowano znaczny wzrost, a w Karpatach nieznaczny spadek miąższości pozyskanych drzew zasiedlonych, co wskazuje na wyraźne różnice pomiędzy świerczynami pozostającymi w stanie stresu wodnego a drzewostanami stopniowo wychodzącymi z kryzysu zdrowotności (Ryc. 4).

W roku 2018, w porównaniu do roku 2017, doszło do zmian w przestrzennym zróżnicowaniu dynamiki wydzielania się drzew zasiedlonych przez korniki (Ryc. 5). Po okresie trwającej od szeregu lat względnej stabilizacji zagrożenia drzewostanów w nadleśnictwach RDLP Wrocław, a następnie skokowego zwiększenia się intensywności zamierania drzew w następstwie suchego i gorącego lata 2015 r., w 2019 r. zaznaczył się ponowny, znaczny wzrost tempa wydzielania się posuszu czynnego, zaznaczający się zwłaszcza na obszarze

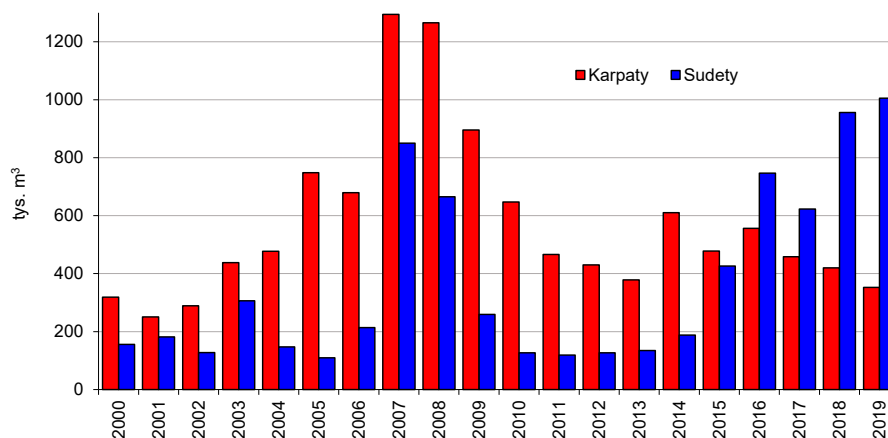
Przedgórza Sudeckiego, gdzie deficyt wodny był najgłębszy. Obszar podwyższonego zagrożenia obejmuje także zachodnią i środkową częśćią Karpat, gdzie frekwencja owadów kambiofagicznych od lat jest wysoka. Na obszarze wschodniej części Karpat sytuacja była nadal stabilna, a zagrożenie niewielkie. W obszarach chronionych różnicowanie nasilenia występowania owadów kambiofagicznych było zbliżone jak w sąsiadujących z nimi lasach gospodarczych.

Głównymi sprawcami wydzielania się drzew są *Ips typographus* i *Pityogenes chalcographus*; frekwencja *Polygraphus poligraphus* i *Tetropium* spp. jest niska, a opisujące ją wskaźniki dla poszczególnych gatunków, poza *P. chalcographus* (wzrost liczebności), są od kilku lat mniej więcej stałe. Coraz częściej stwierdzana jest obecność *I. duplicatus* w wyżej położonych drzewostanach Karpat i Sudetów.

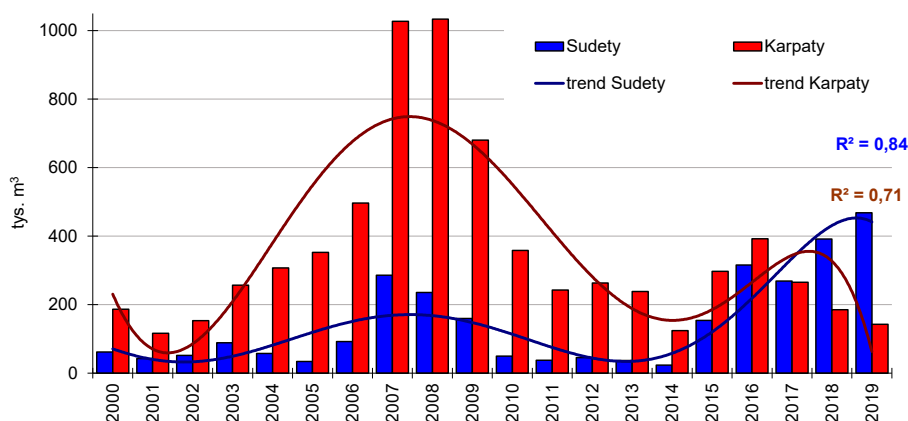
Znaczenie owadów kambiofagicznych w górskich drzewostanach jodłowych, sosnowych i liściastych jest niewiel-

kie, a o wielkości cięć sanitarnych decydują głównie czynniki abiotyczne. Jednakże w sośninach na Przedgórzu Sudeckim udział posuszu zasiedlonego w cięciach sanitarnych wynosił w 2019 r. ponad 24%, a gatunkami owadów o najwyższej frekwencji były *Phaenops cyanea* i *Tomicus* spp. (33-35%), oraz *Pissodes piniphilus* (Herbst) i *I. acuminatus*. Wzrasta także udział owadów kambiofagicznych (zwłaszcza *I. cembrae*) w zamieraniu modrzewia.

Wielkość zagrożenia drzewostanów przez owady kambiofagiczne kształtowana jest przez dwa główne elementy: presję tych owadów (liczebność ich populacji determinująca tempo wydzielania się posuszu czynnego) oraz podatność drzew na ich atak. Znaczny i nadal pogłębiający się stres drzew i wzrastające osłabienie drzewostanów świerkowych w następstwie utrzymujących się skutków dotkliwej suszy, jaka miała miejsce w latach 2015 i 2018-2019, przyczyniły się do wzrostu ich podatności na atak owadów kambiofagicznych. W 2019 r. doszło do dalszego znacznego pogłębienia się stanu kryzysu



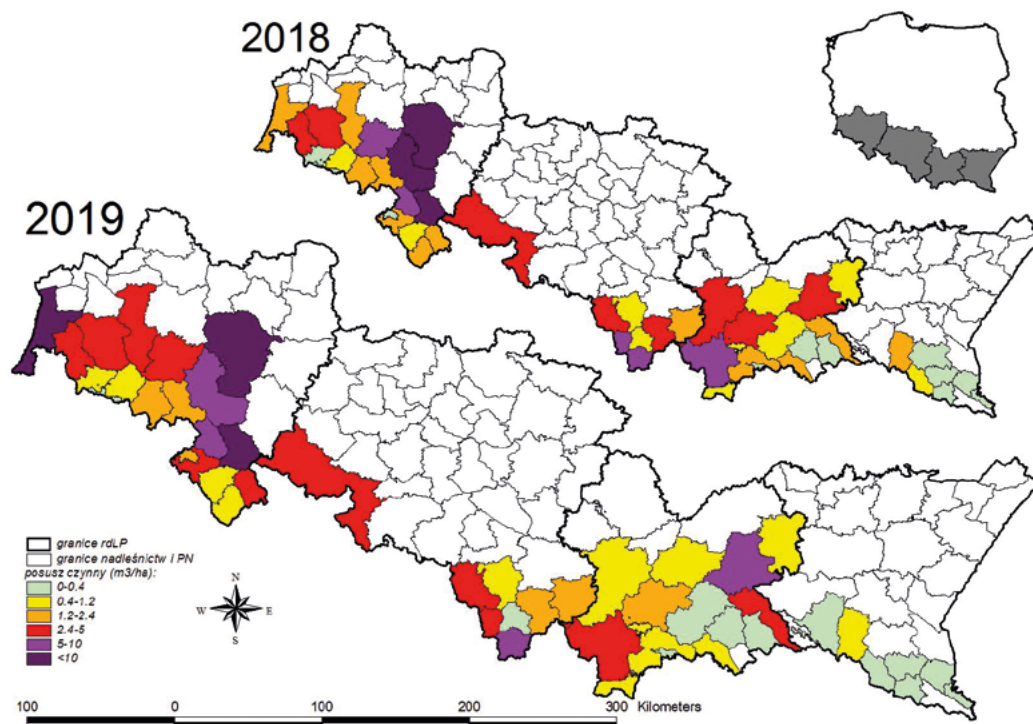
**Ryc. 3:** Miąższość drewna świerkowego pozyskanego w cięciach sanitarnych w drzewostanach górskich i podgórskich Polski w latach 2000–2019.



**Ryc. 4:** Miąższość świerków zasiedlonych przez owady kambiofagiczne pozyskanych w drzewostanach górskich i podgórskich Polski w latach 2000–2019.

zdrowotności i przyspieszenia tempa zamierania drzewostanów, zwłaszcza świerkowych, w niższej położonych obszarach górskich i podgórskich w rejonie sudeckim. Jednocześnie utrzymują się symptomy złagodzenia stanu osłabienia drzew, widocznego na obszarze Karpat i Pogórza Karpackiego, gdzie w latach 2018-2019 panowały korzystniejsze warunki wilgotnościowo-termiczne. W wielu rejonach nadal utrzymuje się wysoki stan liczebny populacji *I. typographus* i *P. chalcographus*, czemu sprzyjał długi sezon wegetacyjny, rozpoczęty bardzo wczesną (w połowie kwietnia) rójką tych gatunków, a zakończony długą i ciepłą jesienią. Zimujące populacje kor-

ników będą natychmiast gotowe do atakowania świerków w momencie zaistnienia odpowiednich warunków termicznych. Trudno też obecnie przewidzieć jakie będą skutki wyjątkowo łagodnej i mało śnieżnej (góry) lub wręcz bezśnieżnej (pogórze) zimy. Można zatem oczekiwać utrzymania się wysokiego zagrożenia drzewostanów na Przedgórzu Sudeckim, a także, choć być może w nieco mniejszym stopniu, w rejonie Beskidu Żywieckiego i Tatr. Jego wielkość i rozkład przestrzenny w całym obszarze gór i pogórzy podczas sezonu wegetacyjnego ostatecznie determinować będzie pogoda, zwłaszcza warunki w okresie wiosennej rójki korników oraz rozwoju kolejnych generacji owadów.



Ryc. 5: Nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w latach 2018-2019 w poszczególnych nadleśnictwach górskich i podgórskich Polski.

#### Adresy autorów:

Prof. dr hab. Wojciech Grodzki  
Instytut Badawczy Leśnictwa  
ul. Fredry 39  
30-605 Kraków  
Polska

e-mail: [W.Grodzki@ibles.waw.pl](mailto:W.Grodzki@ibles.waw.pl)

Dr inż. Tomasz Jabłoński a kol.  
Instytut Badawczy Leśnictwa  
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3  
05-090 Raszyn  
Polska

e-mail: [T.Jablonski@ibles.waw.pl](mailto:T.Jablonski@ibles.waw.pl)



# Novinky v ochraně lesa

Marie Zahradníková, Petr Zahradník

## Úvod

Letošní rok přináší zásadní změnu v registrech prostředků na ochranu rostlin, a tedy i lesa. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) v letošním roce přestal na svých webových stránkách uvádět ve Věstníku seznam povolených přípravků. Díky tomu nelze ani pokračovat ve vydávání Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa. Jedinou možností, jak získat informace o přípravcích na ochranu rostlin, je vyhledávání v on-line registru, který vede ÚKZÚZ na svých webových stránkách. Níže uvedené informace mají usnadnit praktickým lesníkům a dalším uživatelům přístup k tomuto registru a možnosti vyhledávání v něm. V rozšířené verzi bude publikován jako leták LOS, který tvoří přílohu Lesnické práce.

## Webové stránky ÚKZÚZ

Na webové stránky ÚKZÚZ je přístup pouze přes webové stránky Ministerstva zemědělství (<http://eagri.cz/public/web/mze/>). Objeví se zde úvodní strana ministerstva (Obr. 1), odkud vedou rozcestníky na webové stránky dalších organizací, včetně stránek ÚKZÚZ (všechny na konci úvodní obrazovky). Kliknutím na odkaz „ÚKZÚZ“ se dostaneme na úvodní stránku ústavu (Obr. 2). V pravé dolní části této obrazovky je odkaz na Registr přípravků na ochranu rostlin, kdy po rozkliknutí se objeví úvodní stránka Registru přípravků na ochranu rostlin (Obr. 3).

## Vyhledávání v Registru

Na úvodní stránce Registru je v levé části seznam odkazů, kde můžeme získat řadu informací o přípravcích na ochranu rostlin (Obr. 3). Je nutné tuto stránku otevřít a dostaneme se na stránku „Přípravky na ochranu rostlin“. Zde je ve středním poli podtržený odkaz na „Úřední registr přípravků na ochranu rostlin“ (Obr. 4), přes který se dostaneme na obrazovku „Vyhledávání v Registru“. Zde je z našeho pohledu nejdůležitější odkaz na přímé vyhledávání v Registru. Můžeme však také získat informace o novinkách v registru, ukončení uvádění přípravků na trh a ukončení užívání. Dále je zde možné nalézt etikety přípravků a seznam přípravků povolených pouze pro profesionální použití a další již méně důležité informace.

Pro vlastní vyhledávání je nutné dostat se na úvodní stránku Vyhledávání v Registru přípravků. Ta se objeví po otevření

odkazu „Vyhledávání v Registru“. Má podobu tabulky s možnostmi vyhledávání pomocí různých filtrů (Obr. 5).

Zřejmě nepoužívanější bude vyhledávání podle obchodního názvu přípravku. Stačí vyplnit příslušné políčko a zadat pokyn pro vyhledávání a vše, co bylo uváděno v Seznamu, se objeví. Není-li název uveden kompletní, pak se objeví všechny přípravky v různých kombinacích (např. jestliže zadáme název Decis, objeví se seznam, zahrnující Decis Mega a Decis Protech). Rovněž se často objeví odkaz na stejný přípravek, který je registrován různými subjekty a také odkazy i na ukončené povolení, ale je tam pak i informace o obnově povolení. Je třeba vybrat přípravek, který nás zajímá a otevřít

Obr. 1: Úvodní stránka Ministerstva zemědělství ČR s odkazem na webové stránky ÚKZÚZ

jeho stránku (kliknutím na tento přípravek). V případě více registrantů je nutné si otevřít všechny povolené přípravy stejného názvu, protože informace u jednotlivých registrantů se mohou lišit, např. v rozsahu použití, době platnosti apod.

Po zobrazení daného přípravku můžeme získat řadu dalších informací. Potřebné informace jsou rozděleny do několika kategorií (Obr. 6).

- Záložka „Základní údaje“ obsahuje základní informace o přípravku, mimo jiné obchodní název, registrační číslo a držitel povolení, název účinné látky a její obsah, biologická funkce, statut povolení, termíny k uvádění na trh a použití, formulační úpravu. Podle kódu je možné dále zjistit, zda je v registru dostupná etiketa a zda je přípravek povolen pouze pro profesionální použití, nebo i mimo tuto oblast.



Obr. 4: Úřední registr přípravků na ochranu rostlin.



Obr. 2: Úvodní stránka ÚKZÚZ s odkazem do sekce Přípravky na ochranu rostlin; <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>



Obr. 5: Vstupní tabulka pro vyhledávání v Registru.



Obr. 3: Úvodní stránka Registru přípravků na ochranu rostlin. <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>



Obr. 6: Rozdělovník pro získání informací pro konkrétní přípravek.

- V záložce „Označení“ jsou uvedena v podzáložce „Omezující údaje“ rizika a zákazy v použití daného přípravku (H věty, EUH věty, SPe věty, podrobně jsou uvedena rizika pro různé skupiny organismů). V druhé podzáložce „Ostatní údaje“ jsou shrnuta rizika pro jednotlivé skupiny necílových organismů.
- V záložce „Použití“ jsou uvedeny např. informace o ochranné lhůtě, plodině, kde lze přípravek použít, a proti jakému škodlivému organismu a v neposlední řadě dávkování.
- V záložce „Dodatečné informace“ je zveřejněna etiketa přípravku (je-li dostupná) a další informace o použití (zde jsou shrnuty informace z předchozích záložek a některé další informace k použití, např. počet možných aplikací v rámci roku).
- Poslední záložka, „Souběžný obchod“, informuje o přípravcích, pro které je daný přípravek referenční a pro jehož použití platí stejné podmínky jako pro referenční přípravek.

Další možností je vyhledávání podle škodlivého organismu nebo plodiny. Při použití těchto filtrů se objeví všechny přípravky, které je možné použít proti danému škodlivému organismu nebo v dané plodině.

Ostatní filtry jsou z pohledu praktického vyhledávání informací nedůležité.

## Závěry

Z výše uvedeného vyplývá:

- Vydávání každoroční seznamu Povolných přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa je nereálné; není možné během relativně krátké doby „profiltrovat“ všechny povolené přípravky a další prostředky použitelné v lesním hospodářství.
- V letáku LOS (příloha Lesnické práce) budou uvedeny podrobné návody, jak v on-line registru vyhledávat informace o použitelnosti přípravků a dalších prostředků v rámci lesního hospodářství.
- V Lesnické práci budou v rozšířené verzi průběžně publikovány informace o nově povolených přípravcích a dalších prostředcích a ukončení jejich použitelnosti.
- Naším úmyslem je vydávat ucelené informace o nejvýznamnějších přípravcích použitelných proti jednotlivým skupinám škodlivých činitelů (s dlouhodobější platností).
- K dispozici bude informační linka pro všechny uživatele přípravků a dalších prostředků, kde bude zajištěna kontinuální možnost získat potřebné informace (e-mail: zahradnik@vulhm.cz; zahradnikova@vulhm.cz; telefon: 602 298 802 nebo 601 574 907).

## Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Lesní ochranné služby VÚLHM, v. v. i. a Ministerstva zemědělství ČR, institucionální podpora MZE-RO0118.

### Adresa autorů:

Ing. Marie Zahradníková  
 doc. Ing. Petr Zahradník, CSc.  
 VÚLHM, v. v. i.  
 Strnady 136  
 252 02 Jíloviště

### Doručovací pošta:

156 00 Praha 5 – Zbraslav  
 e-mail: zahradnikova@vulhm.cz; zahradnik@vulhm.cz

# Změny ve fytoosanitární legislativě od prosince 2019 do září 2020

*Petr Kapitola*

Příspěvek navazuje na text zveřejněný ve Zpravodaji ochrany lesa, svazku 22/2019.

## Nařízení o zdraví rostlin a sekundární předpisy

14. prosince 2019 nabylo účinnosti nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031 o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin, zkráceně „nařízení o zdraví rostlin“. Tento předpis nahradil směrnici Rady 2000/29/ES. V návaznosti na nařízení o zdraví rostlin vydala Evropská komise řadu sekundárních nařízení. Komise rovněž vydává četná nařízení související s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/625 o úředních kontrolách, které se týká i fytoosanitární problematiky. Průběžně aktualizovaný seznam unijních předpisů lze najít na webu ÚKZÚZ, v sekci Legislativa > Legislativa EU > Škodlivé organismy.

### „Velké“ prováděcí nařízení Komise

Ze sekundárních právních předpisů je zdaleka nejrozsáhlejší „**prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/2072**, kterým se stanoví jednotné podmínky pro provádění nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031, pokud jde o ochranná opatření proti škodlivým organismům rostlin“. Toto nařízení ve svých 14 přílohách obsahuje:

- seznamy karanténních škodlivých organismů pro EU, karanténních škodlivých organismů pro chráněné zóny a regulovaných nekaranténních škodlivých organismů;
- seznamy rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů, jejichž dovoz do EU je zakázán, nebo jejichž dovoz podléhá zvláštním požadavkům, včetně povinnosti je pro vstup do EU opatřit rostlinolékařským osvědčením;
- seznamy rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů, jejichž přemístování v rámci území EU podléhá zvláštním požadavkům, včetně povinnosti je při uvádění do oběhu opatřit rostlinolékařským pasem;
- seznamy rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů podléhajících opatřením ve vztahu k chráněným zónám.

### Zdroje informací k novému fytoosanitárnímu režimu

Zavádění změn do praxe i do úředních postupů ÚKZÚZ je náročný a zdoluhavý proces, který probíhá zejména v tomto roce. ÚKZÚZ průběžně poskytuje pěstitelům a dalším provozovatelům konzultace a opakovaně pořádá setkání s pro-

fesními svazy, včetně např. Sdružení lesních školkařů ČR. Výklad nových pravidel, konkrétní postupy v daných situacích a další informace jsou zveřejňovány na webu ÚKZÚZ; dostupné jsou z domovské stránky z navigační dlaždice „**Nový fytoosanitární režim EU k 14.12.2019**“ (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/fyotosanitarni-rezim-eu-k-14-12-2019.html>), popř. i z položek levého menu (Dovoz a vývoz, Osivo a sadba, Ochrana proti škodlivým organismům).

Na webu ÚKZÚZ je také uveden „**Manuál pro provádění šetření pro vydání rostlinolékařského pasu u rozmnožovacího materiálu a sazenic lesních dřevin**“, včetně doporučeného vzoru záznamu z prováděných šetření (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/vnitri-trh-eu/vnitri-trh-eu/manualy/>). Manuály pro vybrané skupiny komodit jsou prostřednictvím odkazů u škodlivých organismů provázány s **Rostlinolékařským portálem** ([http://eagri.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/](http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/)) či jinými zdroji.

### Zákon o rostlinolékařské péči a další předpisy

V souvislosti s nařízením o zdraví rostlin prošel rozsáhlou novelizací zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů; byl pozměněn zákonem č. 369/2019 Sb. s účinností od 15. 1. 2020. Následně byly vydány dvě nové prováděcí vyhlášky:

- **vyhláška č. 5/2020 Sb., o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin**; tímto předpisem byla zrušena vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů;
- **vyhláška č. 6/2020 Sb., o ošetřování nebo označování dřevěného obalového materiálu, dřeva nebo jiných předmětů**; tímto předpisem byla zrušena vyhláška č. 384/2011 Sb., o technických zařízeních a o označování dřevěného obalového materiálu a o změně vyhlášky č. 334/2004 Sb., o mechanizačních prostředcích na ochranu rostlin.

Změny fytoosanitárních pravidel se promítly i do jiných předpisů, jako je **vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin**. Novela této vyhlášky mimo jiné upravuje vzory průvodních listů pro reprodukční materiál v souladu s novými požadavky na formát rostlinolékařského pasu.

### Mimořádná opatření EU

Do roku 2019 byla mimořádná opatření proti zavlečení určitých škodlivých organismů na území EU a jejich rozšiřování po tomto území přijímána na úrovni EU v podobě prováděcích rozhodnutí Komise. Tato rozhodnutí nejsou v ČR přímo platná, a proto na jejich základě byla pro podmínky ČR vydávána nařízení ÚKZÚZ. Poslední takový případ se týká revize mimořádných opatření proti houbovému patogenu *Fusarium circinatum* (dříve *Gibberella circinata*), kdy na základě prováděcího rozhodnutí Komise z listopadu 2019 bylo vydáno příslušné nové nařízení ÚKZÚZ.

Pokud se prováděcí rozhodnutí Komise revidují nyní, nebo se zavádějí nová mimořádná opatření proti škodlivým orga-

nismům, pro něž dosud stanovena nebyla, jsou taková opatření vydávána již jako prováděcí nařízení Komise. Vzhledem k tomu, že nařízení přijímaná Komisí jsou přímo platná, je vždy nutno zrušit odpovídající nařízení ÚKZÚZ. Příkladem je prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/1201 o opatřeních proti zavlečení bakterie *Xylella fastidiosa* do Unie a proti jejímu rozšiřování v rámci Unie.

Tyto a další předpisy stanovující mimořádná opatření, která mají vztah ke vnitřnímu trhu EU, jsou dostupné na webu ÚKZÚZ v sekci Ochrana proti škodlivým organismům > Vnitřní trh EU a fytosanitární informace > Fytosanitární opatření.

#### Adresa autora:

Ing. Petr Kapitola

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

Sekce osiv, sadby a zdraví rostlin

Odbor zdraví rostlin

Ztracená 1099/10

161 00 Praha 6

e-mail: petr.kapitola@ukzuz.cz

# Rozšíření a ekologické nároky borovice lesní

Jiří Čáp, Petr Novotný

## Úvod

Borovice lesní patří mezi hlavní hospodářské dřeviny nejen u nás, ale i ve větší části Evropy a severní Asie. K roku 2019 dosahoval její podíl v druhové skladbě lesů ČR 16,1 %, což odpovídá 420 840 ha redukované porostní plochy a v zásadě i doporučenému cílovému zastoupení této dřeviny 16,8 % (Zpráva 2020).

## Rozšíření

Druh zaujímá enormně rozsáhlý přirozený areál, který se v délce ca 10 000 km táhne od Portugalska až na ruský Dálný východ. Nejsevernější populace se vyskytují ve Finsku a Norsku (téměř 70° s. š.), nejižnější v Sierra Nevadě ve Španělsku (37° s. š.) (Farjon 2010; Farjon, Filer 2013). Borovice lesní není původní dřevinou v Dánsku, Anglii, Walesu, Irsku a v severozápadní Francii (Obr. 1). V jižní Evropě dosahuje až do 1400 m n. m., ve Španělsku do 2100 m n. m., ve švýcarských Alpách do 1800–1950 m n. m. a na poloostrově Kola do 250 m n. m. Na severu v Norsku, Švédsku a Finsku si zachovává stromovitý růst (Klika et al. 1953; Musil, Hamerník 2007).

Nejstarší doklady o výskytu borovice lesní na území Čech a Moravy pocházejí z archeologických výzkumů, resp. z nálezů rostlinných makrozbytků a pylových analýz. Aktuální poznatky shrnul Pokorný (2019), podle něhož je vrchol posledního glaciálu všeobecně pokládán za bezlesé období, kdy v horských polohách limitoval růst stromovitých dřevin mráz, zatímco v nížinách sucho. Rozptýlené se však určité druhy vyskytovaly ve středních polohách (borovice lesní, b. limba, stromovitě břízy, blíže neurčené druhy smrku a modřínu). Na základě nepřímých důkazů se v pozdním glaciálu a začátkem holocénu (ca 15 000–11 500 let BP) ve středovýchodní Evropě předpokládá i existence tzv. kryptických refugií (mikrorefugií) klimaticky náročnějších dřevin (např. buk lesní). Na počátku holocénu (11 700 let BP) zareagovaly plošným rozšířením již přítomné pionýrské druhy na prudké oteplení (topol osika, borovice lesní, bříza bělokorá). Borovice lesní se pak podílela i na skladbě prosvětlených lesů požárového klimaxu, spolu s borovicí limbou, modřínem, lískou, jilmem a lípou. V době teplého a vlhkého klimatického optima, které začalo před ca 8000 lety, se les velmi rozšířil (jednu z dominant již představoval i smrk ztepilý), přičemž pionýrské druhy včetně borovice lesní významně ustoupily, ne však zcela. Z nejasného důvodu ojediněle přetrvaly (prav-

děpodobně až do současnosti) ostrovy charakteru raně holocénní boreální tajgy (např. Bezdězsko). V době od 5000 let BP s vrcholem okolo 4000 let BP se s postupným ochuzováním půd druhová skladba opět změnila, kdy z nových poměrů nejvíce profitovaly buk lesní, jedle bělokorá, habr obecný, ale i borovice lesní, smrk ztepilý a duby. Tím skončil i požárový klimax. V dalších vývojových etapách již výrazně zesílil vliv lidských aktivit.

K identifikaci historického výskytu borovice slouží rovněž archivní prameny, které však do ca 15. stol. zahrnují jen kusé zprávy o zastoupení lesních dřevin. V některých případech lze však původní výskyt odhadnout s využitím toponázev (např. Čermák et al. 1955). Od druhé poloviny 16. stol. dochází k „inventarizacím“ lesů a k prvním popisům lesních porostů, které lze považovat za centra, z nichž se borovice lidskou činností postupně rozšířila do okolních oblastí (Nožička 1965, 1966a, 1966b). V důsledku lesnického pěstování (včetně dovozu z alpských a uherských oblastí, zejména v 18. století) lze autochtonnost porostů většinou prokázat jen obtížně.

V ČR lze borovici lesní zastihnout v podstatě na celém území (např. Slavík 1990), avšak výraznější zastoupení v lesích má jen v některých částech (Obr. 2). V porovnání s četnou literaturou zabývající se pěstováním, typologií a ekologií borovice není dosud k dispozici ucelený soupis jejich regionálních ekotypů, i když některé z nich jsou veřejnosti dobře známy. Určitou výjimku představuje dělení na klimatypy v dendrologickém kompendiu (Svoboda 1953), které se však v praxi neujalo. V roce 2012 byly v rámci výzkumných projektů VÚLHM, v. v. i., vyhledány významné populace hospodářsky významných lesních dřevin (SM, BO, JD, DBZ, DB, BK), kdy bylo na základě studia literatury, zkušeností řešitelů i ve spolupráci s pracovníky státních, školních, církevních, městských a šlechtických lesů pro borovici lesní evidováno ca 40 lokalit s výskytem významných dílčích populací a ekotypů. U 14 z nich byla provedena genetická charakterizace pomocí analýz DNA (Čáp et al. 2016; Cvrčková et al. 2017). Předmětem výzkumu byly např. populace borovice bulovecké, vogtlandské, cvilínské (heraltické), třeboňské, týništské, stožecké, lánské, malenovické, borovice na hadcích a reliktních půdách, resp. ekotypů náhorního, chlumního apod. (Čáp et al. 2016; Máchová et al. 2016). V současnosti dochází k rozšiřování studovaného materiálu o další dílčí populace s předpokladem zpřesnění poznatků o genetické diverzitě a vzájemných genetických vzdálenostech populací.

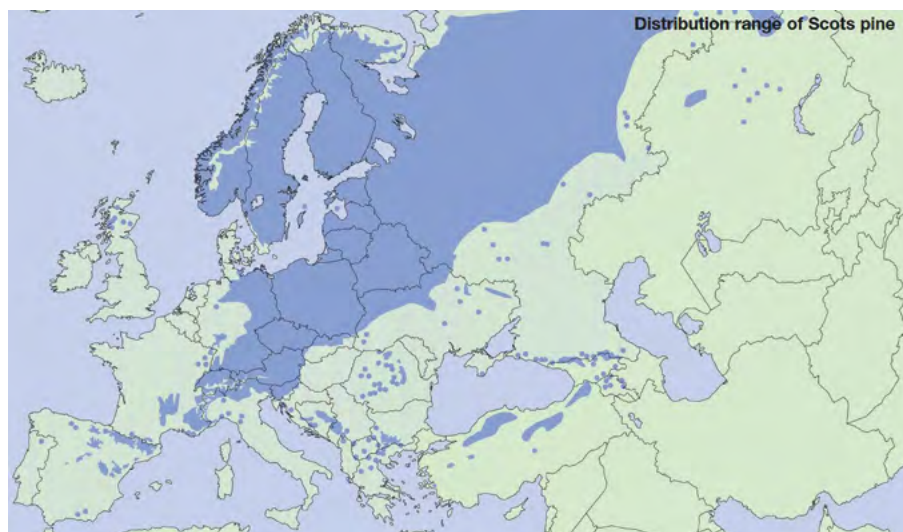
### Ekologie a typologie

Již z byt' neúplného výčtu ekotypů borovice lesní je zřejmé, že jde o dřevinu s velkou variabilitou, schopnou přizpůsobení různým stanovištním podmínkám, do kterých je přenesena. V ČR ji lze charakterizovat jako druh výrazně světlomilný s intolerancí k zastínění (s výjimkou horských ekotypů), s širokou amplitudou vlhkostních a teplotních nároků. V přirozeném areálu roste zejména na písčitéch či křemitých půdách, skalách, slunných suťových či balvanitých svazích, okrajích rašelinišť, rašelinných půdách i vápencích. Zpravidla jako jediná dřevina se vyskytuje i na hadcích (Skalický 1988). Schopnosti růstu na chudých, mělkých a suchých písčitéch půdách se využívá při rekultivaci pískoven. Jsou-li

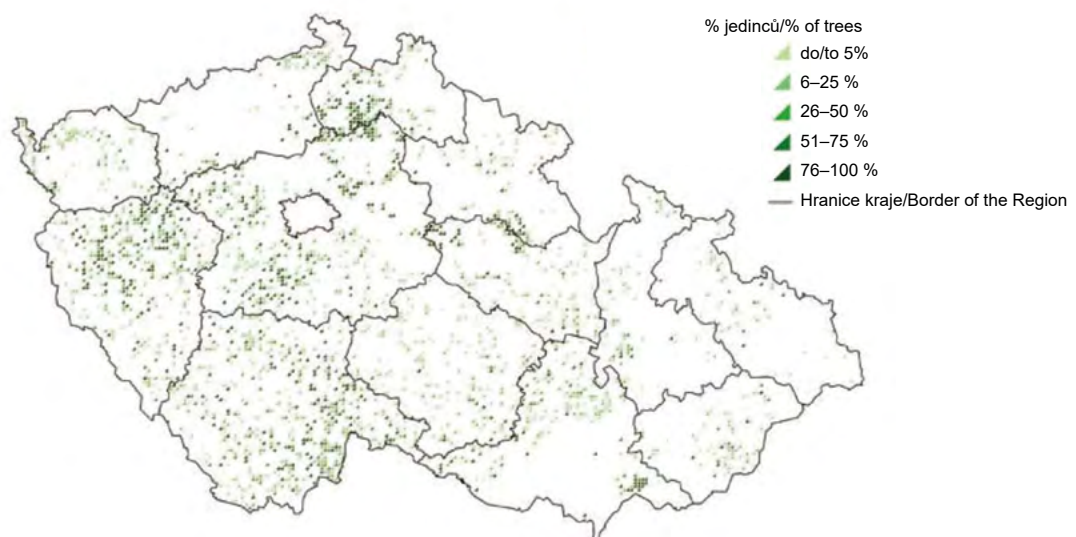
přírodní podmínky příznivější, je často vytlačována dubem, bukem, případně i smrkem a jedlí. Těžiště výskytu borovice lesní je tedy především tam, kde jiné dřeviny neobstojí (azonální výskyt, vznik ekotypů).

Z pohledu nadmořské výšky jsou pro ČR vylišeny 4 základní ekotypy (Mikeska et al. 2008):

- nížinný (1.–2. LVS, do 350 m n. m., např. východočeská/týništská borovice),
- chlumní (3.–4. LVS, 350–550 m n. m., např. treboňská b.),
- náhorní (5.–6. LVS, 550–700 m n. m., např. adršpašská a lánská borovice),
- horský (7. LVS, 700–1000 m n. m., např. stožecká b.).



Obr. 1: Areál přirozeného rozšíření borovice lesní v Evropě (EUFORGEN 2009)



Obr. 2: Výskyt borovice lesní podle údajů Národní inventarizace lesů v České republice 2001–2004 (NIL 2007)

Z hlediska evropské lesnické typologie lze přirozené borové lesy řadit do jednotek 2.2 subboreální les borovice lesní, 2.3 subboreální smrkový les, 2.5 smíšený boro-březový les, 2.6 smíšený boro-dubový les, 6.4 střeoevropská submontánní bučina, 11.1 jehličnatý a smíšený rašelinný les a 11.3 březový rašelinný les. Největší výskyt v ČR (43,5 %) má borovice lesní v hospodářském souboru (HS) 23 (kyselá stanoviště nižších poloh), dále v HS 27 (oglejená chudá stanoviště nižších a středních poloh), HS 13 (přirozená borová stanoviště), HS 21 (exponovaná stanoviště nižších poloh) a HS 39 (podmáčená stanoviště). Pro tyto hospodářské soubory je uváděno zastoupení borovice až 70 %, pro HS 13 až 80 % (Mikeska et al. 2008). V typologickém systému ÚHÚL (Průša 2001) jsou bory s celkovým zastoupením 3,73 % tradičně rozlišovány na reliktní bor 0Z (zastoupení 0,23 %), chudý dubový bor 0M (0,77 %), kyselý dubobukový bor 0K (1,30 %), smrkový bor 0N (0,40 %), hadcový bor 0C (0,04 %), svěží jedlobukový bor 0O (0,06 %), kyselý jedlobukový bor 0P (0,01 %), chudý jedlobukový bor 0Q (0,15 %), chudý březový bor 0T (0,21 %), podmáčený smrkový bor 0G (0,22 %) a rašelinný bor 0R (0,14 %).

#### Literatura

- Cvrčková H., Máchová P., Poláková L., Trčková O. 2017. Hodnocení genetických charakteristik u borovice lesní s využitím mikrosatelitových markerů. Certifikovaná metodika. Lesnický průvodce, 4: 43 s.
- Čáp J., Fulín M., Novotný P., Cvrčková H., Máchová P., Trčková O., Poláková L., Dostál J., Frýdl J. 2016. Genetická charakterizace významných regionálních populací borovice lesní v České republice. Specializovaná s odborným obsahem. Strnady, VULHM: 41 s., 5 map. Lesnický průvodce 19/2016.
- Čermák K., Hofman J., Krečmer V., Čabart J., Syrový S. (reds.). 1955. Lesnický a myslivecký atlas. Mapová část. Praha, Ústřední správa geodézie a kartografie: 120 s.
- EUFORGEN. 2009. Distribution map of Scots pine (*Pinus sylvestris*). [cit. 2020-03-10] Dostupné z WWW: [http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Documents/Maps/PDF/Pinus\\_sylvestris.pdf](http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Documents/Maps/PDF/Pinus_sylvestris.pdf)
- Farjon A. 2010. A handbook of the world's conifers. Vol. II. Leiden–Boston, Brill: 529–1111.
- Farjon A., Filer D. 2013. An atlas of the world's conifers : an analysis of their distribution, biogeography, diversity, and conservation status. Leiden–Boston, Brill: 524 s.
- Klika J., Šiman K., Novák F., Kavka B. 1953. Jehličnaté. Praha, Nakladatelství ČSAV: 312 s., přílohy.
- Máchová P., Cvrčková H., Poláková L., Trčková O. 2016. Genetická variabilita vybraných populací borovice lesní v České republice. Zprávy lesnického výzkumu, 61 (3): 223–229.
- Mikeska M., Vacek S., Prausová R., Simon J., Minx T., Podrázský V., Malík V., Koblíha J., Anděl P., Matějka K. 2008. Lesnicko-typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 448 s.
- Musil I., Hamerník J. 2007. Jehličnaté dřeviny: Lesnická dendrologie 1. Praha, Academia: 75–94.
- NIL. 2007. Národní inventarizace lesů v České republice 2001–2004: Úvod, metody, výsledky. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: CD-ROM.
- Nožička J. 1965. K původnímu výskytu borovice lesní na Moravě a ve Slezsku. Acta Musei Silesiae, Series C, IV: 75–86.
- Nožička J. 1966a. Původní a přirozený výskyt borovice lesní ve středních a severních Čechách. Práce VULHM, 33: 127–149.
- Nožička J. 1966b. Původní i přirozený výskyt borovice lesní v západních, jižních a východních Čechách. Vědecké práce Československého zemědělského muzea, 6: 229–254.
- Pokorný P. 2019. Příběh vzestupu a pádu aneb Stručná postglaciální historie našich lesů. Živa, 67/105 (5): 230–234.
- Průša E. 2001. Pěstování lesa na typologických základech. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 594 s., CD-ROM.
- Skalický V. 1988. *Pinus sylvestris* L. – borovice lesní. In: Hejný, S., Slavík, B. (eds.): Květena České socialistické republiky. 1. Praha, Academia: 291–294.
- Slavík B. 1990. Fytokartografické syntézy ČR. 2.: Phytocartographical syntheses of the ČR. Průhonice, Botanický ústav ČSAV: 179 s.
- Svoboda P. 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 412 s.
- Zpráva. 2020. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. Praha, Ministerstvo zemědělství: 47 s.

#### Adresa autorů:

Ing. Jiří Čáp

Ing. et Ing. Bc. Petr Novotný, Ph.D.

VULHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

#### Doručovací pošta:

156 00 Praha 5 – Zbraslav

e-mail: [cap@vulhm.cz](mailto:cap@vulhm.cz), [pnovotny@vulhm.cz](mailto:pnovotny@vulhm.cz)

#### Poděkování:

Příspěvek byl zpracován v rámci institucionální podpory MZE-RO0118.



# Zdravotní stav borových porostů hodnocený metodikou ICP Forests

*Monika Vejpustková, Kateřina Neudertová Hellebrandová, Tomáš Čihák, Zdeněk Vícha, Petr Fabiánek*

## Úvod

V příspěvku jsou představeny výsledky plošného šetření zdravotního stavu borových porostů s uplatněním metodiky programu ICP Forests. První část příspěvku prezentuje vývoj stavu borových porostů v České republice v letech 2000–2019 na základě dat Monitoringu stavu lesa ICP Forests. Druhá část příspěvku se zaměřuje na výsledky podrobného šetření aktuálního stavu chřadnoucích borových porostů na území LS Třebíč a LZ Konopiště.

Program ICP Forests je evropským programem monitoringu stavu lesa, který byl zahájen v roce 1985 s cílem sledovat stav lesa negativně ovlivněný dlouhodobým působením znečištění ovzduší. Program je realizován na dvou úrovních sledování (1) extenzivní šetření v systematické síti ploch tzv. I. úrovně, při kterém se hodnotí základní parametry zdravotního stavu stromů (stupeň odlistění – defoliace, barevné změny asimilačního aparátu – diskolorace a jiné viditelné poškození stromu biotického i abiotického původu); (2) intenzivní monitoring na plochách tzv. II. úrovně, v jehož rámci probíhá na omezeném počtu ploch podrobné sledování stavu lesních porostů a faktorů prostředí, které lesní ekosystémy ovlivňují. Česká republika se k programu ICP Forests připojila v roce 1986. Od roku 1998, kdy proběhla zásadní rekonstrukce monitorační sítě, se v ČR stabilně hodnotí 306 ploch I. úrovně. Tento soubor ploch dostatečně reprezentativně pokrývá všechny důležité druhy lesních dřevin v různých věkových třídách při respektování jejich rozšíření v jednotlivých PLO.

Pravidelné hodnocení zdravotního stavu v systematické síti ploch I. úrovně se provádí jedenkrát ročně ve fázi plného olistění. Míra defoliace je hodnocena vizuálně s přesností na 5 % a společně s informací o poškození každého jednotlivého stromu na ploše vytváří aktuální obraz stavu lesa platný k danému datu šetření. Pokud v mezičase pravidelného ročního šetření dojde na ploše k úhynu některých stromů a jejich odštěpení, není možné v čase šetření ověřit, zda se jednalo o skutečnou mortalitu, a stromy jsou proto evidovány jako odštěpené. Pokud se na ploše vyskytují stojící mrtvé stromy, jejich defoliace bude mít vždy hodnotu 100 %. Výskyt souší a jejich hodnota defoliace 100 % vstupuje do výpočtů průměrné defoliace pouze jednou, a to v prvním roce jejich evidování.

Metodika ICP Forests je aplikována i v dalších výzkumných projektech, kde probíhá plošné šetření zdravotního stavu

porostů. Jedním z takových je projekt Grantové služby LČR „Diferenciace stanovišť a hospodaření v porostech borovice, dubu a buku pro zmírnění nepříznivých dopadů environmentální změny“, v jehož rámci bylo v roce 2019 provedeno podrobné šetření zdravotního stavu borových porostů ve dvou modelových oblastech s akutními projevy chřadnutí, a to na LS Třebíč a LZ Konopiště.

## Výsledky plošného monitoringu zdravotního stavu borových porostů v systematické síti ploch ICP Forests

Pro porovnání vývoje zdravotního stavu porostů borovice lesní na základě vizuálního hodnocení míry odlistění (defoliace) byly ze souboru sítě ploch I. úrovně Monitoringu zdravotního stavu lesů ICP Forests vybrány plochy, na kterých je tato dřevina hodnocena (Obr. 1 a 2). Byl získán soubor 4312 stromů na 136 plochách, u kterých byla hodnocena defoliace alespoň jednou v průběhu let 2000–2019. Následně byla v rámci tohoto datového souboru vypočítána průměrná defoliace borovice v jednotlivých letech, a to zvlášť pro mladé stromy do 60 let a zvlášť pro stromy nad 60 let věku. Dále byl odděleně hodnocen vývoj defoliace pro borovici rostoucí ve směsi a pro borovici rostoucí v porostech se zastoupením této dřeviny nad 70 %.

U borovice lesní dochází k postupnému zvyšování hodnot defoliace v celém sledovaném období (Obr. 3). V roce 2000 byla průměrná hodnota defoliace dospělých borových porostů v ČR 32 %, v roce 2019 to bylo již 51 %. Akcelerace zhoršování zdravotního stavu je patrná od roku 2015. Mladé porosty do 60 let věku vykazují lepší zdravotní stav, i když i u nich dochází k postupnému zhoršování. Dlouhodobý trend v hodnotách defoliace borovice za období 2000–2019 byl testován pomocí Mann-Kendalova testu. Vzestupný trend se ukázal jako statisticky významný jak u dospělých, tak u mladých porostů.

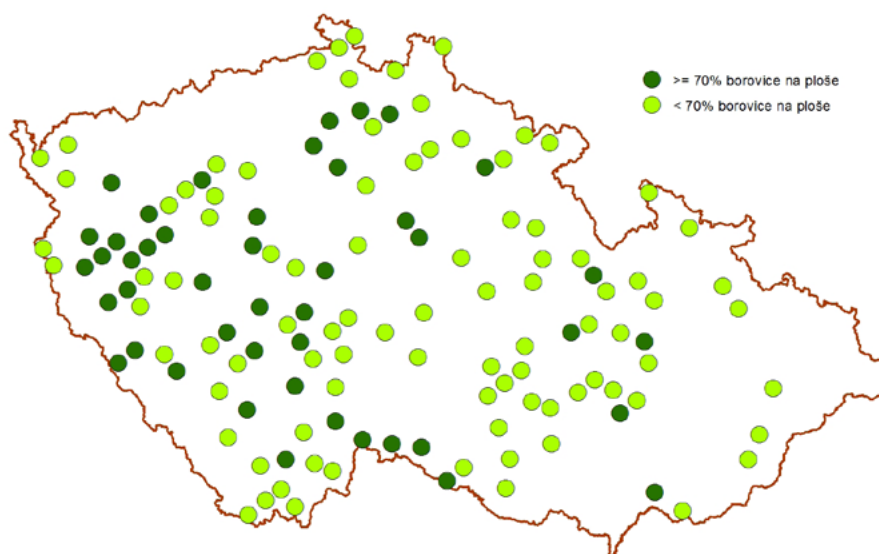
Při porovnání hodnot defoliace borovic rostoucích v porostech s dominancí borovice (dominantní) a ve směsi (směs), (Obr. 4) je patrné, že u starších porostů mají borovice rostoucí v monokultuře vyšší defoliaci, než borovice rostoucí ve směsi, přičemž trend je v obou případech vzrůstající. U mladších porostů je rostoucí trend také patrný, rozdíl mezi směsí a monokulturou však není jednoznačný a od roku 2014 se v podstatě stírá.

Prostorový vzor vývoje poškození borových porostů po roce 2015 ukazuje mapa na Obr. 5. Je zde vynesena rozdíl mezi hodnotou průměrné defoliace v poslední pětileté periodě 2015–2019 a hodnotou průměrné defoliace v předcházející periodě 2010–2014 pro všechny plochy s borovicí (minimální počet 10 stromů) hodnocené v posledních 10 letech. Z obrázku je patrné, že zhoršování stavu borovice se projevuje na území celé České republiky. Výrazné zhoršení, tj. zvýšení průměrné defoliace o více jak 10 %, je patrné v oblasti JZ Moravy a v oblasti Středočeské pahorkatiny.

#### Výsledky podrobného šetření zdravotního stavu borových porostů v oblastech s intenzivním chřadnutím borovice – LS Třebíč a LZ Konopiště

Na území LS Třebíč a LZ Konopiště byly vybrány oblasti s akutními projevy chřadnutí borovice, kde bylo v období srpen–září 2019 provedeno podrobné šetření zdravotního stavu borových porostů metodikou ICP Forests.

Na LS Třebíč se jednalo o revíry Příštpo, Rozkoš, Bukovina, Hrotovice, Rouchovany a Dukovany. Odumírání borovic je



**Obr. 1:** Lokalizace ploch I. úrovně Monitoringu stavu lesa ICP Forests s výskytem borovice lesní v období 2000–2019.



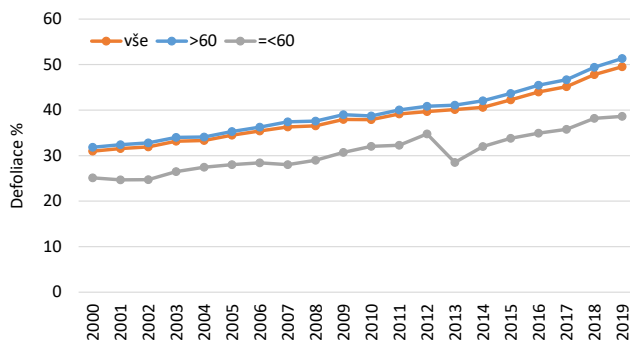
**Obr. 2:** Monitorační plocha I. úrovně 1710 – Nová Hospoda (Plzeňsko).

zde způsobeno hlavně podkorním hmyzem, typický je výskyt ostře ohraničených kol kůrovcových souší často v návaznosti na výskyt podkorního hmyzu ve smrkových porostech. Prosychání borovice bylo patrné i v mladších porostech 3.–5. věkového stupně (Obr. 6).

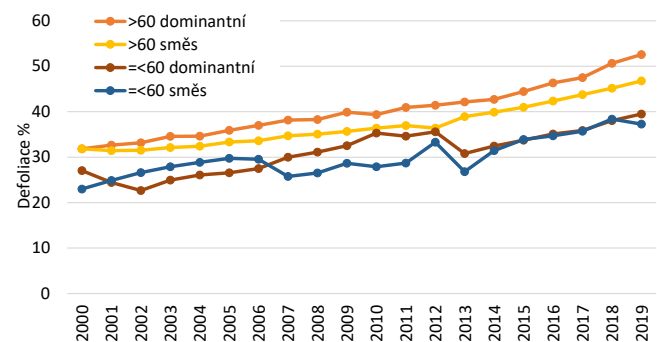
Nejvíce postižená polesí na LZ Konopiště jsou Olešovice, Sedlčany a Višňová. Silné prosychání borových porostů bylo zjištěno především v údolí Sázavy (polesí Olešovice) a údolí Vltavy (polesí Sedlčany a Višňová) a jejich přítoků. Prosycháním jsou silně zasaženy především porosty na exponovaných svazích s J a JZ expozicí a zároveň vyšší věkové stupně (nad 80 let). V menší míře bylo prosychání zjištěno i na svazích se SZ expozicí. Porosty do 5. věkového stupně jsou prosycháním postiženy zatím méně. Nejvíce zasažené porosty vykazu-

jí difúzní výskyt souší v celém porostu. U méně postižených porostů je patrné, že prosychání začíná na porostním okraji a pak se dále šíří (obr. 7).

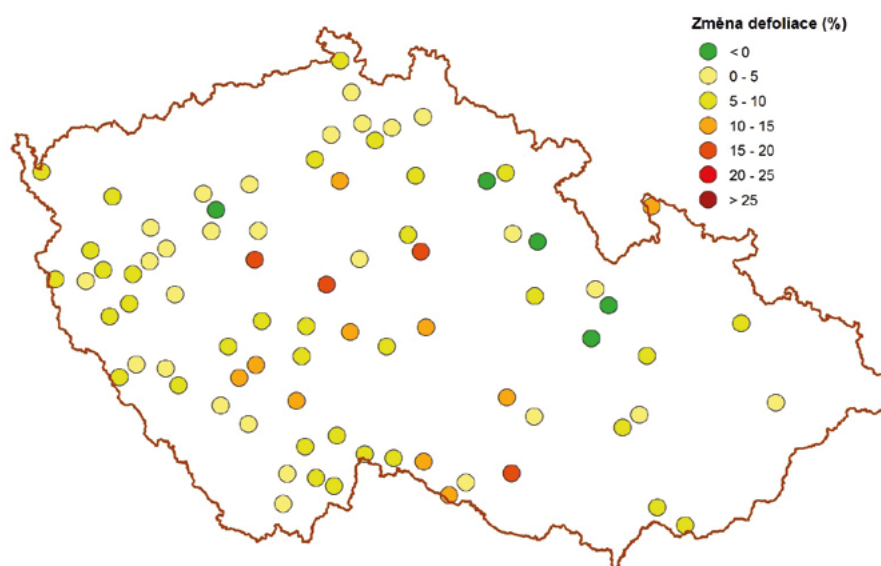
Pro hodnocení bylo celkem vybráno 81 porostních skupin (PSK) na LS Třebíč a 89 PSK na LZ Konopiště. PSK byly vybrány podle předem stanovených kritérií, aby bylo následně možné výsledky statisticky vyhodnotit. Kritéria výběru byla následující: věk porostu (1) mladé porosty věku 30–60 let a (2) dospělé porosty 90–110 let, zastoupení BO (1) čisté porosty se zastoupením BO nad 90 % a (2) smíšené porosty se zastoupením BO 40–60 %, ekologická řada (1) živná, (2) kyselá, (3) ovlivněná vodou a (4) extrémní, expozice: (1) severní kvadrant a (2) jižní kvadrant, sklon (1) do 35 % a (2) nad 35 %. Celkem byl zhodnocen zdravotní stav 3240 jedin-



**Obr. 3:** Vývoj průměrné hodnoty defoliace borovice na plochách ICP Forests v letech 2000–2019 podle věkových kategorií: vše – všechny stromy, >60 – stromy starší 60 let, =<60 – stromy mladší 60 let.



**Obr. 4:** Porovnání vývoje průměrné defoliace borovic podle věkových kategorií (>60 – stromy starší 60 let, =<60 – stromy mladší 60 let) a podle výskytu v porostech s dominancí borovice (dominantní) a ve směsi (směs).



**Obr. 5:** Změna v hodnotě průměrné defoliace mezi dvěma pětiletými periodami 2015–19 a 2010–14.

ců borovice lesní. V každé PSK bylo hodnoceno 20 stromů nacházejících se v bezprostřední blízkosti vybraného bodu v terénu daného GPS souřadnicemi.

Výsledky šetření zdravotního stavu byly vyhodnoceny metodou vícefaktorové analýzy variance (ANOVA). Vysvětlivou proměnnou byla průměrná defoliace na plochu, za faktory byly zvoleny příslušnost k lesní správě, lesní vegetační stupeň, ekologická řada, sklon svahu, expozice, věk a stupeň smíšení.

Celkově je průměrná míra defoliace vyšší na LZ Konopiště (55 %) a nižší na LS Třebíč (42 %). Pokud porovnáváme defoliaci mezi správami v rámci ekologických řad, pak nejmenší rozdíl mezi správami jsou u ploch na kyselé řadě (8 %), naopak největší rozdíl je u extrémních stanovišť (16 %). U všech ekologických řad jsou hodnoty defoliace vyšší na LZ Konopiště. Nejvyšších hodnot zde dosahuje defoliace na extrémní a živné ekologické řadě (64 resp. 56 %), (Obr. 8).



**Obr. 6:** Odumírající borový porost 5. věkového stupně – LS Třebíč.



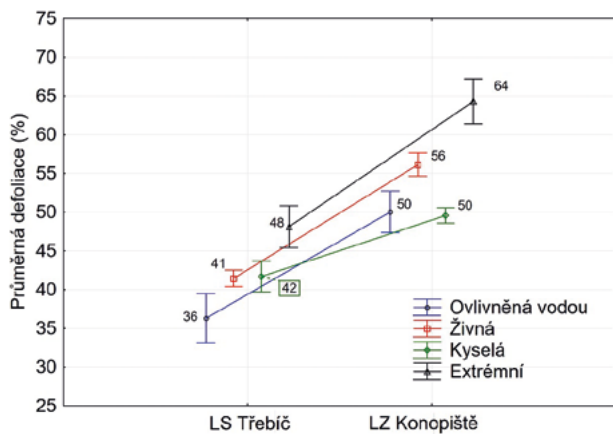
**Obr. 7:** Difuzní výskyt souší počínající na porostním okraji – LZ Konopiště.

Absolutně nejvyšší defoliace byla zaznamenána na extrémních stanovištích v LVS 2 s jižní expozicí na LZ Konopiště, kde na mírných svazích dosahuje průměrná defoliace hodnoty 73%. Vysoké hodnoty byly rovněž zjištěny v LVS 3 na živné ekologické řadě na prudkých svazích s jižní expozicí na LZ Konopiště (70 %). Podobný stav byl zaznamenán i na živných stanovištích v LVS 2. Pro tuto skupinu ploch platí, že plochy na prudkých svazích jižní expozice mají vyšší defoliaci než plochy s mírným sklonem. Naproti tomu na plochách se severní orientací jsou průměrné hodnoty defoliace nižší na prudkých svazích, kde se pravděpodobně pozitivně projevuje vliv zastínění (Obr. 9). Skupina ploch v LVS 2 na kyselých stanovištích vykazuje nižší variabilitu defoliace než živná stanoviště a ani rozdíly v defoliaci nejsou tak závis-

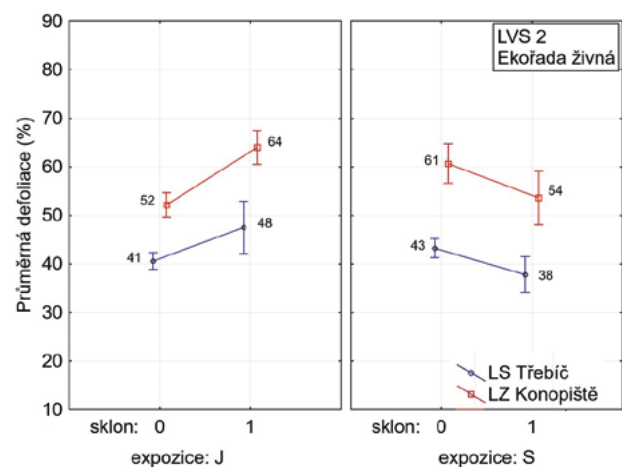
lé na expozici, resp. sklonu svahu. Podobný stav byl zjištěn i v LVS 3 kyselé řady. Nejnižších hodnot dosahuje defoliace na stanovištích ovlivněných vodou s jižní expozicí a mírným sklonem svahu.

Vliv stupně smíšení na míru defoliace se ukázal jako statisticky nevýznamný. V případě porovnání podle věku bylo zjištěno, že mladší porosty do 60 let věku mají nižší defoliaci než porosty starší. I v tomto případě je vyšší defoliace na LZ Konopiště. U mladých porostů dosahuje hodnoty 49 % oproti 38 % na LS Třebíč. V případě starších porostů pak 55 % na LZ Konopiště a 43 % na LS Třebíč.

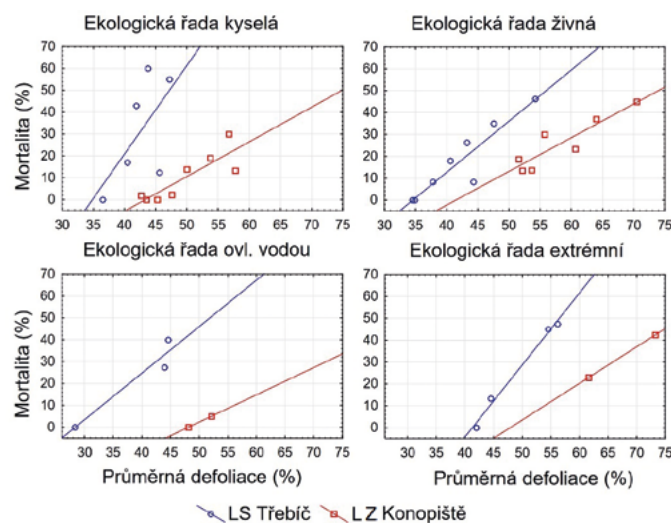
Grafy na Obr. 10 zobrazují podíl mortality na jednotlivých typech stanovišť v závislosti na průměrné defoliaci. Trend



**Obr. 8:** Defoliace podle ekologických řad na LS Třebíč a LZ Konopiště. Bod označuje aritmetický průměr, svorky označují směrodatnou odchylku.



**Obr. 9:** Průměrná defoliace borových porostů v LVS 2 na živné ekologické řadě.



**Obr. 10:** Mortalita v závislosti na míře defoliace na LS Třebíč a LZ Konopiště podle ekologických řad.

odumírání borových porostů na LS Třebíč je výrazně rychlejší a dochází k němu při nižších hodnotách defoliace. To je pravděpodobně způsobeno intenzivnějším působením biotických škůdců (kůrovcovití). Výsledky prezentované na Obr. 10 lze interpretovat i tak, že čím jsou regresní přímky strmější, tím je dané stanoviště pro borovici rizikovější. Z hlediska této interpretace se jako nejvíc ohrožené jeví borové porosty na extrémní a kyselé ekologické řadě, neboť pro tento typ stanoviště vykazují regresní přímky velkou strmost pro obě modelová území.

## Závěr

Z dlouhodobé řady sledování v rámci Monitoringu stavu lesa ICP Forests je zřejmý nárůst defoliace borovice v celém sledovaném období 2000–2019 s akcelerací od roku 2015. Zhoršování stavu borových porostů se projevuje na celém území ČR. Výrazné zhoršení, tj. zvýšení průměrné defoliace o více než 10 % v poslední pětileté periodě 2015–2019, je patrné v oblasti JZ Moravy a v oblasti Středočeské pahorkatiny. Podrobné hodnocení zdravotního stavu na území LS Třebíč a LZ Konopiště prokázalo systematicky vyšší hodnoty defoliace na LZ Konopiště. Za riziková z hlediska pěstování boro-

vice lze označit především extrémní stanoviště v LVS 2 s jižní expozicí, vysoce problematická jsou rovněž živná stanoviště v LVS 2 i 3. Nejnižších hodnot dosahuje defoliace borovice na stanovištích ovlivněných vodou. Analýza míry mortality ukázala výrazně rychlejší trend odumírání borových porostů na LS Třebíč, což souvisí s masivním výskytem podkorního hmyzu na borovici v této oblasti.

V roce 2019 bylo patrné šíření projevů intenzivního chřadnutí borovice do jižních a západních Čech. Je otázkou, s jakou intenzitou zde bude poškození pokračovat. V letošním roce díky srážkově bohatým měsícům květnu a červnu došlo k vylepšení vláhové bilance na většině území ČR, nicméně pokud se bude jednat jen o krátkodobý výkyv, nelze očekávat významné zlepšení zdravotního stavu borových porostů.

## Poděkování:

Příspěvek byl částečně vypracován v rámci činnosti „Monitoring zdravotního stavu lesů ČR v rámci programu ICP Forests“, financované MZe na základě smlouvy č. 209-2018-16212 a částečně byl podpořen z prostředků projektu O-1/2019 Grantové služby LČR „Diferenciace stanovišť a hospodaření v porostech borovice, dubu a buku pro zmírnění nepříznivých dopadů environmentální změny“.

## Adresa autorů:

Ing. Monika Vejpustková, Ph.D.;  
Mgr. Kateřina Neudertová Hellebrandová, Ph.D.;  
Ing. Tomáš Čihák, Ph.D.; Ing. Zdeněk Vícha;  
Ing. Petr Fabiánek  
VÚLHM, v. v. i.  
Strnady 136  
252 02 Jíloviště

## Doručovací pošta:

156 00 Praha 5 – Zbraslav  
e-mail: vejpustkova@vulhm.cz, hellebrandova@vulhm.cz,  
cihak@vulhm.cz, vicha@vulhm.cz, fabianek@vulhm.cz

# Problematika zakládání a pěstování porostů borovice lesní v měnících se podmínkách prostředí

Jiří Novák, Ondřej Špulák, Jakub Černý

## Úvod

Současné (2018) zastoupení borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) dosahuje v České republice 16,2 % (422 tis. ha), což je více než čtyřnásobek jejího přirozeného zastoupení (MZE 2019). Je to dáno i skutečností, že se dnes často vyskytují borové porosty na stanovištích, kde by přirozeně vysoký les neexistoval. Právě schopnost této dřeviny tvořit produkčně zajímavé porosty i na extrémnějších stanovištích, kde se další hospodářské dřeviny nedají uplatnit, byla důvodem jejího historického rozšíření v hospodářských lesích. V rámci plánovaných a probíhajících přeměn jehličnatých monokultur se proto na rozdíl od smrku nepočítá u borovice s radikálním snížením zastoupení (v doporučené druhové skladbě 16,8 %). Za poslední dekádu se však zastoupení borovice snížilo o 1,4 % (31 tis. ha). V posledních letech je zaznamenáván zhoršující se stav zejména dospělých borových porostů (Obr. 1). Podle zprávy (MZE 2019) v roce 2018 pokračoval dlouhodobý mírný nárůst defoliace a zvýšilo se zastoupení silně odlistěných jedinců (defoliace větší než 60 %). Kromě současných problémů se suchými periodami je zřejmě jednou z příčin zhoršování zdravotního stavu stále se zvyšující zastoupení přestárlých borových porostů. Zatímco v roce 1950 byl střední plošný věk borových porostů 60 let, v roce 2000 to bylo již 69 let a v roce 2018 dokonce 75 let (MZE 2019).



Související poškození borovic podkorním hmyzem představuje v současnosti stovky tisíc m<sup>3</sup>, přičemž obranná opatření se prakticky neuskutečňují a škůdci se množí na většině lokalit nekontrolovaně (Lubojacký et al. 2019). Z pohledu obnovy borových porostů je také významná situace s produkcí semenného materiálu. I když v roce 2018 jehličnaté druhy dřevin plodily mírně nadprůměrně, v případě borovice lesní šlo o podprůměrný výsledek (MZE 2019). Dosud je však dle aktuálních propočtů ÚHÚL (Mlčoušek et al. 2020) ve skladových zásobách osiva i na záhonech ve školkách přebytek borovice (stejně jako smrku). Pro nastávající období však bude nutné zajistit sběr semenného materiálu borovice v roce 2020 a v letech následujících.

Z uvedeného je patrné, že situace v borových porostech v ČR se bude nadále zhoršovat a zejména v dospělých porostech lze očekávat nárůst nahodilé těžby. Správci a majitelé lesů budou muset na tuto skutečnost reagovat, přičemž je zřejmé, že dosud používané pěstební postupy při obnově a výchově borových porostů nebudou vždy dostačující.



Obr. 1: Rozpad dospělých porostů s borovicí lesní

V tomto příspěvku bychom rádi upozornili na některé nové poznatky pěstebního výzkumu borových porostů, zjištěné v našich podmínkách či v obdobných lokalitách v zahraničí, které mohou pomoci při řešení současné situace v borových oblastech.

### Charakteristika a vlastnosti borovice lesní

Jako většina druhů dřevin vykazuje borovice lesní nejlepší přírůst na stanovištích s optimální zásobou vody i živin (Ellenberg 1996). Vzhledem k nízké toleranci k zastínění se však nejvíce uplatňuje na stanovištích extrémně suchých i podmáčených s minimálním konkurenčním tlakem dalších dřevin (Hirschberg et al. 2003). Svou širokou ekologickou amplitudou a schopností růst na suchých písčích, dunách, vátých písčích, štěrku, kamenitých sutích a skalních ostrožnách z nejrůznějších hornin (Úradníček et al. 2009) se borovice lesní dlouhodobě zdála být rezistentní vůči suchu. V souvislosti s nárůstem teplot a suchými léty Stübner (2007) dokonce předpokládal pravděpodobné rozšiřování růstového areálu borovice. Na možné problémy však poukázal ústup borovic z porostů v suché oblasti Švýcarska a jejich náhrada dubem pýřitým, což ukázalo, že borovice snáší více let trvající suché periody hůře než dub (Lock et al. 2003; Waletowski et al. 2007). V borových porostech stresovaných suchem je také snížena schopnost přirozené obnovy kvůli omezené produkci šišek (Vila-Cabrera et al. 2014).

Oslabení borovic vodním stresem vede k snížené obranyschopnosti vůči patogenům, včetně napadení jmelím. Zhoršování zdravotního stavu nejen borovic bylo akcelerováno rokem 2015, který byl mimořádný několika periodami extrémně vysokých teplot v letním období a současně na většině území republiky výrazným srážkovým deficitem spojeným s poklesem hladiny spodní vody. Významně zhoršení zdravotního stavu borovic vlivem sucha je popisováno i z okolních zemí. Vlivem extrémního počasí v létě 2018 poškození borovice výrazně postoupilo. Přispívá k tomu i graduační rozšiřování řady druhů podkorního hmyzu.

### Role pěstebních opatření

Efekty pěstebních zásahů lze z dlouhodobého pohledu považovat za pozitivní, pokud vedou ke zlepšení přírůstu a zdravotního stavu po jejich provedení. Jedním z velmi dlouhodobých opatření může být zakládání a pěstování porostních směsí s borovicí. Takové porosty v podmínkách normálního klimatu ukázaly potenciál zvýšení produkce dřeva a vytvoření příznivější porostní struktury ve srovnání s borovou monokulturou (Poleno 1975; Bielak et al. 2014; Pretzsch et al. 2013, 2015). Míra vlivu smíšení na produkci, odolnost vůči nepříznivým vlivům i biodiverzitu se však samozřejmě liší podle stanovištních podmínek, sociálního postavení dřevin a poměru jejich zastoupení. Vzájemné ovlivňování dřevin v rámci porostních směsí zahrnuje jak konkurenci v nadzemním, tak v půdním prostoru. Například kořenový systém borovice se ve směsi s dubem vyvíjí lépe než v čistém boru (Kacálek et al. 2017) a to může mít vliv na častější dominantní postavení borovice v porostních směsích.

Mezi hlavní adaptivní opatření, která slouží k omezení náchylnosti lesních porostů ke změně klimatu, patří snížení zakmenění porostu prostřednictvím výchovných zásahů (Spittlehouse a Stewart 2003). Po provedeném výchovném zásahu může být zvýšena dostupnost vody v půdě díky nižší intercepci porostu a nižší spotřebě vody transpirací u ponechaných jedinců, což se také projeví vyšší dostupností živin (Bréda et al. 1995; Lagergren et al. 2008; Gebhardt et al. 2014). Pokud jde o využití těchto poznatků v reakci na suché periody, je přínosem studie Sohn et al. (2016), kteří zjistili, že snížení zakmenění porostu výraznou měrou zlepšilo znovuoobnovení tloušťkového přírůstu po přísušku. Na druhou stranu však výchovný zásah téměř neovlivnil rezistenci studovaných porostů vůči suchu. Tento vliv pěstebního zásahu na znovuoobnovení růstu po přísušku byl vyšší po prvním výchovném zásahu, jakožto i po silnějších výchovných zásazích. Poslední výchovný zásah měl ovšem na rozdíl od předchozích krátkodobě negativní vliv na rezistenci vůči suchu, zřejmě kvůli vyšší evapotranspiraci vzhledem ke zvýšení proudění větru v interiéru porostu bezprostředně po provedení zásahu. Pozdější pozitivní efekt znovuoobnovení tloušťkového přírůstu byl přikládán zvýšené dostupnosti vody v půdním profilu. Dostatečně silné probírkové zásahy jsou také považovány za vhodné pro zmírnění dopadů klimatické změny v borových porostech Španělska (Férez de Uña et al. 2015).

### Příklady experimentů s pěstebními zásahy v borových porostech

#### *Hydrický režim borových porostů a jeho vliv na přírůst*

V roce 2017 v PLO 17-Polabí byl v rámci projektu TAČR na majetku Městských lesů Hradec Králové, a.s., založen experiment zaměřený na sledování vodního režimu dospělého borového porostu a jeho změn po vzniku holiny (v nadmořské výšce cca 255 m, soubor lesních typů 1M – borová doubrava). Na plochách byly vykopány a osazeny lyzimetrické sondy na sledování průsakové vody v půdě, lyzimetrie byly umístěny na přechod mezi drnem a minerální půdou (PD; hloubka cca 10 cm) a do hloubky 70 cm v minerální půdě (PP). Sérii výzkumných ploch tvoří Kontrola (porost) a dvě plochy, které byly v závěru roku vytěženy. Na ploše Holina 1 bylo přistoupeno k běžné obnově (vyklizení klestu, orba), na ploše Holina 2 nebyl povrch půdy narušen. Dále byly plochy vybaveny meteorologickými stanicemi sledujícími mikroklima na holině a pod porostem (Obr. 2).

Následující rok byl v rámci navazujícího projektu NAZV experimentální objekt rozšířen o plochy zaměřené na sledování vlivu spodní smrkové etáže borového porostu na průběh porostních srážek a průsakové vody (Obr. 3). Lyzimetrickými sondami byly vybaveny porostní část s rozvinutou podúrovň (plocha BO+SM) a část, v které byla spodní etáž odstraněna (plocha BO). V obdobných porostních částech bylo provedeno také retrospektivní hodnocení růstové reakce na odstranění smrkové etáže v předchozích letech. V pravidelných



intervalech jsou prováděna měření objemu vod a jejich chemické analýzy.

Z dosavadních výsledků vyplynulo, že podíl podkorunových srážek pod borovým porostem vůči srážkám volné plochy za období od vzniku holin (XI-2017) do konce roku 2019 tvořil cca 77 %. Průměrný podíl srážek prosakujících do hloubky 10 cm do půdy (PD) pod porostem na ploše Kontrola byl cca 37 %, do hloubky 70 cm (PP) pak pouze 2,6 %. Naproti tomu na holině dosáhl PD průměrně 33 %, a PP cca 8,5 % srážek volné plochy. Zatímco pod porostem se do hloubky 70 cm do půdy v třítydenních intervalech měření vsáкло maximálně 13 % srážek (leden 2019), maxima na plochách Holina 1 a 2 dosahovala více než 20 % (Obr. 4).

Z průběhu součtové čáry vody protékající do hloubky 70 cm do půdy lze sledovat zvýšení průsaku v zimních obdobích, které je však nižší pod porostem na ploše Kontrola než na Holinách. Pod porostem na ploše Kontrola do této hloubky půdy prosáкло souhrnně méně než 40 mm (Obr. 5).

Hodnocení průběhu srážek v porostních částech BO a BO+SM potvrdilo vliv intercepce smrku na sumu srážek (snížení cca o 9 %), hodnoty průsaku poukázaly na lokální variabilitu a nebyly tak jednoznačné. Byl však potvrzen průkazně vyšší tloušťkový přírůst borovic v porostních částech, v kterých byla smrková etáž odstraněna, což nepřímo poukazuje na lepší dostupnost srážkové vody pro borovici po zásahu (Obr. 6).



**Obr. 2:** Měřicí zařízení na ploše Kontrola.



**Obr. 3:** Založení lyzimetrických sond v experimentu zaměřeném na sledování vlivu smrkové etáže borového porostu.

## Efekt výchovného zásahu na podkorunové srážky v borové mlazině

Vliv výchovy v mladých borových porostech je dlouhodobě (od roku 1992) sledován na experimentu Týniště ve východních Čechách. V tehdy 7leté borové mlazině založené umělou výsadbou v řadovém sponu s hustotou 10 tis. jedinců na hektar byl proveden zásah kombinovaným výběrem, tj. část stromů byla odebrána schematicky odstraněním každé páté řady a další část byla odstraněna negativním výběrem v podúrovni ve zbylých řadách. Takto bylo při zásahu odstraněno 47 % stromů reprezentujících 31 % výčetní základny. Druhý zásah byl proveden o devět let později (v roce 2001) ve věku 16 let a bylo při něm odstraněno 16 % stromů (17 % výčetní základny) pozitivním výběrem v úrovni (podrobněji viz Slodičák et al. 2011).

Podkorunové srážky byly měřeny v růstové sezóně (duben-září) srážkoměrnými koryty umístěnými v kontrolním porostu bez výchovy a v porostu s popsány výchovnými zásahy ve srovnání se srážkami měřenými na volné ploše (Obr. 7). Šetření bylo doplněno sledováním objemové vlhkosti půdy pod oběma variantami pokusu.

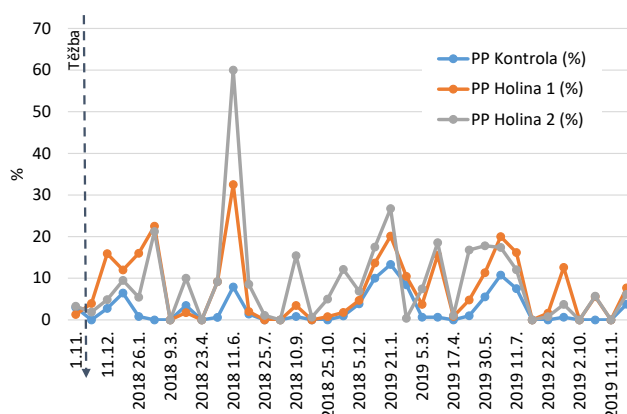
Z výsledků vyplynulo, že uvedený výchovný zásah zvýšil na více než 5 následujících let podkorunové srážky o 2 až 8 %. Zásah v pozdějším věku již takový efekt neprokázal. Zvýšený přísun vláhy se projevil ve vlhkosti půdy pod sledovanými porosty. Ta byla v povrchové vrstvě (0–10 cm) ca o 20–30 % vyšší pod porostem s výchovou ve srovnání s kontrolou. Tento efekt přetrvával až 6 let po provedení zásahu.

## Aktuální doporučení pro pěstování borových porostů

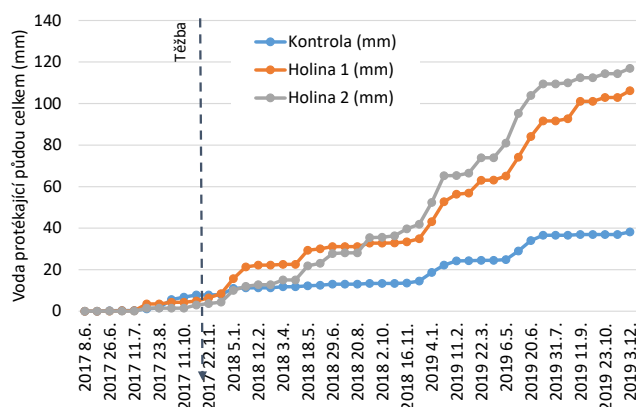
Jak již bylo zmíněno, sledování a intenzivní výzkum pěstebních aspektů v porostech s borovicí lesní probíhá dlouhodobě. Nové poznatky jsou postupně implementovány do pěstebních doporučení formou certifikovaných metodik (publikovaných v edici Lesnický průvodce: <https://www.vulhm.cz/aktivity/vydavatelska-cinnost/lesnicky-pruvodce/>) zohledňujících nejen domácí a zahraniční výsledky výzkumu, ale i zkušenosti praxe (plně verze metodik lze stáhnout na odkazech uvedených v seznamu literatury).

V současných většinou monokulturních borových porostech lze při jejich obnově využít doporučení spojená s postupy přeměn a přestaveb (Souček et al. 2018). Dominantním způsobem obnovy je ve vhodných podmínkách přirozená obnova náletem na volnou plochu (Obr. 8). Na některých stanovištích lze využít i přirozenou obnovu pod clonou mateřského porostu (Bílek et al. 2017, 2018). Při obnovních těžbách je třeba diferencovaně přistupovat k možnosti využití těžebních zbytků a následné přípravy půdy, zejména v podmínkách chudých a kyselých stanovištích nižších poloh (Remeš et al. 2016).

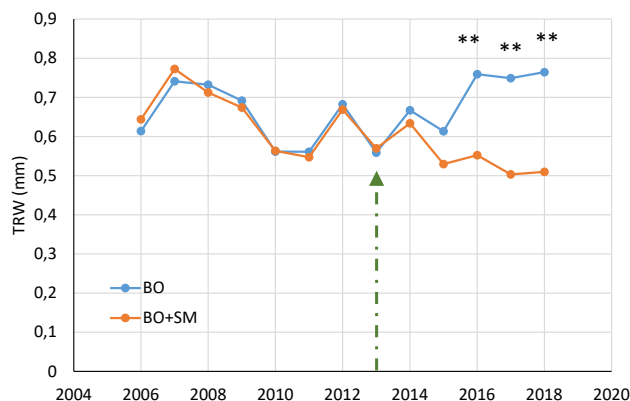
V podmínkách rychlého rozpadu mnohdy přestárých borových porostů, případně při zavádění borovice do směsí na stanovištích, kde není dosud zastoupena, se nadále bude uplatňovat i umělá obnova. Zde je třeba věnovat dostateč-



**Obr. 4:** Podíl průsaku do hloubky 70 cm v půdě (PP) ze srážek volné plochy na plochách Holina 1 a Holina 2 po těžbě v porovnání se situací vůči podkorunovým srážkám na ploše kontrola.



**Obr. 5:** Součtový graf vody protékající do hloubky 70 cm v půdě na dílčích plochách od doby instalace lyzimetrů, s vyznačeným těžebním zásahem na plochách Holina 1 a 2.



**Obr. 6:** Průměrný přírůst letokruhů (TRW) borovic v porostní části BO, v které byla smrková etáž odstraněna (zásah označen šipkou) a BO+SM (část s etáží smrku) na stanovišti 1M7.

nou pozornost volbě sadebního materiálu (Mauer, Houšková 2018). Přímo pro stanoviště ohrožovaná suchem jsou zpracována kritéria výběru sadebního materiálu borovice lesní (Nárovcová, Nárovec 2012). Při umělé obnově je nutno v maximální míře využít možnosti tvorby smíšených porostů. Diferencovaně, podle stanovišť, kde je borovice pěstována, je možno využít ke smíšení různých druhů dřevin s meliorační a zpevňující účinností (Slodičák et al. 2017).

Aby mohly nově zakládané porosty s převahou borovice plnit všechny požadované funkce (včetně funkce produkční) je třeba, aby vznikaly v dostatečné hustotě a byla jim věnová-

na náležitá péče již v době před prvními výchovnými zásahy (Nárovcová, Nárovec 2013).

Navazující výchova porostů s borovicí lesní je orientována zejména na první zásahy, které mají největší efekt na zlepšení růstových podmínek. To platí i ve vztahu k mechanické stabilitě mladých porostů, kdy bylo prokázáno, že adekvátní zásahy v borových mlazinách významně snížily škody při sněhové kalamitě. Další výchova, a zejména pak probírky, již má omezený pěstební efekt. Může však přispět k plnění funkce produkční prostřednictvím předmýtní výtěže. Modely výchovy jsou diferencovány podle aktuální kvality boro-



**Obr. 7:** Měření podkorunových srážek v mladém borovém porostu.



**Obr. 8:** Postup přirozené obnovy borových porostů náletem na volnou plochu s přípravou půdy na SLT 1M.

vých porostů, případně dle stanoviště (Slodičák, Novák 2007, Slodičák et al. 2013, Novák et al. 2017), přičemž na vhodných stanovištích a při dodržení správných postupů lze využít i harvesterové technologie (Novák et al. 2019).

## Závěr

Borovice lesní je naší druhou nejrozšířenější hospodářskou dřevinou. V současných podmínkách, kdy jsou častější suché periody spojené se zhoršením zdravotního stavu a rozvojem škůdců, jsou lesníci hospodáři s borovicí postaveni před rozhodnutím, jak dále tyto porosty obnovovat a vychovávat. Situace je také umocněna vysokým podílem mýtních, případně přestárlých borových porostů na území ČR. Doporučení pro lesní hospodáře přináší výstupy z dlouhodobého pěstebního výzkumu, které jsou volně přístupné všem uživatelům ve formě stručných metodik edice Lesnického průvodce.

## Poděkování

Příspěvek byl zpracován v rámci institucionální podpory (MZE-RO0118), projektů TH02030823 (Vývoj metodicko-technických postupů minimalizace dopadů lesního hospodářství na kvalitu podzemních vod v důsledku nadbytečné migrace reaktivních forem dusíku a fosforu) a NAZV QK1810415 (Vliv dřevinné skladby a struktury lesních porostů na mikroklima a hydrologické poměry v krajině).

## Použitá literatura

- Bielak K., Dudzińska M., Pretzsch H. 2014: Mixed stands of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst) can be more productive than monocultures. Evidence from over 100 years of observation of long-term 3 experiments. *Forest Systems* 23(3):573-589.
- Bílek L., Remeš J., Švec O., Vacek Z., Štícha V., Vacek S., Javůrek P. 2017: Ekologicky orientované pěstování borových porostů v podmínkách nižších až středních poloh. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2017. Lesnický průvodce 9/2017. 48 s. – ISBN 978-80-7417-149-9 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_9\\_2017\\_na\\_web.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_9_2017_na_web.pdf))
- Bílek L., Zeidler A., Pulkrab K., Ulbrichová I., Vacek S., Borůvka V., Vítámvás J., Remeš J., Vacek Z., Sloup R. 2018 Pěstební a ekonomické aspekty clonné obnovy borovice lesní. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2018. Lesnický průvodce 4/2018. 56 s. – ISBN 978-80-7417-169-7 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_4\\_2018.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_4_2018.pdf))
- Bréda N.J.J., Granier A., Aussenac G. 1995: Effects of thinning on soil and tree water relations, transpiration and growth in an oak forest (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. *Tree Physiology* 15:295-306.
- Ellenberg H 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und Die Kiefer hingegen, ist in der Lage, weiterhin befriedigende Massenleistungen zu erbringen. Auf armen sandigen Standorten muss man mit einem Rückgang der Versickerungs raten und damit der Grundwasserneubildung aufgrund des steigenden Transpirationsbedarfs rechnen.
- Fernández de Uña L., McDowell N.G., Cañellas I., Gea-Izquierdo G. 2016: Disentangling the effect of competition, CO2 and climate on intrinsic water-use efficiency and tree growth. *Journal of Ecology* 104:678-690.
- Gebhardt T., Häberle K.H., Matyssek R., Schulz C., Ammer C. 2014: The more, the better? Water relations of Norway spruce stands after progressive thinning intensities. *Agricultural and Forest Meteorology* 197:235-243.
- Hirschberg M-M., Kennel M., Menzel A., Raspe S. 2003: Klimaänderungen unter forstlichem Aspekt. LWF aktuell 37: 8-13, historischer Sicht. 5. Aufl., Stuttgart, Ulmer Verlag.
- Kacálek D. et al. 2017: Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce. 300 s.
- Lagergren F., Lankreijer H., Kučera J., Cienciala E., Mölder M., Lindroth A. 2008: Thinning effects on pine-spruce forest transpiration in central Sweden. *Forest Ecology and Management* 255:2312-2323.
- Lock S., Pahlmann S., Weber P., Rigling A. 2003: Nach Stalden kehren die Flaumeichen zurück. *Wald und Holz* 9/03:29 -32.
- Lubojacký J., Lorenc F., Liška J., Knížek M. 2019: Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2018 a prognóza na rok 2019. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2018/2019 – Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 16. 4. 2019. Zpravodaj ochrany lesa: 14-19.
- Mauer O., Houšková K. 2018: Možnosti a limity užití kryto-kořenného sadebního materiálu při obnově lesa. Certifikovaná metodika. Brno. MENDELU 2018. 38 s. - ISBN 978-80-7509-612-8
- Mlčoušek M. et al. 2020: Generel obnovy lesních porostů po kalamitě. Etapa III. Frýdek-Místek. ÚHÚL 2020. 76 s. + příl. ([http://www.uhul.cz/images/ke\\_stazeni/Generel\\_obnovy/III/Generel\\_etapa\\_III.pdf](http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/Generel_obnovy/III/Generel_etapa_III.pdf))
- MZE 2019: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2018. Praha. Ministerstvo zemědělství ČR 2019. 110 s. - ISBN 9788074345302
- Nárovcová J., Nárovec V. 2012: Kritéria výběru sadebního materiálu borovice lesní pro stanoviště ohrožovaná suchem. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2012. 36 s. Lesnický průvodce 6/2012. - ISBN 978-80-7417-061-4 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_6\\_2012.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_6_2012.pdf))
- Nárovcová J., Nárovec V. 2013: Pěstební opatření k udržení kvality borových mlazin. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2013. 32 s. Lesnický průvodce 7/2013. –

- ISBN 978-80-7417-076-8 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_7\\_2013\\_.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_7_2013_.pdf))
- Novák J., Dušek D., Kacálek D., Slodičák M., Souček J. 2017: Pěstební postupy pro borové porosty 1. a 2. lesního vegetačního stupně. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 28 s. Lesnický průvodce 12/2017. – ISBN 978-80-7417-150-5 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_12\\_2017.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_12_2017.pdf))
- Novák J., Dušek D., Slodičák M. 2019: Modely výchovy jehličnatých porostů pro harvesterové technologie. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 28 s. Lesnický průvodce 8/2019. ISBN – 978-80-7417-196-3 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2020/03/LP\\_8\\_2019.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2020/03/LP_8_2019.pdf))
- Poleno Z. 1975: Smíšené porosty smrku s borovicí. Lesnictví 21(10):899-912.
- Pretzsch H., Bielak K., Bruchwald A., Dieler J., Dudzinska M., Ehrhart H.P., Jensen A.M., Johannsen V.K., Kohnle U., Nagel J., Spellmann H., Zasada M., Zingg A. 2013: Species mixing and productivity of forests. Results from long-term experiments. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 184(7/8):177-196.
- Pretzsch H., del Río M., Schütze G., Ammer C., Annighöfer P., Avgadić A., Barbeito I., Bielak K., Brazaitis G., Coll L., Drössler L., Fabrika M., Forrester D.I., Kurylyak V., Löf M., Lombardi F., Matović B., Mohren F., Motta R., den Ouden J., Pach M., Ponnete Q., Skrzyszewski J., Šrámek V., Sterba H., Svoboda M., Verheyen K., Zlatanov T.M., Bravo-Oviedo B. 2016: Mixing of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) enhances structural heterogeneity, And the effect increases with water availability. Forest Ecology and Management 373: 149-166.
- Remeš J., Bílek L., Ulbrichová I., Borůvka L. 2016: Doporučené postupy pro využívání těžebních zbytků, přípravu půdy a obnovu borových porostů v podmínkách kyselejších a chudých stanovišť nižších poloh. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: Lesnický průvodce 17/2016. 27 s. – ISBN 978-80-7417-130-7 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_17\\_2016-1.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_17_2016-1.pdf))
- Slodičák M., Novák J. 2007: Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 46 s. Recenzované metodiky. Lesnický průvodce 4/2007. - ISBN 978-80-86461-89-2 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/lp\\_2007\\_04.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/lp_2007_04.pdf))
- Slodičák M., Novák J., Dušek D. 2011: Canopy reduction as a possible measure for adaptation of young Scots pine stand to insufficient precipitation in Central Europe. Forest Ecology and Management, 262: 1913-1918.
- Slodičák M., Novák J., Dušek D. 2013: Výchova porostů borovice lesní. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: Lesnický průvodce 5/2013. 23 s. – ISBN 978-80-7417-069-0 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_5\\_2013\\_na\\_web.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_5_2013_na_web.pdf))
- Slodičák M., Kacálek D., Mauer O., Dušek D., Houšková K., Jurásek A., Leugner J., Novák J., Souček J., Špulák O., Podrázský V., Zouhar, V. 2017: Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin v CHS borového a smrkového hospodářství. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. 44 s. Lesnický průvodce 7/2017. – ISBN 978-80-7417-153-6 ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_7\\_2017.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_7_2017.pdf))
- Sohn J.A., Hartig F., Kohler M., Huss J., Bauhuss J. 2016: Heavy and frequent thinning promotes drought adaptation in *Pinus sylvestris* forests. Ecological Applications 26:2190-2205.
- Spittlehouse D.L., Stewart R.B. 2003: Adapting to climate change in forest management. Journal of Ecosystems and Management 4:7-17.
- Stübner S. 2007. Klimawandel und Forstwirtschaft- Aktueller Stand der Diskussion –Literaturstudie
- Souček J., Špulák O., Dušek D. 2018: Metodika přeměny a přestavby borových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM. Lesnický průvodce 15/2018. 35 s. ([https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP\\_15\\_2018-1.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/LP_15_2018-1.pdf))
- Úradníček L., Maděra P, Tichá S., Koblížek J. 2009: Dřeviny České republiky. Lesnická práce: 365 s.
- Vila-Cabrera A.J., Martínez-Vilalta J., Retana J. 2014: Variation in reproduction and growth in declining Scots pine populations. Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics 16(3): 111-120.
- Waletowski H., Kölling Ch., Ewald J. 2007. Die Waldkiefer – Bereit für den Klimawandel? LWF Wissen, 57: 37-46.

## Adresy autorů:

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Ing. Ondřej Špulák, Ph.D.

Ing. Jakub Černý, Ph.D.

VÚLHM, v.v.i., Výzkumná stanice Opočno

Na Olivě 550

517 73 Opočno

e-mail: [novak@vulhmop.cz](mailto:novak@vulhmop.cz), [spulak@vulhmop.cz](mailto:spulak@vulhmop.cz),[cerny@vulhmop.cz](mailto:cerny@vulhmop.cz)

# Ochrana lesa v borových porostech středního Polabí – minulost, současnost, budoucnost

Martin Břichnáč, Naděžda Baštová, Zdeněk Žára, Zdeňka Hajleková

Středočeský kraj je sice největší co do rozlohy v rámci České republiky, ale má nejnižší lesnatost. Rozložení lesů je velice nerovnoměrné. Pokrývají 28,5 % výměry kraje = 313 427 ha PUPFL, ale na sever od Prahy dosahuje lesnatost pouze 18 %.

V lesích Středočeského kraje převažují dřeviny jehličnaté cca 72 %, z toho SM 32 % a BO 29 %.

V listnáčích dominuje DB a HB.

Cca 47 % rozlohy středočeských lesů je ve vlastnictví státu (LČR, s.p., VLS, s.p., Lesní správa Lány – Kancelář prezidenta republiky, p. o. a Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy). Nadpoloviční většina rozlohy lesů Středočeského kraje je ve vlastnictví dalších fyzických a právnických osob. Celkem se jedná o více než 40 000 vlastníků lesa.

Lesní správa LČR, s. p., Brandýs nad Labem vznikla reorganizací firmy k 1. 1. 2020. Tvoří ji 3 LHC-Nymburk, Mělník a Újezd nad Lesy. Lesní správa leží většinou výměrou ve Středočeském kraji severně od Prahy, především v PLO 17 Polabí – podrobněji viz tabulka č. 1a.

## Přírodní lesní oblast 17 Polabí

Její „páteř“ tvoří řeka Labe. Horninovým podložím je Česká křídová tabule s mořskými usazeninami z kvádrových pískovců a nánosů šterkopísků různé mocnosti, které se nacházejí na říčních terasách Labe, Jizery a Vltavy. Na pískovcích vznikají nejchudší půdy – podzoly a podzolované kambizemě (hnědé půdy), na šterkopíscích dost hluboké, ale lehké, propustné písčité až hlinitopísčité půdy, které jsou kyselé a chudé na živiny. Malé zastoupení mají váté písky tvořící přesypy většinou zpevněné borovými porosty.

Borovice lesní, která je po smrku druhou nejrozšířenější dřevinou českých lesů (zastoupení 16 % v ČR), se nejvíce vyskytuje v nížinách a pahorkatinách.

Zastoupení BO v Polabí v jednotlivých LHC LS Brandýs n. L. – viz Tab.1b.

Borovice je světlomilná, pionýrská dřevina volných ploch, dokáže krýt potřebu vody z velké hloubky. Netvoří výmladky, nezakořeňuje z řízků, nemá rezervní spící pupeny. Díky křovitému kořenu netrpí vývraty. Je ale citlivá na klimatické

Tab. 1a: LHC a PLO na LS Brandýs nad Labem

Název LHC	platnost LHP	výměra PUPFL v ha	MCVT v m <sup>3</sup>	zastoupení PLO v ha	
				PLO 18 Severočeská pískovcová plošina v ha	PLO 17 Polabí v ha
LHC Újezd n.L.	2012-2021	1 061,26	42 500	0	1 061,26
LHC Nymburk	2016-2025	10385,06	523 000	0	10 072,55
LHC Mělník	2017-2026	7 708,31	389 400	2 241,82	5 059,87
Suma		19 154,63		2 241,82	16 193,68

Tab. 1b: Zastoupení BO na LHC LS Brandýs nad Labem

Název LHC	platnost LHP	výměra PUPFL v ha	MCVT v m <sup>3</sup>	zastoupení BO			
				plocha v % a ha		zásoby v % a m <sup>3</sup>	
LHC Újezd n.L.	2012-2021	1 061,26	42 500	29,04	308	28,45	12 091
LHC Nymburk	2016-2025	10385,06	523 000	30,16	3 132	28,46	148 846
LHC Mělník	2017-2026	7 708,31	389 400	51,44	3 965	50,00	194 700
Suma					7 405		655 637

jevy. Pod tíhou mokrého sněhu nebo námrazy dochází často k vrcholovým zlomům a obtížně snáší dlouhodobé sucho.

Na borovici je vázán relativně značný počet škodlivých organismů, zejména ze skupin podkorního hmyzu – např. lýkožrout vrcholkový (*Ips acuminatus*) v horní části, na kmenech krasec borový (*Phaenops cyanea*), lýkohub sosnový (*Tomicus piniperda*) a lýkohub menší (*T. minor*). Z houbových chorob sypavka borová (*Lophodermium pinastri*) a kornice borová (*Cenangium ferruginosum*, syn. *Cenangium abietis*). Z poloparazitů jmelí bílé (*Viscum album*).

## Ochrana lesa v borových porostech – minulost

Stručný přehled nejvýznamnějších kalamit způsobených klimatickými činiteli, hmyzem či houbami s dopadem na střední Čechy a Polabí

Nejvýznamnější kalamity způsobené klimatickými činiteli v letech 1900–1980 ve středních Čechách

Rok	škůdce	oblast	odhad škody m <sup>3</sup> , ha
1939	sníh	západní, jižní a střední Čechy	7 000 000 m <sup>3</sup>
1941-43	vítr	západní, jižní a střední Čechy	3 000 000 m <sup>3</sup>
1947	sucho	střední a jižní Čechy	800 000 m <sup>3</sup>
1969-70	sníh	západní a střední Čechy	1 700 000 m <sup>3</sup>
1971	sníh	střední a Jižní Čechy	620 000 m <sup>3</sup>
1976	vítr	celá ČR	7 000 000 m <sup>3</sup>
1979	sníh	jižní, západní a střední Čechy	6 700 000 m <sup>3</sup>

Nejvýznamnější hmyzové kalamity v letech 1900–1980 na BO v Polabí

Rok	škůdce	dřevina	oblast m <sup>3</sup> , ha	odhad škody
1917-27	bekyně mniška ( <i>Lymantria monacha</i> )	SM, BO, JD	celá ČR	17 000 000 m <sup>3</sup>
1928-29	pídalka tmavoskvrnáč ( <i>Bupalus piniaria</i> )	BO	Polabí	100 ha
1938-41	bourovec borový ( <i>Dendrolimus pini</i> )	BO	Brandýs n.L., Lysá	200 ha
1948-49	bourovec borový ( <i>Dendrolimus pini</i> )	BO	Polabí	220 ha
1963	klikoroh borový ( <i>Hyllobius abietis</i> )	BO, SM	celá ČR	18 000 ha

## „Houbové“ kalamity:

Sypavka borová – škody sypavkou borovou nastupují po roce, v němž byly ve vegetačním období vysoké srážky.

Přelom 19. a 20. stol. úplné zničení BO kultur a mlazin do věku 10–15 let.

50. a 60. léta 20. stol. ztráty sazenic ve školcích v řádech milionů ks.

R. 1995–1996 škody ve školcích, výsadbách, silné oslabení BO v mlazinách.

Ještě na přelomu 20. a 21. stol. se běžně v lese ošetřovaly BO kultury proti sypavce borové fungicidními roztoky – např. přípravkem Dithane M45 nebo Novozirem. V současné době se proti sypavce ošetřují sazenice pouze v lesních školcích.

V 60. a 80. letech minulého století došlo k hromadnému hynutí BO v suchých oblastech způsobené kornicí borovou – původně saprofytickou houbou, která při silnějším rozšíření napadala oslabené borovice lesní a borovice černé.

Na jaře a v létě 2010 došlo k nápadnému zhoršení zdravotního stavu BO ve středním Polabí, které bylo způsobeno touto houbou. Borové porosty oslabené suchem a jmelím se nedokázaly po létě 2009 ubránit silné houbové infekci. Jejich masivní usychání se projevilo na suchších lokalitách s jižní a západní expozicí ve všech věkových stadiích. Naštěstí v té době byla situace na trhu se dřevem i s pracovními silami jiná a souše se bez problémů zpracovávaly.

## Sucho

Největším negativním faktorem pro všechny dřeviny bez rozdílu je sucho způsobené buď nedostatkem srážek, jejich nerovnoměrným rozdělením během roku, nebo dlouhodobým deficitem půdní vláhy.

Největší suchá období v českých zemích ve 20. století: 1904, 1911, 1921, 1934, 1947, 1953.

Roky	odhad škody m <sup>3</sup> všech dřevin
1975-1977	1 101 000 m <sup>3</sup>
1984	577 000 m <sup>3</sup>
1992-1994	3 244 000 m <sup>3</sup>

Škody suchem jsou v Polabí známým fenoménem. Po r. 2015, zvláště na písčitéch lokalitách, dosahují mimořádného rozsahu, především v porostech borovice lesní nad 70 let věku a zvýšeným nezdarem při zalesňování.

## Buřeň

Mezi další škodlivé činitele patří buřeň. Proti buřeni se kromě ožinu v BO používal do roku 2006 v zimních měsících rozhozem nejlépe na sníh granulovaný Velpar 5 G a během vegetace (do r. 2008) meziřádkový postřik Velparem 90 WSP. Postupně byl nahrazen různými výrobky s účinnou látkou glyfosát (např. Roundup).

## Chroust maďalový

Od poloviny 90. let minulého století se na LHC Nymburk i LHC Mělník začaly projevovat, nejprve mírně, škody ponravami chrousta maďalového (*Melolontha hippocastani*), který v Polabí vytváří 2 čtyřleté kmeny: Pojizerský (rojivé roky 1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015, 2019) na LHC Mělník a Polabský (rojivé roky 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016, 2020) na LHC Nymburk.

V letech 1995–1998 se proti ponravám chrousta maďalového používal půdní insekticid Marshal SuSCon.

V roce 2004 byl na lokalitě Kluk (LHC Nymburk) letecky odzkoušen proti chroustu maďalovému Boverol, který obsahoval spory houby *Beauveria bassiana* v inertním plnidle (amorfní kysličník křemičitý).

V r. 2005, 2007 se opět používal půdní insekticid granulát Dursban 10G. Nyní je registrován pro lesní hospodářství (do 31. 12. 2022), ale pouze na ponravu chrousta obecného, práškový půdní insekticid Force 1,5 G.

V rámci výzkumných projektů grantové služby LČR, s. p., ve spolupráci s Mendelovou univerzitou v Brně, Lesnickou a dřevařskou fakultou, jsme měli nejlepší výsledky – nejvyšší účinnost proti ponravám chrousta maďalového se zálivkou roztokem přípravku Actara 25 WG v množství 100 ml k sazenici. Actara je registrována pro použití v zemědělství pouze na mandelinku a u okrasných rostlin na smutnice.

### Škody zvěří

Škody způsobené zvěří jsou po nezdaru zalesňování na druhém místě a představují cca 25 % celkových škod. Protože BO nemá rezervní spící pupeny, nedokáže vylámané nebo zvěří okousané pupeny nahradit. Pro jejich ochranu je nutný náter terminálu zimními repelenty proti okusu zvěří.

### Jmelí bílé

Poloparazit jmelí bílé napadá jak listnáče, tak jehličnany napříč všemi ekosystémy a lokalitami. Mezi nejčastěji napadeným jehličnanem je hned po jedli borovice. Protože je jmelí stálezelený keřík kuželovitého tvaru, vypadají jím napadené borovice dlouho sice jako chřadnoucí, ale stále ještě zelené. Možnosti ochrany proti němu jsou v lesním hospodářství velmi omezené. V lesích s plošným rozšířením jmelí před ním neumíme dřeviny v současné době účinně ochránit.

### Současnost zdravotního stavu BO porostů v Polabí

Období sucha, které zažíváme nepřetržitě od roku 2014, má vliv na nízké zásoby spodní vody (hydrologické sucho), které významně ovlivňují současný špatný zdravotní stav především starších borových porostů – kmenovin. Situaci ještě zhoršily klimaticky extrémní roky 2015 (srpen) a rok 2018.

Souběžně s nedostatkem vody v půdě došlo k rychlému nástupu sekundárních biotických škůdců (podkorní hmyz, jmelí) a výsledkem je chřadnutí a odumírání oslabených či poškozených borových porostů, viz porovnání Tab. 2, 3 a 4.

Těžba borových souší dle způsobu výroby dřeva v letech 2015–2019 včetně a dle LHC je v Tab. 3.

#### Komentář k Tab. 3a–3c

Na LHC Nymburk těžba BO souší „plynule“ rostla od r. 2015–2018 o cca 200–500 m<sup>3</sup>/rok, pak skokem v r. 2019, kdy došlo téměř k 7násobku.

V květnu 2019 jsme na LHC Nymburk evidovali ke zpracování cca 38 000 m<sup>3</sup> borových souší.

Z toho se nejvíce borových porostů výrazně poškozených suchem vyskytovalo na Kolínsku, především na revíru Býchory (šterkopískové terasy a váté písky) v odhadovaném objemu 22 500 m<sup>3</sup> na cca 200 ha. Ke konci roku 2019 se již jednalo o 30 000 m<sup>3</sup> na tomto revíru. Méně byly na jaře 2019 poškozeny borové porosty na Nymbursku v odhadovaném objemu 12 300 m<sup>3</sup> na 280 ha lesa a na Mladoboleslavsku v odhadovaném objemu 3200 m<sup>3</sup> na 50 ha lesů.

Na LHC Mělník těžby BO souší kolísaly, ale i zde došlo v r. 2019 k téměř 4násobnému nárůstu těžeb ve srovnání s rokem 2018. Na LHC Újezd nad Lesy byl nárůst těžby BO souší téměř plynulý.

### Stresující faktor – chroust maďalový

Na LHC Nymburk evidujeme výrazné (kalamitní) škody chroustem maďalovým na několika revírech. Jedná se o čtyřletý vývojový cyklus Polabského kmene chrousta maďalového, který se letos (2020) rojil.

V roce 2019 byly vykázané škody chroustem (ponravou 3. instaru) na zničených mladých lesních porostech, zejména ve stadiu kultur až mlazin, v rozsahu cca 20 ha, z toho na Kolínsku 15 ha a 5 ha na Nymbursku. Největší škody ponravami v kulturách po přirozené i umělé obnově a v mlazinách jsou na revíru Býchory (Kolínsko). Společně s odumírajícími borovými kmenovinami (sucho, podkorní hmyz) tak vznikají kalamitní holiny.

Proto jsme vypracovali Strategii obnovy kalamitních holin po těžbě borových souší na LHC Nymburk, revír Býchory na léta 2019–2022 a zároveň jsme v r. 2019 podali žádost o možnost leteckého ošetření dospělců chrousta maďalového v době rojení na jaře 2020 na ORP Kolín a krajský úřad Středočeského kraje. Území, které jsme chtěli letecky ošetřit (cca 67 ha), nespadlo do žádného ZCHÚ, EVL či PHO vod, přesto jsme souhlas s leteckým postřikem dospělců chrousta maďalového nezískali.

### Budoucnost

Strategie obnovy kalamitních holin po těžbě borových souší na LHC Nymburk, revír Býchory na léta 2019–2022

#### Stručná charakteristika revíru Býchory:

- Platný LHP pro LHC Nymburk 2016–2025, PLO 17 – Polabí, LVS 1
- Nejzastoupenější CHS
  - 13 hospodářství přirozených borových stanovišť – 54 %
  - 25 hospodářství živných stanovišť nižších poloh – 16 %
  - 27 hospodářství oglejených a chudých stanovišť nižších poloh – 14 %
- Nejzastoupenější SLT
  - 1M borová doubrava – 48 %
  - 1S (habrová) doubrava na písčích – 13 %
  - 1Q březová doubrava – 9%
- Plošné zastoupení dřevin dle LHP – BO 377 ha (67 %)
  - DB 96 ha (17 %)
  - SM 28 ha ( 5 %)



MCVT pro revír Býchory na období platnosti LHP 2016–2025 je 28 641 m<sup>3</sup>.

Rozsah poškození lesních porostů na revíru Býchory suchem:

- Plošně je ohroženo více jak 200 ha borových a smíšených porostů.
- Stávající **odhad objemu borových souší** na revíru je cca **30 000 m<sup>3</sup>**, (MCVT = 28 641 m<sup>3</sup>) s předpokladem zpracování do r. 2021.

Návrh realizace těžeb borových souší:

- Formou různých obchodních kanálů (aukce, smluvní partner, samovýroba).
- Těžby jsou přednostně situovány do mýtních kmenovin dle tří priorit:

Priorita č.1: bezpečnost občanů – těžby souší u veřejných komunikací, turistických tras, v intravilánu obcí, v porostech téměř odumřelých s nutností umělé obnovy a ve smíšených porostních skupinách s potřebou zpřístupnění listnaté etáže na plánovaný letecký zásah proti chroustu maďalovému na jaře 2020 nebyl schválen.

**Tab. 2a-2c:** Veškerá těžba dle způsobu výroby v letech 2015–2019 včetně dle LHC

**Tab. 2 a**

Název útvaru	Způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	SUMA 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
LHC Nymburk	sml. partner	37 453,07	33 517,35	33 831,23	27 778,98	35 357,24	167 944,70
	aukce	7 538,50	9 396,72	5 613,95	19 751,69	29 384,83	71 685,69
	výroba na OM	2,28	0,84	40,1	9,52	0,42	53,16
	samovýroba	1 205,17	1 137,23	1 314,65	1 942,57	8 747,98	14 347,30
	nerealizovaná hmota		34,5	24,86	134,6	641,21	835,17
	krádeže	12,63		23			35,63
	LHC Nymburk	Suma	46 211,65	44 086,64	40 847,79	49 617,36	74 138,51

**Tab. 2 b**

Název útvaru	způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	SUMA 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
LHC Mělník	sml. partner	21 485,83	16 477,20	14 769,28	9 951,80	26 804,70	89 488,81
	aukce	4 320,34	4 066,08	1 940,07	5 883,72	2 214,83	18 425,04
	samovýroba	1 491,38	1 155,71	1 319,10	1 870,33	4 403,29	10 239,81
	nerealizovaná hmota	14,2	76,8	116,58	-7,1	18,2	218,68
	krádeže	44,86		1,62	5,77	8,9	61,15
LHC Mělník	Suma	27 356,61	21 775,79	18 146,65	17 704,52	33 449,92	118 433,49

**Tab. 2 c**

Název útvaru	způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	SUMA 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
Újezd nad Lesy	sml. partner	3 209,70	3 094,52	2 808,22	1 147,37	2 632,12	16 334,06
	aukce	312,14		1 010,41		471,87	1 794,42
	samovýroba	332,45	312,4	311,98	290,43	428,2	1 675,46
	nerealizovaná hmota			9,86			9,86
	krádeže	4,08		9,74			13,82
Újezd nad Lesy	Suma	3 858,37	3 406,92	4 150,21	1 437,80	3 532,19	19 827,62

**Priorita č. 2:** v PSK s předpokladem vzniku holiny a nutnosti umělé obnovy včetně výběru souší v PSK s větším objemem souší (nad 10 m<sup>3</sup>) bez vzniku holiny. PSK s NT do 10 m<sup>3</sup> a slabé hmotnosti budou přednostně zadávány v samovýrobě.

**Priorita č. 3:** v případě nepřístupnosti porostu (bez lesní dopravní sítě) a výskytu zapojených nárůstů či tyčkovin BO a listnáčů v podúrovni, které by byly těžbou ohroženy, budou souše v ojedinělých případech ponechány v porostu do samovolného rozpadu. Dále se může jednat o těžbu BO souší ve smíšených porostech a v porostech

nižších věkových tříd (do 40 let). PSK s NT do 10 m<sup>3</sup> a slabé hmotnosti budou přednostně zadávány v samovýrobě.

- **Při těžbě je a bude snaha o maximální zachování stávající přirozené obnovy všech dřevin.**

Zásady při obnově kalamitních holin

Při obnově kalamitních holin bude postupováno v souladu s aktuálně platnou legislativou a interními dokumenty LČR, zejména dle: Strategie obnovy lesa na kalamitních holinách u Lesů ČR.

**Tab. 3a-3c:** Těžba borových souší dle způsobu výroby v letech 2015–2019 a dle LHC

**Tab. 3a**

Název útvaru	Způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	Suma 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
LHC Nymburk	sml. partner	707,17	1 275,86	1 453,19	324,37	147,6	3 908,19
	aukce				1 593,40	8 883,16	10 476,56
	výroba na OM					0,42	0,42
	samovýroba	52,51	92,97	93,59	262,69	5 425,64	5 927,40
	krádeže	3,28		1,5			4,78
LHC Nymburk	Suma	762,96	1 368,83	1 548,28	2 180,46	14 456,82	20 317,35

**Tab. 3b**

Název útvaru	Způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	Suma 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
LHC Mělník	sml. partner	297,63	2 126,41	508,24	1 809,91	4 672,16	9 414,34
	aukce				16,56	1 907,76	1 924,32
	samovýroba	268,99	216,85	381,52	744,65	2 883,18	4 495,19
	nerealizovaná hmota					9	9
	krádež	6,92					6,92
LHC Mělník	Suma	573,53	2 343,26	889,76	2 571,12	9 472,10	15 849,77

**Tab. 3c**

Název útvaru	Způsob výroby dřeva	2015	2016	2017	2018	2019	Suma 2015-2019
		Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>	Množství m <sup>3</sup>
Újezd nad Lesy	sml. partner			0,69	40,44	5,51	46,64
Újezd nad Lesy	samovýroba	23,43	7,14	43,91	45,38	154,14	274,00
Újezd nad Lesy	Suma	23,43	7,14	44,6	85,82	159,65	320,64

**Tab. 4:** Porovnání MCVT, veškerá těžba za 5 let, z toho BO souše dle LHC

Název LHC	MCVT v m <sup>3</sup>	Veškerá těžba 2015-2019 v m <sup>3</sup>	z toho BO souše 2015-2019 v m <sup>3</sup>	BO souše v %
LHC Nymburk	523 000	254 902	20 317	7,97
LHC Mělník	389 400	118 433	15 850	13,38
LHC Újezd n.L.	42 500	19 828	321	1,62

„Za kalamitní holinu se považuje holina, případně navazující holiny, vzniklá nahodilou těžbou, která svými rozměry překročí přípustnou velikost holé seče (2 ha). Za holinu se nebudou považovat porosty dotčené nahodilou těžbou, kde neklesne rovnoměrné zakmenění pod 0,3. U porostů se zjevně rychlou dynamikou vývoje nahodilých těžeb bude evidována holina až od 0,20 ha souvislé zalesnitelné plochy, a to jednou ročně, nejpozději k 31. 12. běžného roku.“

Projekt obnovy kalamitních holin (od r. 2020) na revíru Býchory

- Základem projektování obnovy kalamitních holin je grafická evidence (není součástí tohoto článku) se zákressem indexu holiny (IH) jednotlivých kalamitních ploch

**Tab. 5:** Stav borových souší na LS Brandýs nad Labem k 30. 4. 2020 dle LHC

LHC	Součet m <sup>3</sup> borových souší/ LHC
Nymburk	40 535
Mělník	45 571
Újezd n. L.	1 179
LS celkem	87 285

**Tab. 6:** Vývoj nahodilých těžeb na revíru Býchory v letech 2016–2019 od počátku platnosti nynějšího LHP

Rok	Roční těžba (m <sup>3</sup> )	Z toho: nahodilá těžba (m <sup>3</sup> )	Podíl NT (%)
2016	2 770	1 032	37
2017	2 116	1 917	91
2018	3 812	3 289	86
2019	11 450	11 400	99

**Tab. 7:** Časovost a odhad rozsahu obnovy na revíru Býchory

Rok	Umělá obnova (ha)	Přirozená obnova (ha)
2019	6	17
2020	12,5	7,5
2021	18	8
2022	16	8

**Tab. 8:** Odhad výhledu potřeb sadebního materiálu pro umělou obnovu dle dřevin na revíru Býchory

Rok	BO (tis. ks)	DBZ, DBC (tis. ks)	LP, KL, BK (tis. ks.)	OL (tis. ks)
2020	98	8	1	1,5
2021	155	14	3	1
2022	137	6	2	0,5

v rámci oddělení, lesní dopravní sítě, zachování stávající sítě přibližovacích cest a vyklizovacích linií a stávajících i nově navržených rozčleňovacích linek.

Grafická evidence bude obsahovat i „doplňkové“ linky nebo střelecké průseky za účelem zpřístupnění porostů a snižování stavů zvěře. Obnovované plochy nejsou součástí žádné vlastní honitby LČR, s.p., ale tří honebních společenstev s minoritou LČR. S ohledem na velikost obnovovaných ploch lze zde očekávat silný vliv spárkaté zvěře.

- Umělá obnova bude realizována bezprostředně po těžbě na plochách bez stávajících nárostů (bez očekávané přirozené obnovy).

Další řešené kroky:

- Stabilizace hranic trvalého rozdělení lesa (a turistického značení) formou 2 m vysokých pařezů.
- Stávající přirozená obnova a plochy s potenciální přirozenou obnovou jsou zakresleny v obrysových mapách M 1:10 000 a evidovány v tabulce – není součástí tohoto článku.
- Plochy určené pro umělou obnovu v r. 2020 dle projektu PČ – zakresleny v mapě – není součástí tohoto článku.
- Stanovení druhové skladby s ohledem na stanovištní poměry – bude upřesněno v projektu PČ v konkrétním roce.
- Rozhodnutí o způsobu likvidace těžebních zbytků.
- AK nenaplňuje % MZD.

#### Seznam použitých zkratk

AK trnovník akát  
 BO borovice lesní  
 EVL evropsky významná lokalita  
 IH index holiny  
 JD jedle bělokorá  
 LS lesní správa  
 LHC lesní hospodářský celek  
 LHP lesní hospodářský plán  
 LVS lesní vegetační stupeň  
 MCVT maximální celková výše těžeb  
 MZD meliorační a zpevňující dřeviny  
 NT nahodilá těžba  
 PČ pěstební činnost  
 PHO pásmo hygienické ochrany  
 PLO přírodní lesní oblast  
 PO přirozená obnova  
 PSK porostní skupina  
 SM smrk ztepilý  
 ZCHÚ zvláště chráněné území

**Tab. 9:** Odhad objemů pěstebních prací souvisejících s obnovou kalamitních holin na revíru Býchory

rok	Drcení klestu (tis. m <sup>3</sup> )	Vyklizení klestu (tis. m <sup>3</sup> )	Brázdová orba (ha)	Oplocení ha/km	Chemická příprava (ha)
2020 projekt	3	1	20	0,64/0,76	1
2021 kvalifikovaný odhad	6	1	14	2,21/1,59	1
2022 kvalifikovaný odhad	4	2	13	2,0/1,4	1

**Použitá literatura**

BLUŽOVSKÝ, Zdeněk a kolektiv: Lesní hospodářství v České republice, LČR, s.p., 1998, 139 s.

DREYEROVI, Eva-Maria a Wolfgang: Velký průvodce lesem, Nakladatelství Kazda, 2019, 1.vydání, 382 s.

HRČKA, Danicel, POKORNÝ, Jan a PETŘÍK, Petr: Rostliny brandýského Polabí, Oblastní muzeum Praha- východ, p. o., 2017, 1.vydání, 159 s.

KRÜSSMANN, Gerd: Evropské dřeviny, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1978, 1.vydání, 187 s.

LESROJEKT HRADEC KRÁLOVÉ: LČR, s.p., LS Mělník, Textová část LHP LHC Újezd n.L., Platnost 2011–2020, 215 s.

LESROJEKT HRADEC KRÁLOVÉ: LČR, s.p., LS Mělník, Textová část LHP LHC Mělník, Platnost 2017–2026, kniha I a II, 639 s.

PŘÍRODA: LČR, s.p., LS Nymburk, Textová část LHP LHC Nymburk, Platnost 2016–2025, 471 s.

STŘEDOČESKÝ KRAJ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, vydal Středočeský kraj v r. 2007, 1.vydání, 255 s.

**Adresy autorů:**

*Martin Břichnáč, Dis.*<sup>1)</sup>

*Ing. Naděžda Baštová*<sup>1)</sup>

*Ing. Zdeněk Žára*<sup>1)</sup>

*Ing. Zdeňka Hajlková*<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Lesy České republiky, s. p.

Lesní správa Brandýs nad Labem

Nábřeží 120/5

250 01 Brandýs nad Labem – Stará Boleslav

<sup>2)</sup>Lesy České republiky, s. p.

Krajské ředitelství Liberec

e-mail: zdenka.hajlkova@lesycr.cz

# Význam biotických škodlivých činitelů borovice lesní

Miloš Knížek, Jan Liška, František Lorenc, Jan Lubojacký, Adam Véle, Petr Zahradník

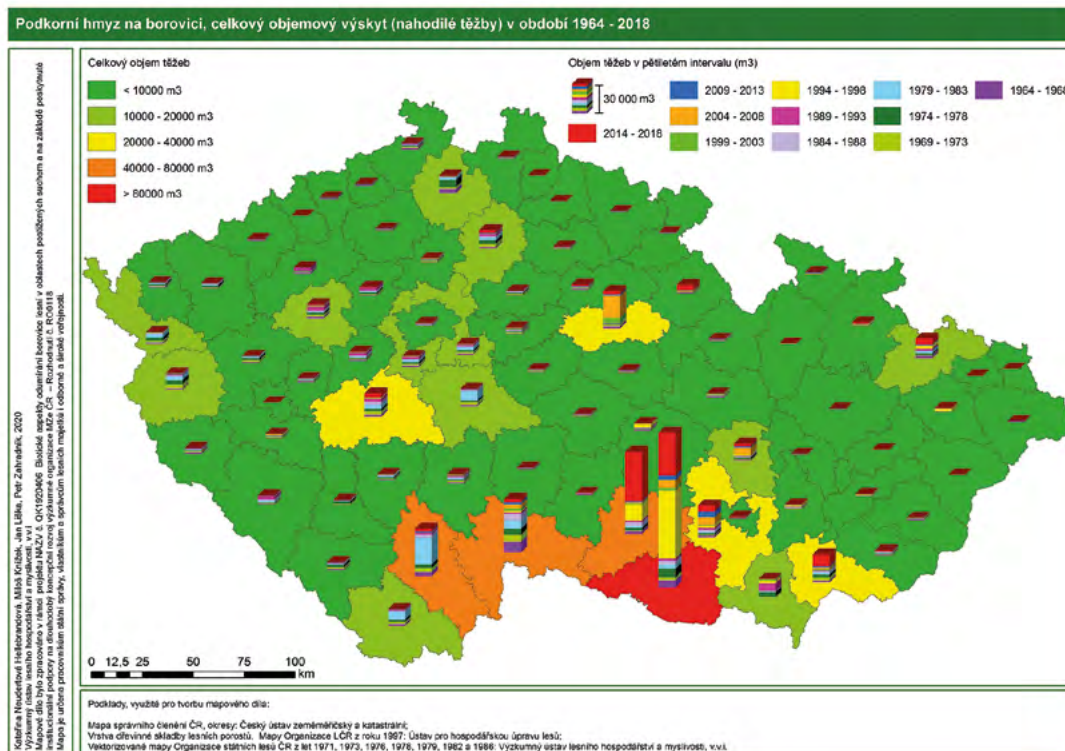
## Úvod

Borovice lesní je druhou nejrozšířenější dřevinou českých lesů. V rámci druhového složení lesů zaujímá cca 16 % z celkové plochy porostní půdy (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2017). Nejrozšířenější je v nížinách a pahorkatinách, směrem do vyšších poloh se její zastoupení snižuje, v horách je výskyt ojedinělý. Na borovici je vázán relativně značný počet škodlivých organismů, zejména ze skupin podkorního a listožravého hmyzu, ale také celá řada houbových chorob. Po klimaticky extrémním roce 2015 došlo v celé řadě oblastí Česka k náhlému zhoršení zdravotního stavu borovic a následné aktivizaci sekundárních biotických škodlivých činitelů, kteří formou tzv. mortalitního stresoru působí regionálně podmíněně odumírání poškozených porostů

## Podkorní hmyz

### Význam podkorního hmyzu na borovici

Kalamitní přemnožení podkorního hmyzu bylo v posledních desetiletích v Česku zaznamenáno v první polovině 90. let 20. století, a to především v oblasti jižní a jihozápadní Moravy (Třebíčsko, Znojemsko). Dle evidence LOS bylo tehdy napadeno cca 120 tis. m<sup>3</sup>. Současná kalamita, která propukla ve velkém měřítku v roce 2015, je však nesrovnatelně většího rozsahu a napadené odumírající porosty se nacházejí nejenom na jihu a jihozápadě Moravy, ale také ve středních, východních a jižních Čechách. V důsledku sdruženého působení nepříznivých faktorů přírodního i socioekonomického charakteru se v borových porostech v současnosti prakticky neuskutečňují žádná opatření ochrany lesa a porosty chřadnou a odumírají zcela „samovolně“, pouze přirozeným vlivem působení klimatických a biotických stresů.



Obr. 1: Podkorní hmyz na borovici, celkový objemový výskyt za období 1964–2018 (Neudertová Hellebrandová et al. 2020).

### Monitoring podkorního hmyzu

V průběhu vegetačního období 2019 bylo ve všech hlavních oblastech s výskytem hromadného odumírání borových porostů provedeno orientační nedestruktivní šetření, s cílem identifikovat spektrum působících biotických stresorů, tj. jednotlivých druhů podkorního hmyzu. Kontroly proběhly na území krajů Jihomoravského, Vysočiny, Pardubického, Královéhradeckého, Středočeského, Libereckého, Plzeňského a Jihočeského. Celkem bylo kontrolováno přes 60 dílčích lokalit.

Z šetření vyplývá, že v naprosté většině lokalit bylo v tomto roce hodnocení již pozorováno silné a zpravidla i vícečetné (kombinované) napadení odumírajících a čerstvě odumřelých stromů.

Spektrum zjištěných druhů podkorního hmyzu se v jednotlivých oblastech výrazně či méně výrazně lišilo, větší rozdíly byly na lokalitách v Čechách než na Moravě. Hlavním přemnoženým druhem, přítomným na většině kontrolovaných lokalit ve vysoké a velmi vysoké početnosti (tj. ve stupni silného napadení), byl lýkožrout vrcholkový (*Ips acuminatus*). Na lokalitách na Moravě byl přítomen vždy ve vysoké početnosti, zatímco v Čechách se jeho výskyt více lišil a v některých oblastech se vyskytoval pouze sporadicky. Na jižní Moravě byl pravidelně doprovázen lýkožroutem borovým (*Ips sexdentatus*), který byl v Čechách naopak nalezen pouze v dolním Pojizeří. Stromy byly od stáří mlazin po dospělé porosty zpravidla kolonizovány zcela typickým způsobem – v dolní části kmene byl přítomen lýkožrout bo-



**Obr. 2:** Plošný charakter odumírání borových porostů (Čechy, Berounsko).



**Obr. 3:** Ohniskovitý charakter odumírání borových porostů (Morava, Znojensko).

rový a v horní části kmene a v koruně lýkožrout vrcholkový. Dalším silně přemnoženým druhem byl krasec borový (*Phaenops cyanea*), který napadá kmenové části stromů. Pravidelně a velmi vysoké početnosti byl přítomen na většině lokalit v Čechách, na Moravě byla zaznamenána mnohem nižší intenzita výskytu a na některých lokalitách nebyl prakticky vůbec zjištěn. Dalším významným druhem, vyskytujícím se také především v Čechách (zjištěn na cca 60 % kontrolovaných lokalit), byla pilořitka *Sirex noctilio*, o jejímž dosavadním výskytu v Česku je pouze několik záznamů. Pilořitka kolonizovala oslabené i navenek vitální stromy a v místech výskytu představuje významného škůdce. Typické výletové otvory byly nalézány prakticky výhradně na odumírajících stromech a 2–3letých souších. Jedná se tedy pravděpodobně o zcela recentní přemnožení (Liška et al. 2020).

Smoláci rodu *Pissodes*, kteří napadají báze kmenů hlavně v mladších porostech (ve stadiu tyčkovin a tyčovín), byli ve významnějším rozsahu zjištěni pouze na menšině lokalit (hlavně ve středních a východních Čechách) a rozhodně je není možno označit v současné době za klíčové škůdce. Dříve byli jako významní škůdci borovic uváděni také lýkohub sosnový (*Tomicus piniperda*) a lýkohub menší (*Tomicus minor*). Lýkohub sosnový byl sice na lokalitách v Čechách zjišťován víceméně pravidelně, ale většinou pouze na chřadnoucích, silně oslabených stromech. Lýkohub menší pak byl ve zvýšené míře (střední a silný stupeň napadení) nale-

zen pouze na cca 10 % ploch a taktéž jej proto není možno označit za významný druh. Rovněž nepříliš významné bylo napadení tzv. drobnými druhy kůrovců z rodu *Pityogenes* a *Pityophthorus* v korunách (na větvích). Kromě výše zmíněných škůdců byly nalezeny ještě další, již výrazně sekundární druhy, především z čeledi tesaříkovití (Cerambycidae) a krascovití (Buprestidae). Jejich vliv na odumírání stromů však byl zanedbatelný.

#### Lapače

V rámci monitoringu podkorního a dřevokazného hmyzu pomocí feromonových lapačů v roce 2019 byla potvrzena dominance lýkožrouta vrcholkového v nepostiženějších oblastech odumírání borovice (na lokalitách v oblasti Znojma a Dobříše). Potvrzen byl také stav významnosti l. borového (*Ips sexdentatus*) v oblasti Moravy. V rámci monitoringu byl na jedné z českých lokalit objeven nový výskyt lýkožrouta *Orthotomicus longicollis*. Jedná se o potvrzení prvnázeu pro území Čech (Holuša et al. 2019) tohoto jinak na Moravě se již relativně běžně vyskytujícího druhu. Ve všech použitých druzích feromonových odparníků byl zachycen i další necílový lesnický významný hmyz, nejvíce lýkožrout smrkový, poté l. severský a l. lesklý. Počty zachycených cílových i necílových druhů ve feromonových lapačích však byly vzhledem k jejich skutečným počtům v lesích zanedbatelné.



**Obr. 4:** Borovice silně napadená pilořítkou *Sirex noctilio*, stav po činnosti datlovitých ptáků.



**Obr. 5:** Pilořitka *Sirex noctilio* na kmenu borovice.

### Lapáky

V rámci monitoringu podkorního a dřevokazného hmyzu pomocí stromových lapáků v roce 2019 byly zjištěné výsledky druhového spektra i intenzity napadení jednotlivými druhy velmi různorodé, a to mezi jednotlivými lokalitami i jednotlivými lapáky v rámci stejné lokality. Nejčastěji zjišťovanými druhy byl lýkožrout vrcholkový, dále l. borový, l. lesklý, lýkožrouti rodu *Orthotomicus*, lýkohubi rodu *Tomticus*, dřevokazi, smoláci rodu *Pissodes*, krasec borový a tesářík *Monochamus galloprovincialis*. Na lapácích v oblasti Kardašovy Řečice bylo zjištěno napadení a plný vývoj l. smrkového. Na stejné lokalitě bylo zjištěno velmi významné napadení lapáků i okolních stojících stromů dřevokazným introdukovaným druhem *Gnathotrichus materiarius*. Tento druh je stále častěji zjišťován na nových územích a v budoucnu může patřit k významným technickým škůdcům různých druhů dřevin.



**Obr. 6:** Silně napadená borovice lýkožroutem vrcholkovým (*Ips acuminatus*), patrná jsou různá stadia vývoje – larvy a kukly.

### Listožravý hmyz v borových porostech

#### Význam listožravého hmyzu na borovici lesní

Výskyt hmyzu na asimilačních orgánech borovic spojený s hospodářskými škodami není v Česku příliš významný: v uplynulých 100 letech byl zaznamenán na celkové rozloze cca 50 tis. ha. Z toho 42 tis. ha reprezentovaly žíry bekyně mnišky (*Lymantria monacha*) v letech 1917–1927, kdy v souvislosti s jejím přemnožením ve smrkových porostech byly zasaženy i okolní borové porosty (Komárek 1931). Na potravně specializované škůdce borovic připadlo pouze cca 8 tis. ha napadené plochy (Liška et al. 1991; Knížek, Liška 2019). V posledních několika desetiletích bylo v borových porostech zaznamenáno jen recentní přemnožení sosnokaza borového na Bzenecku v letech 2017–2019 (Liška 2018; Věle, Liška 2019a; Věle, Liška 2019b).



**Obr. 7:** Požerek lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) na borovici.

#### Monitoring listožravého hmyzu

V průběhu vegetační sezóny 2019 byl ve vybraných oblastech sledován výskyt listožravého hmyzu v porostech borovice lesní (Třeboňsko, Sedlčansko, Českolipsko, Mladoboleslavsko, Znojensko, Bzenecko).

Celkem bylo zaznamenáno více než 100 druhů vázaných na borovici, z toho 26 druhů tvořili potravní specialisté borovice. Z lesnický významných druhů byli nejčastěji zaznamenáváni obaleč prýtový (*Rhyacionia buoliana*), tmavoskvřnáč borový (*Bupalus piniarius*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*), sosnokaz borový (*Panolis flammea*), ploskohřbetka sazenicová (*Acantholyda hieroglyphica*) a listopas borový (*Brachyderes incanus*). Z dalších častěji zjišťovaných druhů je možno zmínit: *Ocnerostoma piniarella*, *Batrachedra pinicolella*, *Exoteleia dodecella*, *Rhyacionia pinicolana* a *Macaria liturata*. Z druhů, o jejichž výskytu u nás existuje pouze minimum faunistických údajů, byli zjištěni obaleči *Gravitarmenta margarotana*, *Rhyacionia duplana* a *Corticivora piniana*. Kromě gradační oblasti sosnokaza borového na Bzenecku nebylo v žádné další sledované lokalitě prokázáno měřitelné



**Obr. 8:** Silně napadení borovice dřevokazným introdukovaným druhem kůrovce *Gnathotrichus materiarius*.



poškození asimilačních orgánů listožravým hmyzem. Příčinou zániku přemnožení sosnokaza borového v roce 2019 bylo neobvykle chladné a deštivé počasí v květnu, které významně omezilo vývoj larev, v kombinaci s masivní parazitací kuklicí *Ernestia rudis*.

Listožravý hmyz tedy dle dostupných informací v současnosti nepředstavuje škodlivý činitel, který by mohl případně dále negativně ovlivňovat fyziologicky oslabené borové porosty, postižené na mnoha místech infekcí houbovými patogeny a rozvíjející se kalamitou podkorního hmyzu.



Obr. 9: Sosnokaz borový (*Panolis flammea*).

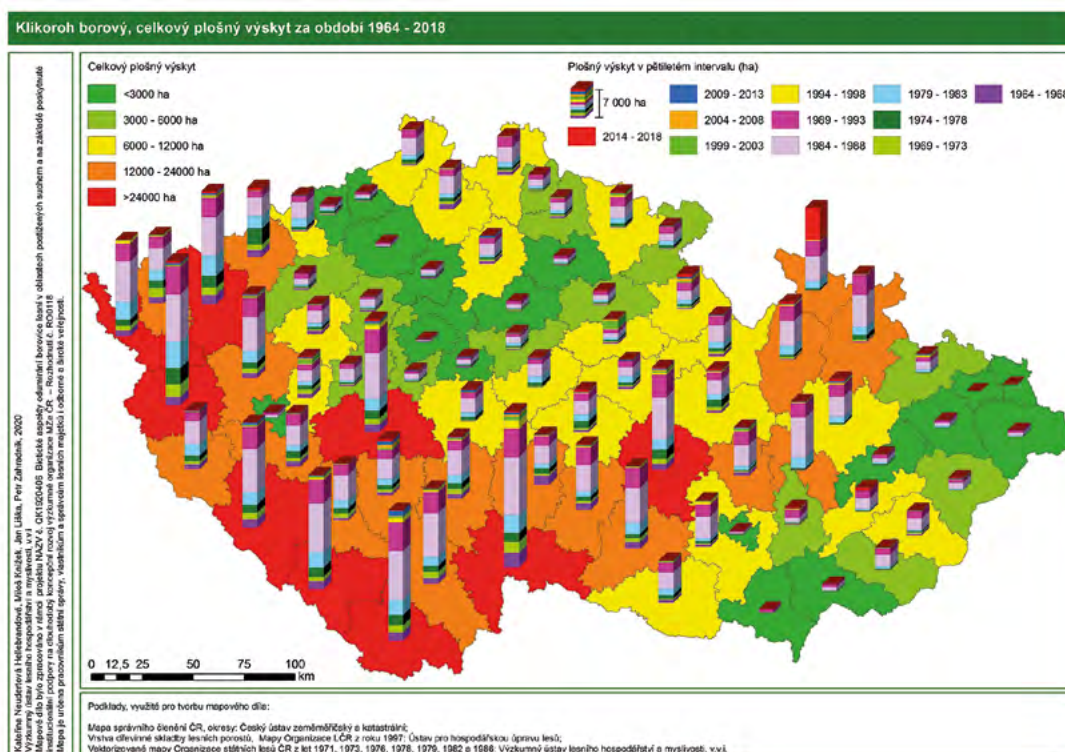
## Klikoroh borový

### Význam klikoroha borového

Klikoroh borový (*Hylobius abietis*) je na území Česka dlouhodobě nejvýznamnějším primárním hmyzím škůdcem čerstvých výsadeb jehličnanů, především borovic. Nejvyšší hospodářské škody způsobené klikorohem byly zaznamenány v 2. polovině 80. let 20. století. Od poloviny 90. let 20. se rozsah škodlivého výskytu udržoval na relativně nízké úrovni (1,5–3 tis. ha celkem) (Modlinger, Knížek 2009). V posledních letech je však v souvislosti s rozsáhlými těžbami jehličnatého kůrovcového dříví a následnou umělou obnovou kalamitních holin rozsah škod způsobených klikorohem několikrát vyšší (Lubojacký et al. in Knížek 2019; Liška in Knížek et al. 2019).

### Monitoring klikoroha borového

V Městských lesích Hradec Králové a.s. byl během roku 2019 sledován výskyt klikoroha borového na plochách se stromy pokácenými v zimě 2018–2018, a to pomocí zemních pastí. Na polovině ploch byla část těžebních zbytků ponechána, na druhé polovině ploch byly seštěpkovány a zapraveny do půdy. Jednotlivé plochy se lišily také dalšími environmentálními parametry. Přibližně 2/3 brouků byly odchyceny na plochách s neseštěpkovanými větvemi. Početnost klikoroha významně klesala s otevřeností korunového zápoje a významně stoupala s vyšší procentuální pokryvností podrostu. Vyšší počty brouků byly odchyceny také na plochách s větším objemem



Obr. 10: Klikoroh borový (*Hylobius abietis*), celkový plošný výskyt za období 1964–2018 (Neudertová Hellebrandová et al. 2020).

a pokryvností prosychajících větví. Vysoké počty brouků na plochách s neseštěpkovanými, a tedy prosychajícími větvemi lze vysvětlit vyšším množstvím tekavých organických látek, které se mohly z větví uvolňovat v době náletu brouků. Vliv mohlo mít také narušení půdy na plochách s naštěpkovanou biomasou, které neposkytovalo broukům dostatečné úkrytové možnosti. Na základě předběžných výsledků se jeví štěpkování těžebních zbytků a jejich zapravování do půdy i pone-



Obr. 11: Zemní past použitá k odchytu klikorohů.

chávání nižšího zakmenění jako metody vhodné pro omezení poškozování sazenic klikorohem. Výsledky jsou v souladu se studii doporučujícími zraňování či přihrnování minerální půdy k sazenicím a její udržování bez vegetace jako metody ochrany sazenic před poškozeními.

Ve druhé části studie byl v Městských lesích Hradec Králové a.s. a Vojenských lesích a statcích, LS Lipník pomocí fotoeklektorových pastí sledován výskyt klikorohů opouštějících pařezy, tedy především čerstvě vylíhlých brouků potenciálně způsobujících letní žír. Brouci byli přítomni v polovině pastí. Nejvyšší počet brouků v jedné pasti byl 10 jedinců, nejčastěji se jednalo o jednoho až čtyři brouky. Fotoeklektorové pasti byly shledány jako účinné k odchytu klikorohů. Brouci stihli dokončit svůj vývoj v daném roce pouze na některých pařezech a jejich počty silně kolísaly, což je možné přisuzovat rozdílným podmínkám prostředí a množství přirozených nepřátel, přičemž tyto faktory spolu souvisí (např. parazitoidní blanokřídlí využívají v dospělosti nektar rostlin v podrostu).



Obr. 13: Brouci odchycení do fotoeklektorové pasti.



Obr. 12: Fotoeklektorová past.



Obr. 14: Klikoroh borový (*Hylobius abietis*)

## Houbové choroby

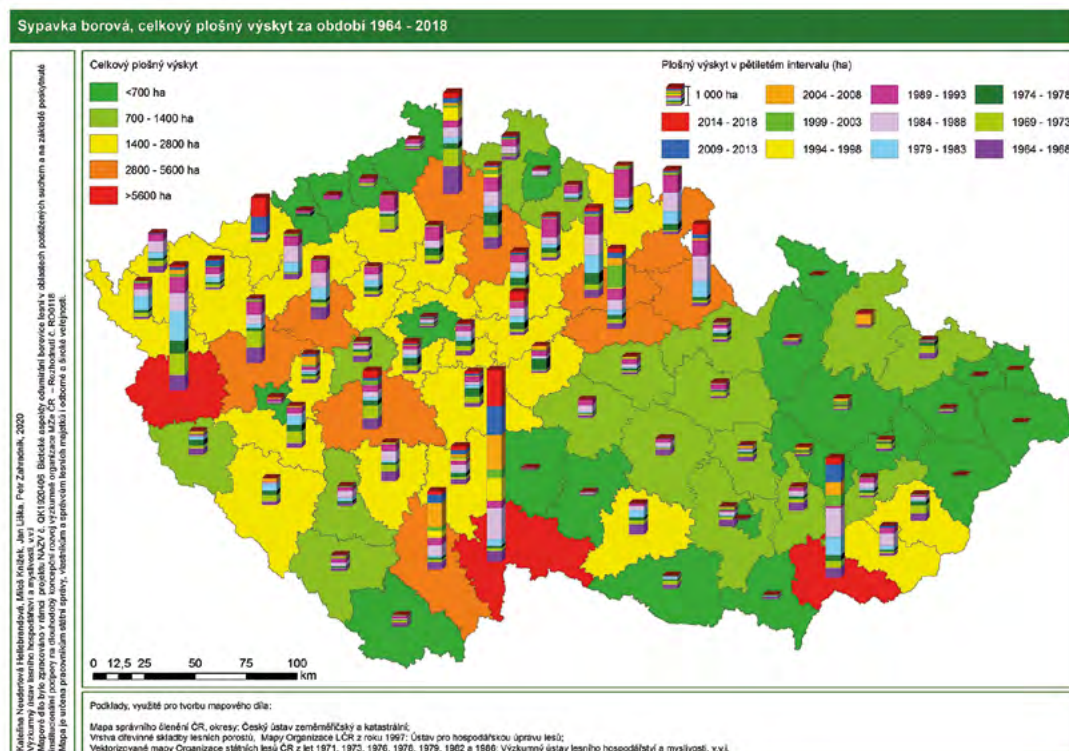
### Význam houbových chorob na borovici

K lesnický nejvýznamnějším houbovým patogenům podléjícím se na chřadnutí a odumírání borovice lesní v Česku v posledních 25 letech patřily především sypavka borová (*Lophoderium pinastri*), sypavka borovicová (*Lophodermium seditiosum*), červená sypavka borovice (*Mycosphaerella pini*), hnědá sypavka borovice (*Mycosphaerella dearnessii*), houba způsobující prosychání a odumírání letorostů jehličnanů (*Gremmeniella abietina*), václavky (*Armillaria* spp.), kornice borová (*Cenangium ferruginosum*) a kuželík borový (*Diplodia sapinea*) (Pešková et al. 2015 in Knížek 2015). Poslední tři jmenované patogeny se významně spolupodílejí na prosychání a odumírání borovice lesní, které v Česku od roku 2015 dosahuje kalamitních rozměrů. Václavky a kornice borová patří k významným škodlivým činitelům borovice lesní dlouhodobě. Kuželík borový se v Česku donedávna objevoval především na borovice černé (Pešková et al. 2015 in Knížek 2015), zatímco na borovici lesní došlo k dramatickému zvýšení výskytu kuželíku teprve od roku 2016 (Liška et Lorenc in Knížek 2017) a tento stav trvá dodnes.

### Monitoring houbových chorob

Základní terénní hodnocení houbových patogenů v borových porostech probíhalo průběžně. Podrobný monitoring v roce

2019 probíhal na 4 výzkumných plochách s 50 borovicemi v oblastech největšího postižení prosycháním a odumíráním: v okolí obcí Valtice, Moravské Budějovice, Poděbrady a Týnec nad Sázovou. Ze základního šetření vyplývá celkový nárůst výskytu kuželíku borového i kornice borové v porostech borovice lesní v roce 2019 oproti roku 2018. Výskyt václavek zůstává i nadále významný. Borovice na výzkumných plochách se vyznačovaly poměrně silnou defoliací, pouze na lokalitě u Moravských Budějovic byl stav příznivější. V průběhu vegetačního období došlo na plochách u Týnce nad Sázovou a Poděbrad k úmrtí několika borovic, provázeném zvyšováním defoliace, ve všech případech z důvodu napadení podkorním hmyzem. Borovice na plochách u Valtic, u Týnce nad Sázovou a Poděbrad byly napadené jmelím (velmi silně u Valtic), zatímco na ploše u Moravských Budějovic žádné napadení jmelím nebylo zaznamenáno, což odpovídá regionálním rozdílům ve výskytu jmelí. Z hlediska výskytu plodnic kuželíku borového na šiškách nebyly mezi lokalitami zaznamenány žádné výrazné rozdíly. Z hlediska doby odběru byla zaznamenána vzrůstající početnost plodnic z léta na podzim, zejména u šišek s největším množstvím spor. Plodnice kuželíku se na všech lokalitách vyskytovaly hojně na většině šišek. Naopak spory byly zaznamenány jen u malé části šišek, výjimkou je odběr ze září 2019 na lokalitě u Týnce nad Sázovou. Houbové choroby se na prosychajících borovicích lesních sice vyskytují často, avšak v současnosti je zdaleka nejdůležitějším, zásadním mortalitním faktorem (nejen) borovic podkorní hmyz.



**Obr. 15:** Sypavka borová (*Lophoderium pinastri*, *Lophodermium seditiosum*), celkový plošný výskyt za období 1964–2018 (Neudertová Hellebrandová et al. 2020).

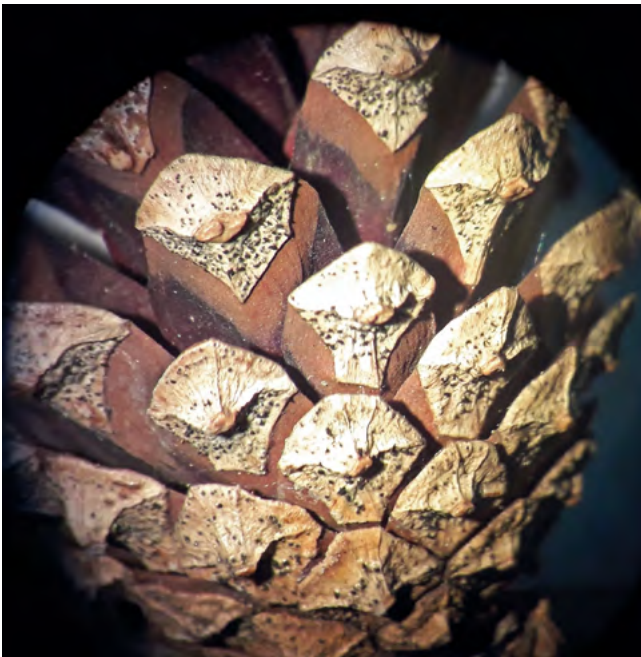
## Jmelí bílé

### Význam jmelí bílého na borovici

Jmelí bílé (*Viscum album*) donedávna představovalo v Česku spíše okrajový fytopatologický problém a jeho význam jako činitele přispívajícího k chřadnutí dřevin byl nanejvýš lokální. V posledních letech však došlo k nápadnému zvýšení výskytu jmelí na lesních i nelesních stanovištích, pravděpodobně v souvislosti s oteplováním a vysycháním prostředí (Lorenc 2019), na borovici lesní ve vyšší míře pozorováno od roku 2017 (Lorenc in Knížek, Liška 2018). Jmelí odčerpáváním vody z dřevin zvyšuje jejich hydrický stres a snižuje odolnost před napadením jinými biotickými činiteli (včetně podkorního hmyzu), což představuje hrozbu především v obdobích nedostatku vody.

### Monitoring jmelí bílého

V roce 2019 byla provedena jednorázová hodnocení výskytu jmelí bílého a procentuální defoliace borovic na lokalitách ve vybraných přírodních lesních oblastech (PLO) s významným zastoupením borovice lesní. Stromy ve věku do 60 let vykazovaly celkově nižší průměry kmene a napadení jmelím méně než starší stromy. Mezi stromy ve věku 60–80 a stromy ve věku nad 80 let již nebyly rozdíly v míře napadení patrné. Stromy na okraji porostu byly jmelí více napadené než stromy uvnitř porostu, ale pouze na některých lokalitách. Závislost napadení jmelím na obsahu vody v asimilačním aparátu porostu, vyjádřená jako infračerný index lesa (zdroj: ÚHÚL) nebyla prokázána. Naproti tomu závislost mezi mírou napadení jmelím a % defoliací byla zjištěna. Ve výskytu



**Obr. 16:** Plodnice kuželíku borového (*Diplodia sapinea*) na borové šišce.

jmelí na borovici lesní byly zaznamenány velké regionální rozdíly. Postižené jsou zejména teplé oblasti jižní Moravy, avšak jmelí se stále hojněji objevuje i v mnoha dalších oblastech. Dá se očekávat, že s postupujícím oteplováním se bude jmelí (nejen) na borovicích nadále rozšiřovat.



**Obr. 17:** Plodnice kornice borové (*Cenangium ferruginosum*) na borovici lesní.



**Obr. 18:** Jmelí bílé (*Viscum album*) na silně defoliované borovici lesní.

## Závěr

V letech 2015–2017 bylo prosychání a odumírání borových porostů zejména v Čechách významně ovlivněno fyziologickým oslabením stromů klimatickým stresem v kombinaci s výskytem patogenních hub napadajících korunové partie stromů (kuželík borový, kornice borová), přičemž vliv podkorního hmyzu nebyl ještě příliš významný. Terénní šetření v prosychajících a odumírajících borových porostech v roce 2019 prokázala, že v současnosti již lze ve většině oblastí hovořit o dominantním vlivu podkorního hmyzu na dynamiku a rozsah vznikajícího poškození, resp. probíhajícího či pokračujícího rozpadu postižených borových porostů. Rozsah odumírání borových porostů prudce narůstá a kalamita se rychle dále šíří. V současnosti se jedná o statisíce, v úhrnu pravděpodobně již o několik mil. m<sup>3</sup> stojící napadené hmoty, přičemž opatření ochrany lesa se až na omezené výjimky prakticky neprovádějí (a jejich účinnost je v takovém případě zpravidla velmi nízká, protože se těží převážně kůrovcové suše).

Počasi od května 2020, vyznačující se dostatečným množstvím srážek, vedlo na většině lokalit Česka k doplnění povrchových i podzemních vod. Pokud se však sucho posledních let vrátí, je potřebné počítat s tím, že rozpad borových porostů bude pokračovat se zvýšenou intenzitou. Největší naděje na nízké poškození mají stále především borové porosty na písčitéch propustných půdách (čtvrtohorních náplavech) v chladnějších oblastech, kde mají stromy přístup ke spodní vláze, a vykazují proto stále poměrně dobrý fyziologický stav, a tedy i obranné reakce vůči napadení podkorním hmyzem (např. na Českolipsku či Třeboňsku).

## Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Národní agentury pro zemědělský výzkum: projekt QK1920406.

## Literatura

- Holuša J., Foit J., Knížek M., Schováňková J., Lukášová K., Vanická H., Trombik J., Kula E. 2019: The bark beetles *Orthotomicus laricis* and *Orthotomicus longicollis* are not pests in Central Europe: a case study from the Czech Republic. *Bulletin of Insectology* 72 (2): 253-260.
- Komárek J. 1931: Mnišková kalamita v letech 1917-1927. *Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR*, sv. 78. MZE ČSR, Praha: 256 str. + IV mapové přílohy.
- Liška J., Píchová V., Knížek M. & Hocmut R. 1991: Přehled výskytu lesních hmyzích škůdců v českých zemích. *Lesnický průvodce* č. 3/1991, VÚLHM Jíloviště-Strnady, 37 str. (text) + 31 str. (grafické přílohy).
- Liška J., Lorenc F. 2017: Houbové choroby v lesích Česka v roce 2016. In: Knížek M. (ed.): *Škodliví činitelé v lesích Česka 2016/2017 – Praktická ochrana lesa v současných podmínkách*. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 19. 4. 2017. Zpravodaj ochrany lesa, s. 22-25. Dostupné na: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/ZOL\\_20-2017.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/ZOL_20-2017.pdf)
- Liška J. 2018: Náhlé přemnožení sosnokaza borového. *Lesnická práce*, 97(8): 576-577.
- Liška J. 2019: Hmyzí škůdci ve výsadbách. In: Knížek M., Liška J. (eds.): *Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2018 a jejich očekávaný stav v roce 2019*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 33-40. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2019.s. 41-42. Dostupné na: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/07/ZOL\\_Suppl\\_2019.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/07/ZOL_Suppl_2019.pdf)
- Liška J., Véle A., Kopáč R. 2020: Recentní přemnožení piložítka *Sirex noctilio* v borových porostech. *Lesnická práce*, 99(2): 116-117.
- Lorenc F. 2018: Houbové choroby. In: Knížek – M., Liška, J. (eds.): *Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018*. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: s. 44-49.
- Lorenc F. 2019: Jmelí bílé – nárůst výskytu v Česku. *Lesnická práce* 105(12): 48-49.
- Lubojacký J., Lorenc F., Liška J., Knížek M. 2019: Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2018 a prognóza na rok 2019. In: Knížek M. (ed.): *Škodliví činitelé v lesích Česka 2018/2019 – Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě*. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 16. 4. 2019. Zpravodaj ochrany lesa: s. 14-19. Dostupné na: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/06/ZOL\\_22\\_2019.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/06/ZOL_22_2019.pdf)
- Modlinger R., Knížek M. 2009: Klikoroh borový *Hylobius abietis* (L.). *Lesnická práce* 88(20), příloha I-IV. Dostupné na: [http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2009/2009\\_klikoroh.pdf](http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2009/2009_klikoroh.pdf)
- Neudertová Hellebrandová K., Knížek M., Liška J., Zahradník P. 2020: Dlouhodobé trendy výskytu biotických škodlivých činitelů vázaných na borovici, soubor map. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Dostupné na: <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/10/Dlouhodob%C3%A9-trendy-v%C3%BDskytu-biotick%C3%BDch-%C5%A1kodliv%C3%BDch-%C4%8Dinitel%C5%AF-v%C3%A1zan%C3%BDch-na-borovici-soubor-map.pdf>
- Pešková V., Soukup F., Lubojacký J. 2015: Největší fytopatologické problémy posledních 20 let. In: Knížek M. (ed.): *Škodliví činitelé v lesích Česka 2014/2015*. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 23. 4. 2015. Zpravodaj ochrany lesa: 59-65. Dostupné na: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/Zpravodaj\\_LOS\\_sv\\_18\\_2015-1.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/Zpravodaj_LOS_sv_18_2015-1.pdf)
- Pešková V., Soukup F., Knížek M. 2016: Biotičtí škodliví činitelé na borovici a sucho. *Lesnická práce* 95(4),

příloha 1-8. Dostupné na: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/12/2016\\_LOS-letak\\_BO-a-sucho.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/12/2016_LOS-letak_BO-a-sucho.pdf)

Véle A., Liška J. 2019(a): Přemnožení sosnokaza borového v roce 2018 a prognóza jeho vývoje. Lesnická práce, 98(5): 334-335.

Véle A., Liška J. 2019(b): Sosnokaz borový na jihovýchodní Moravě v roce 2019. Lesnická práce, 98(9): 614-615.

*Adresy autorů:*

*Ing. Miloš Knížek, Ph.D.*<sup>1)</sup>

*Ing. Jan Liška*<sup>1)</sup>

*Ing. František Lorenc, Ph.D.*<sup>1)</sup>

*Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D.*<sup>2)</sup>

*RNDr. Adam Véle, Ph.D.*<sup>1)</sup>

*doc. Ing. Petr Zahradník. CSc.*<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>VÚLHM, v. v. i.

Strnady 136

252 02 Jíloviště

*Doručovací pošta:*

156 00 Praha 5 - Zbraslav

*e-mail: knizek@vulhm.cz, liska@vulhm.cz, lorenc@vulhm.cz,  
vele@vulhm.cz, zahradnik@vulhm.cz*

<sup>2)</sup>VÚLHM, v. v. i.; pracoviště Frýdek-Místek

Na Půstkách 39

738 01 Frýdek-Místek

*e-mail: lubojacky@vulhm.cz*

# Odumieranie borovicových porastov v dôsledku klimatických zmien a nárastu výskytu biotických činiteľov

Roman Leontovych, Milan Zúbrik, Jozef Vakula, Andrej Kunca, Jozef Pajtik

## Úvod

Borovica je na Slovensku druhou hospodársky najvýznamnejšou ihličnatou drevinou, jej zastúpenie v lesoch Slovenska presahuje 7 %. Dlhodobejšie dochádza k výraznému chradnutiu borovicových porastov najmä v oblasti Záhoria. Každoročne dochádza k nárastu objemu náhodných ťažieb, najmä následkom kalamitného premnoženia podkôrneho hmyzu. 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 % (LEONTOVYČ et al. 2018).

V roku 2019 sme zaznamenali príznaky odumierania porastov so zastúpením borovice lesnej aj v oblasti Spiša. Príznaky sa zaznamenali koncom vegetačného obdobia. V porastoch dochádza k postupnému sčervenaniu jednotlivých borovic, niekedy sú odumreté aj menšie skupinky stromov. Takéto príznaky zaznamenávame najmä na južných a juhovýchodných expozíciách. V korunovej časti odumretých borovic sa nachádzali poškodenia podkôrneho hmyzu. Pod kôrou bola identifikovaná prítomnosť nebezpečných druhov podkôrneho hmyzu – lykožrúta vrcholcového (*Ips acuminatus*) a druhov rodu *Tomicus*. Tieto druhy podkôrneho hmyzu spôsobujú predčasné odumieranie borovice najmä po primárnom oslabení suchom v posledných troch rokoch. Taktiež rok 2019 možno v oblasti Spiša hodnotiť ako výrazne suchý, kedy sa priemerné teploty pohybovali nad dlhodobým normálom. Na vetvách odumretých borovic bola zistená prítomnosť patogénnej huby *Cenangium ferruginosum*.

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 okolitých krajinách k presychaniu borovicových porastov v dôsledku pôsobenia klimatických faktorov a nárastu pôsobenia hubových patogénov a hmyzích škodcov (LIŠKA et al. 2016).

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 podkôrnikov a postupnému rozpadu porastov. Miestami až kalamitné premnoženie spôsobuje predčasný úhyn stromov a vyvoláva zvýšený výskyt sekundárnych škodcov. Kalamity majú erupzívny charakter, dostávajú sa náhle, bez predchádzajúceho varovania.

Chradnutie porastov so zastúpením borovice sa na Slovensku zaznamenávalo aj v predchádzajúcich desaťročiach. Významné hynutie borovic spôsobené hubou *Cenangium ferruginosum* je známe zo Slovenska z obdobia rokov 1959–1960. V roku 1996 bola na Slovensku zistená *Mycosphaerella pini* anamorfné štádium *Dothistroma pini*, ktorá spôsobuje tzv. červenú sypavku borovic. Jej výskyt na Slovensku je už trvalý. Výraznejšie škody spôsobuje najmä v lesných škôlkach, vo výsadbách, v mladinách a v plantážach vianočných stromčekov. Po roku 2000 s rôznou intenzitou pretrváva na Slovensku poškodzovanie borovice čiernej hubou pyknidovka belová *Diplodia sapinea* (syn. *Sphaeropsis sapinea*), ktorá spôsobuje poškodenie práve rašiacich výhonkov. Od začiatku roka 2012 evidujeme rozsiahle poškodenie borovice lesnej a borovice čiernej hubou *Cenangium ferruginosum* a *Gremmeniella abietina*, a to predovšetkým v oblasti Štiavnických vrchov, Javoria a Krupinskej planiny. V rovnakom období dochádza k napádaniu borovice lesnej aj podkôrnymi druhmi hmyzu, najmä *Tomicus minor*, *Tomicus piniperda* a *Ips acuminatus*, najmä v oblasti Záhoria. Od tohoto obdobia dochádza k výraznému zhoršovaniu zdravotného stavu, ktoré vyústilo až do kalamitnej situácie, kedy sa v oblasti Záhoria takmer výlučne vykonávali len náhodné ťažby.

## Vývoj zdravotného stavu borovic na Slovensku v roku 2018

Na Slovensku sa v borovicových porastoch v roku 2018 spracovalo 270 150 m<sup>3</sup> kalamitnej hmoty (Tab. 1). V porovnaní s predchádzajúcim rokom došlo k nárastu náhodných ťažieb (NT) o 103,8 tis. m<sup>3</sup>. Najvýznamnejšou mierou sa na tomto objeme podieľal podkôrny hmyz a abiotické činitele. Už niekoľko rokov po sebe dochádza k nárastu napadnutého borovicového dreva podkôrnym a drevokazným hmyzom. Celkom hmyzí škodcovia napadli v roku 2018 až 161 534 tis. m<sup>3</sup>, čo je o 95 tis. m<sup>3</sup> viac ako v roku 2017. Abiotické škodlivé činitele v roku 2017 poškodili 80,8 tis. m<sup>3</sup>, v roku 2018 to bolo 102,7 tis. m<sup>3</sup>. Medzi najvýznamnejšie druhy podkôrnikov patria: lykožrút vrcholcový (*Ips acuminatus*), lykožrút borovicový (*Ips sexdentatus*), alebo druhy rodu *Tomicus* spp. lykokaz borinový (*Tomicus minor*) a lykokaz borovicový (*Tomicus piniperda*). Tak ako v predchádzajúcich rokoch, aj v minulom roku 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 2018 predstavoval objem NT 1,8 tis. m<sup>3</sup>.

Následkom pôsobenia antropogénnych činiteľov bolo spracovaných 2,8 tis m<sup>3</sup> drevnej hmoty (pokles o 56 %).

**Tab. 1:** Štruktúra náhodnej ťažby borovic podľa hlavných skupín škodlivých činiteľov v roku 2018.

Skupina drevín	Náhodná vykonaná ťažba [m <sup>3</sup> ]
Abiotické činitele	102 741
Podkôrny a drevokazný hmyz	161 534
Patogénne huby	1 821
Rôzne biotické činitele	1 218
Antropogénne činitele	2 836
<b>Spolu</b>	<b>270 150</b>

Zdravotný stav borovicových porastov sa po roku 2011 neustále zhoršuje (Obr. 1), pričom v oblasti Záhoria môžeme hovoriť o kalamitnom stave. Príznaky odumierania zaznamenávame aj v oblastiach Zlatých Moraviec, Trenčína, Rožňavy a pod. Chradnutie borovicových porastov v oblasti Záhoria je podmienené klimatickými faktormi a následným premnožením podkôrneho hmyzu, druhov poškodzujúcich asimilačné orgány, ako aj hubových patogénov. Nepriaznivá situácia je nielen v oblasti Záhoria, ale aj v iných oblastiach kde dochádza k nárastu odumierania. Po posledných troch suchých rokoch dochádza k nárastu chradnutia a odumierania porastov so zastúpením borovice čiernej v dôsledku fyziologického oslabenia a následného napadnutia hubami *Dothistroma* sp. alebo *Diplodia sapinea*, ktoré poškodzujú najmä konce výhonov, presychanie vetiev, ako aj celých borovic. Vzhľadom na doterajší priebeh počasia predpokladáme, že v roku 2019 dôjde k opätovnému nárastu objemu náhodných ťažieb v borovicových porastoch, najmä z dôvodu spracovania podkôrníkovej kalamity.

### Vplyv klimatických podmienok na rozvoj biotických činiteľov

Všeobecne roky 2014–2018 patrili z dlhodobého hľadiska medzi 5 najteplejších od roku 1880. Rok 2019 bude zrejme tretí alebo aj druhý (LAPIN 2019). Odchýlky priemerov teploty vzduchu a percent úhrnov zrážok na Slovenku v rokoch 1881 až 2018 sú na Obr. 2.

Podľa údajov s SHMÚ bol prvý polrok 2019 na Slovensku, okrem niekoľko chladnejších epizód, relatívne veľmi teplý, do konca júna nakoniec prevažne zrážkovo normálny, pričom zrážkovo bohaté boli len mesiace január a máj. Keďže zrážky padali nerovnomerne, nedošlo k vyrovnaniu pôdneho deficitu a na viacerých miestach sa vyskytlo prechodné sucho najmä z dôvodu vysokých teplôt.

Celkove možno vegetačné obdobie roku 2019 (IV–IX) hodnotiť ako silne nadnormálne, teda väčšinou veľmi teplé. Pričom bolo 5. až 8. najteplejšie v histórii meteorologických pozorovaní. Zrážkovo bolo vegetačné obdobie 2019 pred-

bežne celkovo v medziach normálu, až slabo nadnormálne, no s veľmi nevyrovnaným časovým priebehom zrážok (veľa zrážok spadlo v máji a miestami aj v septembri, inak bolo prevažne sucho).

Jeseň 2019 (september až november) bola na Slovensku v priemere celkovo teplotne mimoriadne nadnormálna v porovnaní s dlhodobým priemerom (DP) 1951–1980, v porovnaní s DP 1901–2000 bola ešte asi o 0,1 až 0,2 °C teplejšia. Zrážkovo bola jeseň 2019 predbežne celkovo normálna, miestami nadnormálna, navyše s veľmi nevyrovnaným časovým priebehom zrážok (viac zrážok spadlo iba pri krátkotrvajúcich cyklónálnych situáciách). Na zrážky bol bohatý len máj a miestami aj september.

### 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** forma odumierania, 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 podkôrneho a drevokazného hmyzu so zreteľom najmä na včasnú a dôslednú porastovú hygienu, spojenú s včasným spracovaním a odvozom drevnej hmoty.

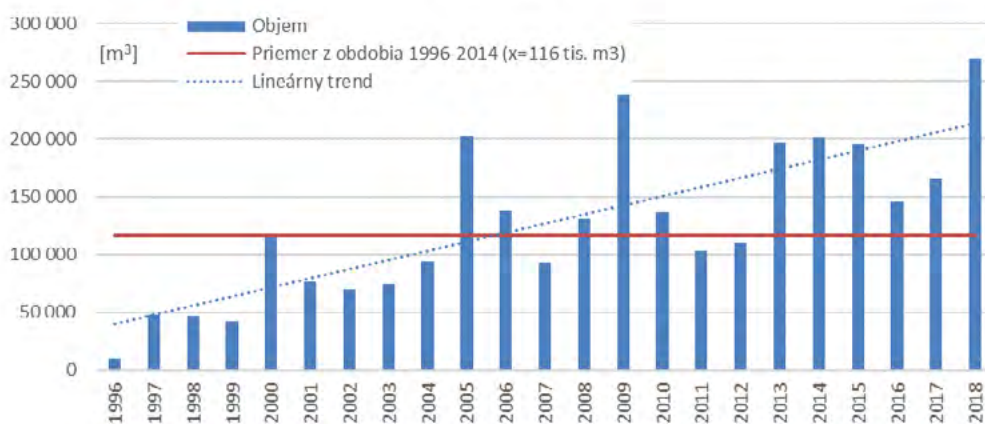
V porastoch so zastúpením borovice čiernej zaznamenávame od konca 90. rokov minulého storočia nárast ochorení spôsobených rozširovaním nepôvodných druhov patogénov *Mycosphaerella pini* a *Diplodia sapinea*. Po roku 2011 dochádza k výraznému zhoršovaniu zdravotného stavu aj porastov borovice lesnej, 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 podkôrne druhy 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-tých a 80-tých rokoch vplyvom zmeny hydrologických podmienok. Výskyt a početnosť jednotlivých druhov podkôrneho hmyzu na Záhorí je rôznych, líši sa od konkrétnej lokality. Na jednej lokalite dominuje *Ips acuminatus*, na inej *Ips sexdentatus* alebo druhy z rodu *Tomicus*. Na extrémne suchých a teplých lokalitách, prípadne na lokalitách poškodených požiarom je to *Phaenops cyanea*. Veľký počet druhov škodcov



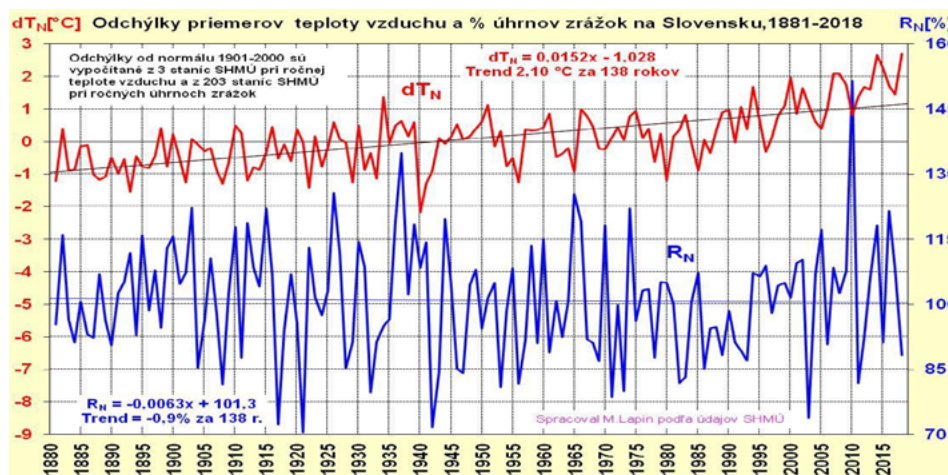
s rôznou bionómiou významne sťažuje lesníckej prevádzke vykonávanie ochranných opatrení. Na borovici môže škodiť niekoľko druhov podkôrneho hmyzu, ktoré môžu pôsobiť súčasne, a preto je ochrana napadnutých porastov zložitejšia ako je to napr. pri smreku, kde je počet významných druhov nižší a ich bionómia 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 Záhorí, kde sa kalamične premnožili. V roku 2017 sa vykonával monitoring tohto škodcu, ale k premnoženiu nedošlo.

Významným biotickým faktorom fyziologicky oslabujúcim borovicové porasty v oblasti Záhoria je imelo 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 borovíc. Na Obr. 3 je uvedený trend nárastu počtu napadnutých borovíc imelom na trvalých monitorovacích plochách v oblasti Záhoria od roku 1995.

Imelo sa za posledných 20 až 30 rokov stáva významným činiteľom ovplyvňujúcim zdravotný stav borovicových porastov na viatych pieskoch Záhoria. Výskyt imela je takmer plošný a závisí aj od veku porastov. Najmä porasty nad 60 rokov boli takmer na všetkých lokalitách napadnuté, pričom priemerná úroveň napadnutia sa pohybovala na úrovni 20 %. Nezriedka sa v porastoch nachádzajú borovice, ktorých koruny sú imelom napadnuté na 80 až 90 %.



Obr. 1: Vývoj objemu vykonanej náhodnej ťažby borovíc na Slovensku v rokoch 1996 až 2018.



Obr. 2: Zmeny ročných priemerov teploty vzduchu a ročných úhrnov zrážok na Slovensku od roku 1881 do roku 2018 (podľa SHMU, Lapin).

### Obranné opatrenia voči podkôrnemu hmyzu

Vplyv klimatických podmienok na zdravotný stav lesov na viatych pieskov v oblasti Záhoria je ťažké ovplyvniť. Ale čo je možné hospodárskymi opatreniami ovplyvniť, je včasné spracovávanie a asanovanie dreva napadnutého podkôrníkovitými. Taktiež je nevyhnutné zabezpečiť po vykonaní akýchkoľvek ťažbových zásahov dôslednú hygienu porastov. Počas vegetačného obdobia nemôže naletená atraktívna drevná hmota zostať v porastoch bez asanovania. Po nechaní hmoty je potrebné v období marec až september zoštiepkovať, odkôrniť, chemicky ošetriť, prípadne použiť insekticídne siete. Zhoršený zdravotný stav borovíc na Záhorí pozorujeme cca posledných 5-10 rokov. Vo vegetačnom období sú borovice výrazne oslabované suchom, majú krátke prírastky, sú silno defoliovane (*Diprion* spp.) a následne sú atakované podkôrným hmyzom (*I. sexdentatus*, *I. acuminatus*, *T. minor*, *T. piniperda*). Na odumieraní sa spolupodieľajú 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 Záhorí, je nevyhnutné dodržiavať, resp. vyžadovať dodržiavanie všeobecných podmienok ochrany lesa pred podkôrným hmyzom.

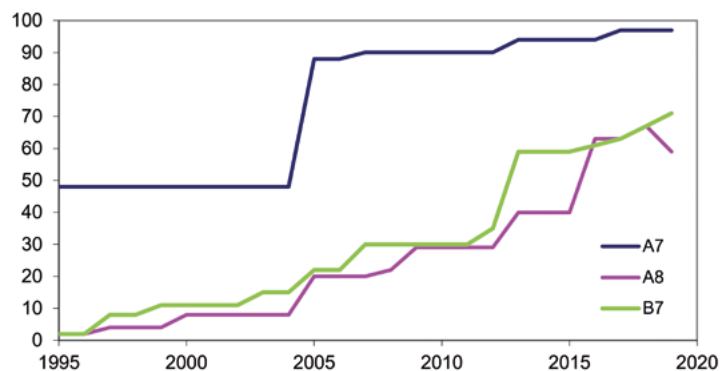
### Záver

V podmienkach Slovenska sa uvedené premnoženie podkôrných a drevokazných škodcov v borovicových porastoch nevyskytuje často. Podobné odumieranie borovíc bolo zaznamenané na Záhorí naposledy v 70-tych a 80-tych rokoch. Vtedy nastala zmena hydrologických podmienok v dôsledku tzv. meliorácií pozemkov. Došlo k zníženiu hladiny podzemnej vody o 1,5 až 3 metre a k následnému odumieraní pre-

dovšetkým starších borovíc (LEONTOVÝČ 1990). Následkom bolo napadnutie stromov podkôrným hmyzom, s dominanciou krasoňov (*Phaenops* sp.), ale aj patogénnymi hubami (podpňovka, koreňovka). KOČIOVÁ, TOMA (1990) poukazujú na vplyv veľkých melioračných úprav v rokoch 1971–75, ktoré mali za následok zníženie hladiny podzemnej vody a narušenie vodného režimu, čo sa prejavilo v rokoch 1976–78 chradnutím a vysychaním borovíc v celej oblasti záhorských pieskov. Po regulácii rieky Moravy a jej prítokov v rokoch 1972–83 došlo najskôr k vysychaniu mäkkých listnáčov a následne aj borovicových porastov.

V 90-tych rokoch sa na južnej Morave vyskytlo odumieranie borovicových porastov v dôsledku zrážkového deficitu a premnoženia krasoňa modrého (*P. cyanea*). (ZAHRADNÍK 1999). Podobne ako u nás došlo v roku 2013 k výraznému nárastu kalamity v oblasti Moravy a Sliezska a v roku 2015 sa objem zdvojnásobil na hodnotu 9 tis. m<sup>3</sup> (LIŠKA et al. 2016). Jedná sa predovšetkým o južnú Moravu, ktorá hraničí so Záhorím. V Poľsku, kde má borovica 69% zastúpenie, patrí krasoň modrý medzi najvýznamnejších sekundárnych škodcov borovice.

Odumieranie borovice spôsobené komplexným pôsobením sucha, podkôrneho hmyzu a húb nemožno podceňovať. Aj keď je borovica pomerne odolná a flexibilná drevena, dlhodobo oslabené stromy, ktoré majú krátke prírastky, preriedené koruny a poškodené korene nedokážu odolávať biotickým škodcom. Priaznivý vplyv počasia, najmä dostatok zrážok, môže posilniť 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. Vzhľadom na pretrvávajúce klimatické zmeny bude potrebné pristúpiť k podrobnejšiemu výskumu možností ďalšieho obhospodarovania borovicových porastov na viatych pieskoch Záhoria, prípadne čiastočnej zmene drevinového zloženia lesov v predmetnej oblasti.



**Obr. 3:** Trend výskytu imela v percentách na trvalých monitorovacích plochách na Záhorí za posledné dva decéniá (A7 Kuklov, A8 Šajdíkove Humence, B7 Studienka).

## Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č.: APVV-14-0567, APVV-15-0531, APVV-15-0348, APVV-16-0031. 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. Práca bola ďalej vytvorená realizáciou projektu „Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ ( ITMS 26220220120 ), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj, financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## Literatúra

- 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. Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, s. 161-168.
- LAPIN, M., 2019: Rubrika Mimoriadne počasie na Slovensku: Mimoriadne teplo v XII.2019. Publikované 20.12.2019. Dostupné online na <https://milanlapin.estranky.sk/clanky/mimoriadne-pocasio-na-slovensku>.
- LEONTOVYČ, R. ST., 1990: Súčasný 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. Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen, s. 136-143.
- LEONTOVYČ, R., ZÚBRIK, M., KUNCA, A., VAKULA, J., PAJTÍK, J., LONGAUEROVÁ, V., 2018: Vplyv biotických činiteľov na odumieranie borovicových porastov, návrh opatrení. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2018: Zborník referátov z 27. ročníka medzinárodnej konferencie, ktorá sa konala 1. a 2. februára 2018 v Novom Smokovci / zost. Andrej Kunca, rec. Juraj Varínsky, rec. Pavol Hlaváč. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 2018. ISBN 978-80-8093-239-8, str. 85-90.
- LIŠKA, J., KNÍŽEK, M., LUBOJACKÝ, J., MODLINGER, R., 2016: Živočišní škúdcí v lesích Česka v roce 2015. In: Knížek, M.: Škodliví činitelé v lesích Česka 2015/2016, Zpravodaj ochrany lesa, svazek 19, s. 13-19.
- ZAHRADNÍK, P., 1999: Krasec borový *Melanophila* (= *Phaeonops*) *cyanea* (F.). Lesnícka práce 11/99, Příloha, 4s.
- Internetový zdroj: <https://milanlapin.estranky.sk/> (dostupné 9.12.2019).

### Adresy autorů:

Ing. Roman Leontovyč, PhD.

Ing. Milan Zúbrik, PhD.

Ing. Jozef Vakula, PhD.

Ing. Andrej Kunca, PhD.

Národné lesnícke centrum

LVÚ Zvolen

Stredisko Lesníckej ochrannárskej služby

Lesnícka 11

969 23 Banská Štiavnica

e-mail: [priezvisko@nlcsk.org](mailto:priezvisko@nlcsk.org)

Ing. Jozef Pajtík, PhD.

Národné lesnícke centrum

LVÚ Zvolen

T.G.Masaryka 22

960 01 Zvolen

e-mail: [pajtik@nlcsk.org](mailto:pajtik@nlcsk.org)

# LESNÍ OCHRANNÁ SLUŽBA (LOS)



LOS z pověření Ministerstva zemědělství zajišťuje:

- bezplatnou poradenskou činnost na úseku ochrany lesa pro všechny subjekty obhospodařující les (odborné posudky, rozbor vzorků apod.)
- vystavení stanoviska k žádostem o dotace ve smyslu platné legislativy
- kontrolu biotických škodlivých činitelů v lesních porostech, sledování zdravotního stavu lesa
- vedení centrální evidence výskytu škodlivých činitelů a jimi působených ztrát
- zpracovávání ročních přehledů výskytu škodlivých činitelů a rámcových prognóz
- metodickou pomoc při rozsáhlých opatřeních proti biotickým škodlivým činitelům
- odborné semináře s tematikou ochrany lesa pro lesnickou praxi a státní správu lesů SSL (školení LOS lze zajistit po tel. domluvě)
- zpracovávání materiálů zaměřených na praktickou ochranu lesa – zpracovávání, tisk a distribuce metodických pokynů
- testování biologické účinnosti pesticidních látek na ochranu lesa včetně vydávání Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa
- ověřování a optimalizaci kontrolních a obranných opatření
- vyhodnocování potřeby, přípravu projektů a vyhodnocování účinků melioračních zásahů
- mezinárodní výměnu informací a spolupráci v ochraně lesa (pravidelná trojstranná setkání pracovníků LOS Česka, Slovenska a Polska, pracovní skupina IUFRO WP 7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe)

## Adresy pracovišť LOS a kontakty:

### ústředí Strnady:

Strnady 136, Jíloviště  
**Doručovací pošta:** 156 00 Praha 5 – Zbraslav  
**tel. ústř.:** 257892289 (J. Fojtíková – sekretariát LOS)  
**e-mail:** los@vulhm.cz

### Kontaktní osoby

Ing. Miloš Knížek, Ph.D., 602351910, knizek@vulhm.cz  
Ing. Jan Liška, 602298804, liska@vulhm.cz  
Ing. Radek Novotný, Ph.D., 602291763, novotny@vulhm.cz  
Ing. František Lorenc, 724352558, lorenc@vulhm.cz  
doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D., 602260808, sramek@vulhm.cz  
doc. Ing. Petr Zahradník, CSc., 602298802, zahradnik@vulhm.cz  
Ing. Marie Zahradníková, 601574907, zahradnikova@vulhm.cz

### detašované pracoviště Frýdek – Místek:

Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek Místek

### Kontaktní osoba

Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D., 602277596, lubojacky.j@seznam.cz

### domovská stránka LOS:

<http://www.vulhm.cz/los>

### domovská stránka Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.:

<http://www.vulhm.cz>

# OBSAH

## Blok přednášek „Výskyt škodlivých činitelů“

### Úvodník

(Ing. Knížek M., Ph.D.) . . . . . 3

### Úvodník

(doc. Ing. Šrámek V., Ph.D.) . . . . . 5

### Činnost Lesní ochranné služby v roce 2019

(Ing. Knížek M., Ph.D.) . . . . . 7

### Nahodilé těžby a abiotická poškození v roce 2019

(doc. Ing. Šrámek V., Ph.D., Ing. Novotný R., Ph.D.) . . . . . 12

### Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2019 a prognóza na rok 2020

(Ing. Bc. Lubojacký J., Ph.D. a kol.) . . . . . 16

### Škodlivé činitele v lesoch Slovenska v roku 2019

(Ing. Kunca A., PhD. a kol.) . . . . . 22

### Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2019 i prognoza na rok 2020

(Prof. dr. hab. Grodzki W., Dr. inż. Jabłoński T. a kol.) . . . . . 27

### Novinky v ochraně lesa

(Ing. Zahradníková M., doc. Ing. Zahradník P., CSc.) . . . . . 34

### Změny ve fytoosanitární legislativě od prosince 2019 do září 2020

(Ing. Kapítola P.) . . . . . 37

## Blok přednášek „Krise zdravotního stavu borovice lesní“

### Rozšíření a ekologické nároky borovice lesní

(Ing. Čáp J., Ing. et Ing. Novotný P., Ph.D.) . . . . . 39

### Zdravotní stav borových porostů hodnocený metodikou ICP Forests

(Ing. Vejpustková M., Ph.D. a kol.) . . . . . 42

### Problematika zakládání a pěstování porostů borovice lesní v měnících se podmínkách prostředí

(Ing. Novák J., Ph.D. a kol.) . . . . . 48

### Ochrana lesa v borových porostech středního Polabí – minulost, současnost, budoucnost

(Břichnáč M., Dis. a kol.) . . . . . 55

### Význam biotických škodlivých činitelů borovice lesní

(Ing. Knížek M., Ph.D. a kol.) . . . . . 62

### Odumieranie borovicových porastov v dôsledku klimatických zmien a nárastu výskytu biotických činiteľov

(Ing. Leontovych R., PhD. a kol.) . . . . . 72

## Zpravodaj ochrany lesa

svazek 23  
2020

Vydává:  
Lesní ochranná služba  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.



Výzkumný ústav  
lesního hospodářství  
a myslivosti, v. v. i.

Nepronajímá. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.

ISSN 1211-9342  
ISBN 978-80-7417-200-7