Zpravodaj ochrany lesa

SVAZEK 27
2024

Škodliví činitelé v lesích Česka 2023/2024

Invazní organizmy z pohledu ochrany lesa

lesní ochranná služba

lesní ochranná služba

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

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Lesní ochranná služba

v rámci podpory Ministerstva zemědělství

Škodliví činitelé v lesích Česka 2023/2024

„Invazní organizmy z pohledu ochrany lesa“

Průhonice, 25. 4. 2024

sborník referátů
z celostátního semináře s mezinárodní účastí

Sestavil: František Lorenc a Miloš Knížek

Zpravodaj ochrany lesa
2024

SVAZEK 27

ISSN 1211-9342
ISBN 978-80-7417-267-0

Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí
Škodliví činitelé v lesích Česka 2023/2024 – Invazní organizmy z pohledu ochrany lesa
25. 4. 2024

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), Adam Véle (vele@vulhm.cz),
Michal Samek (samek@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 pod podporou Ministerstva zemědělství ČR

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

útvar 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 dubnu 2024.

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.
Za obsah příspěvků zodpovídají autoři.
Texty neprošly jazykovou úpravou.

Snímek na obálce:
Dospělec, larva 1. instaru a trus síťnatky dubové (*Corythucha arcuata*) na spodní straně dubového listu (Morava, Čechy pod Kosířem, říjen 2023; foto: René Kopáč)

Doporučený způsob citace (příklad):

Véle A., Knížek M., Doležal P. 2024: Hrozba šíření invazních druhů hmyzu v regionu střední Evropy. In: Lorenc F., Knížek M. (eds.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2023/2024 – Invazní organizmy z pohledu ochrany lesa. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 25. 4. 2024. Zpravodaj ochrany lesa, p. 68-72.

Vážení kolegové,

po roce se opět scházíme na semináři Lesní ochranné služby Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti. Loňský rok můžeme z pohledu ochrany lesa považovat za spíše příznivý. Opět došlo k výraznému snížení kůrovcových těžeb, jakkoliv je situace v některých regionech stále vážná. K tomuto pozitivnímu vývoji výrazně přispěl průběh počasí – zejména velmi chladný a deštivý duben, normální teploty v květnu a přerušení červencového sucha intenzivními srpnovými srážkami. Sucho v závěru vegetačního období se ovšem výrazněji projevilo na zdravotním stavu borových porostů zejména v oblasti středních Čech. Tato situace je potenciálně riziková, protože dává příležitost k rozvoji podkorního hmyzu i houbových patogenů v oslabených porostech.

V letošním roce začínáme vegetační sezónu s velmi odlišnými meteorologickými podmínkami. Po teplotně normálním lednu máme za sebou únor a březen, které byly rekordně teplotně nadnormální a počátek dubna, kdy teploty několikrát překročily hodnotu letního dne (25 °C) a blížily se dokonce dnům tropickým (30 °C). Srážkově sice byly poslední měsíce poměrně bohaté, ale s vysokými teplotami a narůstající vegetací může zásoba vody v půdě rychle docházet – ostatně regionální sucha se již začínají projevovat. S velkou pravděpodobností tak bude letošní rok velmi náročný na včasnost a efektivnost činností v ochraně lesa, abychom zabránili rychlému rozvoji zejména biotických škodlivých činitelů.

Jedním z jevů, které probíhající změna klimatu přináší, jsou i rychlá rozšiřování areálů některých organismů – a to i těch, které ohrožují lesní dřeviny. Jedním z příkladů je i zavlečená síťnatka dubová (*Corythucha arcuata*), u které bylo v loňském roce zaznamenáno první rozsáhlejší přemnožení v dubových porostech v okolí Lanžhota. Právě problematice invazních organismů a s nimi spojených rizik je věnována druhá část semináře.

Dovolte mi, abych Vám popřál zajímavé a informativní referáty od domácích i zahraničních odborníků, inspirativní diskuse a nám všem úspěšnou péči o současný i budoucí stav našich lesů.

Lesu zdar!

doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D.

ředitel VÚLHM, v. v. i.

Vážené dámy, vážení pánové,

vítám Vás jménem Ministerstva zemědělství jako zadavatele Lesní ochranné služby na dnešním semináři k ochraně lesa. Děkuji pracovníkům Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti za jeho organizaci. Rád bych využil této příležitosti i k poděkování Lesní ochranné službě za dosavadní odvedenou práci na zajištění monitoringu škodlivých organismů v lesích a za zajištění poradenství a odborného servisu vlastníkům lesů a jejich lesním hospodářům. Bez kontaktu vědecké komunity a lesnického provozu by nedocházelo k tolik potřebnému transferu inovací z lesnické vědy do lesnické praxe.

Již delší dobu žijeme v realitě zrychlené změny přírodních podmínek, která se tak silně projevuje na stavu našich lesů. Prožili jsme nebývalou kůrovcovou kalamitu, a získali tak cennou zkušenost, která by měla vést k zvýšenému zájmu o ochranu lesa, k pozornému sledování výskytu škodlivých činitelů v našich lesích a také k poučení a k přiměřené odezvě v přístupu k lesnickému hospodaření. Oteplování klimatu, a s ním související půdní sucho nepříznivě působící na odolnost a kondici lesních dřevin s sebou přináší stále více se otevírající prostor pro rozvoj a zvyšování škodlivosti řady dosud nepříliš významných škodlivých organismů, k rozšiřování areálů výskytu teplomilných druhů a k šíření a zvyšování hospodářské nebo ekologické škodlivosti organismů invazních. Celý dnešní odpolední blok přednášek se tak zcela po právu věnuje právě invazním organismům, a ve své komplexnosti tak nepochybně přinese řadu nových, a o to potřebnějších informací.

Velmi si cením mezinárodní účasti přednášejících kolegů z okolních států, které tímto vřele vítám. Svými příspěvky nastíní tamní situaci a problematiku ochrany lesa, a tak věřím, že se nám nabídne poměrně ucelený obrázek stavu ochrany lesa střední Evropy. Jsem přesvědčen, že ve sdíleném prostoru lesního prostředí, kdy lesy kontinuálně překračují naše vzájemné hranice, je s ohledem na jejich účinnou ochranu nutné sdílet poznatky a informace.

Milé kolegyně, vážení kolegové, témata dnešního semináře jsou velice aktuální a příspěvky budou jistě nabity potřebnými informacemi. Přeji tak nám všem příjemné prožití dnešního semináře a co nejvíce informací potřebných pro naši práci.

S pozdravem Lesu zdar!

Ing. Václav Lidický

ředitel odboru státní správy, hospodářské úpravy a ochrany lesů

Činnost Lesní ochranné služby v roce 2023

Miloš Knížek

Lesní ochranná služba VÚLHM Jíloviště-Strnady byla zřízena jako organizační složka útvaru ochrany lesa na základě pověření MZe ČR v roce 1995. V současnosti máme tři regionální pracoviště: Strnady, Opočno a Frýdek-Místek.

V roce 2023 proběhly následující činnosti:

- V rámci PORADENSKÉ ČINNOSTI (bezplatně pro všechny majitele a uživatele lesa na území Česka) bylo řešeno a uzavřeno celkem 453 případů poradní služby. Z řad majitelů lesů se největším počtem dotazů na využití možností poradenské činnosti LOS podíleli majitelé lesů soukromých (cca 50 %), státních lesů (cca 25 %), zbylé případy náležely lesům obecním, školkám, školám a dalším zájemcům o poradní službu. V souvislosti s plněním poradní služby bylo uskutečněno 81 výjezdů pracovníků LOS pro šetření na místě poškození. Naprostá převaha, cca 60 % případů řešené poradní služby spadalo do oboru lesnické entomologie, cca 30 % připadalo na fytopatologické příčiny a poškození abiotické povahy.

- 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 140 vzorků půd a rostlinného materiálu. Jednalo se o případy poškození přípravky na ochranu rostlin, zjištění stavu půd a výživy stromů apod.

- Pro POTŘEBY MELIORAČNÍCH ZÁSAHŮ A VYHODNOCENÍ JEJICH ÚČINKŮ bylo odebráno a analyzováno 171 vzorků půd z 57 odběrových míst, 48 vzorků jehličí z 24 odběrových míst, 48 vzorků půdní vody a depozic z 36 odběrových míst. Dále byly vyhodnoceny účinky vápnění.

- K další náplni činnosti pracovníků LOS patří také ZPRACOVÁVÁNÍ ODBORNÝCH STANOVISEK PRO POTŘEBY PŘIZNÁNÍ DOTACÍ (v rámci Operačního programu rozvoje venkova ČR – Obnova lesních porostů po kalamitách). V roce 2023 bylo vydáno celkem 18 stanovisek Lesní ochranné služby. Jednalo se o poškození z abiotických příčin, v mnoha případech ve spojitosti se suchem, jednotlivé případy připadaly na vrub biotickým příčinám. 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 2024 a v dalším období.

- Obdobně jako v minulých letech byly uspořádány semináře a školení LOS k problematice ochrany lesa před biotickými činiteli. V rámci této ŠKOLICÍ ČINNOSTI bylo uspořádáno nebo zajištěno 26 školení a seminářů. Hlavním tématem přednášek byla již tradičně problematika ohrožení porostů biotickými činiteli, zejména podkorním hmyzem, stav jejich výskytu v uplynulém roce, jejich aktuální a předpokládaný výskyt s výhledem na další období a možnosti obranných opatření, houbovými patogeny a použití chemických prostředků v ochraně lesa. Kromě toho se pracovníci LOS aktivně účastnili i dalších seminářů, domácích i zahraničních (viz také níže), 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 2022/2023“, pořadatel Lesní ochranná služba, zaměření: Přípravky na ochranu lesa – realita a budoucnost. Datum a místo konání: 20. 4. 2023, Průhonice, Vzdělávací a informační centrum Floret. Organizační garanti: Miloš Knížek, Petr Zahradník, Jan Liška. Editace příspěvků do sborníku: František Lorenc.

  Pro Seminář byla připravena pozvánka s podrobným programem a přihláška. Tyto materiály byly rozeslány poštou a byly rovněž přístupny elektronicky na nově zřízené webové stránce Semináře, kde byla k dispozici i elektronická forma registrace. Byl navázán kontakt se všemi přednášejícími, i ze zahraničí ze všech našich okolních států (Slovensko, Polsko, Sasko, Bavorsko, Rakousko). Ze všech zúčastněných zemí byly v rámci semináře podány podrobné informace k výskytu škodlivých činitelů, zejména pak ke stavu kůrovcovitých ve smrkových porostech. Přednesení referátů z německy mluvících zemí a z Polska bylo zajištěno pracovníky LOS (za Sasko vystoupil rodilý zástupce). Celkem tak bylo v dopoledním programu uspořádáno 8 přednášek. Odpolední program Semináře byl věnován problematice přípravků na ochranu lesa, ve kterém byly zajištěny odborné přednášky z různých institucí zabývajících se touto problematikou jak z legislativního, tak i praktického hlediska včetně ochrany zdraví – celkem 6 přednášek. Při zahájení Semináře byly rovněž předneseny úvodní slova zástupců Ministerstva zemědělství a výzkumného ústavu. Pro sestavení sborníku ze Semináře byly zajištěny rukopisy všech přednášejících. Sborník je k dispozici v elektronické formě na webových stránkách LOS a v tištěné podobě na pracovištích LOS, pro účastníky Semináře byl k dispozici již při samotném jeho konání. Na Seminář bylo registrováno 153 účastníků.

Sborník:

Lorenc F. (ed.) 2023: Škodliví činitelé v lesích Česka 2022/2023 – Přípravky na ochranu lesa – realita a budoucnost. Sborník referátů z celostátního semináře Lesní ochranné služby s mezinárodní účastí. Průhonice, 20. 4. 2023. Zpravodaj ochrany lesa, 80 s.

https://www.vulhm.cz/aktivity/vydavatelska-cinnost/zpravodaj-ochrany-lesa/

- V roce 2023 postupně proběhly následující vybrané aktivity, na kterých byla zajištěna aktivní účast pracovníků LOS, případně také předneseny odborné referáty:

  Účast na Setkání expertů „Bark Beetle Seminar" v Ås, Norsko – 9. 3. 2023. Konzultace situace s výskytem kůrovcovitých ve Švédsku, Itálii, Chorvatsku a Norsku. Přednáška „Recent bark beetle situation in Czechia" (Knížek)

  Účast na Setkání specialistů ochrany lesa v BFW, Vídeň – 21.–22. 3. 2023. Konzultace situace s výskytem lesních škodlivých činitelů v širším regionu Evropy. Přednáška „Bark beetle situation in Czechia" (Knížek)

  30. 5.–1. 6. 2023 – Joint Workshop: "Managing Biotic Threats in Forests – Lessons Learned from Bark Beetle Calamities" Forest Europe, Březnice, prezentace: Recent bark beetle calamity in Czechia (Knížek) a Cambioxylophagous insects on pine in Czechia with potential for mass outbreaks (Lubojacký), aktivní spolupráce v průběhu workshopu (Knížek, Liška, Lubojacký, Véle)

  29.–31. 8. 2023 Bordeaux, Francie, konference IUFRO „Global challenges and innovative management of bark and wood borers in planted and natural forests". Přednáška: „Recent bark beetle outbreak in Czechia". Konzultace k výskytu škodlivých činitelům v jednotlivých státech, zejména střední Evropy (Knížek)

  20.–22. 9. 2023 Trojstranné setkání pracovníků LOS, Banská Štiavnica, Slovensko, problematika ochrany lesa, nové poznatky o bionomii a výskytu lesních škodlivých činitelů (Knížek, Liška, Véle)

  26.–28. 9. 2023 Účast na společném workshopu: "Living with storms - towards resilience and adaptation to forest disturbances", který pořádaly instituce Forest Research Institute Baden-Württemberg FVA, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL a FOREST EUROPE ve Freiburgu im Breisgau (Německo) - výměna zkušeností se škodami způsobenými vichřicemi v lesích Evropy, jejich důsledků a strategiemi jejich zvládání, příprava podkladů pro politická jednání, neformální jednání s účastníky o stavu škodlivých faktorů v předmětných zemích Evropy (Lubojacký)

  5.–6. 10. 2023 – Slovensko, Horný Smokovec, LVÚ Zvolen, konference APOL „Aktuálne problémy v ochrane lesa 2023", přednášky a příspěvky ve sborníku „Výskyt lesních škodlivých faktorů na území Česka v roce 2022 a prognóza na rok 2023" (Lubojacký a kol.), „Vyhodnocení průběhu rojení lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) v letech 2016–2023" (Zahradník, Zahradníková), „Odumírání mladých modřínů v Česku v roce 2023" (Lorenc, Lubojacký), jednání s kolegy ze slovenské LOS.

- V rámci Vyhodnocování početnosti a stupně vývoje škůdců proběhla v roce 2023 na vybraných lokalitách kontrola vývoje podkorního a dřevokazného hmyzu ve smrkových (hlavně lýkožrouta smrkového a lýkožrouta severského), borových (hlavně lýkožrouta vrcholkového), modřínových (hlavně lýkožrouta modřínového) a jedlových (hlavně lýkožroutů rodu *Pityokteines* a pilořitky borové) porostech, zejména ve východních, jižních, středních a severních Čechách a na střední a severní Moravě a ve Slezsku. Dále bylo uskutečněno sledování výskytu defoliátorů dubů, výskytu chroustů, poškození a usychání buků, monitoring výskytu a rozsahu poškození bekyní mniškou a smrkovou formou obaleče modřínového, byl proveden monitoring bekyně velkohlavé a podzimních píďalek na dubech, síťnatky dubové, korovnic na modřínu. Byl hodnocen výskyt houbových patogenů, např. kloubnatky smrkové v Krušných a Jizerských horách. Dále se pracovníci LOS účastnili kůrovcových rekognoskačních letů v různých oblastech Česka.

- Při plnění úkolů testování biologické účinnosti pesticidů bylo v roce 2023 do registračních pokusů zařazeno 5 přípravků – 3 repelenty a 2 insekticidy. Informace o změnách a doplňcích sortimentu povolených přípravků na ochranu lesa byly prezentovány na seminářích, v tištěné podobě pak byly publikovány zejména v časopise Lesnická práce v rubrice „LOS informuje". Byl připraven Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa, který byl vydán a distribuován jako příloha LP 4/2023 a na dalších akcích LOS (Seminář LOS, školení, poradní služba apod.); následně byl zveřejněn na webových stránkách LOS.

- Během roku pracovníci LOS zpracovali pro potřeby MZe ČR následující hlavní Zprávy LOS:
  - „Zhodnocení výskytu lesních škodlivých činitelů v roce 2022 a jejich očekávaný stav v roce 2023"
  - Informaci o celkovém stavu hmyzích škůdců a houbových chorob k termínu 30. 6. 2023 a 30. 9. 2023
  - Informaci o stavu lýkožrouta smrkového k termínu 30. 6. 2023 a 30. 9. 2023

- Byly zpracovány podkladové materiály pro Zprávu o stavu lesa a lesního hospodářství ČR a 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.) 2023: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2022 a jejich očekávaný stav v roce 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. 86 s. Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum 2023.

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

Lorenc F. 2023: Výskyt dřevokazných hub v roce 2022. Lesnická práce 102(1): 46-47.

Lubojacký J. 2023: Poslední možnost získat „Stanovisko LOS" pro žadatele o dotaci z PRV. Žádosti podané v rámci 15. kola na operaci „8.4.1 Obnova lesních porostů po kalamitách" a co dál? Lesnická práce, 102(2): 114-115 (51-52).

Fryč. D., Zahradníková M. 2023: Monitoring mšic v roce 2022. Lesnická práce, 102(3): 174 -176 (46-48).

Bárta V., Zahradník P., Zahradníková M. 2023: Podmínky pro vývoj lýkožrouta smrkového v letech 2016-2022 na polesí Habrůvka. Lesnická práce 102(4): 238-241 (46-49).

Lorenc F., Lubojacký J. 2023: Manuál pro žadatele o poradenství v ochraně lesa. Lesnická práce 102(4): 242-244 (50-52).

Zahradník P., Zahradníková M. 2023: Změny v nově vydaném Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa v roce 2023. Lesnická práce 102(5): 310-312 (46-48).

Lubojacký J. 2023: Opatření obecné povahy vydaná Ministerstvem zemědělství k řešení kalamitní situace v lesích. Aktuálně platný stav od 1. ledna 2023 ve vztahu k ochraně lesa. Lesnická práce, 102(5): 313-315 (49-51).

Lubojacký J., Lorenc F., Véle A., Knížek M. 2023: Výskyt lesních škodlivých faktorů v Česku v roce 2022. Lesnická práce, 102(6): 385-389 (49-53).

J. Liška J. 2023: Obaleči na dubech. Lesnická práce 102(6): 390-391 (54-55).

Lorenc, F., 2023: Sypavka borová a sypavka borovicová na borovici lesní. Lesnická práce 102(7): s. 456-457 (48-49).

Zahradník P., Zahradníková M. 2023: Vyhodnocení prvního rojení lýkožrouta smrkového z dat KŮROVCOVÉHO INFA v roce 2023. Lesnická práce 102(8): 511-513 (39-41).

Liška J. 2023: Výskyt kůrovců na smrku v okolních státech střední Evropy v roce 2022. Lesnická práce, 102(8): 514-516 (42-44).

Lorenc F., Lubojacký J. 2023: Odumírání mladých modřínů v roce 2023. Lesnická práce 102(9): s. 568-569 (32-33).

Samek M. 2023: Nárůst výskytu rzi borovicového jehličí na borovicích. Lesnická práce 102(10): 634-635 (42-43).

Lorenc F., Véle A. 2023: Kalamitní odumírání borovice lesní v roce 2023. Lesnická práce 102(11): 708-709 (52-53).

Zahradníková M., Zahradník P. 2023: Nová povolení přípravků na ochranu lesa. Lesnická práce 102(11): 709 (53).

Lubojacký J. 2023: Intervence 38.73 Investice do obnovy kalamitních ploch. 2. kolo příjmu žádostí o dotaci v rámci SP SZP 2023-2027. Lesnická práce, 102(12): 708-709 (54-55).

V dalších prostředcích (abecedně):

Lubojacký J. et al. 2023: Výskyt lesních škodlivých faktorů v roce 2022 a očekávaný stav v roce 2023. Zpravodaj pro vlastníky, správce a přátele lesa, SVOL 48: 6-7.

Zahradník P. 2023: Obnova kalamitních holin po kůrovcové kalamitě. Agromanuál 5/2023: 70-72.

Zahradník P. 2023: Poškození lesních porostů bobrem a možnosti eliminace jím způsobovaných škod. Agromanuál 6/2023: 46-48.

Neudertová Hellebrandová K., Leugner J. 2023: Vlivy a důsledky sucha pro lesní porosty. Zpravodaj pro vlastníky, správce a přátele lesa, SVOL 49: 6-7.

Novák J., Dušek D. 2023: Můžeme snížit riziko poškození jehličnatých porostů sněhem a větrem? Zpravodaj pro vlastníky, správce a přátele lesa, SVOL 50: 6-7.

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). Byla prováděna správa a aktualizace webových stránek Lesní ochranné služby, kde kromě aktualizace informací o aktivitách LOS byly aktualizovány odkazy k pravidlům na poskytování dotací v rámci programu rozvoje venkova, možnost stažení elektronických verzí informačních letáků, materiálů k ochraně lesa apod. V roce 2023 byla nově připravena 2 ilustrační videa, a to na téma: Komplexní chřadnutí jedlových porostů a Rekognoskační let v oblasti Povltaví a Plzeňska. Všechna tato ilustrační videa jsou uvedena a veřejně zpřístupněna na webových stránkách LOS. Byly zpracovány podklady pro tiskové zprávy. Významným projektem v rámci propagace činnosti LOS bylo pokračování projektu „Kůrovcové info", aktualizace webové stránky kurovcoveinfo.cz, 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 nashromážděných dat.

➢ Zpracování metodických pokynů v ochraně lesa (zpracování letáků Lesní ochranné služby)

V roce 2023 byly vydány 4 nové informační letáky (abecedně):

Samek M., Lorenc F. 2023: Patogeny rodu *Phytophthora* na lesních dřevinách. Lesnická práce 102(9), příloha s. 1-4.

Véle A. 2023: Lesní mravenci (*Formica* s.str.). Lesnická práce 102(9), příloha s. 1-4.

Lubojacký J. 2023: Prevence vzniku lesních požárů. Lesnická práce 102(12), příloha: 4 s.

Lubojacký J. 2023: Ochrana kultur proti buřeni. Lesnická práce, 102(12), příloha: 4 s.

Všechny letáky LOS byly zpracovány a distribuovány ve spolupráci s redakcí časopisu Lesnické práce a prostřednictvím všech akcí pořádaných LOS.

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

Povětrnostní podmínky a abiotická poškození v roce 2023

Vít Šrámek, Radek Novotný

Průběh počasí v roce 2023

Globálně byl rok 2023 dle NOAA (Národní úřad pro oceán a atmosféru, USA) nejteplejší v historii měření od roku 1850. Globální teplota převýšila o 1,18 °C průměrnou hodnotu za 20. století a o 0,15 °C průměrnou hodnotu dosud globálně nejteplejšího roku 2016. Přitom všech 10 dosud nejteplejších let se seřadilo v poslední dekádě – WMO (Světová meteorologická organizace) uvádí pouze posledních 9 let. V Antarktidě byly zaznamenány rekordně nízké hodnoty ledového příkrovu, v Arktidě bylo maximální zalednění třetí nejnižší v historii sledování. Extrémní vlny veder zasáhly v letních měsících jižní Evropu (v Itálii rekord 48,7 °C) a severní Ameriku. S vysokými teplotami se vyskytovaly i četné požáry lesů – v Kanadě v rozloze téměř 18,5 milionů ha. Vysoké teploty rovněž posilovaly výskyt tropických bouří a cyklónů.

Rovněž v České republice byl rok 2023 vyhodnocen jako nejteplejší za období od roku 1961, pro které existují digitalizované databáze měření. Průměrná roční teplota 9,7 °C byla o 1,4 °C vyšší, než platný klimatický normál (tedy průměr za roky 1991–2020). Vzhledem k vývoji vegetace a zdravotního stavu lesů lze však rok 2023 hodnotit jako spíše příznivý. Může za to především celkově nadprůměrné množství srážek (732 mm), které představuje 107 % ročního klimatického normálu. Příznivý byl zejména průběh jarního období. Duben byl výrazně chladný a srážkově nadnormální. Následující měsíce byly sice srážkově normální, ale na většině území byla dostatečná zásoba vody ze zimního období, a tak k výskytu sucha začalo lokálně docházet teprve koncem června a v červenci. Vysoké letní teploty pak vyrovnala intenzivní srážková činnost v srpnu a k dalšímu výskytu sucha docházelo až ve druhé polovině září a v říjnu, kdy již nebyl jeho dopad na dřeviny a výskyt škůdců výrazně patrný. Výjimkou je zřejmě zrychlené prosychání borových porostů v oblasti středních Čech, které bylo v závěru vegetačního období výrazně patrné.

Průběh teplot a srážek roku 2023 ve srovnání s klimatickými normály je patrný z Obr. 1 a Obr. 2. Leden 2023 byl silně teplotně nadnormální, a to zejména jeho první polovina. Nejteplejším dnem byl 1. leden, kdy bylo překonáno absolutní teplotní maximum. Na 12 stanicích ČHMÚ byla v tomto dni naměřena maximální teplota přesahující 18 °C. Sněhová pokrývka se vyskytovala pouze v nejvyšších horských polohách. Ve druhé polovině měsíce došlo k ochlazení a v poslední dekádě měsíce se již teplota pohybovala okolo normálu. Sněžení a sněhová pokrývka se objevily ve středních a přechodně i v nižších polohách. Únor a březen již byly srážkově i teplotně normální. 6. února byla naměřena nejnižší teplota zimního období, a to -29,9 °C na stanici Kvilda-Perla. V polovině tohoto měsíce, kdy pršelo i na horách, odtála sněhová pokrývka ve středních polohách, při ochlazení koncem února se dočasně obnovila. Výrazně teplé období se vyskytlo na přelomu druhé a třetí březnové dekády, kdy byly 23. 3. na některých stanicích naměřeny teploty převyšující 20 °C, následoval pak výrazný pokles teplot a nad hranici normálu se teploty dostaly až v posledních dvou březnových dnech. Srážky v březnu byly převážně dešťové, i když 27. 3. při přechodu studené fronty bylo zaznamenáno sněžení již od 350 m n. m. Na severozápadě ČR byly v březnu zaznamenány vyšší srážky než v jižních a východních částech republiky.

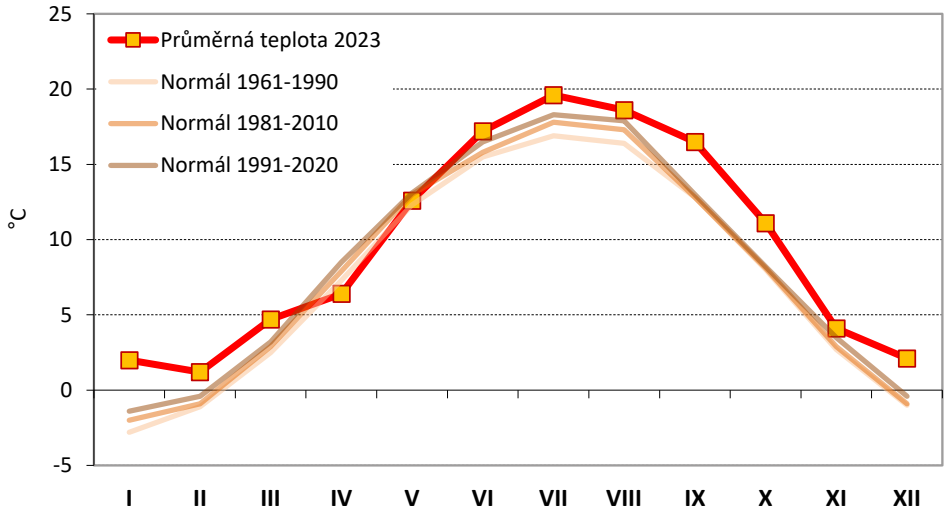
Duben v České republice byl výrazně teplotně podnormální a srážkově nadnormální. Velmi chladný byl především začátek měsíce, zejména období od 3. do 6. 4., kdy se na části území průměrné denní teploty držely pod bodem mrazu. Nejnižší teplota -15,2 °C byla naměřena 4. 4. na stanici Kořenov-Jizerka-rašeliniště. Celková výše srážek dosáhla 172 % normálu. Srážky byly v nižších a středních polohách převážně dešťové, na horách sněhové či smíšené. Koncem měsíce ležela sněhová pokrývka pouze v nejvyšších polohách Krkonoš, Hrubého Jeseníku a Kralického Sněžníku. Květen i červen 2023 jsou hodnoceny jako teplotně normální a srážkově podnormální. V květnu byla ovšem většina dnů pod hodnotou normálu. Výrazně teplé období se vyskytovalo v závěru měsíce od 21. do 24. 5., kdy maximální teplota na řadě stanic vystoupila nad hranici letního dne (25 °C). Na stanici Plzeň-Bolevec byla 22. 5. zaznamenána nejvyšší teplota 29,1 °C. Srážkově byl květen podnormální, úhrny však nebyly rozděleny rovnoměrně. Zatímco na Moravě se úhrny blížily dlouhodobému normálu a na jižní Moravě ho dokonce převyšovaly, v Čechách byl deficit srážek významnější, a to zejména na severozápadě (v Ústeckém kraji spadlo pouze 21 % normálu srážek, v Karlovarském kraji to bylo 32 %). První polovina června se pohybovala okolo hodnoty dlouhodobého normálu, případně pod ní. Výrazně teplejší období se vyskytlo od 18. do 26. 6. První tropický den (s maximální teplotou nad 30 °C) byl zaznamenán 18. 6. v Plzni, nejteplejším dnem byl 22. červen, kdy byla na stanici Doksany naměřena maximální teplota 34,4 °C. Srážkově byl červen podnormální, více srážek tentokrát spadlo v Čechách a méně na Moravě.

Červenec byl teplotně nadnormální. Výrazně teplé období bylo zaznamenáno od 7. do 19. července, kdy se vyskytla na

velké části území řada tropických dnů. Nejteplejším dnem měsíce byl 15. červenec, kdy průměrná teplota na 70 stanicích ČHMÚ vystoupila nad 35 °C a kdy byla také zaznamenána nejvyšší teplota celého roku 38,6 °C na stanici Plzeň-Bolevec. Srážkově byl červenec normální, srážky však nebyly rovnoměrně rozdělené a po většinu měsíce se vyskytovaly spíše ve formě bouřek. Vzhledem k vysokým teplotám a vysokému výparu se tak v některých oblastech České republiky začalo vyskytovat sucho, které bylo často ukončeno již bohatšími srážkami v samotném závěru měsíce 29. a 30. července. Srpen byl teplotně normální a srážkově výrazně nadnormální. V první polovině měsíce byly teploty spíše pod hodnotou dlouhodobého normálu. Výrazně teplé období nastalo od 12. do 27. 8., kdy se opět vyskytla řada tropických dnů. Nejteplejším dnem byl 22. srpen. Celkový měsíční úhrn srážek za srpen představuje 172 % dlouhodobého normálu. Více srážek spadlo na Moravě, měsíc byl však srážkově nadnormální na celém území republiky. Deštivá byla zejména první srpnová dekáda a pak samotný závěr měsíce.

Září bylo teplé, suché a slunečné, teplotně mimořádně nadnormální. Jednalo se o nejteplejší září za období od roku 1961, pro které jsou k dispozici digitalizované databáze. Prakticky po celý měsíc se teplota držela nad hodnotou normálu, v průběhu měsíce bylo zaznamenáno 8 tropických dnů. Nejteplejším dnem bylo 12. 9., kdy byla na meteorologické stanici Doksany zaznamenána maximální teplota 32,9 °C. Srážkově bylo září výrazně podnormální, celkový úhrn 18 mm představuje pouze 30 % dlouhodobého normálu. Vyšší úhrny srážek byly zaznamenány na Moravě a v severních Čechách, naopak v kraji Vysočina tvořily srážky pouze 13 % dlouhodobého normálu. V řadě oblastí se měsíční úhrn srážek pohyboval do 10 mm. Od počátku měsíce se začalo v nižších a následně i středních polohách prohlubovat půdní sucho. Vysoké teploty pokračovaly i v průběhu října, který byl rovněž silně teplotně nadnormální. Maximální teploty často přesahovaly 20 °C, celkem bylo zaznamenáno 7 letních dní s maximální teplotou nad 25 °C. 3. 10. se nejvyšší zaznamenaná teplota 29,8 °C na stanicích Doksany a Dobřichovice dokonce blížila dni tropickému. Chladnější období se vyskytlo pouze v polovině měsíce od 15. do 18. 10. Srážkově byl říjen normální, ovšem většina srážek spadla až na konci měsíce. V severní části republiky byly srážky vydatnější, sucho naopak přetrvávalo v jižní části kraje Vysočina a na jižní Moravě.

Na většině území ukončil periodu sucha až listopad, který byl teplotně normální a srážkově nadnormální. Chladný byl především závěr měsíce. 29. 11. byl na většině území celodenní mráz, jen v nejteplejších oblastech se maximální teploty pohybovaly lehce nad nulou. V tomto dni byla také naměřena nejnižší teplota měsíce -21,2 °C v Orlickém Záhoří. Srážkový úhrn se rovnal 195 % dlouhodobého normálu, a s úhrnem 88 mm se tak tento měsíc zařadil jako nejdeštivější listopad od roku 1961. Od 24. 11. sněžilo prakticky na celém našem území. Ve vyšších polohách se koncem měsíce vyskytovala sněhová pokrývka. Prosinec byl pak teplotně nadnormální a srážkově silně nadnormální. První dekáda měsíce však byla ještě výrazně chladná, nejnižší teplota měsíce -28,1 °C byla naměřena na stanici Volary 4. 12. Od 10. 12. se teplota držela nad úrovní normálu, nejteplejším dnem byl 18. prosinec, kdy byla na stanici Křemže zaznamenána teplota 16 °C. Největší odchylky od normálu však byly zaznamenány v závěru měsíce v období od 24. 12., kdy na většině území nemrzlo. Prosincové srážky představovaly 198 % dlouhodobého normálu, což řadí tento měsíc jako druhý nejdeštivější prosinec od roku 1961. Počátkem prosince šlo ještě o srážky sněhové, od druhé dekády pršelo, v závěru měsíce i na horách. Koncem měsíce ležela sněhová pokrývka pouze v nejvyšších horských polohách.



Obr. 1: Průběh měsíčních teplot v roce 2023 ve srovnání s dlouhodobým normálem (zdroj dat: ČHMÚ).

Nahodilé těžby a abiotická poškození v roce 2023

V této části příspěvku jsou prezentovány údaje o škodách na lese, způsobených abiotickými faktory. Všechny uváděné údaje o objemu dřeva nebo ploše porostů zasažené působením hodnocených abiotických činitelů představují součty z hlášení zaslaných vlastníky lesa na adresu Lesní ochranné služby. V době zpracování příspěvku (polovina března) se jednalo o údaje pokrývající dvě třetiny plochy lesa v České republice. Nejedná se tedy o přepočet na celé území ČR. Tyto hodnoty mohou být doplněny, upřesněny nebo vztaženy k celkové rozloze lesa v ČR v dalších publikacích vydávaných Lesní ochrannou službou v průběhu roku 2024.

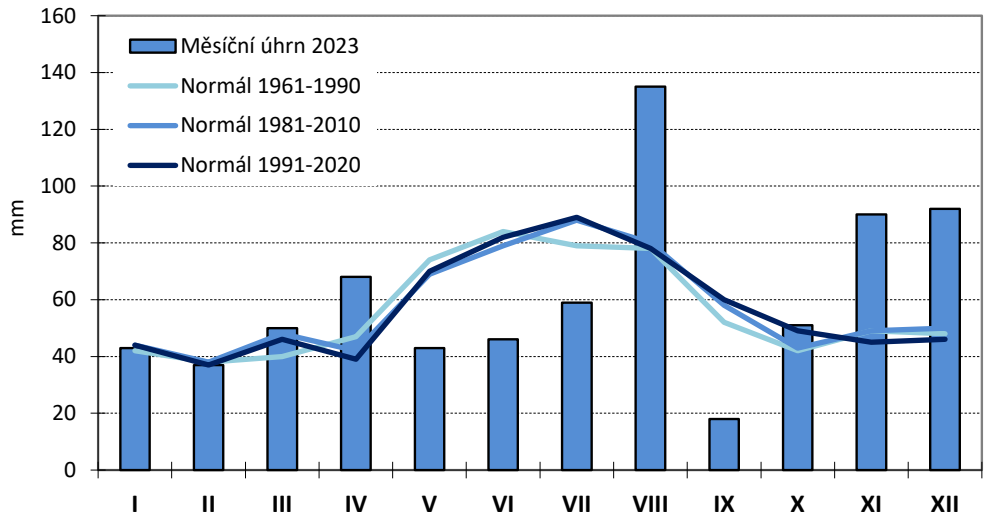
Podle evidence zaslané vlastníky a správci lesa Lesní ochranné službě v průběhu ledna a února roku 2024 dosáhl v roce 2023 **celkový objem nahodilých těžeb** 5,9 mil. m^3. V roce 2022 bylo z podobně velké plochy (66,8 % plochy lesa) hlášeno celkem 10,2 mil. m^3, v roce 2021 se jednalo (66,6 % plochy lesa) o 13,8 mil. m^3 nahodilé těžby. V letech 2020 a 2019 bylo z 68 %, resp. 69 % lesa hlášeno celkem 19,8 mil. m^3, resp. 19,2 mil. m^3 nahodilé těžby. Můžeme tedy konstatovat výrazný pokles nahlášeného objemu nahodilých těžeb.

Z nahlášeného objemu 5,9 mil. m^3 tvořily abiotické vlivy ca 43 % (2,54 mil. m^3), biotické vlivy 57 % (3,36 mil. m^3). V porovnání s rokem 2022 došlo k poklesu abiotických i biotických těžeb, a tak jejich poměr zůstal v roce 2023 stejný. Podíl abiotických činitelů na celkových nahodilých těžbách stále zůstává nižší než podíl biotických činitelů, a to 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 %). Vliv na změnu tohoto poměru měla kalamita podkorního hmyzu a s tím spojený enormní nárůst objemu těženého kůrovcového dřeva.

Abiotickým příčinám poškození dominoval v roce 2023 vítr, který podle zaslané evidence poškodil 1,56 mil. m^3 dřeva. To je přibližně polovina objemu nahlášeného v roce 2022 (3,2 mil. m^3 dřeva). Podíl větru na abiotických těžbách se zpravidla pohybuje od dvou třetin po tři čtvrtiny z celkových abiotických těžeb. V roce 2023 byl tento podíl o něco nižší, škody větrem tvořily ca 61 % z celkových abiotických škod. V roce 2022 byl podíl škod větrem na abiotických škodách 73 % a v letech 2019–2021 se tento podíl pohyboval mezi 57–61 %. Pokles poškození lesa větrem o ca 1,6 mil. m^3 se tedy projevil i na podílu větrných škod na celkových abiotických škodách.

Poslední roky (2020–2023) byly pro stav lesa z hlediska zmírnění stresu suchem spíše příznivé, přestože v každém roce se vyskytovala období s přísušky. Příznivě lze toto období hodnotit zejména ve vztahu k předchozímu suchému až velmi suchému období let 2015–2019. Pro plnou regeneraci a obnovu plné vitality by lesní porosty potřebovaly srážky rovnoměrně rozložené v průběhu celého roku, nebo alespoň v průběhu celého vegetačního období. Rok 2023 lze z hlediska vývoje lesních porostů i z hlediska vlivu počasí na průběh kůrovcové kalamity hodnotit jako příznivý, a to zejména díky tomu, že výraznější období sucha proběhla mimo hlavní část vegetačního období. Podrobně viz první část tohoto příspěvku o průběhu počasí v roce 2023.

Vysoké objemy dřeva vytěžené jako následek odumírání stromů vlivem sucha začali vlastníci lesa evidovat v roce 2016 a vysoký až velmi vysoký objem dřeva vytěženého



Obr. 2: Vývoj měsíčních úhrnů srážek v roce 2023 ve srovnání s dlouhodobým normálem (zdroj dat: ČHMÚ).

Zpracováno s využitím dat Českého hydrometeorologického ústavu dostupných z www.chmi.cz, NOAA (www.noaa.gov) a WMO (www.wmo.int).

v důsledku negativního vlivu sucha byl evidován i v následujících letech. Bohužel nelze objektivně hodnotit vliv zavedení finančních kompenzací za škody suchem na evidenci tohoto typu poškození. V každém případě se po zavedení této finanční kompenzace vykazované škody suchem skokově zvýšily. Podle zaslané evidence došlo v roce 2023 k poškození 0,83 mil. m³ dřeva vlivem sucha, a jedná se tak o další pokles v porovnání s předchozím rokem (2022: 1,06 mil. m³). Podíl sucha na celkových abiotických škodách dosáhl necelých 33 %. Procentuální podíl hlavních abiotických faktorů, které v posledních letech nejvíce přispívají poškození lesních porostů (vítr a sucho), se mění především v závislosti na objemu dřeva poškozeného větrem. Ten meziročně kolísá více, než je tomu v posledních letech u vlivu sucha. V roce 2023 došlo k výraznému poklesu nahlášených škod větrem (o ca 50 % v porovnání s rokem 2022) i suchem (o ca 22 % v porovnání s rokem 2022), a tak se opět změnil i podíl těchto dvou hlavních abiotických faktorů na celkových abiotických těžbách.

Z hlediska nahodilých těžeb, jejich objemu i podílu na celkových těžbách lze konstatovat, že rok 2023 byl o něco příznivější, než tomu bylo v předchozích letech. Zvýšení podílu abiotických činitelů je dáno především nižším objemem dřeva poškozeného podkorním hmyzem. Objem dřeva poškozeného abiotickými faktory meziročně poklesl (2023: 2,5 mil. m³; 2022: 4,4 mil. m³; 2021: 4,1 mil. m³). Zlepšení situace jsme zaznamenali také u vlivu biotických činitelů, plošná kalamita podkorního hmyzu již ustupuje.

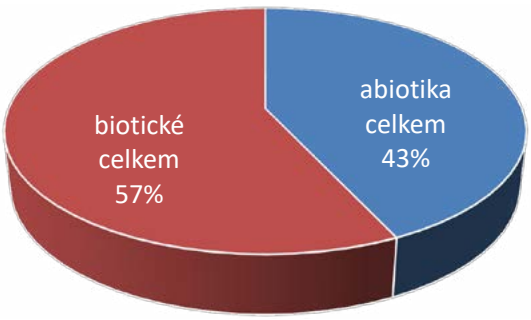
Celkový objem nahodilých těžeb nahlášených vlastníky lesa v důsledku **poškození abiotickými vlivy** (vítr, sníh, námraza, sucho a všechny ostatní abiotické příčiny včetně antropogenních faktorů) činil v roce 2023 **2,54 mil. m³** (2022: 4,39 mil. m³; 2021: 4,1 mil. m³; 2020: 4,4 mil. m³; 2019: 4,42 mil. m³; 2018: 6,4 mil. m³). Jedná se o hodnotu, kterou nahlásili vlastníci lesa naposledy v roce 2016 (2,49 mil. m³), v období 2017–2022 byly hlášené objemy výrazně vyšší.

Nejvyššího podílu mezi abiotickými činiteli dosáhlo poškození **větrem**. Podle součtu z došlých hlášení se v roce 2023 jednalo o **1,6 mil. m³** (2022: 3,2 mil. m³; 2021: 2,31 mil. m³; 2020: 2,69 mil. m³; 2019: 2,57 mil. m³; 2018: 4,62 mil. m³). V porovnání s předchozím obdobím jde o pokles a podobné, resp. i nižší objemy byly hlášeny v letech 2011–2016, viz sborníky z předchozích seminářů. Podíl větrných škod na celkovém poškození dřeva abiotickými faktory tvořil v roce 2023 ca 61 %.

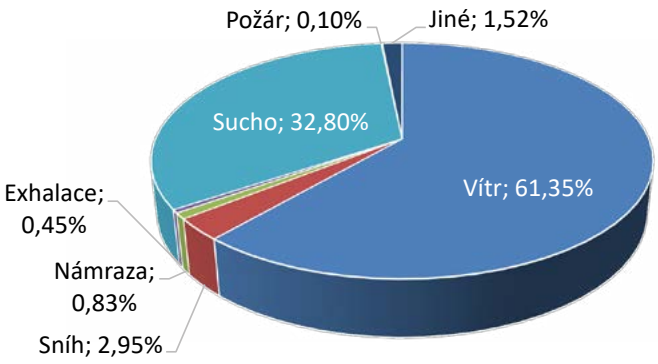
Suchem bylo v roce 2023 podle došlých hlášení poškozeno **0,83 mil. m³** dřeva (2022: 1,06 mil. m³; 2021: 1,56 mil. m³; 2020: 1,54 mil. m³; 2019: 1,29 mil. m³; 2018: 1,62 mil. m³). Od roku 2021 se jedná o druhý rok s poklesem objemu škod evidovaných vlastníky jako škody suchem. Hlášené škody suchem narůstaly prakticky od roku 2011, údaje z let 2022 a 2023 tak můžeme hodnotit s mírným optimismem. Ke zlepšení situace může přispívat i o něco příznivější průběh počasí během roku, kdy se vyskytují období s dostatečným množstvím srážek. Podíl těžeb dřeva po negativním vlivu sucha dosáhl v roce 2023 ca 33 % (2022: 24 %; 2021: 38 %; 2020: 35 %; 2019: 29 %; 2018: 25 %) z evidovaných abiotických příčin. Zhoršování zdravotního stavu působením sucha nepozorujeme pouze u smrku, ale také u borovice, dubu, buku nebo u dalších druhů lesních dřevin.

Sněhem bylo podle zaslané evidence v roce 2023 poškozeno ca **75 tis. m³** (2022: 69 tis. m³; 2021: 130 tis. m³; 2020: 119 tis. m³; 2019: 507 tis. m³; 2018: 49 tis. m³). Po období let 2019–2021, kdy byly hlášeny škody v řádu stovek tisíc m³ poškozeného dřeva, byly v roce 2022 a 2023 škody sněhem nižší. Ke kalamitnímu poškození lesa sněhem došlo naposledy v roce 2019 a předtím v letech 2010 a 2011. Hodnota z roku 2023 je srovnatelná s objemy z let 2014–2018. Podíl škod sněhem na celkových abiotických těžbách byl v roce 2023 zhruba 3 %.

Námrazou bylo v roce 2023 poškozeno ca 21 tis. m³ dřeva (2022: 17 tis. m³; 2021: ca 16 tis. m³; 2020: ca 27 tis. m³; 2019: 14,6 tis. m³; 2018: 14 tis. m³). Podíl na celkových abiotických



Obr. 3: Podíl abiotických a biotických faktorů na celkových nahodilých těžbách v roce 2023.



Obr. 4: Podíl jednotlivých faktorů na celkových nahodilých abiotických těžbách v roce 2023.

těžbách byl pouze 0,8 %. Od roku 1990 byly podle evidence vlastníků lesa kalamity způsobené námrazou v roce 2015 (ca 362 tis. m^3), 2006 (ca 217 tis. m^3), 1997 (ca 373 tis. m^3) a největší pak v roce 1996 (téměř 2 mil. m^3).

Ostatní abiotické faktory (exhalace, mráz, požáry a jiné nespecifikované nebo neurčené příčiny) poškodily v roce 2023 ca 41 tis. m^3 dřeva (2022: 36 tis. m^3; 2021: ca 60 tis. m^3; 2020: ca 27 tis. m^3; 2019: 48 tis. m^3; 2018: 64 tis. m^3). U této kategorie došlo k meziročnímu mírnému nárůstu, nicméně v této kategorii probíhá každoroční kolísání hodnot podle aktuálních podmínek během každého jednotlivého roku. Podíl těchto ostatních faktorů na celkových abiotických těžbách představoval v roce 2023 ca 1,6 %.

Při hodnocení objemu nahlášených nahodilých abiotických těžeb v rámci České republiky podle krajů byl za rok 2023 hlášen nejvyšší objem ze Středočeského kraje (308,8 tis. m^3), z Jihočeského kraje (280,8 tis. m^3) a z kraje Vysočina (278,8 tis. m^3). Objem 200 tis. m^3 abiotických nahodilých těžeb byl v roce 2023 podle došlých hlášení překročen ještě v kraji Jihomoravském (261,3 tis. m^3), Olomouckém (237,9 tis. m^3) a Plzeňském (225,3 tis. m^3). Na prvních třech místech byly stejné kraje i v roce 2022 (Středočeský: 674,2 tis. m^3, Vysočina: 603,3 tis. m^3, Jihočeský: 603,1 tis. m^3). Nepříznivá je situace zejména v kraji Jihočeském a na Vysočině, které figurují s výší objemu nahodilých abiotických těžeb mezi prvními třemi kraji už několik let po sobě.

V porovnání s rokem 2022 došlo k poklesu nahlášených hodnot – především se snížil objem dřeva poškozeného větrem a také suchem.

Objem abiotických nahodilých těžeb ve třech nejvíce postižených krajích (Středočeský, Vysočina, Jihočeský) tvoří přibližně třetinu (34 %) z celkových abiotických těžeb v celé republice. V roce 2022 tvořil objem dřeva poškozený abiotickými činiteli v těchto třech krajích necelých 43 % celkových abiotických těžeb.

Vítr poškodil nejvíce stromů v Jihočeském kraji (ca 248 tis. m^3), stejně jako v roce 2022 (ca 566 tis. m^3). Znamená to, že Jihočeský kraj dominuje větrným škodám už čtvrtý rok za sebou. Druhý nejvyšší objem dřeva poškozeného větrem v roce 2023 z Plzeňského kraje (ca 175 tis. m^3). Stejně tomu bylo v roce 2022 (ca 518 tis. m^3). Třetí nejvyšší objem byl nahlášen z kraje Vysočina (ca 162 tis. m^3). Objem dřeva poškozený větrem přesahující 100 tis. m^3 byl za rok 2023 nahlášen také z kraje Olomouckého (ca 160 tis. m^3), Moravskoslezského (ca 148 tis. m^3), Středočeského (ca 127 tis. m^3).

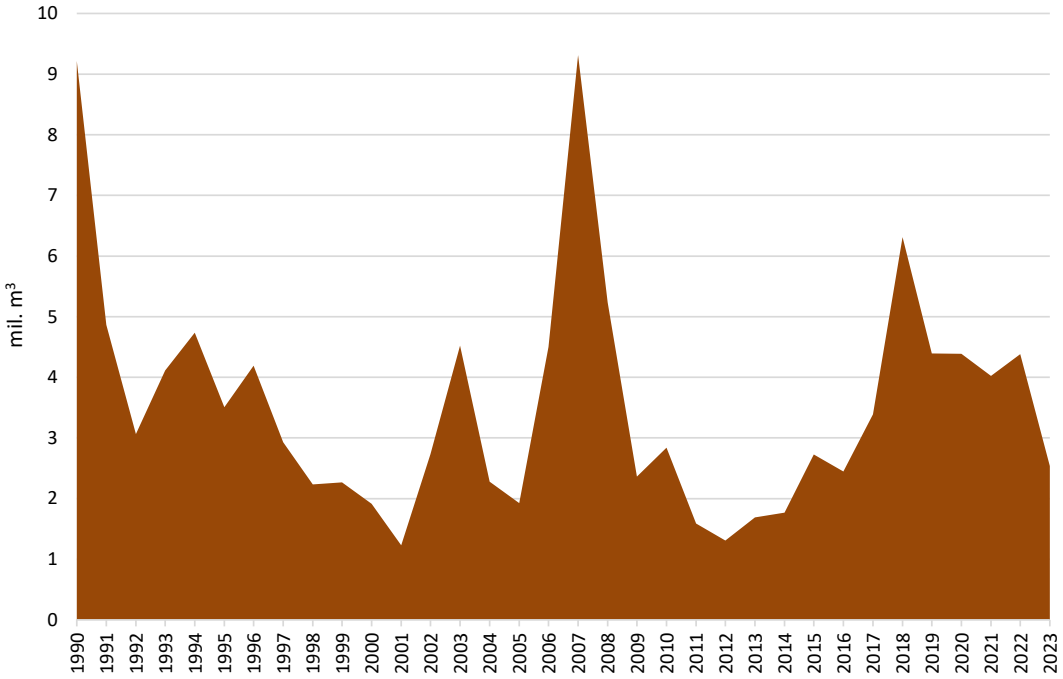
Objem dřeva poškozeného suchem byl v roce 2023 podle došlých hlášení nejvyšší v Jihomoravském kraji (ca 185 tis. m^3), také v roce 2022 byly nejvyšší škody suchem v Jihomoravském kraji (ca 242 tis. m^3). Zde byla situace nepříznivá i v roce 2021, kdy byl objem suchem poškozeného dřeva ca 353 tis. m^3. Druhý nejvyšší objem škod suchem byl nahlášen ze Středočeského kraje (ca 157 tis. m^3; 2022: ca 194 tis. m^3, 2021: 369 tis. m^3). Třetí nejvyšší objem evidovali vlastníci lesa v kraji Vysočina (ca 100 tis. m^3; 2022: ca 224 tis. m^3; 2021: ca 390 tis. m^3). Objem dřeva poškozeného suchem v těchto třech krajích představuje ca 53 % celkového součtu objemu suchem poškozeného dřeva za rok 2023 za celou republiku. Celkem jasně se potvrzuje, že kalamitní vliv sucha se ze severní Moravy a Slezska v uplynulých letech přesunul přes jižní Moravu dále na Vysočinu a do středních Čech.

Mezi abiotické poškození lesa je řazeno také žloutnutí asimilačního aparátu (listů a jehlic) dřevin. Barevné změny jsou registrovány především na jehličnatých dřevinách, nejčastěji na smrku, jehož podíl v lesích Česka se sice vlivem kalamity podkorního hmyzu snižuje, nicméně stále tvoří necelou polovinu našich lesů. Se žloutnutím jehlic se setkáváme také u dalších jehličnatých dřevin (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 v závislosti na dostupnosti živin v půdě a také v závislosti na průběhu počasí. K výraznému zviditelnění problémů s výživou stromů ve formě žloutnutí jehlic nebo listů může přispívat souběžný nebo 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 využívány na neutralizaci kyselého vstupu. V současnosti tyto prvky 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.

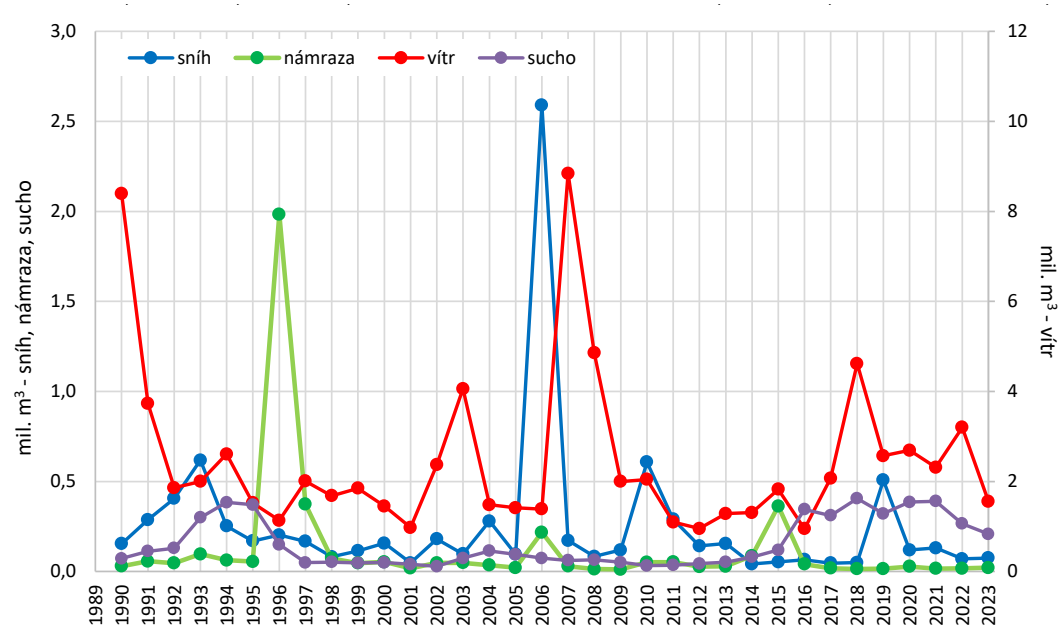
Za rok 2023 bylo vlastníky lesa nahlášeno necelých 20 tis. ha žloutnutí. Plocha žloutnutí je v posledních třech letech podobná (2022: 21 tis. ha; 2021: 23 tis. ha). V předchozích letech byla situace o něco horší, plocha žloutnutí hlášená vlastníky lesa se v období 2014-2020 pohybovala od 27–44 tis. ha, podrobněji viz předchozí sborníky. Přispívalo k tomu pravděpodobně i sucho, během kterého byl omezen příjem vody a živin lesními dřevinami. Více než polovina žloutnutí byla opět nahlášena z Moravskoslezského kraje (12 tis. ha). Žloutnutí v řádu tisíců hektarů bylo za rok 2023 nahlášeno z Libereckého kraje (2,3 tis. ha; 2022: 2,3 tis. ha), Středočeského kraje (1,7 tis. ha; 2022: 1,7 tis. ha) a Olomouckého kraje (1,2 tis. ha; 2022: 2,2 tis. ha). Lze říci, že tato situace se každoročně opakuje a mezi nejvíce zasažené okresy patří každoročně Frýdek-Místek, Opava, Jablonec nad Nisou, Příbram nebo Olomouc, případně Karlovy Vary, Šumperk nebo Karviná. Jedná se především o regiony s dlouhou imisní historií, regiony s velkou koncentrací průmyslu, provozy na výroby tepla a elektřiny a s vysokým podílem spalování uhlí v těchto průmyslových a energetických provozech. V těchto regionech jsou půdy po desítky let trvajícím vstupu okyselujících

látek ochuzené o bazické prvky a jejich nedostatek se projevuje chřadnutím porostů, včetně evidovaného žloutnutí.

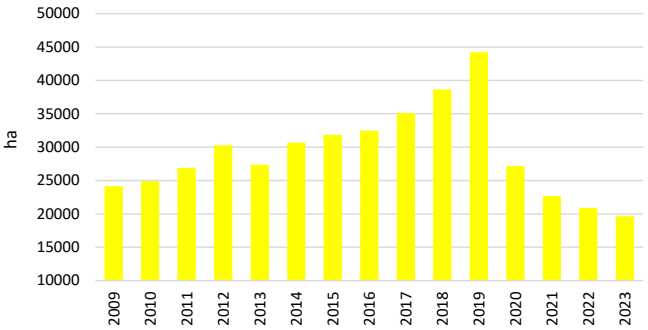
Poslední velkoplošné zhoršování zdravotního stavu lesa a rozvoj kalamity podkorního hmyzu odstartoval s největší pravděpodobností srážkový deficit z let 2014–2019 společně s nadprůměrnými teplotami ve vegetačním období. Ve spojení s dalšími faktory (nedostatek pracovních sil, pomalá reakce státní správy a některých vlastníků lesa na vývoj kalamity, více let po sobě trvající sucho a vysoké teploty atd.) se počáteční špatná situace na severní Moravě rozšířila směrem na jih a následně na západ. V letech 2019–2022 se kalamita posunula z jižní Moravy přes Vysočinu do středních Čech.



Obr. 5: Vývoj objemu abiotických nahodilých těžeb podle hlášení vlastníků lesa v letech 1990–2023.



Obr. 6: Vývoj objemu nahodilých těžeb podle příčin v letech 1990–2023.



Obr. 7: Vývoj plochy žloutnutí smrku podle hlášení vlastníků lesa v letech 2009–2023.

To potvrzují čísla z hlášení za rok 2022 i 2023. Odhad vývoje pro rok 2024 není snadný – kalendářní rok začal teplým lednem bez sněhu, pokračoval rekordně teplým únorem a posun fenologických fází vegetace dosáhl 4–6 týdnů proti běžnému stavu – teplý leden a únor urychlily vývoj vegetace a zahájení rašení a kvetení vegetace. Naopak příznivě vyznívají údaje o srážkách, v části republiky za únor spadlo až 200 % dlouhodobého normálu. Sice ve formě deště, ale zásoba vody v půdě pro jarní období se tím zlepšit může. Bude-li srážkově příznivé i druhé čtvrtletí roku 2024, lze očekávat dobrou vitalitu dřevin při jarním rojení podkorního hmyzu. Náročnou výzvou zůstává péče o velké plochy obnovovaných porostů, které byly vytěženy především v posledních 3–5 letech.

Adresy 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 2023 a prognóza na rok 2024

Jan Lubojacký, Michal Samek, Adam Véle, František Lorenc, Miloš Knížek, Jan Liška

Úvod

Počasí roku 2023 lze s ohledem na dlouhodobé trendy let 1991–2020 označit jako teplotně vysoce nadprůměrné (odchylka +1,4 °C) a srážkově mírně nadprůměrné (107 % normálu). Pro letovou aktivitu podkorního hmyzu bylo chladnější počasí v dubnu a květnu méně příznivé, podobně jako o rok dříve, s výjimkou srpna však následoval srážkově výrazně podnormální zbytek vegetační sezóny. Začátek i konec roku se nesl v duchu nadprůměrných teplot i srážek. Z pohledu ochrany lesa se ve srovnání s roky konce předchozího desetiletí jednalo o období opět příznivější, což je patrné také z evidence výskytu lesních škodlivých činitelů. Hlášení za rok 2023, která Lesní ochranná služba obdržela jako obvykle v posledních letech z rozlohy reprezentující necelých 70 % celkové výměry lesních pozemků v Česku, vykázala meziročně významný pokles objemu poškození o téměř polovinu (z 10,2 mil. m^3 na 5,9 mil. m^3). Objem nahodilých těžeb po přepočtu na celou rozlohu tuzemských lesů dosahoval téměř 8,5 mil. m^3.

Působením biotických škodlivých činitelů bylo podle evidence poškozeno cca 3,4 mil. m^3 dřevní hmoty. Pro srovnání, v roce 2022 se jednalo o cca 5,8 mil. m^3, v roce 2021 o cca 9,7 mil. m^3 a v roce 2020 dokonce o cca 15,4 mil. m^3. Dominantní role patří stále dlouhodobě přemnoženému podkornímu hmyzu. (Podrobné informace o působení abiotických faktorů v roce 2023 jsou uvedeny v samostatném příspěvku.)

Podkorní hmyz

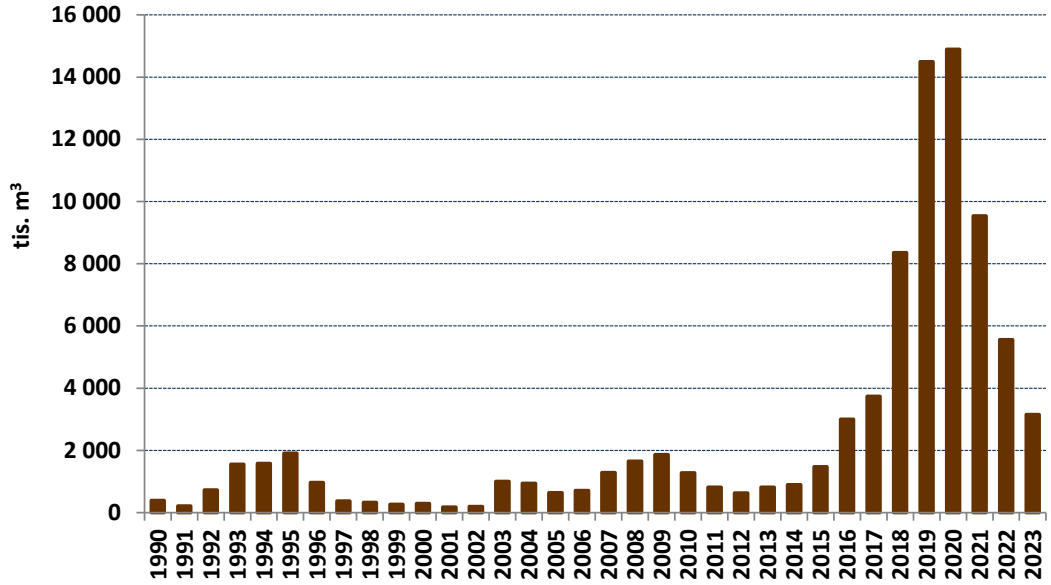
Podkorní hmyz na smrku

V roce 2023 bylo evidováno téměř 3,2 mil. m^3 vytěženého smrkového kůrovcového dříví, což představuje třetí po sobě jdoucí meziroční pokles po osmi letech předchozího permanentního nárůstu v období let 2013 až 2020 (Obr. 1). Stále se však jedná o velmi vysoké objemy, byť zpravidla již lokálně podmíněné, takže kůrovcová kalamita není ještě zdaleka na většině území Česka pod úplnou kontrolou. Současně se jedná o objem, který převyšuje vrcholy předchozích přemnožení lýkožroutů. Oproti roku předchozímu, kdy bylo evidováno cca 5,6 mil. m^3 kůrovcového dříví, se jedná o pokles ve výši cca 2,4 mil. m^3. V roce 2021 bylo evidováno cca 9,5 mil. m^3 a v roce 2020 cca 14,9 mil. m^3. Jde prakticky výlučně o dříví napadené lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*), který je obvykle doprovázen l. lesklým (*Pityogenes chalcographus*) a v současnosti na většině území také l. severským (*Ips duplicatus*). Posledně jmenovaný druh se podle hlášení na evidovaném objemu smrkového kůrovcového dříví v roce 2023 podílel množstvím cca 130 tis. m^3 (v roce 2022 cca 190 tis. m^3, 2021 cca 290 tis. m^3). Jde však jen o orientační údaj, neboť šíření a nárůst významu l. severského i nadále pokračuje, což dokládají hlavně výsledky jeho monitoringu z posledních let. Pokud objem vytěženého smrkového kůrovcového dříví evidovaný v roce 2023 přepočteme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají 69 % rozlohy lesů), dostaneme se na hodnotu více než 4,6 mil. m^3.

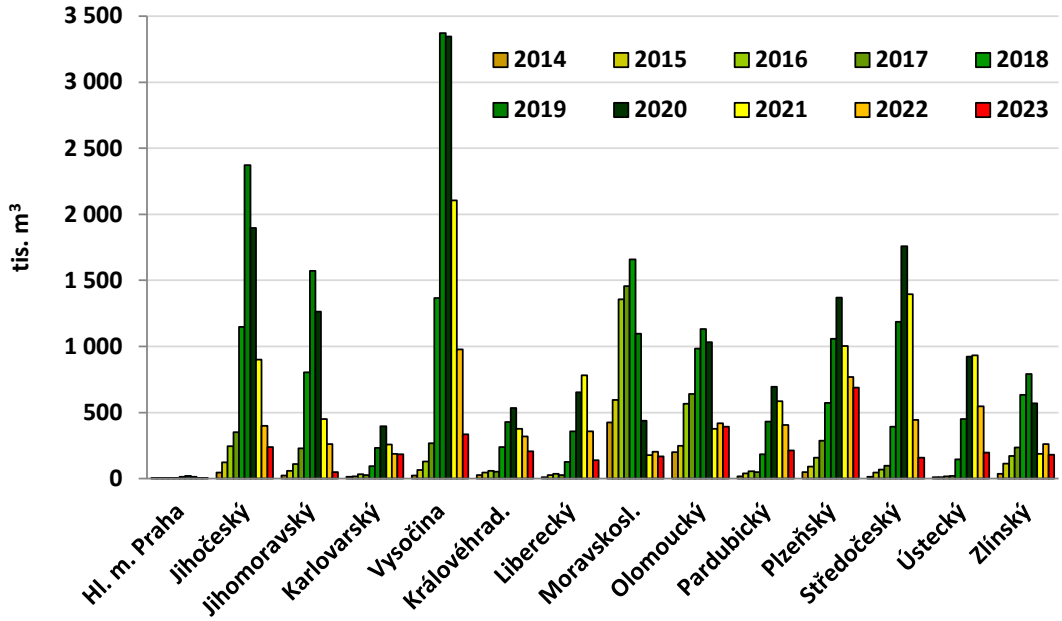
Letová aktivita lýkožrouta smrkového v roce 2023 začala podobně jako o rok dříve v západní polovině země na konci dubna a ve východní polovině začátkem května, a to díky výrazně chladnějšímu počasí v měsíci dubnu. Z důvodu podprůměrných teplot, které panovaly také v průběhu měsíce května a v první polovině června, bylo jarní rojení rozvleklé a nepříliš výrazné. Vrchol letové aktivity nastal přibližně v poslední dekádě května. Letová aktivita dceřiné generace začala přelety prvních brouků na přelomu června a července (na severovýchodě Česka až začátkem července) a vrcholila v druhé polovině července. Velmi teplé září způsobilo prodloužení letové aktivity, avšak zkracující se fotoperioda v tomto období zakládání dalšího pokolení již výrazně tlumila. Podobně jako v předchozím roce byl zaznamenán dominantně vývoj dvou úplných generací, částečně podpořený jedinci ze sesterských rojení. Vývojová stadia lýkožroutů současně trpěla zvýšenou mortalitou v požercích, způsobenou jak vnitropopulačními konkurenčními vlivy, tak vnějšími abiotickými a biotickými faktory. Optimisticky vyznívající situace na začátku jarního rojení se negativně vystupňovala zejména v červenci, kdy vrcholilo tříměsíční období výraznějšího sucha, vedoucí k opětovnému nástupu fyziologického oslabení smrku na většině území Česka. Srážkově bohatá závěrečná čtvrtina roku naštěstí vláhový deficit v půdě zdárně dorovnala.

Regionálně platí, že se rozsah napadení meziročně vyvíjí a je územně diferencován. Mnohem více je stále zasažena západní polovina Česka. V roce 2019 byl přibližný poměr rozdělení kůrovcového dříví Čechy vs. Morava a Slezsko ještě cca

50 : 50, v roce 2020 již bylo cca 65 % objemu kůrovcového dříví evidováno v Čechách, v roce 2021 to bylo cca 75 %, v roce 2022 cca 65 % a v roce 2023 cca 60 %. Na severovýchodě Česka (historická oblast severní Moravy a Slezska), kde kalamita začínala, byly v posledních třech letech zaznamenány vyrovnané objemy kůrovcového napadení. Z pohledu jednotlivých krajů (Obr. 2, 3) a vytěžených objemů kůrovcové dřevní hmoty byla v roce 2023 situace nejdramatičtější v Plzeňském kraji (evidováno cca 690 tis. m³). Více než 200 tis. m³ bylo evidováno také v krajích Olomouckém (cca 392 tis. m³), Vysočina (cca 335 tis. m³), Jihočeském (cca 238 tis. m³), Pardubickém (cca 213 tis. m³) a Královehradeckém (cca 206 tis. m³). Z pohledu hypsometrického platí i nadále, že převaha napadených porostů se v celém státě nachází v nadmořských výškách do cca 800 m, vlastní horské polohy jsou doposud zasaženy méně.



Obr. 1: Evidovaný objem vytěženého smrkového kůrovcového dříví v letech 1990–2023



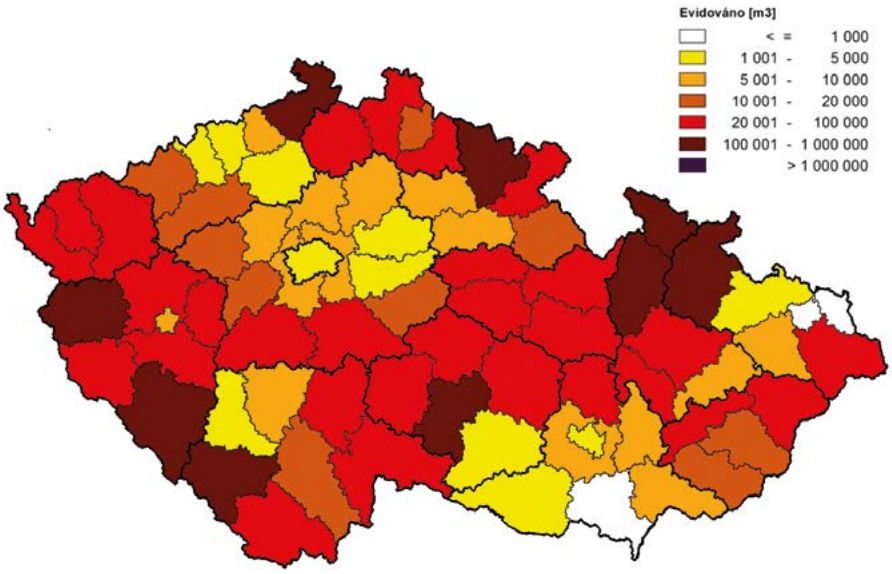
Obr. 2: Evidovaný objem vytěženého smrkového kůrovcového dříví v jednotlivých krajích Česka v letech 2014–2023

Prudký nárůst početnosti lýkožroutů vyskytujících se na smrku byl v Česku pozorován již v roce 2015 (na severovýchodě země dokonce o dva roky dříve), kdy lesní hospodářství nedokázalo prostřednictvím opatření v ochraně lesa adekvátně reagovat na následky velmi nepříznivého průběhu počasí. Od té doby se situace trvale zhoršovala, přičemž v roce 2018 dostala dynamika nárůstu přemnožení lýkožroutů na smrku nový impuls v podobě další periody extrémního chodu povětrnostních vlivů (oslabení a snížení obranyschopnosti smrkových porostů dlouhodobým suchem, vývoj tří dceřiných generací lýkožroutů a silných sesterských pokolení). V uvedeném roce se již kalamita zcela vymkla kontrole a miliony metrů krychlových napadené hmoty zůstávaly v lesních porostech bez zpracování, tj. bez včasné a účinné asanace. Následně došlo k prohloubení této krize, kalamita se postupně rozšířila přes Vysočinu a střední Čechy také do severních a západních Čech, a postihla tak celé území státu. Kromě nepříznivých klimatických vlivů se na rozvoji kůrovcové kalamity významnou měrou podílí kolabující ochrana lesa, kdy se nedaří včas vyhledávat a účinně asanovat napadené stromy (napříč vlastnickou strukturou držitelů lesa). Příčin tohoto nepříznivého stavu (objektivních i subjektivních) je celá řada, zásadní roli však v rozhodném období sehrával kritický nedostatek pracovních sil v lesnictví a vleklá odbytová krize na trhu s dřevní hmotou. V lesích ve vlastnictví státu k tomu navíc přistupuje těžkopádný a z pohledu ochrany lesa kontraproduktivní systém veřejných zakázek, zcela nevhodný do období převažujících biotických kalamitních těžeb.

Příznivější průběh povětrnostních podmínek posledních let přibrzdil šíření lýkožroutů ve smrkových porostech. Kůrovcová kalamita se však již přelila přes celé území Česka a navzdory dalšímu meziročnímu zlepšení situace stále ještě nelze hovořit o celkovém získání kontroly nad jejich populacemi. Jarní letová aktivita lýkožroutů začala v roce 2023 na přelomu dubna a května. Na většině území založil l. smrkový obvyklé dvě generace. Perioda sucha, oslabující smrkové porosty, vrcholila v červenci. S výjimkou severovýchodního a západního cípu země došlo k výraznému meziročnímu poklesu rozsahu kůrovcového napadení. Zároveň je evidován výrazný úbytek pro l. smrkového atraktivních starších smrkových porostů v polohách pahorkatin a vrchovin prakticky na celém území Česka. V západní polovině státu, kde kalamita vrcholila později, odeznívá s patřičným časovým odstupem. Nejproblematičtější oblastí bylo území Plzeňského kraje s nejvyššími objemy kůrovcových těžeb, případně kraje Olomouckého, kde se situace poslední tři roky prakticky nemění, a Vysočiny, kde však již byla evidována „pouhá" desetina objemů, kterých zde bylo dosahováno na vrcholu kalamity v letech 2019 a 2020.

Podkorní hmyz na ostatních dřevinách

Zhoršení zdravotního stavu dřevin a přemnožení podkorního hmyzu v posledních deseti letech se netýká pouze smrku, ale i řady dalších, hlavně jehličnatých dřevin. Borovice lesní je zejména v oblasti jižní a jihozápadní Moravy a ve středních Čechách napadána celou řadou druhů podkorního hmyzu. Zatímco na Moravě jde převážně 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 2023 bylo evidováno cca 35 tis. m^3 vytěženého borového kůrovcového dříví (v roce 2022 cca 56 tis. m^3, v roce 2021 cca 71 tis. m^3) (Obr. 4). Mezi nejvíce postižené patřily v uplynulém roce kraje Středočeský (cca 13 tis. m^3) a Jihomoravský (cca 5 tis. m^3). Skutečné napadení borovice podkorním hmyzem je však výrazně vyšší, neboť obranná



Obr. 3: Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v Česku v roce 2023

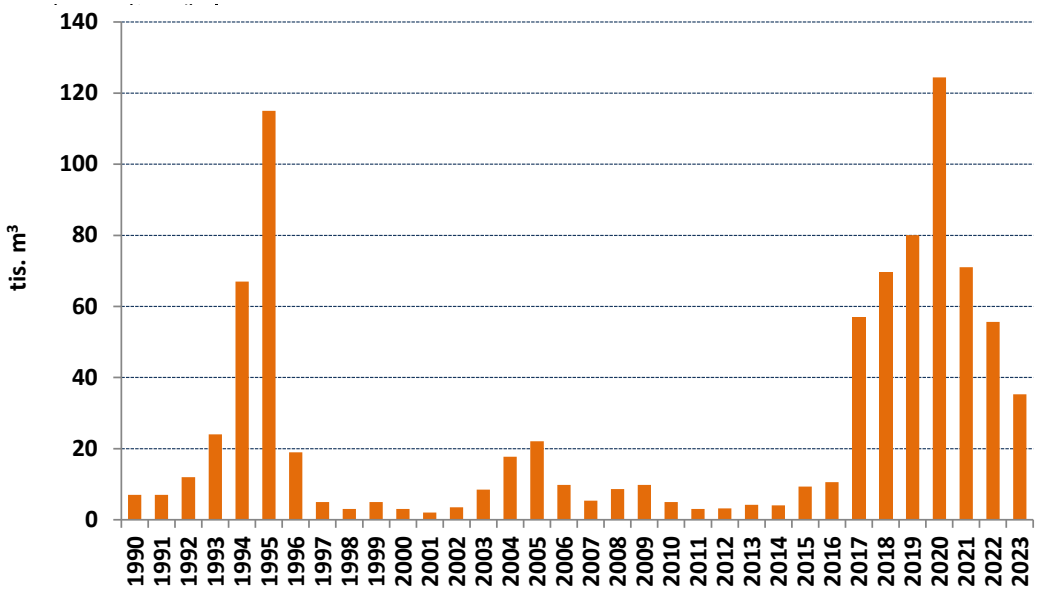
opatření se prakticky neuskutečňují a škůdci se množí na většině lokalit zcela nekontrolovaně.

Lýkožrout modřínový (*Ips cembrae*), který napadá modříny různých věkových stupňů od mlazin až po dospělé stromy, byl v roce 2023 evidován na cca 5,8 tis. m^3 vytěženého modřínového kůrovcového dříví (v roce 2022 cca 11,5 tis. m^3). Téměř polovina tohoto objemu byla vytěžena na jižní Moravě. Kromě zmíněného l. modřínového působí na modřínech významné poškození také tesařík modřínový (*Tetropium gabrieli*), který může lokálně i dominovat, když bylo evidováno jeho napadení na cca 0,7 tis. m^3 modřínové dřevní hmoty. Evidované napadení jedle bělokoré podkorním hmyzem v roce 2023 vzrostlo na cca 4 tis. m^3 kůrovcového dříví (v roce 2022 cca 2,7 tis. m^3). Na napadení se podíleli zástupci kůrovců rodu *Pityokteines*, zejména lýkožrout prostřední (*Pityokteines spinidens*) a smoláci rodu *Pissodes* (hl. *Pissodes piceae*). Většina napadení byla situována na Vysočině, v Plzeňském a Středočeském kraji (vždy přes 700 m^3). V oslabených jasanových porostech trvá vysoký sekundární výskyt podkorního hmyzu po působení houbových onemocnění, a to především lýkohuba jasanového (*Hylesinus varius*) a l. zrnitého (*H. crenatus*). Na jejich vrub bylo v roce 2023 připsáno cca 3,5 tis. m^3 vytěženého jasanového dříví (v roce 2022 cca 5 tis. m^3). Většina napadení byla situována v krajích Moravskoslezském, Pardubickém a Středočeském.

Listožravý a savý hmyz

Listožravý hmyz byl v roce 2023 evidován na celkové rozloze cca 1,1 tis. ha (v roce 2022 cca 0,4 tis. ha). Za nárůstem stojí především poškození způsobená dospělci chroustů rodu *Melolontha* (0,6 tis. ha) spjatá se čtyřletým cyklem „chroustího roku“ na jihovýchodní Moravě. Početněji na listnatých dřevinách byl zaznamenán ještě výskyt listožravého hmyzu na dubech (129 ha), především v souvislosti se sporadickými výskyty obalečů a píďalek, opětovně početněji zaznamenaný zejména v Čechách. Na jehličnatých dřevinách byl výskyt hlášen z rozlohy 360 ha, a to v souvislosti s bekyní mniškou (9 ha) zejména v oblasti Novojičínska, dále pak ploskohřbetkami na smrku (cca 25 ha) a pilatkami na smrku (278 ha), z nichž většina poškození byla zaznamenána v Olomouckém kraji. Letecké obranné zásahy se v roce 2023 neuskutečnily, pozemně bylo podle evidence ošetřeno 32 ha (v předchozím roce cca 20 ha), dominantně proti chroustům. Jako každoročně bylo zaznamenáno také několik zajímavých lokálních přemnožení málo známých nebo neobvyklých druhů. Jako příklad z této skupiny je možno uvést ohniskovou gradaci skákače dubového (*Altica quercetorum*) na Hodonínsku. Přestože v roce 2023 došlo k téměř trojnásobnému nárůstu evidovaných poškození, zůstává skupina listožravého hmyzu ve stadiu všeobecné latence a nedosahuje hodnot zaznamenaných i během nevýrazné gradační epizody v letech 2018–2020. Uvedené dobře dokládá také připojený graf, z něhož je patrný sestupný trend výskytu listožravého hmyzu, odděleně pro jehličnaté a listnaté porosty, v předchozích více než dvaceti letech (v období let 1995–2017) a mírné zvýšení populačních hustot v uvedených letech 2018–2020.

Stejně jako v předchozím roce nebyl ani v roce 2023 u savého hmyzu evidenčně podchycen žádný výskyt, s výjimkou korovnic na jedli (evidováno celkem 51 ha, roztroušeně po celém území státu). Také na základě poradenské činnosti LOS je stejně jako v několika posledních letech možno konstatovat, že u korovnic na jedli přetrvává tendence zvýšeného výskytu v celé řadě oblastí s tím, že lokálně dochází i ke vzniku citelného poškození. Na ostatních jehličnatých a ani



Obr. 4: Evidovaný objem vytěženého borového kůrovcového dříví v letech 1990–2023

na listnatých dřevinách nebyl zvýšený výskyt savého hmyzu v lesních porostech při šetřeních LOS zaznamenán.

Ostatní hmyz

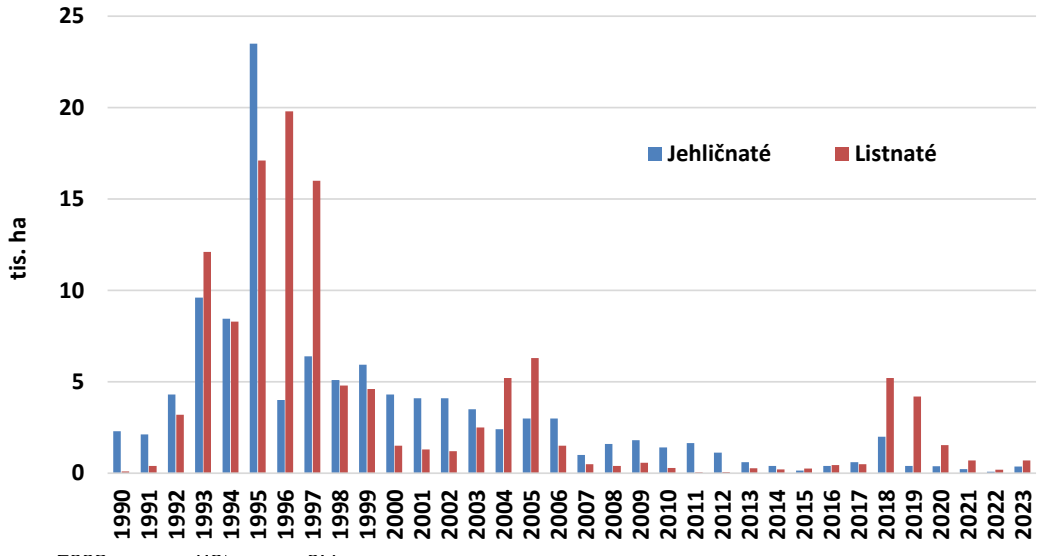
Rozsah poškození jehličnatých sazenic klikorohem borovým (*Hylobius abietis*) je ve srovnání s průměrem za posledních deset let i nadále nad touto hodnotou. Brouk profituje z velké plochy zalesňovaných holin i množství atraktivních pařezů nejenom z kůrovcové kalamity. Výrazné navýšení škod tlumí vysoký podíl vysazovaných listnatých dřevin, jež nejsou pro klikorohy ideálním zdrojem žíru, a vysoké počty neatraktivních pařezů po těžbě již starších (sterilních) smrkových souší. Preventivní máčení sazenic v insekticidní jíše před výsadbou nemusí být v boji proti způsobovaným škodám vždy dostačující a na značném počtu obnovených holin je nutné provádět dodatečné (kurativní) postřiky. V roce 2023 bylo poškození působené žírem dospělců klikoroha evidováno na ploše cca 4,9 tis. ha jehličnatých kultur, což představuje nezanedbatelný meziroční nárůst (v roce 2022 cca 3,2 tis. ha). Největší poškození (nad 1000 ha) bylo hlášeno v Plzeňském a Středočeském kraji a na Vysočině. Kontrola výskytu klikoroha byla provedena na souhrnné výměře cca 12 tis. ha. Preventivní i kurativní ošetření sazenic proti žíru dospělců klikoroha ve výsadbách bylo provedeno na souhrnné ploše cca 9,4 tis. ha.

Vzhledem k vývojovým cyklům chroustů rodu *Melolontha* bylo v roce 2023 očekáváno vyšší poškození na tradičních plochách v oblasti středních a východních Čech, kde se vyskytovaly převážně ponravy třetího instaru. Silné poškození zde bylo evidováno na ploše přes 20 ha. Poškození ponravami v oblasti dolního Pomoraví (ponravy prvního instaru) evidenčně zaznamenáno nebylo.

Obratlovci

Poškození drobnými hlodavci bylo v roce 2023 evidenčně podchyceno na ploše téměř 450 ha. Ve srovnání s rokem 2022, kdy bylo hlášeno poškození na ploše cca 300 ha, se jedná o výrazný nárůst rozlohy. Z celorepublikového hlediska bylo nejrozsáhlejší poškození (nad 50 ha) hlášeno z území krajů Olomouckého, Ústeckého, Vysočiny a Moravskoslezského.

Problematika škod zvěří zůstává dlouhodobě neřešená a neměnná. Na většině území státu stále přetrvává vysoká úroveň poškozování lesních porostů spárkatou zvěří. Početné stavy přežvýkavé zvěře jsou často limitujícím faktorem přirozené obnovy jedle a naprosté většiny listnatých dřevin. Bez ochrany oplocením nebo intenzivními nátěry repelentů je odrůstání těchto dřevin prakticky nemožné. Jelení zvěř limituje ohryzem a loupáním významnou měrou také pěstování stabilních smrkových porostů a snižuje ekonomickou hodnotu porostů, zejména ve vyšších a horských polohách, ale i v rozsáhlejších komplexech smrčin středních poloh. Objevují se také škody přemnoženou černou zvěří v lesních porostech, kdy dochází např. k vyrývání a vytahování sazenic nebo poškozování oplocenek. Negativní působení zvěře na obnovu se projevuje v plné naléhavosti především v souvislosti s dramatickým nárůstem kalamitních kůrovcových holin v posledních letech. Odpovídající zalesnění a zajištění těchto kalamitních ploch nebude bez vyřešení nadměrných stavů zvěře dost dobře možné. Je proto nutné zasadit se o koncepční změnu přístupu, kdy obnova a ochrana lesa, tedy zájmy lesního hospodářství, musí mít přednost před zájmy myslivecký mi. Zásadní může být z tohoto pohledu výsledná podoba aktuálně připravované novely zákona o myslivosti.



Obr. 5: Evidovaný výskyt listožravého hmyzu v Česku v letech 1990–2023

Houbové a ostatní patogeny

Výskyt houbových patogenů byl v roce 2023 odlišný od posledních let. V jarních měsících a začátkem léta byl jejich výskyt vlivem vysoké vzdušné vlhkosti a vhodných teplot poměrně vysoký a očekávaný, ale v druhé polovině roku bylo možné z důvodu vysokých teplot a nižší míry srážek pozorovat houbové patogeny méně častěji. V tomto období narostl význam komplexních chorob spojených se stresem suchem.

Výskyt sypavek byl v roce 2023 zpočátku velmi podobný předchozímu roku. Na borovicích byly nejčastěji zastoupeny sypavky rodu *Lophodermium*: sypavka borová (*L. pinastri*) a borovicová (*L. seditiosum*), jejichž výskyt byl celostátně evidován na výměře cca 1,1 tis. ha (v roce 2022 cca 1,2 tis. ha). Masivní výskyt byl pozorován především v jižních Čechách. Hojná byla také mramorová sypavka borovice (*Cyclaneusma minus*), a to často na prosychajících borovicích. V douglaskových mlazinách byly zastoupeny švýcarská a skotská sypavka (*Nothophaeocryptopus gaeumannii* a *Rhabdocline pseudotsugae*) a na smrku sypavka smrková (*Lophodermium piceae*). I loni bylo možné pozorovat na jedli tzv. hnědnutí a opad jehlic s výskytem přípletky *Nematostoma parasiticum* (syn. *Herpotrichia parasitica*). Po delší době byl zjištěn mnohočetný výskyt rzi borovicového jehličí (*Coleosporium tussilaginis*). Hojné začaly být začátkem září také další rzi: zejména rez topolová (*Melampsora larici-populina*) na topolech (druhý hostitel modřín), rez korunkatá (*Puccinia coronata*) na krušině olšové (druhý hostitel trávy) či rez hrušňová (*Gymnosporangium sabinae*) na jalovcích a hrušních. U listových skvrnitostí bylo i v loňském roce nejčastějším zástupcem padlí dubové (*Erisyphe alphitoides*), které bylo evidováno na ploše cca 735 ha (v roce 2022 cca 840 ha). Další skvrnitosti se vyskytovaly minimálně.

Nekrotická onemocnění byla v roce 2023 pozorována velmi často. Nekróza jasanu způsobená voskovičkou jasanovou (*Hymenoscyphus fraxineus*, anamorfa *Chalara fraxinea*), byla doprovázena původci kořenových hnilob (*Armillaria* spp., *Ganoderma applanatum*). Celkem bylo v roce 2023 evidováno cca 44 tis. m^3 dřevní hmoty v komplexně chřadnoucích jasanových porostech. I v roce 2023 byla monitorována sazná nemoc kůry způsobená houbou *Cryptostroma corticale,* především na klenech v Ústeckém kraji a často v doprovodu houby *Prosthecium pyriforme*. Na území NP Podyjí bylo na buku lesním zjištěno plošné napadení rázovkou šarlatovou (*Neonectria coccinea*) spolu s václavkou (*Armillaria* sp.).

Odumírání mladých modřínů, především ve Slezsku, na Moravě a Českomoravské vrchovině, masivně vzrostlo, přičemž bylo evidováno na souhrnné výměře cca 100 ha. Postiženy byly nejčastěji modříny v kulturách, nárostech a mlazinách o výšce stromků obvykle mezi 1–5 metry, a to z umělé výsadby i přirozeného zmlazení.

Patogeny rodu *Phytophthora* bylo možné pozorovat v podobné míře jako v roce 2022. Plíseň olšová (*Phytophthora alni* complex) byla po dvou letech znovu pozorována například v oblasti Loděnice. Další konkrétní zástupce komplexu *Phytophthora* bylo i s ohledem na výrazné sucho obtížné sledovat a identifikovat.

Chřadnutí dubových porostů zůstává na stejné úrovni jako v předchozím roce. Na chřadnoucích jedincích byly nalézány houby rodu *Ophiostoma* související s tracheomykózním onemocněním, což potvrzuje i hlášení vytěžené dřevní hmoty (cca 1 tis. m^3). Zřejmě největším rizikem v kategorii komplexních chorob a invazních patogenů zůstává rod *Phytophthora.*

Situace s prosycháním a odumíráním borových porostů se kvůli vysokým letním teplotám a nízkým srážkám dramaticky zhoršila. Během srpna bylo pozorováno v oblasti Středního Povltaví hromadné odumírání borovice lesní plošného charakteru. Sekundárně zde byly hojně zaznamenány kuželík borový (*Sphaeropsis sapinea*) a mramorová sypavka borovice (*Cyclaneusma minus*). V této oblasti byly borovice hojně napadené také jmelím bílým borovicovým (*Viscum album* subsp. *Austriacum*), které ale vliv na chřadnutí nemělo. Stejný typ chřadnutí byl zaznamenán na borovici lesní i borovici černé v lesích i mimo les také v mnoha jiných oblastech Česka (např. v okresech Hradec Králové, Benešov, Kutná Hora, Třebíč, Břeclav), avšak v mnohem menší míře.

Kloubnatku smrkovou (*Gemmamyces piceae*) bylo možné pozorovat v latentní fázi i během roku 2023 v epicentru výskytu na LS Klášterec a Litvínov. Bylo hlášeno cca 6 tis. m^3 infikované dřevní hmoty zejména v okresech Most a Chomutov, ale její množství je i s ohledem na monitoring posledních let v celé PLO 1 mnohonásobně vyšší.

Výskyt dřevokazných hub byl podobný předchozím rokům, ale jejich výskyt se může s dlouhodobým suchem výrazně navýšit (zejména na bývalých zemědělských půdách). Nejvýznamnějším zástupcem byly václavky (*Armillaria* spp.), především václavka smrková (*A. ostoyae*) na jehličnanech (hlavně smrku, borovicích a jedlích), ale i václavky na listnáčích, zejména na jasanech, dubech a topolech. Za rok 2023 bylo celostátně hlášeno cca 122 tis. m^3 václavkového dříví (nárůst oproti roku 2022 o cca 7 tis. m^3). Výskyt kořenovníků (*Heterobasidion* spp.) byl i v roce 2023 významný, obzvlášť na bývalých zemědělských půdách první generace. Na odumřelých smrcích a jedlích je stále velmi hojný pevník chlupatý (*Stereum hirsutum*), podobně jako troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*), který byl velmi často zaznamenáván i jako parazit ve smrkových a jedlových porostech. Během roku bylo možné v různých částech republiky pozorovat i výskyt bránovitce jedlového (*Trichaptum abietinum*). Na listnáčích se kromě václavek často vyskytovaly ohňovce (*Phellinus* spp.), rezavce (*Inonotus* spp.), dřevomor kořenový (*Kretzschmaria deusta*), březovník obecný (*Piptoporus betulinus*) a lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum*).

Z poloparazitických rostlin byl pozorován pokračující nárůst výskytu jmelí bílého (*Viscum album*) na jedli a na borovici. Jmelí bílé je nadále hojné také na listnáčích, především na jižní Moravě. Na dubech byl častěji pozorován ochmet evropský (*Loranthus europaeus*), především v Polabí a na jižní Moravě.

Rámcový výhled na rok 2024

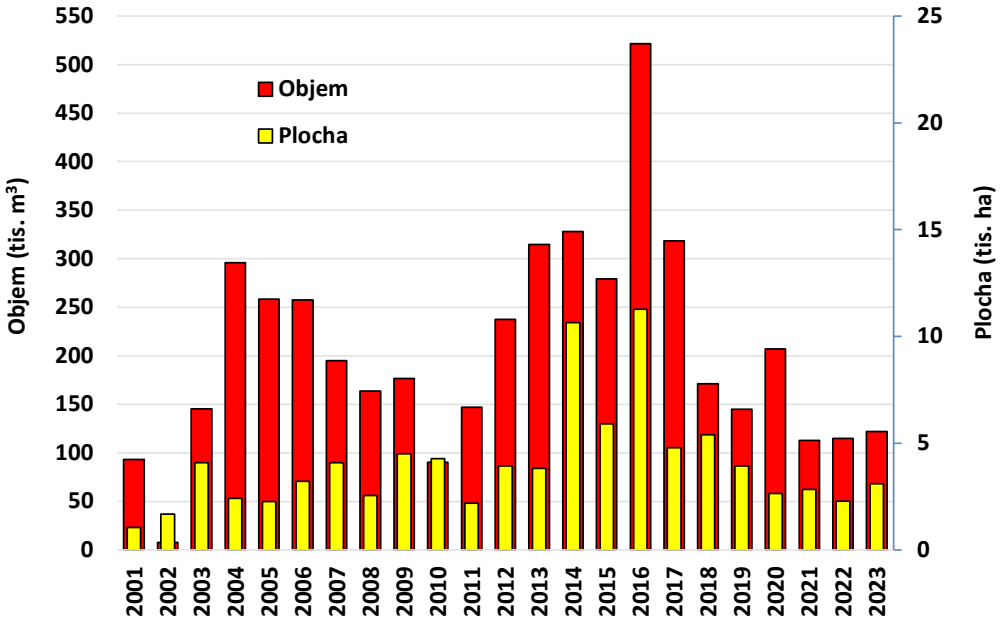
Podobně jako i v předchozích letech bude pro vývoj kůrovcové kalamity ve smrkových porostech v roce 2024 určující zejména průběh povětrnostních podmínek. Panující nadprůměrné teploty jsou v současnosti částečně korigovány nezvykle vysokými srážkovými úhrny posledních měsíců. Každopádně, bez ohledu na chod počasí, není možné ze strany vlastníků a správců lesních majetků i nadále jakkoliv omezovat činnosti směřující k ukončení trvajícího přemnožení podkorního hmyzu. Nelze rezignovat na provádění opatření ochrany lesa před lýkožrouty, přičemž hlavní prioritou musí být především pečlivé vyhledávání, včasné zpracování a účinná asanace aktivních kůrovcových stromů! Je nutné mít na paměti, že ze zmíněných cca 3,2 mil. m^3 evidovaných kůrovcových těžeb v roce 2023 byla včas vytěžena a účinně asanována pouze menší část (cca 25 %). Není proto třeba více rozvádět, jaké nebezpečí smrkovým porostům v Česku i nadále hrozí („zatím" bylo během let 2015–2023 kůrovci napadeno téměř 100 mil. m^3 smrkové dřevní hmoty, přičemž zásoba smrkových porostů byla dle dat ÚHÚL z LHP(O) ke konci roku 2022 uváděna v objemu stále téměř 400 mil. m^3). Na základě aktuální situace lze přesto v roce 2024 očekávat celkově spíše další pokles objemu vytěžené smrkové kůrovcové dřevní hmoty, a to meziročně na přibližnou hodnotu 60–70 % objemu roku 2023.

V roce 2024 lze obecně očekávat spíše setrvalý stav ve výskytu listožravého hmyzu, přičemž nejnápadnější bude pravděpodobně výskyt žírů na listnatých dřevinách v důsledku očekávaného rojení chroustů ve východních a středních Čechách. Přes velmi nízké evidované stavy bude však potřebné i nadále pečlivě sledovat výskyt bekyně mnišky. Pravděpodobnost její již řadu let očekávané aktivizace se bude odvíjet mimo jiné od teplotních a srážkových poměrů během jara a léta. Současně nelze opomenout, že její hrozba již není aktuální v celé řadě historických ohnisek, s ohledem na zánik starších smrkových porostů velkoplošnou kůrovcovou kalamitou. U savého hmyzu není významnější nárůst početnosti očekáván, lze však předpokládat, že mírná zima 2023/2024 zvýší pravděpodobnost výskytu lokálních přemnožení. Výrazné zlepšení stavu nelze očekávat u poškození jehličnatých výsadeb žírem dospělců klikoroha, především pak v oblastech postižených rozsáhlou kůrovcovou kalamitou. I nadále bude nutné sazenice pravidelně kontrolovat a případně opakovaně provádět jejich ošetření. V téměř celé oblasti Polabí (resp. Pojizeří) letos nastane rojení dospělců chrousta maďalového, zatímco na jižní a jihovýchodní Moravě bude převažovat poškození dřevin působené ponravami druhého instaru.

Podzimní měsíce, ve kterých byla oproti předloňskému roku vyšší teplota a nižší množství srážek, naznačují, že v roce 2024 bude možné pozorovat ve větší míře komplexní choroby a dřevokazné houby, včetně kořenových hnilob. Pokud bude nastolený trend počasí pokračovat i na jaře roku 2024, dojde zřejmě k výraznějšímu chřadnutí borovic na celém území Česka. Hlavním ukazatelem a prediktorem napadení porostů houbovými patogeny v letošním roce bude jako obvykle počasí v jarních měsících.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství v rámci smlouvy na zajištění Lesní ochranné služby.



Obr. 6: Evidovaný objem vytěženého smrkového václavkového dříví a rozloha smrkových porostů napadených václavkami v letech 2001–2023

Adresy autorů:
Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D.[1)]
Ing. Michal Samek[2)]
RNDr. Adam Véle, Ph.D. et Ph.D.[3)]
Ing. František Lorenc, Ph.D.[3)]
Ing. Miloš Knížek, Ph.D.[3)]
Ing. Jan Liška[3)]
[1)] VÚLHM, v. v. i.; pracoviště Frýdek-Místek
Na Půstkách 39
738 01 Frýdek-Místek
e-mail: lubojacky@vulhm.cz
[2)] VÚLHM, v. v. i.; VS Opočno
Na Olivě 550
517 73 Opočno
e-mail: samek@vulhm.cz
[3)] VÚLHM, v. v. i.
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 00 Praha 5 - Zbraslav
e-mail: lorenc@vulhm.cz, knizek@vulhm.cz, liska@vulhm.cz

Problémy ochrany lesa na Slovensku v roku 2023 a prognóza na rok 2024

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

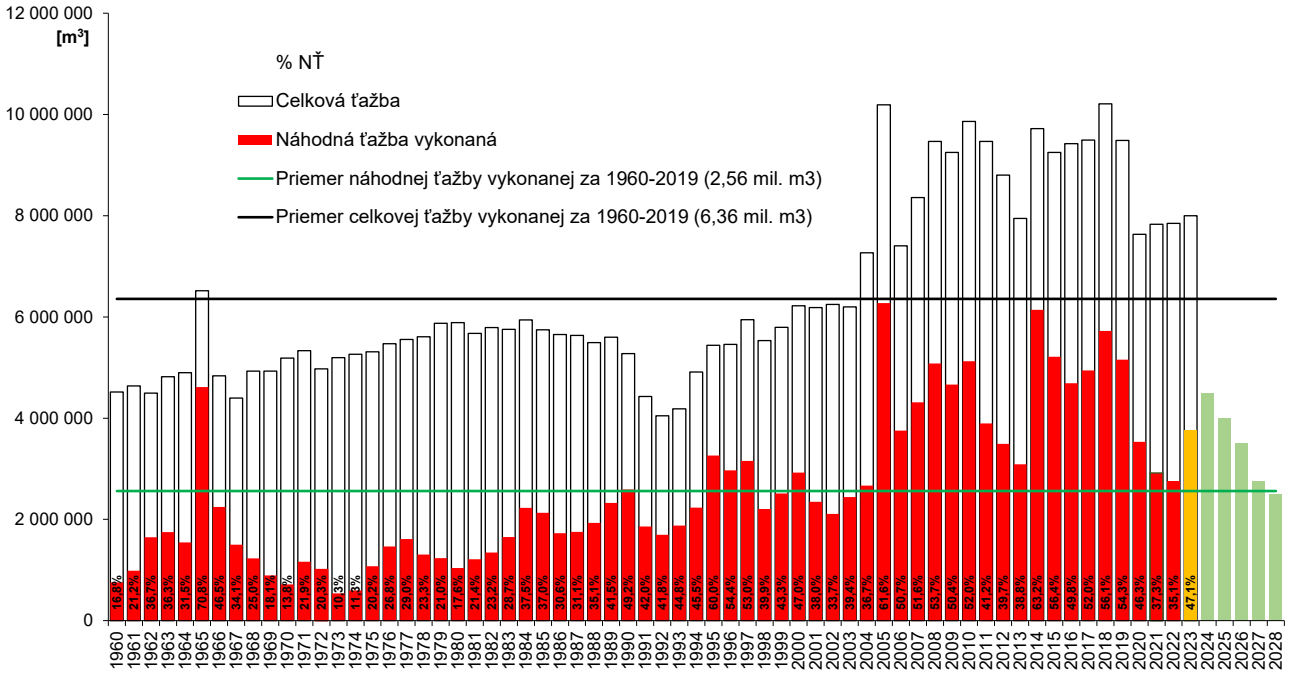
Úvod

V roku 2023 boli najvýznamnejšími škodlivými činiteľmi druhy podkôrneho hmyzu, a to na smreku. Išlo o prvý rok po celoplošnom suchu vo vegetačnom období v 2022, kedy príznaky sucha boli hneď viditeľné na listnatých drevinách ako buk a breza, ale ihličnany nič neprejavovali. Oslabené smrečiny boli v priebehu roka najviac napádané lykožrútom smrekovým na Horehroní. V roku 2024 očakávame niekoľkonásobne vyššie náhodné ťažby v tomto regióne s dopadmi na odtok vody z krajiny, možné požiare a rozširovanie inváznych rastlín. V roku 2023 boli zvýšené ťažby aj jaseňov, kde sa kombinuje poškodenie hubou *Chalara fraxinea*, koreňovými hnilobami spôsobovanými podpňovkami a podkôrnym hmyzom z rodu *Hylastes*.

Náhodné ťažby

Za rok 2023 predpokladáme náhodnú vykonanú ťažbu v objeme 3,8 mil. m^3, čo je o 500 tis. m^3 viac ako v roku 2022. Podiel abiotických činiteľov očakávame na úrovni 1,0 mil. m^3 (o 275 tis. m^3 viac ako v roku 2022), biotických činiteľov na úrovni 2,8 mil. m^3 (o 900 tis. m^3 viac ako v roku 2022) a antropogénnych do 20 tis. m^3, čo je na úrovni roka 2022.

Podiel ihličnatých drevín na náhodnej vykonanej ťažbe bude cca 3,3 mil. m^3, listnatých 0,5 mil. m^3, čo je zvýšenie oproti roku 2022 o 800 tis. m^3 (ihličnaté), resp. 160 tis. m^3 (listnaté). Regionálne budú najviac zasiahnuté náhodnou ťažbou smrekové regióny, najmä však okres Brezno, kde v oblasti Čierneho Balogu a Beňuša prepuká nová veľkoplošná kalamita podkôrneho hmyzu. Stále vysoké čísla náhodnej vykonanej



Obr. 1: Vývoj celkových ťažieb a podiel náhodnej vykonanej ťažby s prognózou do roku 2028

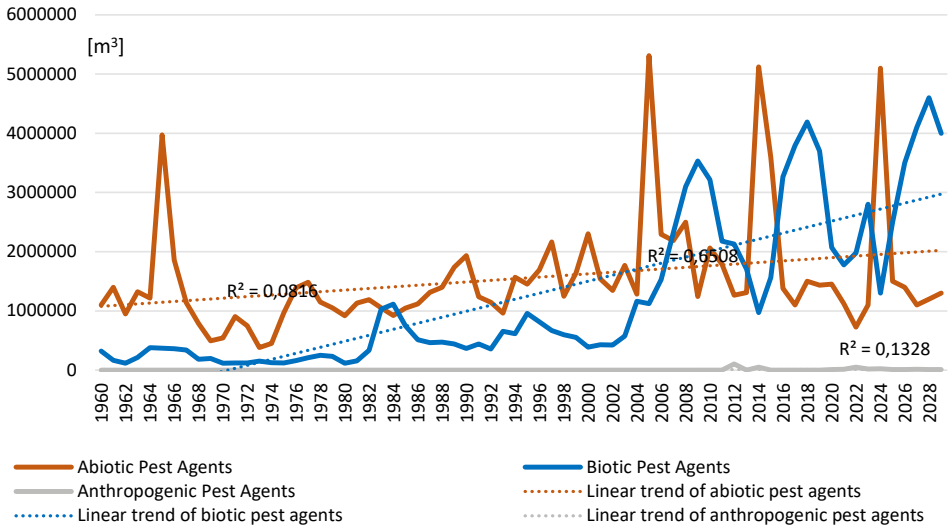
ťažby sú v okresoch na Kysuciach (Čadca, Kysucké Nové Mesto, Žilina), na Orave (Námestovo, Tvrdošín, Dolný Kubín), na Liptove a v Tatrách (Liptovský Mikuláš, Poprad), ale aj na Gemeri (Rožňava, Revúca, Rimavská Sobota).

Opäť treba pripomenúť suchý rok 2022, avšak priamy dopad sucha na náhodnú vykonanú ťažbu za rok 2022 vôbec nebol v číslach viditeľný. Oveľa silnejší dopad malo sucho na oslabenie porastov pre sekundárnych škodlivých činiteľov. Keďže smrek je v niektorých lokalitách, napr. Horehronie, stanovištne nie vhodný v takom vysokom zastúpení, po extrémnom suchu boli následne napádané lykožrútom smrekovým, ktorý v priebehu roka 2023 rozvrátil tieto porasty na veľkých plochách (niekoľko tisíc hektárov). Týmto problémom sa začala zaoberať aj vláda SR a riešenie vzniknutých problémov bude sledovať aj cez vyhlásenie mimoriadnej situácie na Horehroní z marca 2024.

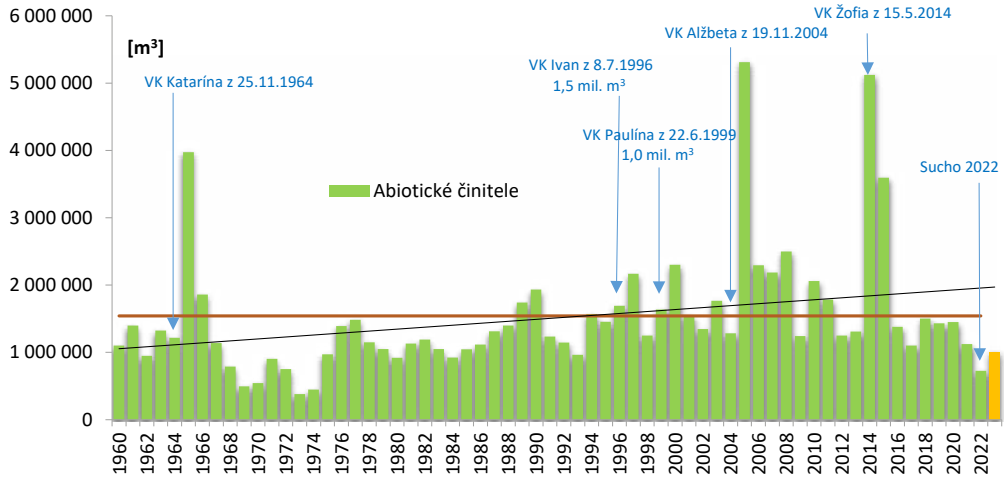
Abiotické škodlivé činitele

V roku 2022 prognózujeme náhodnú vykonanú ťažbu spôsobenú abiotickými činiteľmi vo výške 1,0 mil. m³, čo je o 275 tis. m³ viac ako v roku 2022.

V roku 2023 doznievali dopady sucha a listnaté stromy, ktoré v auguste 2022 zhodili listy a v jari 2023 nevyrašili, boli spracované v náhodnej vykonanej ťažbe. I napriek suchu 2022, plošne zaevidované poškodenie suchom (t.j. bez náhodnej vykonanej ťažby) bolo na úrovni „len“ 1000 ha. Podobná výmera poškodenia porastov suchom sa predpokladá aj za



Obr. 2: Vývoj hlavných skupín škodlivých činiteľov s prognózou pre rok 2023



Obr. 3: Vývoj vykonanej náhodnej ťažby spôsobenej abiotickými činiteľmi

rok 2023, teda 1000 ha. Z ostatných činiteľov (vietor, sneh, podmáčanie) neboli žiadne vo výraznejšom vplyve na lesné porasty.

Biotické škodlivé činitele

Podkôrny a drevokazný hmyz

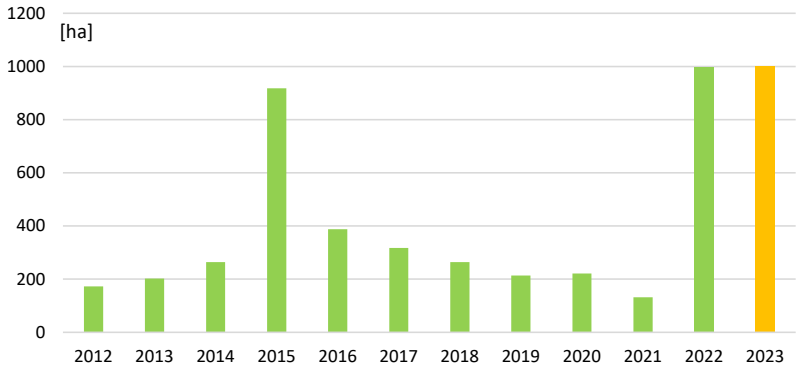
V roku 2023 očakávame nárast náhodnej vykonanej ťažby spôsobenej podkôrnym hmyzom na úroveň 2,5 mil. m³ (v roku 2022 to bolo 1,8 mil. m³). Dôvodom je najmä suché leto 2022, ktoré vyhovovalo vývoju podkôrneho hmyzu a zároveň oslabovalo obranyschopnosť smrekov. Prejavy sekundárnych škodcov sú evidovateľné až v roku 2023.

Najvýznamnejším škodlivým činiteľom z podkôrneho hmyzu bol lykožrút smrekový, očakávame nárast ním spôsobenej náhodnej ťažby na úrovni 1,9 mil. m³ (z 1,68 mil. m³ v 2021). Najväčší nárast predpokladáme na Horehroní, v oblasti Čierneho Balogu, kde okrem sucha 2022 spôsobovalo problémy aj nedostatočne včasné spracovávanie rozptýlenej kalamitnej hmoty už v rokoch 2020 a 2021.

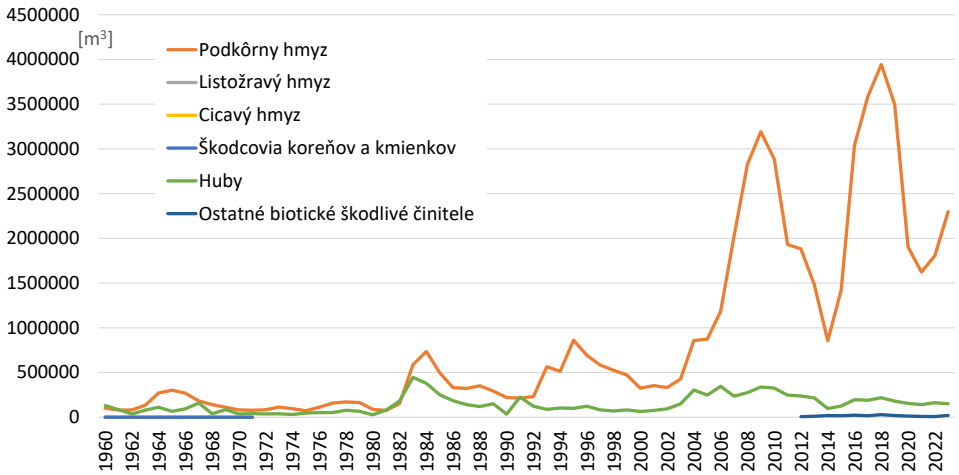
V začínajúcej veľkoplošnej kalamite lykožrúta bukového zanikajú ostatné biotické činitele. Problémy s lykožrútom bukovým sú minimálne, i napriek tomu na Lesníckom výskumnom ústave pokračuje sledovanie vývoja početnosti tohto škodcu.

Listožravý a cicavý hmyz

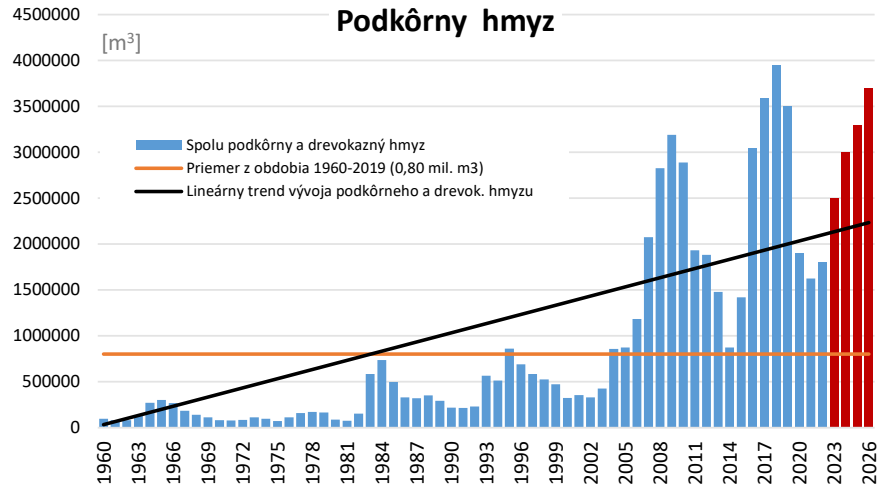
Z listožravého a cicavého hmyzu boli zaznamenané škody na smrekovci vo veku do 15 rokov spôsobované primárne voškami. Avšak toto poškodenie bolo evidované v kombinácii s hubovými patogénmi z rodu *Fusarium*. Takéto poškodenie voškami sa z času na čas vyskytuje, nie je tu evidovaná gradácia podľa vývojových cyklov, ale skôr reakcia na vhodnosť podmienok pre vývoj vošky. A veľmi pravdepodobne to súvisí so suchom v roku 2022, kedy vošky k jeseni vo veľkom počte prezimovávali na kmeňoch smrekovcov a na jar pri cicaní kôry smrekovcov oslabili jej pružnosť, tá praskala a do puklín kôry prenikala infekcia húb *Fusarium*. Niektoré smrekovce ešte čiastočne aj vyrašili, ihlice boli skrátené a niekedy v máji a júni už aj suché. Častokrát boli vyschnuté celé koruny smrekovcov, niekedy len niektoré vetvičky.



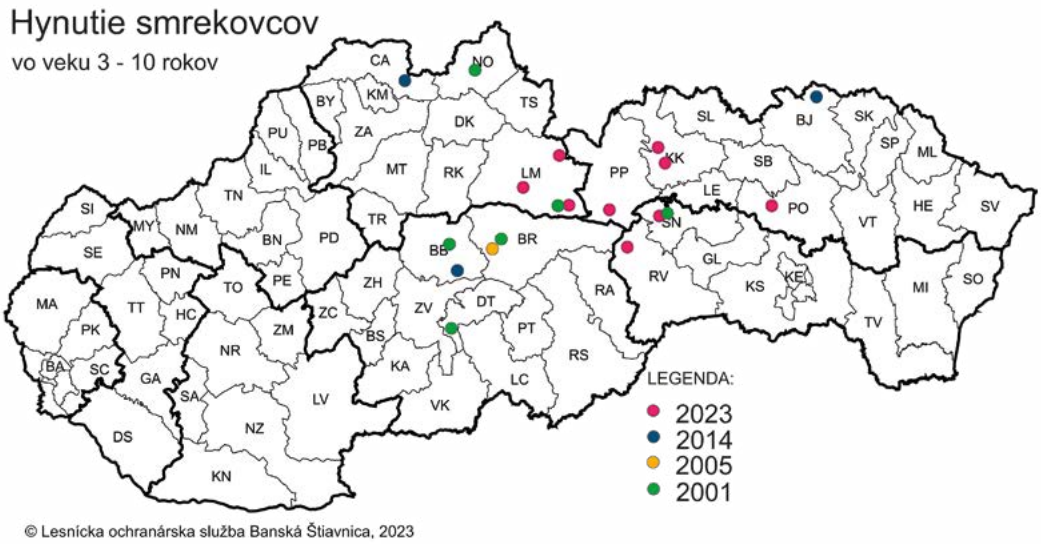
Obr. 4: Vývoj poškodenia porastov (t.j. bez evidencie náhodnej ťažby) suchom v hektároch



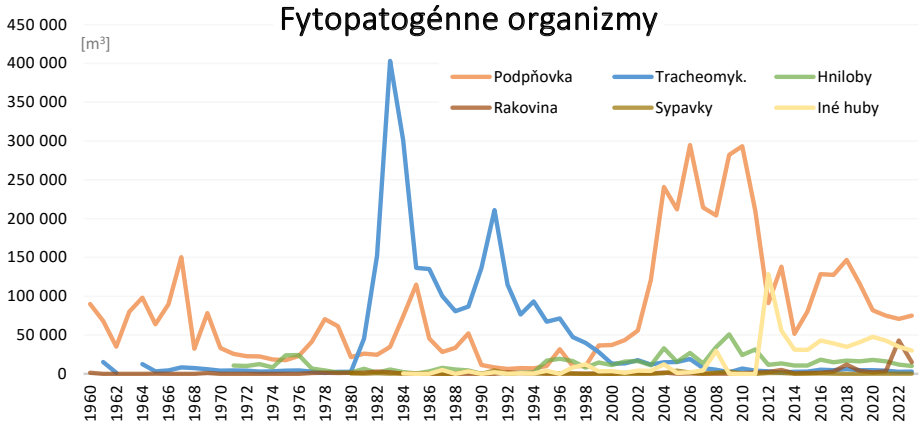
Obr. 5: Vývoj náhodnej vykonanej ťažby spôsobenej rôznymi skupinami biotických škodlivých činiteľov



Obr. 6: Vývoj náhodnej vykonanej ťažby spôsobenej lykožrútom smrekovým



Obr. 7: Rozšírenie hynutia mladých smrekovcov spôsobované kombináciou výskytu vošiek a húb z rodu *Fusarium*



Obr. 8: Vývoj náhodnej vykonanej ťažby spôsobenej rôznymi skupinami patogénnych húb

Fytopatogénne organizmy

V roku 2023 bola situácia s poškodením porastov patogénnymi hubami na úrovni roku 2022. Dominovali škody podpňovkami (*Armillaria* spp.) v smrečinách, ktoré poškodili cca 80 tis. m^3. Výraznejšie poškodenie nebolo zaznamenané, avšak kvôli suchu 2022 predpokladáme výrazný nárast škôd v smrečinách spôsobovaných podpňovkami.

Ochrana prírody

Na Slovensku je 9 národných parkov, od 1. 4. 2022 získali právnu subjektivitu a odčlenili sa spod správy Štátnej ochrany prírody SR. ŠOP SR nezanikla, spravuje okrem iného chránené krajinné oblasti a prírodné rezervácie mimo národných parkov. Národné parky prevzali správu lesov na pozemkoch štátu, takže Lesy SR, š.p., odovzdal správu svojich lesov v národných parkoch pod správu novovzniknutých správ národných parkov. Tieto národné parky požiadali o zápis obhospodarovateľov lesa a lesy budú spravovať v zmysle zákona o lesoch a príslušných vyhlášok. V roku 2022 ešte platilo, že drevo vypílené národnými parkami predávali Lesy SR, š.p.

V roku 2023 bola zaznamenaná veľkoplošná kalamita podkôrneho hmyzu v smrečinách aj v NP Muránska planina. Správa NP Muránska planina pristúpila k jej spracovávaniu podobne ako lesnícke organizácie v organizačnej správe Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR.

Záver

Najvýznamnejšími škodlivými činiteľmi v roku 2023 boli lykožrút smrekový, regionálne išlo o Kysuce, Oravu a Horehronie. Tento nepriaznivý zdravotný stav sa bude iba zhoršovať, kedže práce na spracovávaní nie sú ešte naplno rozbehnuté. Predpokladáme postupný nárast spracovanej drevnej hmoty až do roku 2027, potom očakávame klesajúci trend lykožrútovej kalamity.

Poďakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore výskumným projektom Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-19-0116, APVV-19-0119, ďalej APVV-21-0131 „Vývoj a testovanie biologicko-mechanických spôsobov ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami v lesoch poškodených veľkoplošnými kalamitami“, APVV-22-0545 „Nový škodca v bučinách na Slovensku: Výskum metód ochrany lesa proti lykožrútovi bukovému (Taphrorhychus bicolor)“, APVV-22-0399 „Testovanie nosiča biologicky aktívneho organizmu proti hmyzím škodcov z rodu chrústov *Melolontha*“, „Progresívne metódy ochrany lesa v meniacich sa ekologických podmienkach (PROMOLES)“, projekt financovaný z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a jeho vznik bol spolufinancovaný Európskou komisiou v rámci projektu LignoSilva [Grant Agreement #101059552] v rámci akcie Horizon Europe Teaming for Excellence.

Adresa zástupca autorov:
Ing. Andrej Kunca, PhD.
Národné lesnícke centrum
Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Lesnícká ochranárska služba
Lesnícká 11
969 01 Banská Štiavnica
Slovenská republika
e-mail: andrej.kunca@nlcsk.org

Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2023 i prognoza na rok 2024

Wojciech Grodzki, Tomasz Jabłoński a kol.

Wstęp

W Polsce lasy pokrywają 29,7% terytorium, zajmując obszar 9,3 mln. ha, z czego ok. 7,4 mln. ha jest własnością Skarbu Państwa. W składzie gatunkowym na obszarze kraju dominuje sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L. o udziale powierzchniowym około 66%, a w górach, szczególnie w części zachodniej, świerk *Picea abies* (L.) H. Karst. Jednogatunkowe drzewostany, zwykle sztucznego pochodzenia, wykazują z reguły małą odporność na zmiany warunków środowiskowych, choroby infekcyjne i gradacje owadów.

Od niemal 70 lat w Instytucie Badawczym Leśnictwa 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. Prezentowane w niniejszym artykule dane pochodzą z opracowania obejmującego stan zagrożenia lasów w roku 2023 i przewidywania na rok 2024.

Zagrożenie lasów Polski w 2023 r.

W 2023 r. głównymi abiotycznymi zjawiskami klęskowymi o zasięgu krajowym były susza i silny wiatr. Po rekordowym 2022 r., w którym odnotowano uszkodzenia lasów przez czynniki abiotyczne i antropogeniczne na powierzchni 140,1 tys. ha, w 2023 r. nastąpił istotny spadek zasięgu drzewostanów uszkodzonych przez tę grupę czynników, do poziomu 55,5 tys. ha, w tym przez zakłócenia stosunków wodnych na 30,4 tys. ha, a przez wiatr na 18,8 tys. ha.

W drzewostanach uszkodzonych przez silny wiatr w 2023 r. pozyskano 3,5 mln. m^3 złomów i wywrotów.

W dalszym ciągu czynnikiem silnie osłabiającym drzewostany na terenie całego kraju jest susza spowodowana zmianami klimatycznymi (bezśnieżne zimy, anomalie temperaturowe i opadowe).

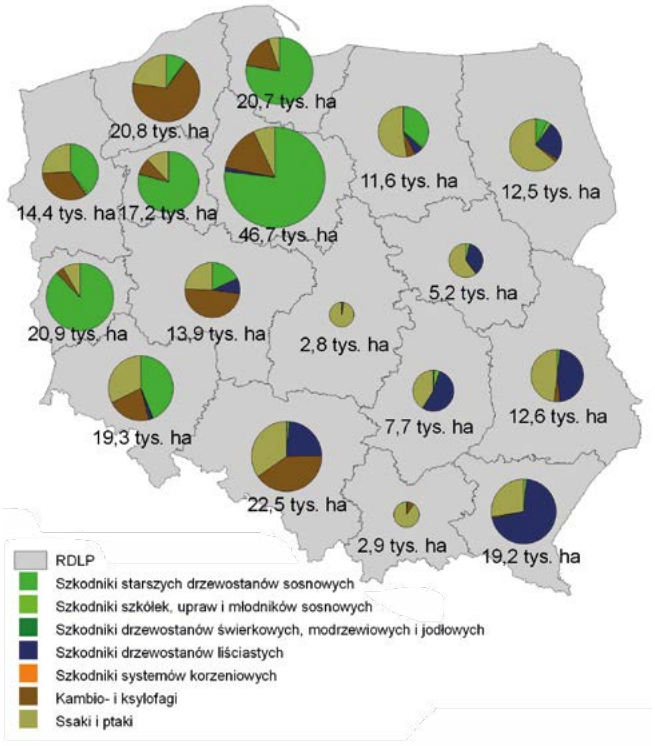
Skumulowana powierzchnia występowania owadów uznanych za szkodliwe oraz uszkodzeń spowodowanych przez ssaki osiągnęła poziom 398 tys. ha.

W stosunku do 63 gatunków/grup szkodliwych owadów i ssaków zaistniała konieczność przeprowadzenia chemicznych, biologicznych lub mechanicznych zabiegów ochronnych. Skumulowana powierzchnia drzewostanów w których w 2023 r. wykonano różnego typu zabiegi ochronne wyniosła 270,9 tys. ha.

Największą powierzchnię drzewostanów objętych zabiegami ochronnymi odnotowano na terenach rdLP w Toruniu (46,7 tys. ha), Katowicach (22,5 tys. ha), Zielonej Górze (20,9 tys. ha), Szczecinku (20,8 tys. ha), Gdańsku (20,7 tys. ha), Wrocławiu (19,3 tys. ha), Krośnie (19,2 tys. ha) i Szczecinie (14,4 tys. ha). Na terenie pozostałych 9 rdLP skumulowane powierzchnie wykonanych zabiegów ochronnych nie przekraczały 13 tys. ha (Ryc. 1).

Szkodniki starszych drzewostanów sosnowych

Głównymi szkodnikami (owady) nękającymi lasy na terenie wszystkich rdLP były foliofagi drzewostanów sosnowych. Zabiegami ochronnymi objęto 107,7 tys. ha



Ryc. 1: Powierzchnia zabiegów ochronnych (chemicznych, biologicznych i mechanicznych) wykonanych w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych w 2023 r.

drzewostanów, głównie przeciwko barczatce sosnówce *Dendrolimus pini* (L.) – 56,6 tys. ha, brudnicy mniszce *Lymantria monacha* (L.) – 48,1 tys. ha i borecznikom Diprionidae – 2,7 tys. ha (Tab. 1, Ryc. 1).

Drugą co do ważności grupą owadów, po foliofagach sosny, były imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. Całkowita powierzchnia ich zwalczania w 2023 r. wyniosła 34,8 tys. ha. (Tab. 2, Ryc. 1).

Szkodniki szkółek, upraw i młodników sosnowych oraz szkodniki korzeni

Całkowita powierzchnia szkółek, upraw i młodników sosnowych objętych zabiegami ochronnymi wyniosła 2,1 tys. ha, w tym zabiegi ochronne przeciwko szeliniakom *Hylobius* spp. zastosowano na powierzchni 0,9 tys. ha. Drugim istotnym gospodarczo szkodnikiem był smolik znaczony *Pissodes castaneus* (De Geer), zwalczany na powierzchni 1 tys. ha (Tab. 3, Ryc. 1)

Szkodniki liściożerne świerka, jodły i modrzewia

Łączna powierzchnia drzewostanów świerkowych, modrzewiowych i jodłowych objęta zabiegami ograniczania liczebności szkodliwych owadów wyniosła 106 ha. Na największej powierzchni – 83 ha, zwalczano obiałki: pędową *Dreyfusia nordmannianae* (Eckst.) i korową *Dreyfusia piceae* (Ratz.) (Tab. 4).

Tab. 1: Foliofagi starszych drzewostanów sosnowych – występowanie i zwalczanie w Polsce w 2023 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Barczatka sosnówka *Dendrolimus pini* (L.)	69 303	56 647
Brudnica mniszka *Lymantria monacha* (L.)	83 233	48 150
Boreczniki sosnowe Diprionidae (na *Pinus* sp.)	23 000	2 716
Inne*)	1 730	197
Razem	**177 266**	**107 710**

*) *Acantholyda posticalis* (Mats.), *Panolis flammea* (Den. et Schiff.), *Bupalus piniaria* (L.), i 3 inne gatunki/rodzaje ***Szkodniki drzewostanów liściastych***

Tab. 2: Szkodniki drzew liściastych – występowanie i zwalczanie w Polsce w 2023 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Chrabąszcze *Melolontha* spp. (imago)	82 320	34 809
Piędzik przedzimek *Operophthera brumata* (L.) i inne Geometridae	5 606	504
Kuprówka rudnica *Euproctis chrysorrhoea* (L.)	2 536	1 063
Zwójka zieloneczka *Tortrix viridana* (L.)	1 611	0
Inne *)	3 906	91
Razem	**95 979**	**36 467**

*) *Orchestes quercus* (L.) i 15 innych gatunków/rodzajów.

Tab. 3: Szkodniki upraw i młodników sosnowych – występowanie i zwalczanie w Polsce w 2023 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Szeliniaki *Hylobius abietis* (L.), *H. pinastri* (Gyll.)	978	883
Smolik znaczony *Pissodes castaneus* (De Geer)	1 105	999
Smolik drągowinowiec *Pissodes piniphilus* (Herbst.)	195	172
Inne*)	121	46
Razem	**2 400**	**2 100**

*) *Brachyderes incanus* (L.) i 8 innych gatunków.

Szkodniki korzeni

W szkółkach i uprawach zabiegi ochronne przeciwko szkodnikom korzeni drzew i krzewów leśnych (głównie pędrakom *Melolontha* spp.) przeprowadzono na powierzchni niespełna 27 ha.

Kambio- i ksylofagi

Powierzchnia zwalczania kambio- i ksylofagów kształtowała się w 2023 r. na poziomie 53,5 tys. ha. Głównymi producentami posuszu były: w drzewostanach świerkowych kornik drukarz *Ips typographus* (L.) zwalczany na powierzchni 27,9 tys. ha, w drzewostanach sosnowych przypłaszczek granatek *Phaenops cyanea* (F.) (10,9 tys. ha) i w drzewostanach dębowych opiętek dwuplamkowy *Agrilus biguttatus* (F.) (4,8 tys. ha), (Ryc. 1). Pozyskanie drewna w ramach cięć sanitarnych wyniosło w 2023 r. 7,5 mln. m^3, w tym posusz – 4 mln. m^3 – 53%. W największym rozmiarze pozyskiwano sanitarnie sosnę (3,3 mln. m^3) i świerka (3 mln. m^3).

Ssaki

Szkody spowodowane przez gatunki łowne, w tym: jelenie *Cervus elaphus elaphus* L., daniele *Dama dama* L., sarny *Capreolus capreolus* L., dziki *Sus scrofa* L. i zające *Lepus europaeus* Pall. wystąpiły na powierzchni 38,7 tys. ha. Szkody spowodowane przez gatunki chronione: żubra *Bison bonasus* L., łosia *Alces alces* L., bobra *Castor fiber* L. i niedźwiedzia *Ursus arctos* L. wystąpiły na sumarycznej powierzchni 22,2 tys. ha.

Patogeny grzybowe

Powierzchnia występowania patogenów grzybowych w 2023 r. wyniosła ponad 159 tys. ha, w tym w drzewostanach powyżej 20 lat – 145 tys. ha, w uprawach i młodnikach – 14 tys. ha oraz w szkółkach – 320 ha.

Dominującą rolę (jako główny czynnik szkodotwórczy) pełnią niezmiennie choroby korzeni – opieńkowa zgnilizna korzeni powodowana przez grzyby rodzaju *Armillaria* i huba korzeni powodowana przez korzeniowca wieloletniego *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. i drobnoporego *H. parviporum* Niemelä et Korhonen. W 2023 r. udział patogenów korzeni w całkowitej powierzchni występowania chorób infekcyjnych wynosił 82%, w tym huba korzeni – 55% (87 tys. ha) i opieńkowa zgnilizna korzeni – 27% (43 tys. ha).

Jemioła

W 2023 r. odnotowano 133,7 tys. ha drzewostanów uszkodzonych przez jemiołę. Podobnie jak w latach ubiegłych największe szkody obserwowano w drzewostanach iglastych, gdzie łączna powierzchnia uszkodzeń wyniosła 133,2 tys. ha. Problem drzewostanów iglastych uszkadzanych przez jemiołę był szczególnie istotny na terenie rdLP w Poznaniu, gdzie powierzchnia osiągnęła 25,4 tys. ha i we Wrocławiu – 21,5 tys. ha. W opisanych przypadkach należy łączyć powierzchnie uszkodzonych drzewostanów iglastych z występowaniem podgatunku *Viscum album subsp. austriacum* (Wiesb. ex Dichtl) Vollm., porażającym sosny. Powierzchnie uszkodzeń spowodowanych przez jemiołę, mieszczące się w przedziale 10–15 tys. ha, stwierdzono również w rdLP w Lublinie, Warszawie, Katowicach i Krośnie. Znaczący (+3,9 tys. ha) wzrost uszkodzeń spowodowanych przez jemiołę w drzewostanach iglastych zgłoszono z terenu RDLP w Krośnie, gdzie należy domniemywać, że uszkodzenia związane są z podgatunkiem *Viscum album subsp. abietis* (Wiesb.) Janch., porażającym jodły. (Ryc. 2).

Przewidywane zagrożenie drzewostanów w Polsce przez szkodniki liściożerne w 2024 r.

Na podstawie zgromadzonych w 2023 r. danych dotyczących prognozy występowania głównych gatunków/grup szkodników owadzich można stwierdzić, że w 2024 r. zagrożenie ze strony szkodników pierwotnych będzie umiarkowane (Tab. 5, Ryc. 3), mianowicie:

- W 2024 r. przewiduje się wystąpienie zagrożenia drzewostanów przez ważniejsze szkodliwe owady (oprócz kambio- i ksylofagów) na powierzchni około 100 tys. ha, w tym przez foliofagi sosny na powierzchni 71 tys. ha. Największe powierzchnie drzewostanów zagrożonych przez tą grupę owadów liściożernych przewiduje się na terenie rdLP w: Toruniu (18,5 tys. ha), Zielonej Górze (17,6 tys. ha), Gdańsku (10,2 tys. ha) i Wrocła-

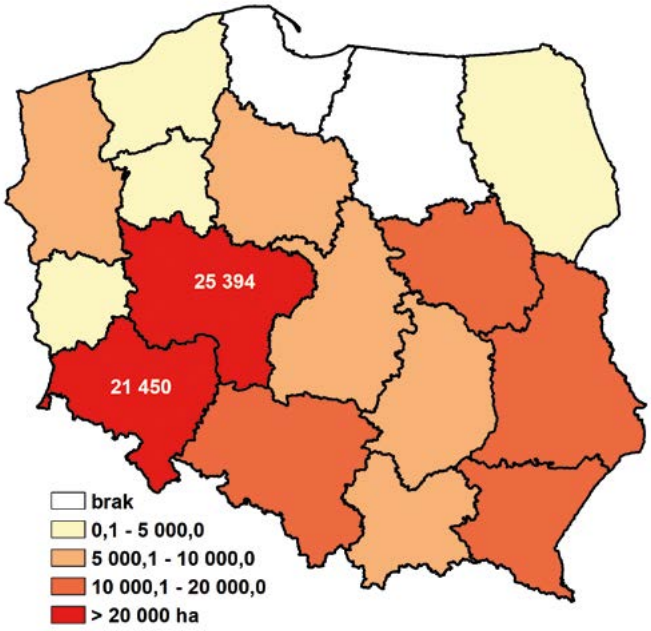
Tab. 4: Szkodniki świerka, modrzewia i jodły – występowanie i zwalczanie w Polsce w 2023 r.

Gatunek owada	Powierzchnia (ha)	
	występowania	zwalczania
Obiałka pędowa *Dreyfusia nordmannianae* (Eckst.)	588	71
Obiałka korowa *Dreyfusia piceae* (Ratz.)	313	13
Inne*)	187	22
Razem	**1 088**	**106**

*) *Coleophora laricella* (Hbn.), Ochojniki *Sacchiphantes* spp. i 7 innych gatunków.

wiu (9,2 tys. ha). Zagrożenie w stopniu ostrzegawczym jest prognozowane na terenie 17 rdLP, na powierzchni 119 tys. ha.

- Głównym szkodnikiem pierwotnym starszych drzewostanów sosnowych będzie brudnica mniszka *Lymantria monacha*. Wzmożone występowanie tego motyla, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na powierzchni 38,2 tys. ha, w tym w silnym – 8,2 tys. ha. Zagrożenie w stopniu ostrzegawczym będzie się kształtowało na poziomie 85,8 tys. ha.



Ryc 2: Występowanie jemioły pospolitej *Viscum album* w Polsce w 2023 r.

- Występowanie barczatki sosnówki *Dendrolimus pini*, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na sumarycznej powierzchni 26,5 tys. ha. Występowanie w stopniu ostrzegawczym jest prognozowane na powierzchni 14,8 tys. ha.
- Boreczniki sosnowe Diprionidae będą stanowiły zagrożenie, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy na łącznej powierzchni 2,8 tys. ha. Drzewostany zagrożone w stopniu ostrzegawczym zajmują obszar 4 tys. ha.
- Wzmożone występowanie osnuj *Acantholyda posticalis*, w stopniu wyższym niż ostrzegawczy, jest prognozowane na powierzchni 537 ha.
- Głównymi szkodnikami liściożernymi drzewostanów liściastych w 2023 r. będą imagines chrabąszczy *Melolontha* spp. oraz miernikowce i zwójki dębowe
- 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 ok 0,7 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 3 tys. ha, w tym przez szeliniaki *Hylobius* spp. – ok. 1,5 tys. ha i smolika znaczonego *Pissodes castaneus* – ok. 1,5 tys. ha.

Porównanie powierzchni drzewostanów uszkodzonych na skutek chorób infekcyjnych w ostatnich latach, pomimo występowania okresów z niekorzystnymi dla drzew warunkami pogodowymi (susza, ekstremalne temperatury), wskazuje na utrzymywanie się poprawnego stanu zdrowotnego lasów. Pomimo niewielkich i czasowych zmian wielkości powierzchni drzewostanów uszkodzonych przez różne grupy chorób infekcyjnych sytuacja jest stabilna (Tab. 6).

Tab. 5: Prognoza zagrożenia drzewostanów sosnowych przez główne foliofagi w Polsce w 2024 r.

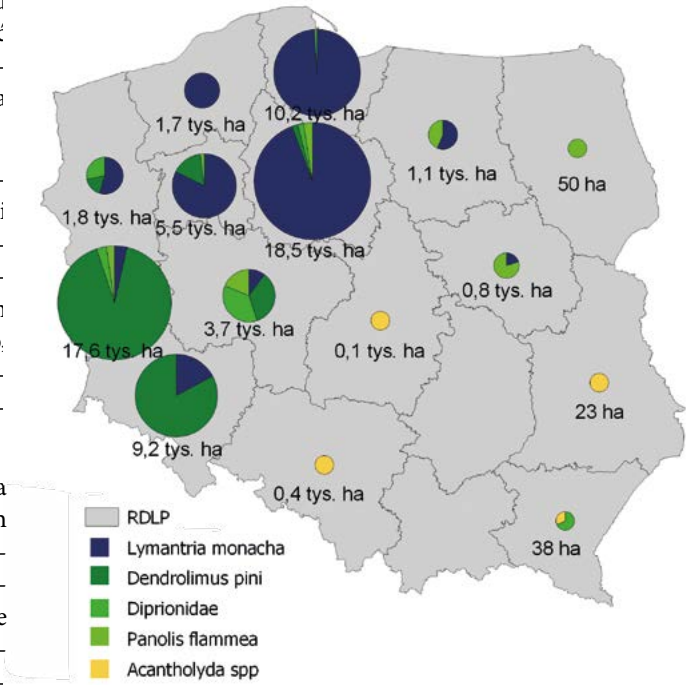
Gatunek szkodnika	Powierzchnia zagrożenia (ha)		Stan ostrzegawczy (ha)
	ogółem	w tym silne (+++)	
Brudnica mniszka *Lymantria monacha*	38 227	8 158	85 775
Barczatka sosnówka *Dendrolimus pini*	26 480	6 953	14 851
Boreczniki sosnowe *Diprionidae*	2 794	100	4 022
Strzygonia choinówka *Panolis flammea*	2 915	0	13 479
Osnuje *Acantholyda* spp.	537	96	406
Poproch cetyniak *Bupalus piniarius*	0	0	0
Siwiotek borowiec *Sphinx pinastri*	0	0	800
Suma	**70 953**	**15 307**	**119 333**

Zagrożenie drzewostanów górskich w Karpatach i Sudetach

Obserwowane w ostatnich latach skutki deficytu wodnego, zapoczątkowanego latem i jesienią 2015 r. i pogłębionego w latach 2018 i 2019 r., wyraźnie ustępują – w roku 2023 na większości obszarów górskich i podgórskich nastąpiła poprawa zaopatrzenia w wodę. Zebrane dane wskazują na znaczne ograniczenie osłabienia drzew wielu gatunków, zwłaszcza świerka. Warunki pogodowe 2023 r. przyczyniły się do obniżenia tempa zamierania drzew przy udziale kambiofagów, które w rejonach największego zagrożenia weszły w fazę retrogradacji. W drzewostanach świerkowych w rejonie Karpat i Sudetów doszło do zmniejszenia rozmiaru wykonanych cięć sanitarnych, do czego przyczynił się także brak szkód atmosferycznych o rozmiarach katastrofalnych. Należy mieć świadomość, że trwające gradacje kambiofagów (także w fazie retrogradacji) nadal stanowią poważne zagrożenie dla drzewostanów, zwłaszcza świerkowych.

W 2023 r. z drzewostanów nadleśnictw górskich i podgórskich usunięto wywroty i złomy o całkowitej miąższości 429,3 tys. m^3. W Sudetach były one nieznacznie, a w Karpatach znacznie (o niemal połowę) niższe od średniej z ostatnich 25 lat. Podobnie jak przed rokiem szkody w największym stopniu dotknęły rejonu Sudetów i Przedgórza Sudeckiego, skąd pochodziło 59% ogólnej miąższości drewna pozyskanego z wywrotów i złomów, a z dyrekcji LP w obszarze karpackim – 13–15%

Powierzchnia lasów, w których zarejestrowano zakłócenia stosunków wodnych w rejonie Sudetów, wynosząca w latach 2018–2019 ok. 15 tys. ha, uległa bardzo znacznemu zmniejszeniu do nieco ponad 600 ha, podczas gdy w nadleśnictwach górskich i podgórskich rejonu Karpat powierzchnie takich drzewostanów są znikome. Na osłabienie drzewostanów wpływ miały choroby korzeni – zgnilizna opieńkowa (*Armillaria* spp.) i huba korzeni (*Heterobasidion* spp.). Powierzchnia występowania powodujących je patogenów uległa nieznacznemu zmniejszeniu – w rejonie Sudetów zasięg tych chorób obejmuje ok. 46 tys. ha, z przewagą huby korzeni. W zachodniej części Karpat obszar występowania choroby opieńkowej zmalał, przy jednoczesnym wyraźnym (ponad dziesięciokrotnym) wzroście wykazanego zasięgu huby korzeni. Na pozostałym obszarze gór i podgórza wykazywany zasięg powierzchniowy tych chorób jest niewielki.

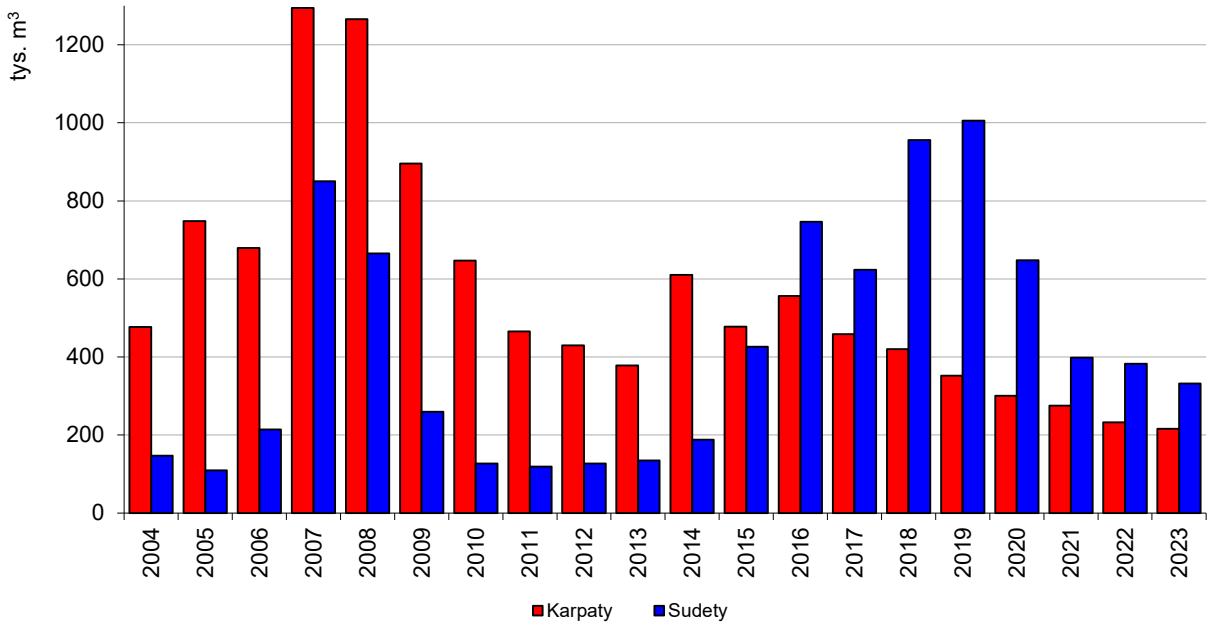


Ryc. 3: Prognozowana powierzchnia drzewostanów sosnowych zagrożonych przez ważniejsze szkodniki liściożerne sosny w stopniu słabym, średnim i silnym w Polsce w 2024 r.

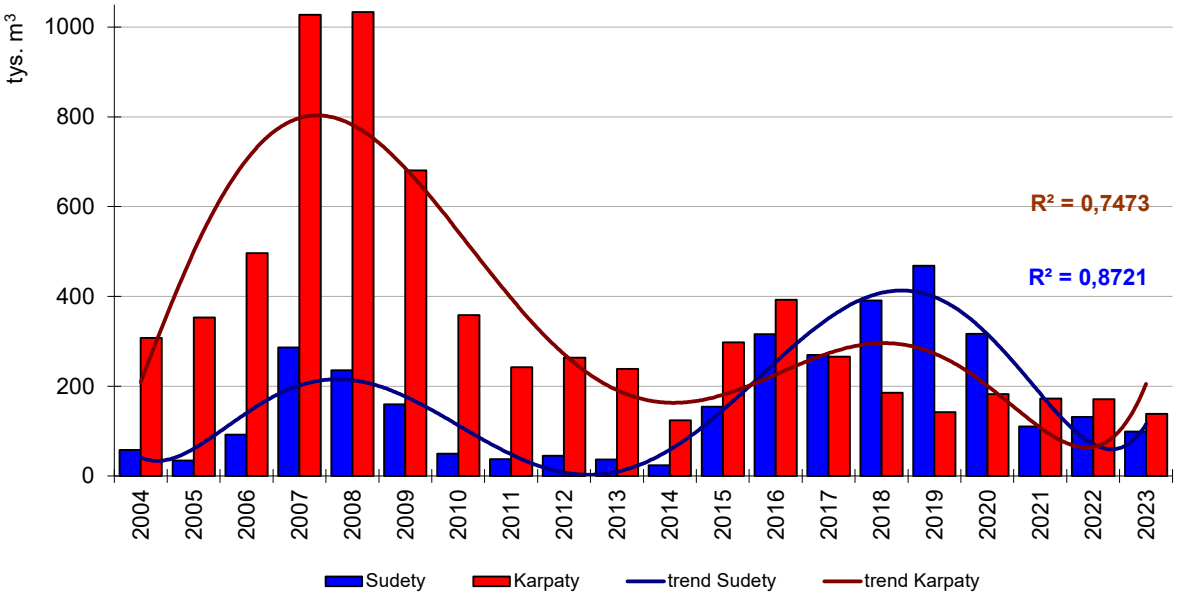
Tab. 6: Rzeczywista powierzchnia (w tys. ha) zagrożenia ze strony chorób infekcyjnych w roku 2023 na tle powierzchni w latach poprzednich i prognoza na 2024 r.

Choroba	Powierzchnia w 2018 r.	Powierzchnia w 2019 r.	Powierzchnia w 2020 r.	Powierzchnia w 2021 r.	Powierzchnia w 2022 r.	Prognozowana na 2023 r.	Powierzchnia rzeczywista w 2023 r.	Prognozowana na 2024 r.
Osutki sosny w uprawach i młodnikach	10,1	1,33	3,0	2,6	2,0	**2,1**	**2,9**	**2,5**
Mączniak dębu w uprawach i młodnikach	2,38	8,75	3,8	1,7	1,4	**2,0**	**1,3**	**1,5**
Huba korzeni w drzewostanach powyżej 20 lat	82,3	94,4	98,9	92,9	85,7	**85,0**	**83,8**	**85,0**
Opieńki w drzewostanach powyżej 20 lat	45,2	47,07	42,3	38,2	37,6	**30,0**	**38,6**	**35,0**

Zagrożenie lasów górskich i podgórskich ze strony szkodników liściożernych jest nadal znikome. Występowania zasnuj *Cephalcia* spp. w stopniu ostrzegawczym stwierdzono w 1 nadleśnictwie w Sudetach. Inne gatunki foliofagów nie stanowią zagrożenia dla drzewostanów. Występowanie *Hylobius* spp. w uprawach sudeckich obejmuje 12 ha, natomiast w karpackich młodnikach i drzewostanach jodłowych występują szkody powodowane przez obiałki *Dreyfusia nordman-*



Ryc. 4: Miąższość drewna świerkowego pozyskanego w cięciach sanitarnych w drzewostanach górskich i podgórskich Polski w latach 2004–2023.



Ryc. 5: Miąższość świerków zasiedlonych przez owady kambiofagiczne pozyskanych w drzewostanach górskich i podgórskich Polski w latach 2004–2023

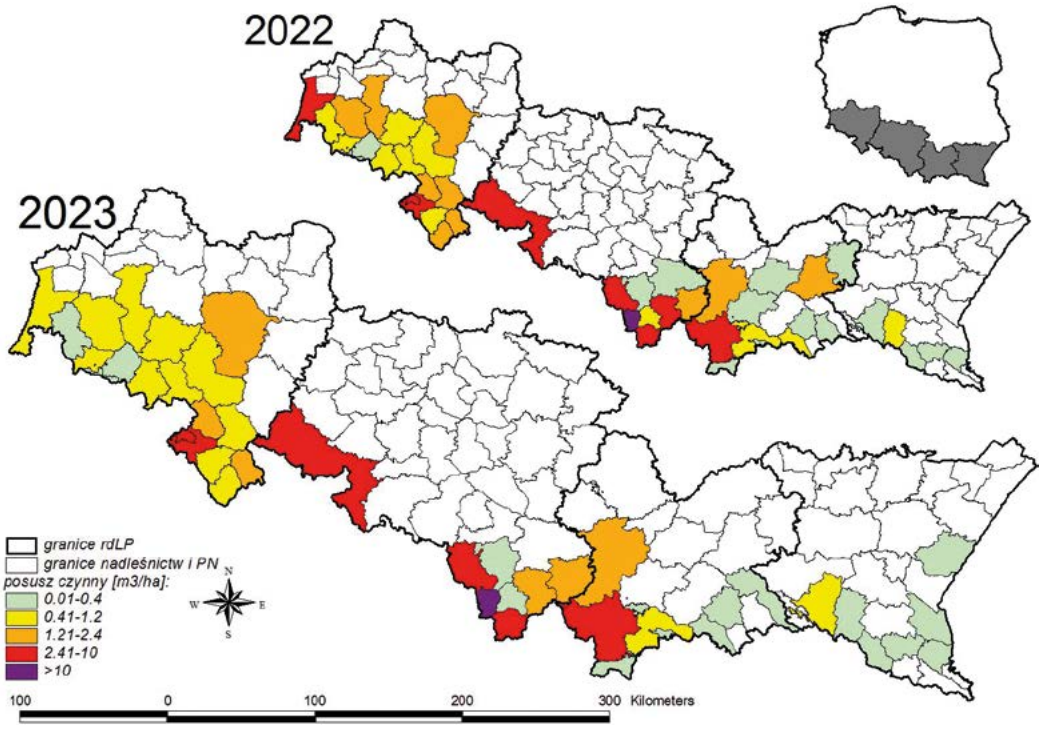
nianae (492 ha) i *D. piceae* (248 ha). Od około 10 lat uprawy i młodniki jodłowe we wschodniej części Karpat wykazują objawy silnego porażenia przez grzyba *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt. – w 2023 roku występowanie choroby w uprawach i młodnikach obejmowało 784 ha. Problemem są nadal szkody w odnowieniach wyrządzane przez zbyt liczną zwierzynę.

W roku 2023 na obszarze Sudetów i Przedgórza Sudeckiego rozmiar cięć sanitarnych w drzewostanach świerkowych uległ dalszemu zmniejszeniu (Ryc. 4). Nieznaczną większość (56%) stanowiły wywroty i złomy, a udział drzew leżących i stojących zasiedlonych przez owady kambiofagiczne w miąższości drewna pozyskanego w cięciach sanitarnych wyniósł 43% i był znacznie niższy niż w roku 2022 (64%). Także w świerczynach Karpat rozmiar pozyskania drewna z cięć sanitarnych ponownie uległ nieznacznemu zmniejszeniu, przy niższym niż przed rokiem udziale posuszu (82 %).

Zarówno w obszarze sudeckim, jak i karpackim doszło do nieznacznego zmniejszenia miąższości pozyskanych drzew zasiedlonych, co wskazuje na wyraźne obniżanie się dynamiki wydzielania się świerków zasiedlonych przez kambiofagi w obu tych rejonach (Ryc. 5).

W roku 2023, w porównaniu do roku 2022, doszło do dalszych zmian w przestrzennym zróżnicowaniu dynamiki wydzielania się drzew zasiedlonych przez korniki (Ryc. 6). Po długim okresie względnej stabilizacji zagrożenia drzewostanów w nadleśnictwach sudeckich, a następnie skokowego zwiększenia się intensywności zamierania drzew w następstwie suchego i gorącego lata 2015 r., dane z 2023 r. wskazują na wyraźne obniżenie się tempa wydzielania się posuszu czynnego, zaznaczające się w okresie ostatnich trzech lat zwłaszcza na obszarze Przedgórza Sudeckiego. Rejonem o wysokim tempie zamierania drzewostanów nadal pozostaje zachodnia część Karpat, o znacznym udziale świerka i wysokiej frekwencji owadów kambiofagicznych. Na obszarze wschodniej części Karpat sytuacja była nadal stabilna, a zagrożenie niewielkie. W obszarach chronionych zróżnicowanie nasilenia występowania owadów kambiofagicznych było zbliżone jak w sąsiadujących z nimi lasach gospodarczych, jednak znaczny wzrost tempa zamierania świerków odnotowano w karpackim Babiogórskim PN oraz sudeckim PN Gór Stołowych.

Głównymi sprawcami wydzielania się drzew są *Ips typographus* i *Pityogenes chalcographus* (L.); frekwencja *Polygraphus poligraphus* (L.) i *Tetropium* spp. jest i od kilku lat mniej więcej stała. Niepokoi stwierdzana coraz częściej obecność *I. duplicatus* Sahlb. w wyżej położonych drzewostanach Karpat i Sudetów.



Ryc. 6: Nasilenie wydzielania się posuszu czynnego w latach 2022–2023 w poszczególnych nadleśnictwach górskich i podgórskich Polski

Znaczenie owadów kambiofagicznych w górskich drzewostanach jodłowych, sosnowych i liściastych jest niewielkie, a o wielkości cięć sanitarnych decydują głównie czynniki abiotyczne. Obniżeniu uległa frekwencja owadów kambiofagicznych w rejonie Przedgórza Sudeckiego, a także rola tych owadów, zwłaszcza *I. cembrae* (Heer), w zamieraniu modrzewia.

Zagrożenie drzewostanów ze strony owadów kambiofagicznych kształtowane jest przez dwa główne elementy: presję na drzewa (zwykle wyrażoną liczebnością populacji atakujących je owadów) oraz ich podatność na atak (będącą pochodną ich stanu fizjologicznego). Obserwowane ustępowanie stanu osłabienia drzewostanów świerkowych, do jakiego doszło w konsekwencji dotkliwej suszy z lat 2015 i 2018–2019, przekłada się na poprawę ich kondycji i obniżenie podatności na atak owadów kambiofagicznych, co skutkuje obniżeniem tempa zamierania drzew. Dane o rozmiarze cięć sanitarnych wskazują, że w 2023 r. doszło do dalszego zmniejszenia miąższości drewna pozyskanego z drzew zasiedlonych, co w głównej mierze wynika z wchodzenia populacji tych owadów, zwłaszcza *I. typographus*, w fazę retrogradacji. W takich drzewostanach należy jednak liczyć się z możliwością wzrostu liczebności innych gatunków, zwykle towarzyszących kornikowi drukarzowi: *P. chalcographus*, a lokalnie także *I. duplicatus*, stanowiącego nowe jakościowo zagrożenie dla świerczyn górskich. Na obszarach, na których skutki suszy nie zaznaczyły się tak dotkliwie, nadal utrzymuje się podwyższony stan liczebny populacji *I. typographus* i *P. chalcographus*. Wskutek stosunkowo krótkiej i łagodnej zimy populacje korników zimujące w drzewostanach będą gotowe do zasiedlania drzew w momencie zaistnienia odpowiednich warunków termicznych. Należy zatem liczyć się z zagrożeniem drzewostanów już od początku wiosny, mimo okresowej poprawy zaopatrzenia drzew w wodę w obszarach górskich. Można spodziewać się dalszego zmniejszania się zagrożenia drzewostanów na Przedgórzu Sudeckim i we wschodniej części Sudetów i jego utrzymania się w części drzewostanów Beskidu Śląskiego i Żywieckiego. Działania ochronne, które powinny być szczególnie intensywne właśnie w tych rejonach, należy realizować już od wczesnej wiosny we wszystkich obszarach o rozpoznanym zagrożeniu. 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.

Adresy autorů:
Prof. dr hab. Wojciech Grodzki
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Fredry 39
30-605 Kraków
Polska
e-mail: 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

The bark beetle situation in Austrian forests 2023

Gernot Hoch, Gottfried Steyrer

The amount of damage by bark beetles in Austrian forests as recorded in the annual Documentation of Forest Damaging Factors (DWF)[1] continued to increase in 2023 (Fig. 1). Total damage was 4,04 million m³; *Ips typographus* accounted for 92% of this volume. The outbreak in the south of Austria that started in 2021 contributed most to the damage; 1.8 million m³ were attacked in the three forest districts in the affected area. Like in the previous years, high temperatures allowed two generations per year in elevations above 1200 m and three generations in the valley. In the third year of the outbreak, the loss of mature spruce in these mountain forests with important protective function against natural hazards has become substantial. Prioritized management measures focused on new attacks in areas not yet affected too badly as well as slopes of concern for natural hazards protection.

A new hotspot developed in the eastern part of the Northern Limestone Alps in the federal province of Styria (Fig. 2). Total bark beetle damage in the province rose to 964 000 m³ in 2023. Attacks have been increasing for five years. Significant damage by snow breakage in December 2023 may fuel a further rise of spruce bark beetle. Like in the south of Austria, also spruce forests in the montane zone are affected. On the

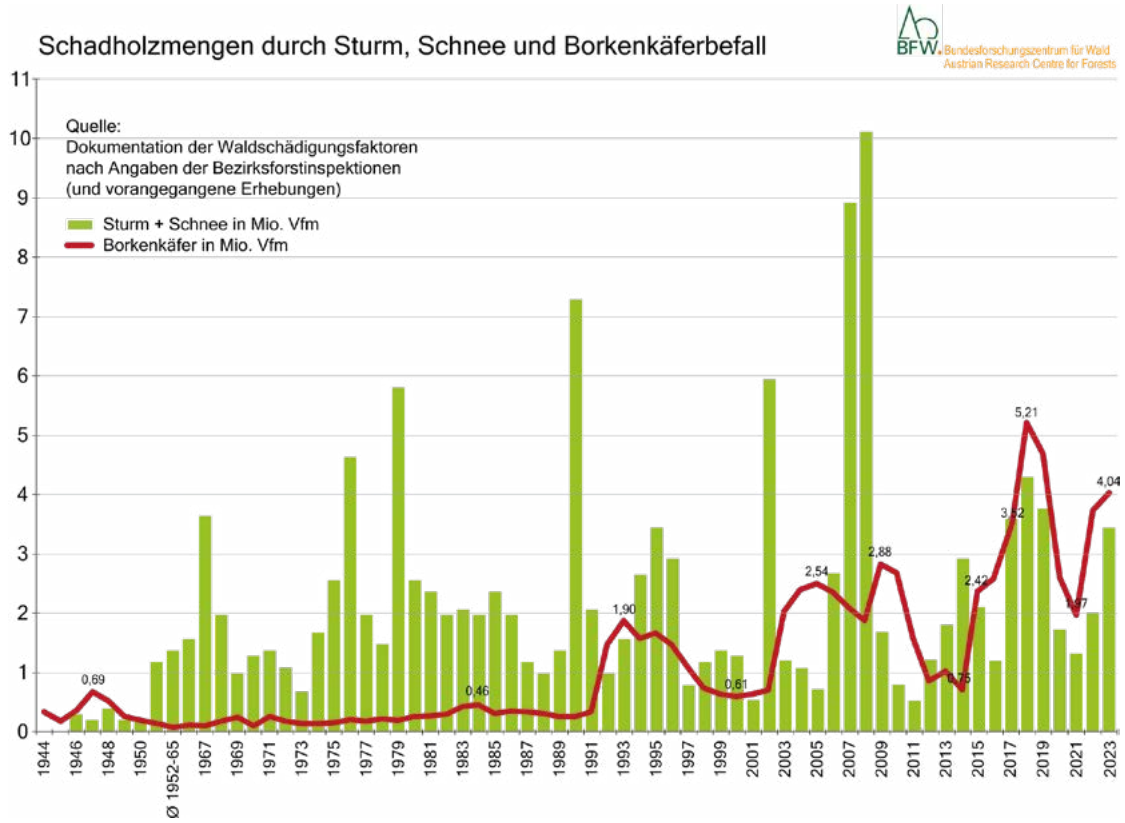


Fig. 1: Annual damage by bark beetles (red line) and by wind and snow (green columns) in Austria. Damage in million m³ based on Documentation of Forest Damaging Factors (DWF).

[1] *Documentation of Forest Damaging Factors (DWF): All data on damage reported in this paper stem from the DWF. The damage in the forest is assessed based on estimates by the district forest authorities; i.e. the volume includes harvested wood and damaged wood remaining in the forest. The volume is attributed to the year when the damage occurred. Website: https://www.bfw.gv.at/dokumentation-waldschaedigungsfaktoren/*

other hand, bark beetle damage continued to decrease in the regions in the northeast of Austria that were most significantly affected by the previous outbreak peaking in 2018. Volume killed by bark beetles dropped to 331 000 m³ in the federal province of Lower Austria.

Given the clear dominance of *I. typographus* as damaging factor in Austrian forests (3.7 million m³) and the share of spruce in the forests, other bark beetle species appeared of only minor importance. *Pityogenes chalcographus* damage of 228 000 m³ was recorded in total. Pine bark beetle damage increased compared to 2022 and reached a total of 54 000 m³. Fir bark beetles increased slightly to 15 500 m³; recorded damage of larch by *Ips cembrae* remained at 13 000 m³.

In addition to bark beetles also abiotic factors accounted for high damage in Austria's forests; storm damage of 2.7 million m³ was recorded. Snow breakage caused damage of 850 000 m³. The combination of available breeding material and already elevated population levels of *I. typographus* increases the risk for new outbreaks. Once again, high temperature characterized the year 2023; according to GeoSphere Austria it was the warmest year since the earliest records in Austria. Temperatures were 2.6 °C above the 1961-1990 average (www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring). Exceptionally high temperatures triggered a very early start for *I. typographus*. Traps in the valleys of the outbreak area in southern Austria captured already up to more than 10 000 beetles per trap per week in the end of March. This was followed by several weeks of low temperatures and snow, which paused development until late April to early May. Due to high temperatures in the following weeks the further development was fast. Consequently, three generations could be completed in the lower areas as well as in Alpine valleys. Two generations were possible up to elevations of 1200 m and occasionally higher (Fig. 3). Forest managers have to be aware that temperatures allow fast buildup of *I. typographus* in the entire area of the spruce forests, not only in secondary spruce forests in the lowland. Therefore, efficient salvage logging after abiotic disturbances is of great importance.

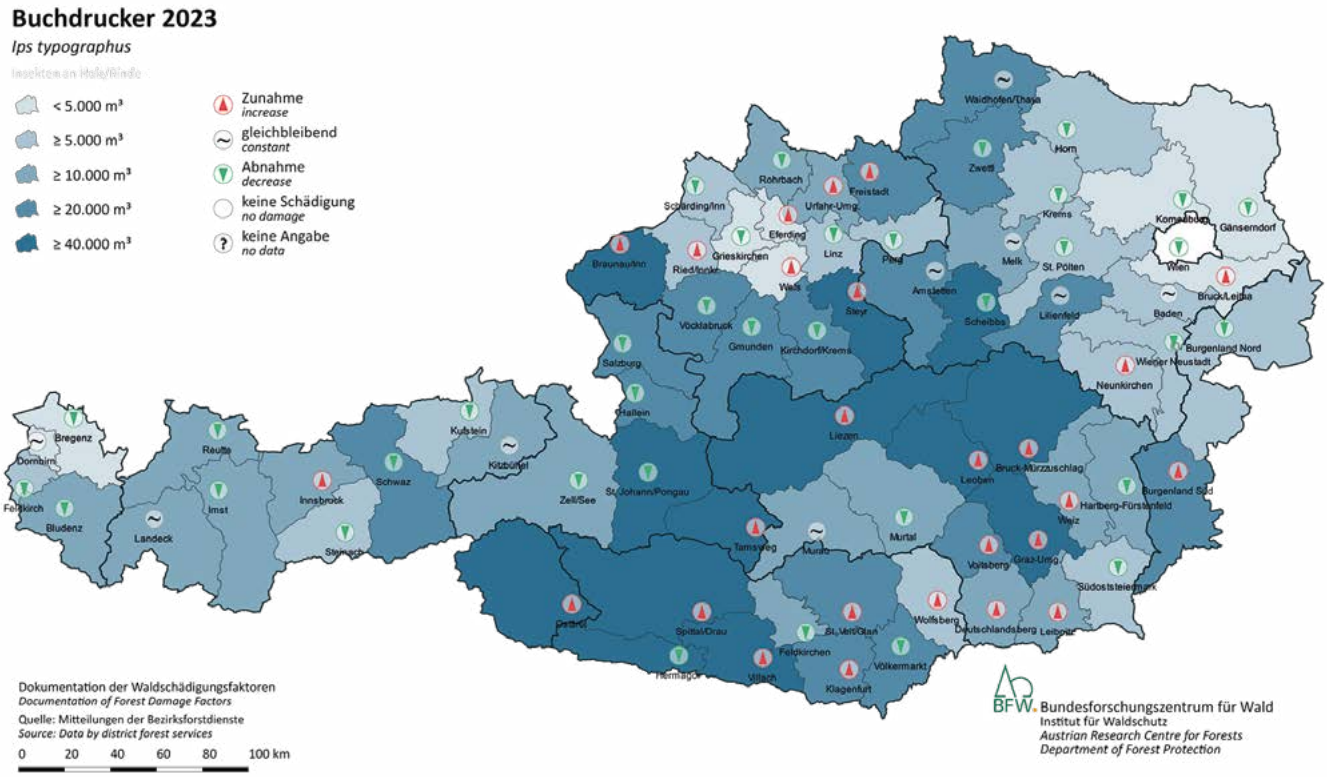


Fig. 2: Damage by *Ips typographus* in the forest districts in 2023 based on the Documentation of Forest Damaging Factors (DWF).

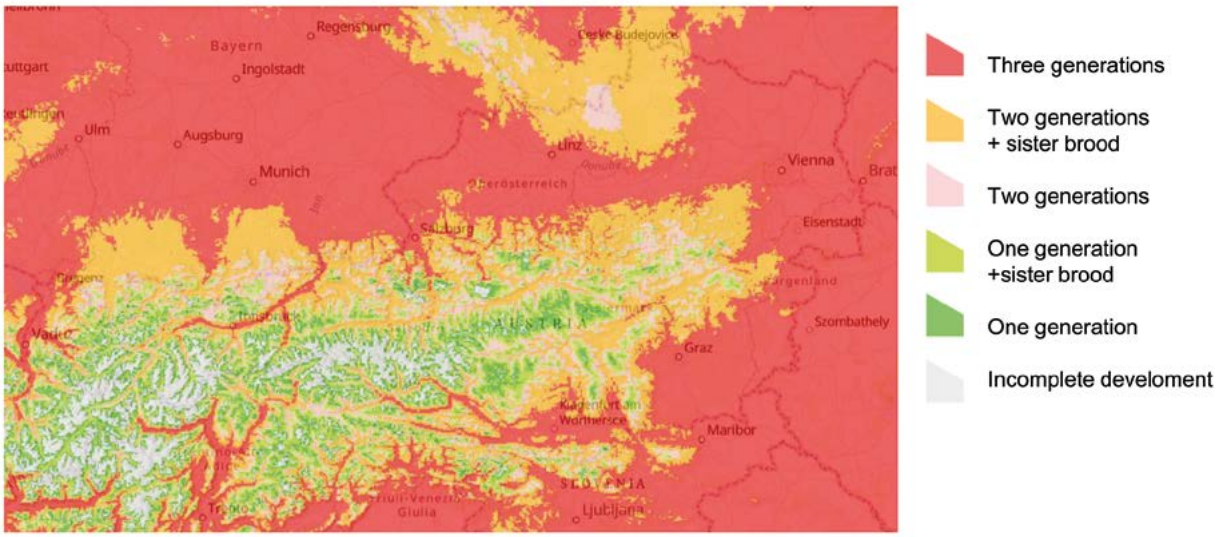


Fig. 3: Potential development of *Ips typographus* according to the development model PHENIPS (BOKU University: https://ifff-server.boku.ac.at/wordpress/index.php)

Adresa zástupce autorů:
Priv. Doz. DI Dr. Gernot Hoch
BFW – Austrian Research Centre for Forests
Department of Forest Protection
Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Vienna
Austria
e-mail: gernot.hoch@bfw.gv.at

Kůrovci v roce 2023 v Bavorsku

Cornelia Triebenbacher, Hannes Lemme, Karin Bork

Napadení kůrovci se rozšiřuje dále na jih. Horko a sucho postihlo zejména smrk. I přes pozdní začátek kůrovcové sezóny byla založena třetí generace i ve vyšších polohách. Založení třetího sesterského pokolení bylo pozorováno i ve střední nadmořské výšce. To znamená velmi silnou počáteční populaci pro rok 2024. Množství kůrovci napadených stromů je na rekordní úrovni.

Výchozí situace sezóny kůrovců 2023

Pro rok 2023 byly zásadní dvě věci: v nižších až středních polohách (do 800 m n. m.) se v polovině srpna 2022 vyrojila 2. generace, aby založila 3. generaci. Zejména na severu Bavorska došlo k rojení 2. generace v oblasti smrků s nízkou odolností. Díky teplému podzimnímu počasí se z vajec snesených koncem léta ještě vyvinuli mladí brouci. Tito vytvořili základ pro rojení silné populace na jaře 2023.

Povětrnostní podmínky 2023

Rok 2023 byl rokem extrémů. Byl to nejteplejší rok od začátku záznamů o počasí v roce 1881, díky čemuž se roky 2018 a 2022 dostaly na druhé místo. Na rozdíl od předchozího roku bylo celkově hodně srážek – 1 045 l/m² (+11 % ve srovnání s průměrem let 1961–1990).

Zima 2022/23 byla příliš mírná (+2,8 °C ve srovnání s průměrem 1961–1990). Zároveň došlo k výraznému srážkovému deficitu (-20 %).

Na jaře 2023 spadlo hodně srážek. Žádný duben za posledních 15 let nebyl tak deštivý. Duben 2023 byl ale zároveň velmi chladný, takže první rojení lýkožrouta smrkového bylo pozorováno až první týden v květnu.

Léto 2023 bylo s celkovými 18,6 °C šesté nejteplejší léto od roku 1881 (+2,7 ° ve srovnání s lety 1961-90) a s 326,8 l/m² se blížilo z hlediska srážek 1961-90 (+4 %) klimatickému průměru. Červen přinesl nový rekord co se sucha a slunečního svitu týče. Červen s průměrnou teplotou 18,2 °C byl výrazně nad dlouhodobým průměrem (+3,3 °C ve srovnání s lety 1961-90). Současně při -64 % dešťových srážek pod dlouhodobým průměrem byl nejsušším červnem od roku 1881. V červenci byly naměřeny nové teplotní rekordy. Ve dnech 9. a 11. července zaznamenal WKS Würzburg (lesní klimatická stanice) maximální hodnotu přes 35 °C. Teprve v poslední třetině měsíce se objevily nestabilní povětrnostní podmínky s vydatným deštěm a poklesem teplot. Zpočátku proměnlivé, částečně chladné, pak tropicky horké a vlhké léto pokračovalo až do srpna. V srpnu přinesla studená fronta prudké bouře, zejména v jižním Bavorsku (Švábsko). Srpen 2023 s celkovou průměrnou teplotou 18,4 °C byl teplotně výrazně nad dlouhodobým průměrem (+ 2,4 ° ve srovnání s lety 1961–1990). Při 182,5 l/m² spadlo v celém Bavorsku o více než 80 % více srážek nad průměrem, což činí ze srpna 2023 rekordní srpen s nejvíce srážkami od roku 1881.

Podzim 2023 se dělí o titul teplotního rekordmana s rokem 2006 s 10,9 °C, což je výsledek mimořádně teplých měsíců září a října. Nejteplejší podzim od roku 1881 byl +3,0 °C nad klimatickým průměrem z let 1961-90. S 253,9 l/m² byly srážky o čtvrtinu vyšší než obvykle, výrazně suché září bylo vykompenzováno extrémně deštivým listopadem, říjen byl spíše průměrný.

Časová osa vývoje lýkožrouta smrkového

Vlhký a relativně chladný duben 2023 oddálil první rojení lýkožrouta smrkového. Většina monitorovacích feromonových lapačů zachytila pouze několik brouků. Pouze v teplejších oblastech (Mittelfranken, Untermain) nebo v oblastech s velmi vysokou hustotou brouka v roce 2022 (Frankenwald) zachytily jednotlivé lapače koncem dubna množství přes 1000 brouků za týden. Koncem prvního květnového týdne došlo v teplejších polohách do 800 m n. m. k rojení lýkožrouta smrkového. Počty brouků v lapačích na mnoha místech výrazně převyšovaly počty z předchozích let (Obr. 1).

Od začátku července se podíl mladých dospělců v lapačích výrazně zvýšil s dvoutýdenním zpožděním oproti roku 2022 (Obr. 2), a to zejména v nadmořských výškách kolem 600 m n. m. Během této doby se vyrojila první generace mladých brouků. Do poloviny července létala 1. generace i ve výškách nad 600 m n. m. V polovině července se vyskytly lokální bouřky, z nichž některé byly silné, což vedlo k ojedinělým a někdy i drobným polomům ve smrkových porostech. Čerstvě polámané nebo vyvrácené smrky byly ideálním materiálem pro rojící se lýkožrouty. K rojení sesterské generace došlo na konci července. Od konce srpna do konce září byly na monitorovacích místech v celém Bavorsku opět zaznamenány významné počty brouků v lapačích z důvodu nadprůměrných teplot. Kladení vajíček bylo možné pozorovat na lapácích až do konce monitorování (konec září). Nyní předpokládáme, že založení 3. generace bylo možné ve výškách do 600 m nad mořem.

Ohniska lýkožrouta smrkového

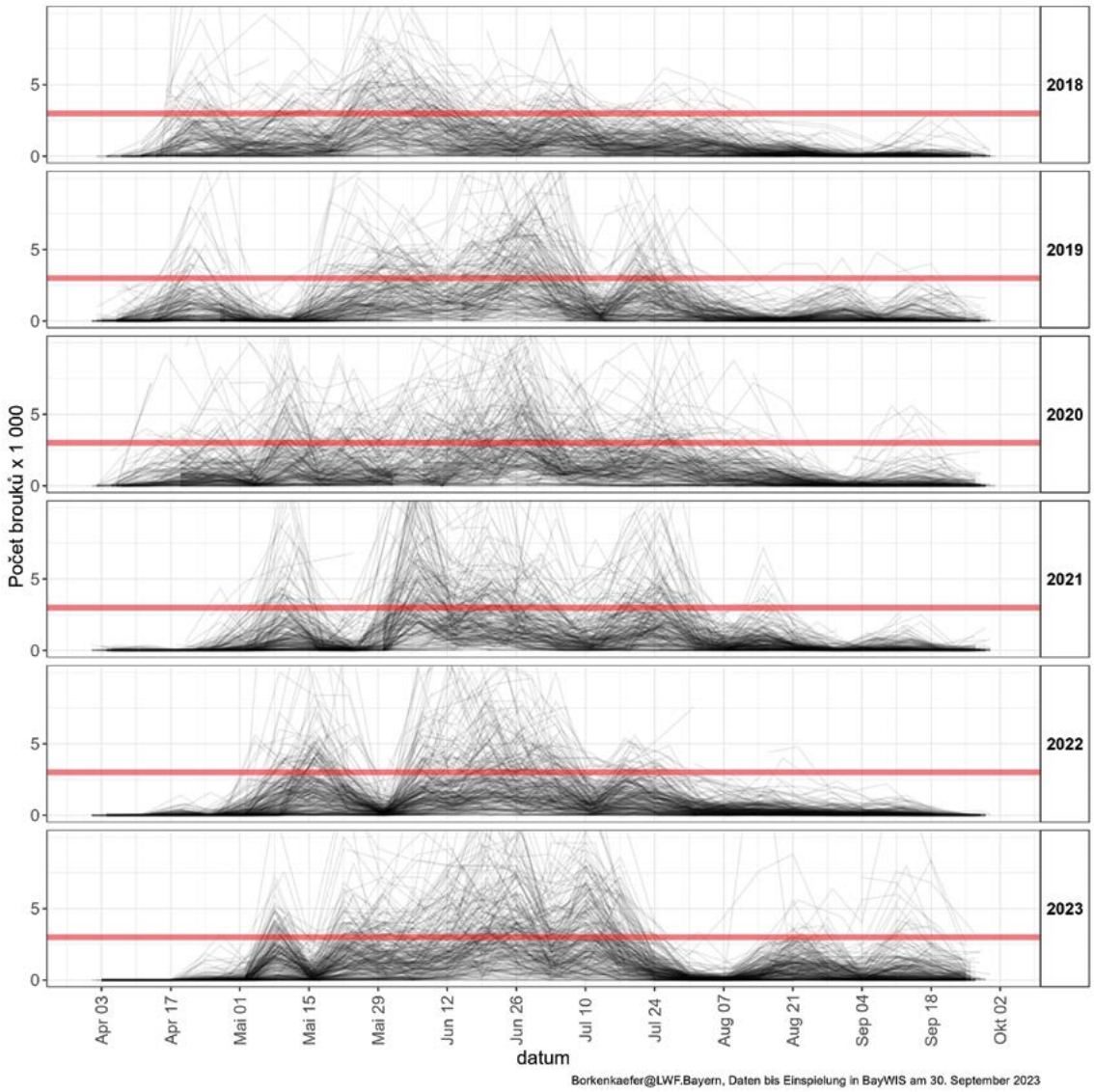
Ohniska s vysokým počtem brouků v lapačích byly Franský les (Frankenwald), německá část Šumavy, části pohoří Smrčiny (Fichtelgebirge), ale také oblasti v nižší nadmořské výšce v Dolním Bavorsku (Niederbayern) podél Innu a Dunaje, jižní Horní Falc (Oberpfalz), severní Švábsko a části Střední Franky (Mittelfranken) (často nad kritickou hodnotou 3 000 brouků/past/týden). Stejně jako v minulých letech je největším ohniskem napadení Franský les. Oproti minulým letům se však výrazně častěji hlásily škody z Horního Bavorska (Oberbayern), Švábska (Schwaben) a Dolních Franků (Rhön, Unterfranken, Obr. 4).

Lýkožrout lesklý

Brouci lýkožrouta lesklého se stále více podíleli na zamoření zejména v severním Bavorsku. Stejně jako lýkožroutu smrkovému jim v červnu a červenci prospělo teplo a sucho. Hlavní oblasti zamoření lýkožroutem lesklým jsou Dolní Franky a části Horních Franků (Oberfranken) a Horní Falc.

Dřevo napadené kůrovcem

Množství kalamitního dříví dosáhlo 6,3 mil. m^3, tj. nejvyšší hodnoty od doby, kdy bylo evidováno množství poškozeného dřeva. Celkové porostní zásoby smrku v Bavorsku činí

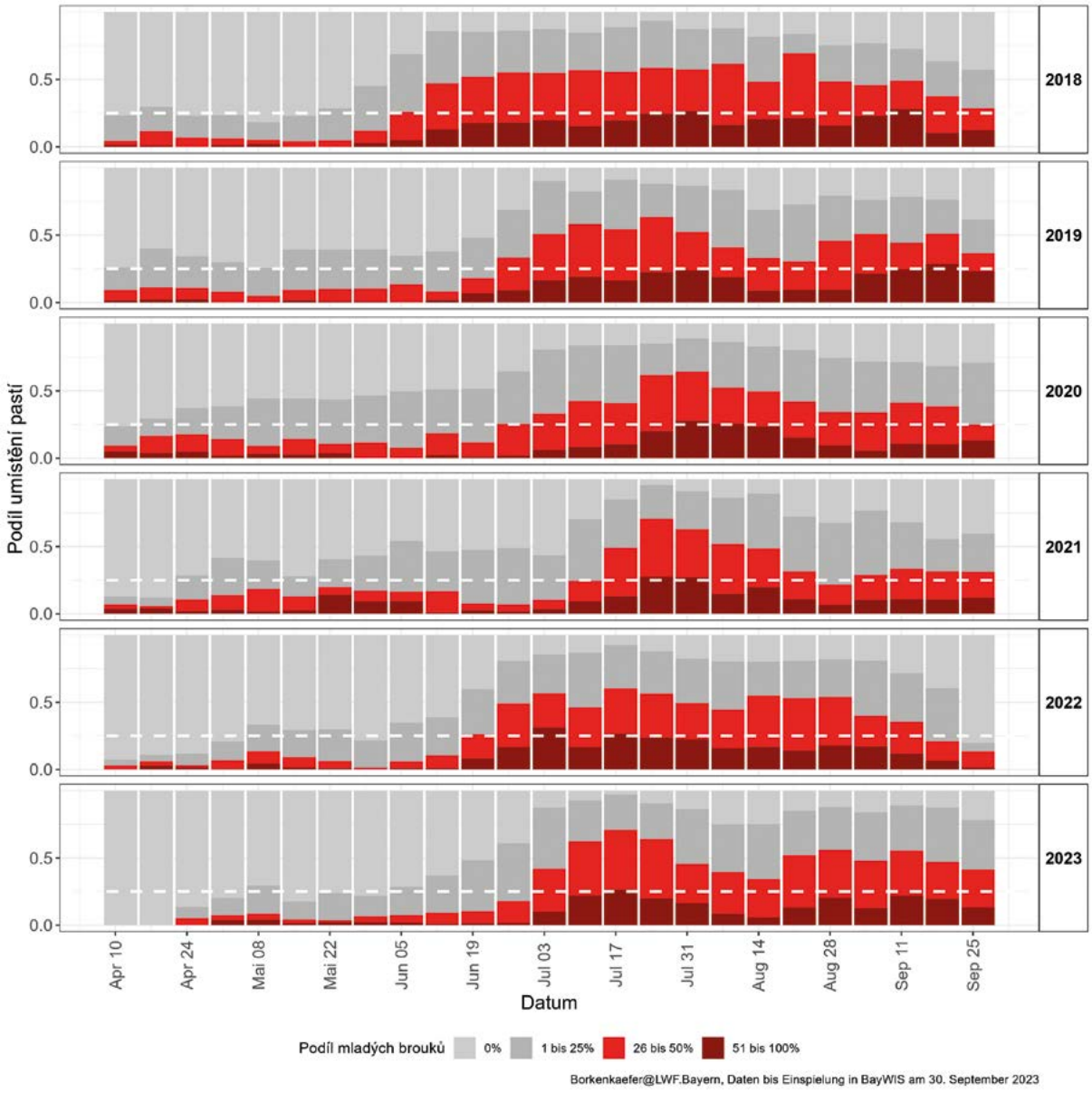


Obr. 1: Průběh rojení lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) v letech 2018-2023. Zdroj dat: 129 monitorovacích míst, každé se 2 pastmi pro lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) a lýkožrouta lesklého (*Pityokteines chalcographus*)

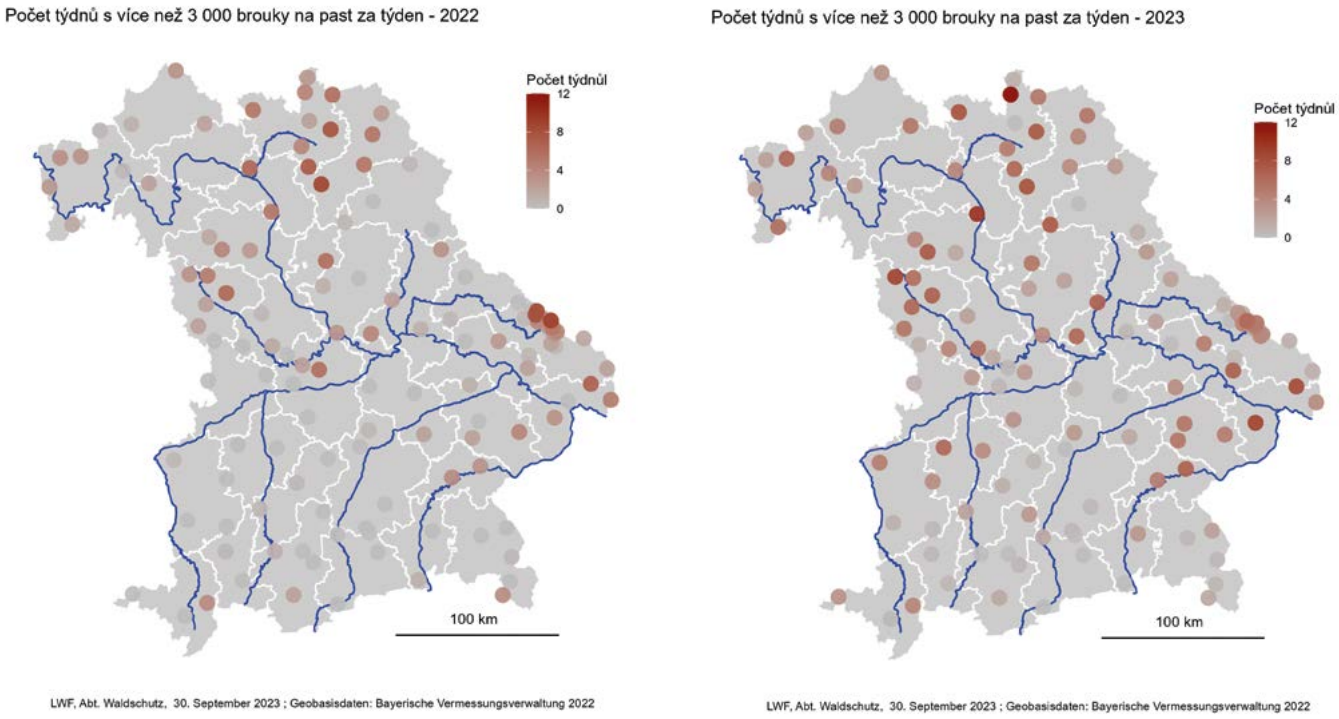
kolem 480 mil. m³. Od roku 2015 činí souhrnné, kůrovcem způsobené škody v Bavorsku kolem 36 milionů metrů krychlových. Ve srovnání s ostatními spolkovými zeměmi v Německu jsou tyto škody stale nízké (Obr. 5).

Souhrn

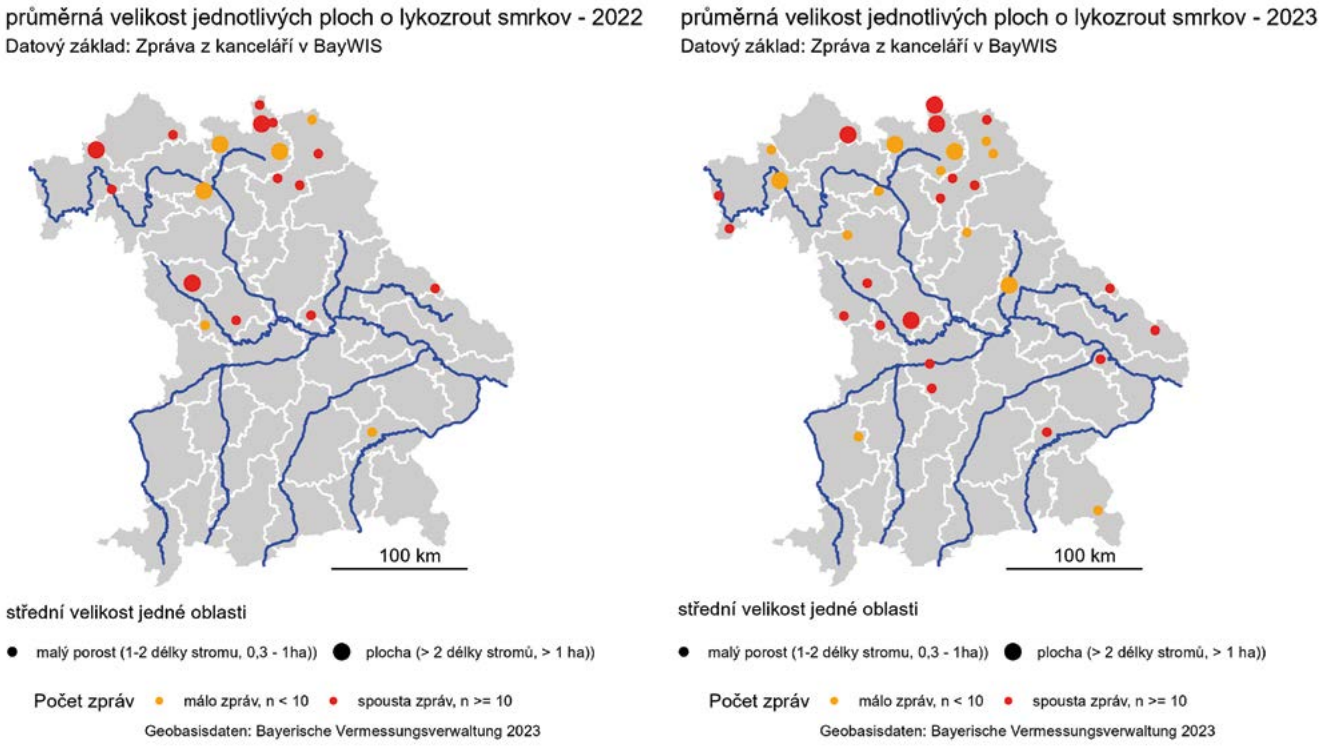
Rok 2023 byl stejně jako minulá léta (od 2015) mimořádně příznivý pro populace kůrovců. Lýkožrout smrkový vytvořil 3. generaci a několik sesterských generací až do středních nadmořských výšek (do 600 m n. m.). To znamená, že pro rok 2024 lze opět předpokládat velmi vysokou počáteční populaci. Množství poškozeného dřeva je na rekordní úrovni.



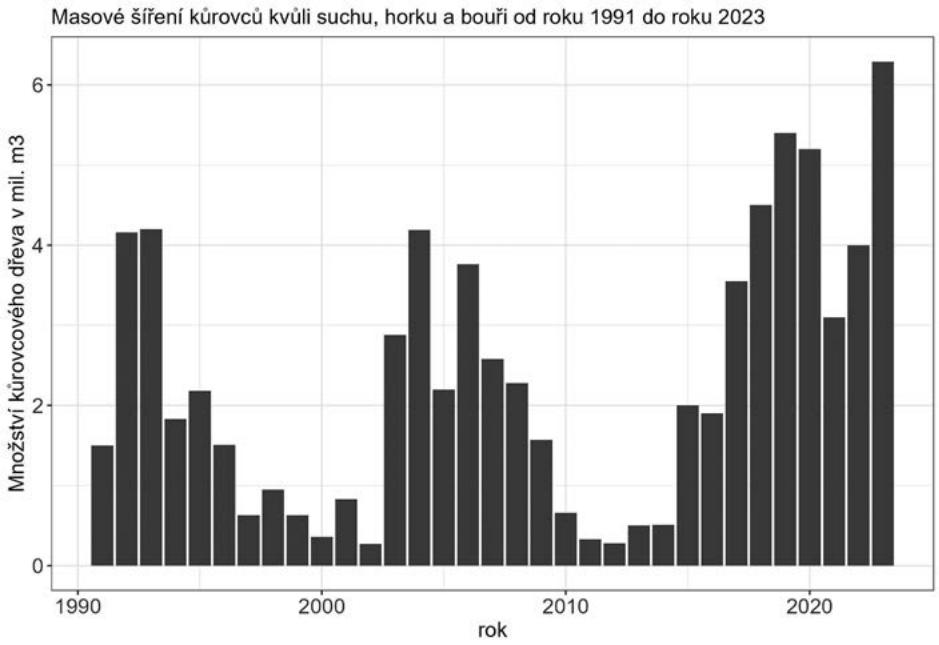
Obr. 2: Podíl mladých brouků v monitorovacích lapačích lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) v letech 2018-2023



Obr. 3a,b: Týdenní četnost odchytu lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) s více než 3 000 brouky na jedné monitorovací ploše v letech 2022 a 2023



Obr. 4a,b: Průměrná rozloha smrkových porostů napadená lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) v letech 2022 a 2023, uvedeno pouze napadení od 0,3 ha a vyšší. Zdroj dat: Hlášení z BayWIS



Obr. 5: Objem smrkového kůrovcového dřeva v letech 1990-2023

Adresy autorů:
Cornelia Triebenbacher
Hannes Lemme
Karin Bork
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1
853 54 Freising
Deuschland
e-mail: Hannes.Lemme@LWF.Bayern.de

Forest protection situation in Saxony in 2023 – once again with a focus on bark- and woodbreeding beetles

Dirk-Roger Eisenhauer, Sven Sonnemann, Franz Matschulla, Franziska Bandau, Lutz-Florian Otto

As in previous years, the bark breeding beetle species *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* dominated the damage on spruce in 2023. Even though the quantities of damaged wood are declining in all ownership types, they are still at a level unheard of before 2018. An end to the mass propagation, that has lasted for 6 years now, is not foreseeable, especially as declines in the main areas of damage are often the result of a complete loss of spruce.

Contrary to the general trend, there has been an increase in the registered quantities of infested pine wood.

Abiotic damage events and weather conditions

The quantities of damaged wood from abiotic events, that occurred in winter 2022/2023, were small and concentrated on the edges of existing damaged areas. This means that there was less suitable breeding habitat available for the overwintering generation in spring than in previous years.

The weather conditions at the end of the winter 2022/2023 were characterized by average to above-average amounts of precipitation. In the following spring, several dry phases occurred. Subsequently, only low precipitation amounts were reported for Saxony until August. In late summer, larger amounts of rain occurred.

During the bark beetle season 2023, the precipitation situation and the resulting soil moisture must be described as indifferent. At the end of the hydrological year in October, the cumulative amount of precipitation was still slightly higher than the average for the reference period from 2013 to 2022. As a result of extensive rainfalls in winter 2023/2024, Saxony's soils currently have a favorable water supply.

On the other hand, the average monthly temperatures were above the long-term average for almost the entire observation period, favoring the development of thermophilic insects such as bark beetles.

Bark- and woodbreeding beetles on spruce

The results of the Saxon bark beetle monitoring for 2023 show a similar situation for the activity densities of *Ips typographus* as in 2022. Once again, the Vogtland (a region in south-west Saxony on the border to Bavaria and Thuringia), the Western Ore Mountains, as well as parts of the Upper Lusatian Highlands showed striking high numbers of beetles in the traps (Fig. 1).

At the middle and higher elevations of the low mountain ranges, the number of beetles caught increased. The catch numbers were significantly higher than in the previous year, particularly in the Zittau Mountains, the National Park Saxon Switzerland, and south-west Saxony. Overall, the activity remained at a very high level with cumulative catch numbers above the critical annual mark of 30,000 beetles per trap at almost 3/4 of all monitoring sites. After an intensive main swarming flight in spring, the swarming activity weakened somewhat, partly due to weather conditions.

In 2023, the swarming flight began about a week earlier at the lower altitudes, but slightly later at the middle and higher altitudes than in spring 2022. However, due to a temporary drop in temperatures, the beginning of infestation was later than in the previous year. As the year progressed, the dates of the subsequent generations came closer together. In combination with the high temperatures in the second half of August, it can be assumed that all of the existing development stages were fully completed.

Once again, the locations in the Western Ore Mountains were remarkable, with a significantly more intensive swarming activity towards the end of the season, right up to the ridges. In some cases, annual maxima in catch numbers were even recorded in late summer, although it was not possible to assign them precisely to a generation, especially at higher altitudes. In general, a fully developed 3rd generation must be assumed up to the middle altitudes, and a sibling brood of the 2nd generation in the higher mountain and ridge altitudes. This means that especially young beetles, which have a lower winter mortality rate, have overwintered. This is of great importance when it comes to assessing the risk potential for the upcoming beetle season 2024.

The development of the amount of damaged wood also varied from region to region. While in the previously reported main areas of damage in eastern Saxony, the Saxon hill country and the Elbe Sandstone region, including the Saxon Switzerland National Park, the infestation quantities significantly decreased, the quantities registered in the Ore Mountains,

similar to the trap results, are in some cases significantly higher compared to the previous year. A particularly strong increase was observed in the Western Ore Mountains, and in the Vogtland. Although the intensity of infestation is certainly a cause of concern in these regions, it has so far been much weaker than in recent years for example in eastern Saxony.

The amount of damaged wood in Saxony's forests caused by *Ips typographus* during the past years amounts to a total of over 7 million m³. Of this total amount, 840,000 m³ were registered for the bark beetle year[1] 2022/2023, and 330,000 m³ were registered during the current bark beetle year 2023/2024 until the end of 2023. The latter corresponds to around half of the previous year's volume in the reference period. Fig. 2 shows the development of damaged wood volumes since 1946.

The development described above is likely to continue until the end of the bark beetle year in spring. In former infestation hotspots, a further decline in the amount of damaged wood is likely, although the reason for this is often found in a lack of suitable breeding trees, and cannot be attributed to a decline in the vitality of the bark beetle population.

It is not possible to predict, whether a similar infestation development to that, which has taken place in infestation areas in previous years, will also occur in the Ore Mountains and the Vogtland during the coming years.

A comparison of forest ownership types shows a similar trend in 2023 as in 2022, with a significant decline in the amount of damaged wood in both state and non-state forests. While in previous calamity years, the infestation was mainly concentrated in non-state forests, there was a noticeable convergence between the two types of ownership in 2023. This is mainly due to an increase in infestation in the Western Ore Mountains, which are characterized by a high proportion of state forests.

Fig. 3 shows the distribution of the quantities of damaged wood at district level[2]. Even though the highest absolute quantities are currently still recorded in eastern Saxony, the decline in eastern Saxony is much more pronounced than in other parts of the country, due to a significantly higher initial level in 2022. In western Saxony a significant increase in the quantities of damaged wood can be seen, although quantities of damaged wood are still below those in hotspot areas.

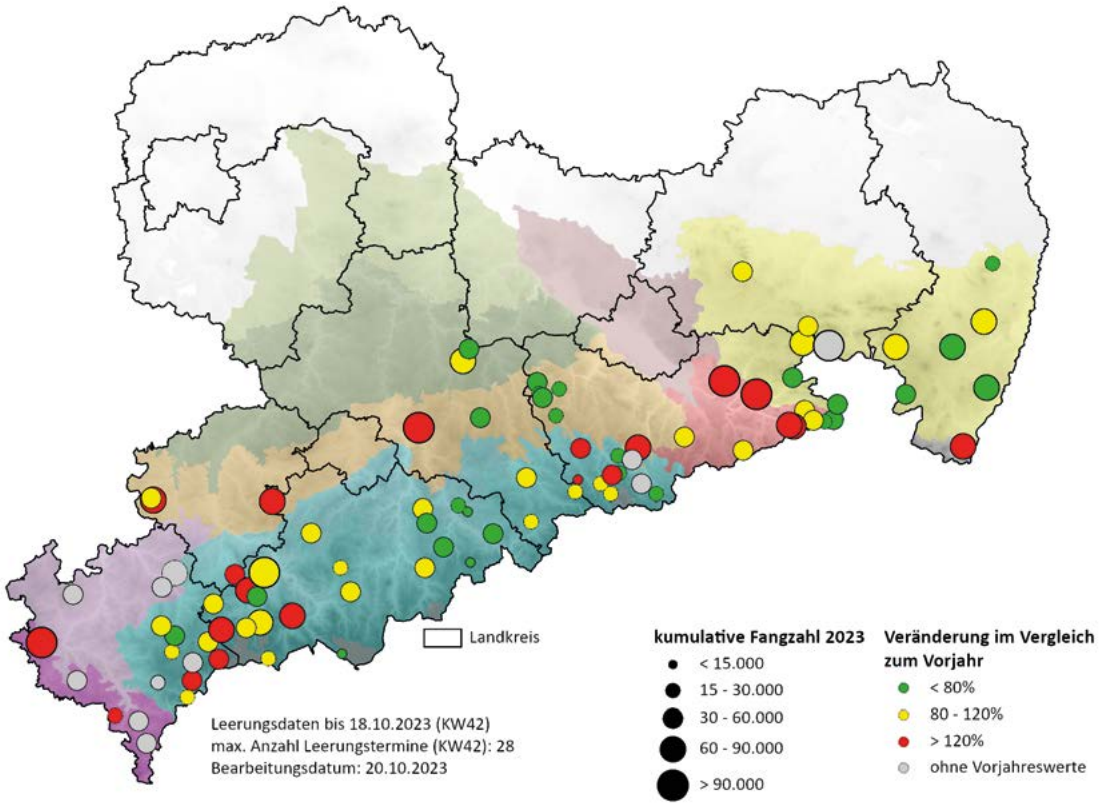


Fig. 1: Results of the bark beetle monitoring in Saxony – size: cumulative catch number/ color: development compared to the previous year (map: Sven Sonnemann).

[1] *A bark beetle year starts on June 1 and ends on May 31 the following year*
[2] *Districts are forestry administrative units of the lower forestry authorities in Saxony*

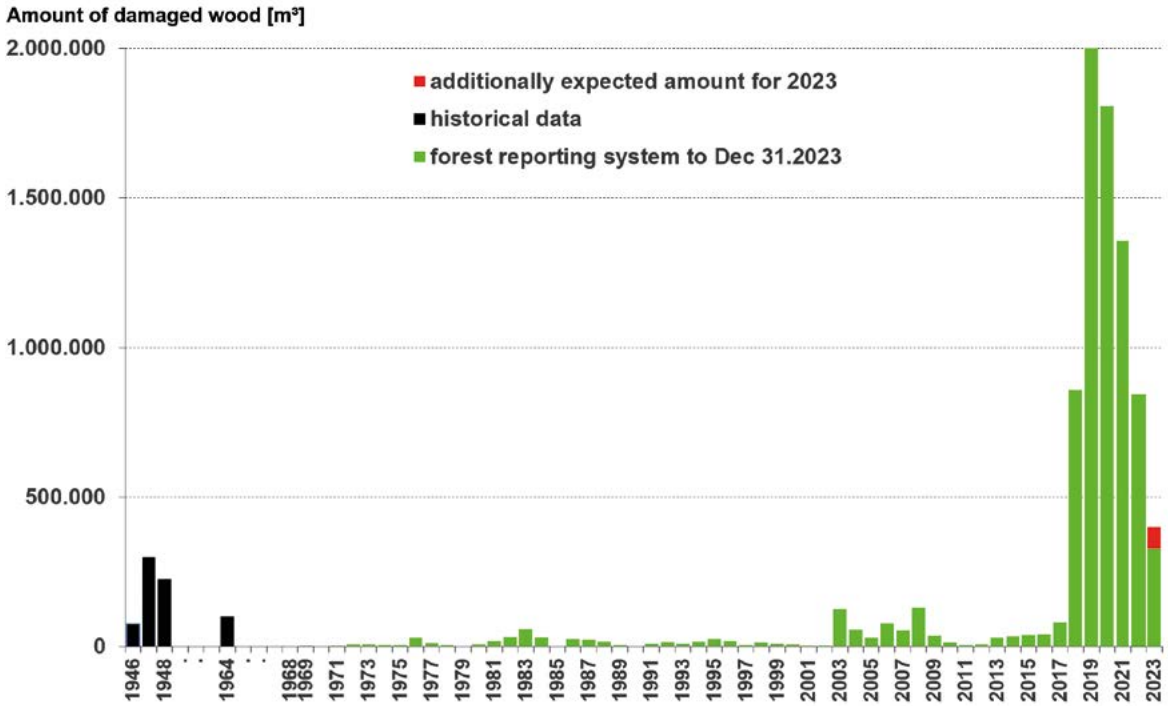


Fig. 2: Long-term statistic of damaged wood caused by *Ips typographus* in Saxony (Status: Dec. 31, 2023) (chart: Franz Matschulla).

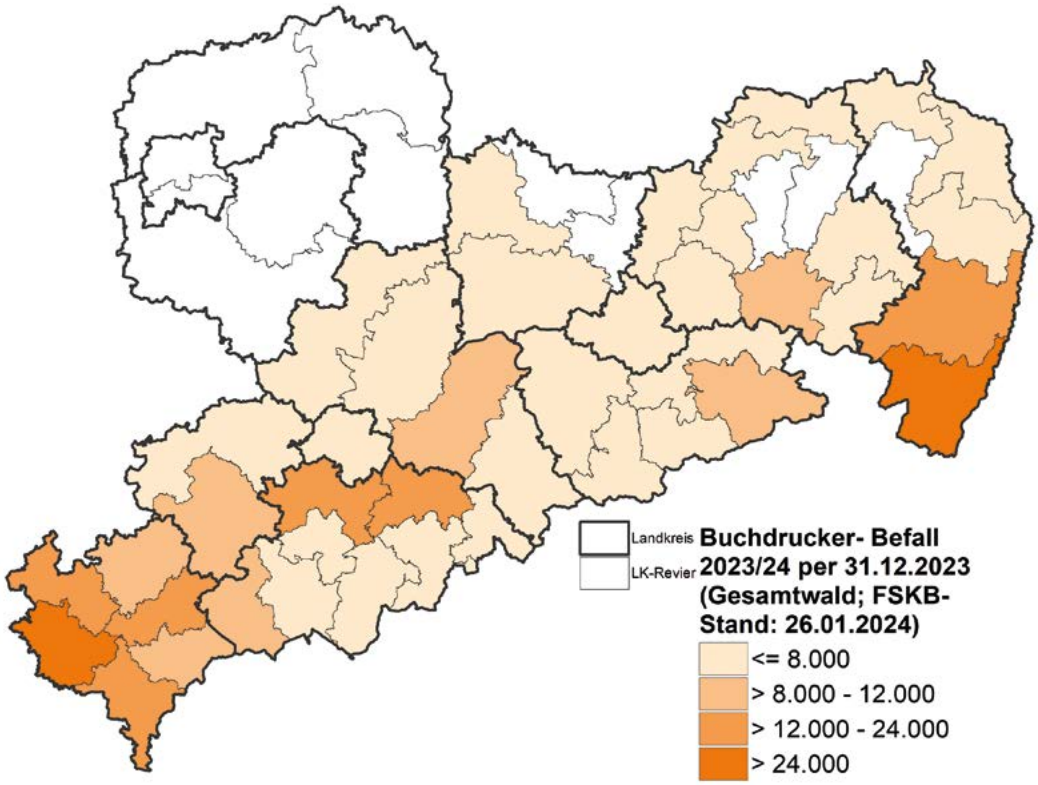


Fig. 3: Spatial distribution of damaged wood (m³) caused by *Ips typographus* in the bark beetle year 2023/24 at district level (Status: Dec. 31, 2023) (map: Franz Matschulla).

Once again, *Pityogenes chalcographus* was only slightly involved in the 2023 infestation, but was certainly noticeable at the local level. Compared to the previous two years, the amount of infested wood increased, and amounted to approx. 3,000 m³ by the end of December. This is less than 1% of the amount of spruce infested by bark and wood-breeding insects, in particular the eight-toothed spruce bark beetle.

A final conclusion about the bark beetle year cannot be drawn before May 2024, but it can be assumed that there will not be any fundamental changes in the described development.

Bark- and woodbreeding beetles on pine

Generally, pine trees of larger dimensions are often infested by several beetle species after severe prior damage to the trees (e.g. due to drought). Thereby, individual beetle species prefer certain tree sections as breeding habitat, and the respective first colonizer can only be determined on a case-by-case basis, which is laborious.

The frequent occurrence of several beetle species on a tree or neighbouring trees, and the different stages of infestation make a successful pest control through timely detection and sanitation more difficult. By the time a tree is recognized as infested, it has often already been abandoned by the new generation of the first colonizing species.

As a result of extreme weather conditions, the amount of damaged wood by *Ips acuminatus,* and *Ips sexdentatus*, *Tomicus* spec., *Phaenops cyanea* and other bark- and woodbreeding species rapildy increased from 2018 to 2020. It then declined in 2021, due to more favourable weather conditions. Due to insufficient precipitation in 2022, soils with a predominantly low water storage capacity, already dried out again. Thus, a new increase in infestation became likely, and in 2023 the amount of infested pine trees increased again. By Dec. 31, 2023, the volume of damaged wood had already reached 106,705 m³ (Fig. 4).

Bark- and woodbreeding beetles on other tree species

The amount of damaged wood by the large larch bark beetle (*Ips cembrae*) continues to decline. With 900 m³ the infestation detected by the end of December 2023 almost reached the latency level as prior to 2018.

The lack of water in recent years exceeded the tolerance levels of many deciduous trees, causing a loss of vitality that the trees could no longer compensate for. From 2018 onwards, *Scolytus intricatus* and/or *Agrilus biguttatus* were increasingly found on oaks that were previously damaged. From late summer 2020, *Xyleborus germanus* and *Platypus cylindrus* also became noticeable, particularly in north-west Saxony. These beetle species have also benefited from recent weather conditions. An infestation of still healthy but weakened oaks can only be counteracted by forestry sanitary measures on infested trees to reduce population densities. The weather conditions in 2021 somewhat mitigated the previous weakening of the trees, but the situation worsened again in 2022. This was shown by locally conspicuous slime flow and dying

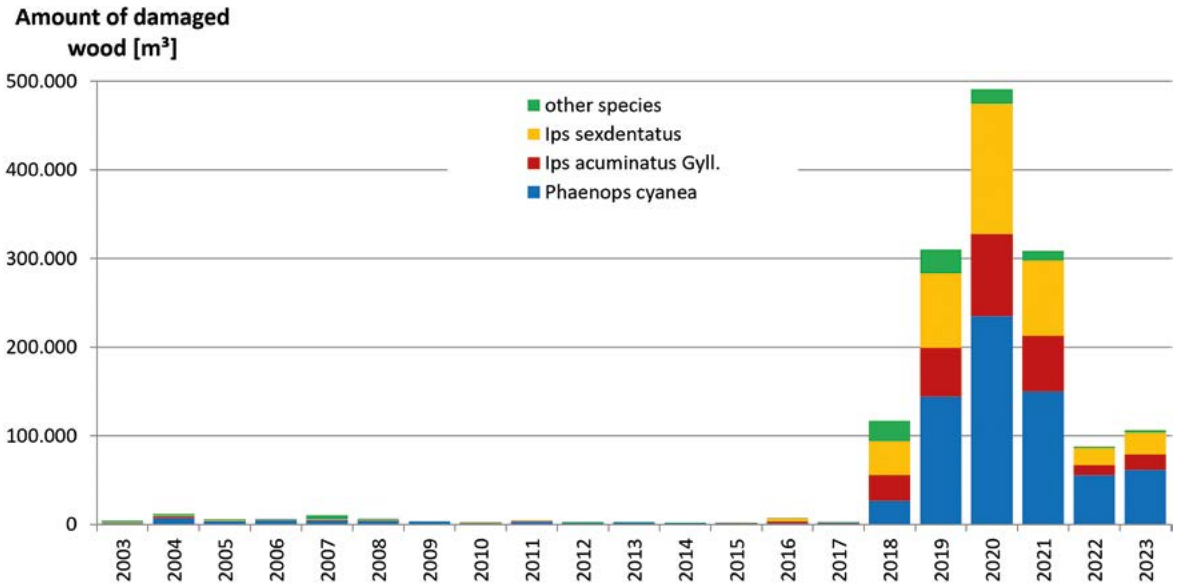


Fig. 4: Amount of damaged wood infested by bark- and woodbreeding beetles on pine from 2003 onwards in Saxony (Status: Dec. 31, 2023) (chart: Franz Matschulla).

oaks. This development has not yet been reflected in the reported amounts of damage.

As in previous years, beech stands were found with a noticeable proportion of dying individual trees at a local level. Species such as *Taphrorychus bicolor* and *Agrilus viridis* were able to benefit from the favorable development conditions, and reduced vitality of the host trees.

The level of damage caused by ash dieback in Saxony is currently low and the area of damage has decreased in recent years. In contrast, the amount of damage caused by *Hylesinus spec*. increased during the drought years from 2018 onwards, due to the lower resistance of the trees (including ash trees previously damaged by ash dieback), and the faster development of the beetles.

Summary

In conclusion, it should be noted that the overall level of infestation in spruce continues to decline, even though regional infestation areas are currently a cause of concern. Particulary, in the Vogtland, and the Western Ore Mountains the development must be monitored closely, and appropriate actions must be taken in response to an increase in infestation. The eight toothed spruce bark beetle will remain the dominant damaging factor in the coming years, and is unlikely to return to a latency level any time soon. Weather conditions are a key factor in determining the further development of the calamity, and are unfortunately beyond our control. The spruce stocks still present in Saxony's forests can act as new initials for infestation at any time.

Adresy autorů:

Dr. Dirk-Roger Eisenhauer
Sven Sonnemann
Franz Matschulla
Dr. Franziska Bandau
Lutz-Florian Otto

Staatsbetrieb Sachsenforst
Bonnewitzer Straße 34
D-01796 Pirna OT Graupa
Deutschland
e-mail: Dirk-Roger.Eisenhauer@smekul.sachsen.de

Fytosanitární problematika invazních organismů na lesních dřevinách

Jakub Beránek, Kateřina Jégrová, Petr Kapitola

Činnosti ÚKZÚZ v ochraně před zavlékáním a šířením invazních organismů

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) je národní organizací pro ochranu rostlin ČR a jeho působnost v oblasti zdraví rostlin je vymezena především zákonem č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů. ÚKZÚZ zajišťuje provádění fytosanitární regulace, tzn. úřední ochrany před zavlékáním a šířením karanténních a dalších regulovaných škodlivých organismů (dále také jen „ŠO"), tedy škůdců a původců chorob pěstovaných i planě rostoucích rostlin. ÚKZÚZ také sleduje a řeší případnou potřebu regulace dosud neregulovaných invazních nepůvodních druhů, které byly nově zjištěny na území Česka a v případě usídlení a dalšího šíření by mohly působit významné škody na rostlinách.

V oblasti fytosanitární regulace se ÚKZÚZ systematicky zaměřuje na **preventivní opatření**, jako jsou:

- rostlinolékařská kontrola zásilek rostlin a rostlinných produktů dovážených do Česka ze třetích zemí,
- rostlinolékařský dozor v místech produkce rozmnožovacího materiálu (včetně reprodukčního materiálu lesních dřevin) a v obchodní síti nad dodržováním závazných fytosanitárních požadavků stanovených pro pěstování a distribuci určitých rizikových rostlin a rostlinných produktů,
- rostlinolékařské šetření před vývozem zásilek rostlin a rostlinných produktů do třetích zemí (podle dovozních požadavků těchto zemí),
- detekční průzkum výskytu zejména karanténních ŠO na území Česka včetně lesních porostů,
- příprava pohotovostních plánů a nácvik postupu pro případ zjištění výskytu karanténních, zejména prioritních ŠO,
- osvěta veřejnosti – zveřejňování výsledků činností a dalších informací na webu ÚKZÚZ včetně Rostlinolékařského portálu, komunikace s profesními svazy, přednášková činnost aj.,
- evidence a vyhodnocování údajů o neregulovaných organismech nových pro území Česka, které ÚKZÚZ získává jak při vlastních činnostech, tak z externích zdrojů, a hodnocení fytosanitárních rizik těchto organismů.

V případě zjištění ohniska výskytu karanténního ŠO je ÚKZÚZ povinen zajistit **eradikaci** neboli prokazatelné vyhubení daného organismu **v úředně vymezeném území** a další související opatření.

Nařízení EU o zdraví rostlin a další předpisy

Legislativním základem pro uvedené činnosti jsou dvě nařízení Evropského parlamentu a Rady (ve znění pozdějších předpisů), a to:

- nařízení 2016/2031 o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin neboli nařízení o zdraví rostlin,
- nařízení 2017/625 o úředních kontrolách a jiných úředních činnostech prováděných s cílem zajistit uplatňování potravinového a krmivového práva a pravidel týkajících se zdraví zvířat a dobrých životních podmínek zvířat, zdraví rostlin a přípravků na ochranu rostlin.

Pro podmínky ČR jsou tato nařízení, co se oblasti zdraví rostlin týče, doplněna a upřesněna zákonem č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči. Tyto a další fytosanitární předpisy jsou dostupné na webových stránkách ÚKZÚZ v sekci „Zdraví rostlin".

Přestože mají karanténní a další regulované ŠO podléhající fytosanitárním opatřením vesměs vlastnosti invazních nepůvodních druhů, nevztahuje se na ně nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů.

Hodnocení fytosanitárního rizika škodlivého organismu

K tomu, aby dosud neregulovaný ŠO získal pro určité území karanténní status, musí být splněna řada podmínek. Ty se hodnotí pomocí standardizovaného rozhodovacího schématu známého např. jako „analýza rizika ŠO" (Pest Risk Analysis – PRA). V první řadě se z dostupných zdrojů zjišťuje, zda se daný organismus na předmětném území jako např. EU již nevyskytuje, aniž by se proti němu uplatňovala eradikační nebo jiná opatření. Dále se hodnotí pravděpodobnost jeho zavlečení např. s obchodovanými komoditami, pravděpodobnost jeho usídlení z hlediska ekoklimatických podmínek, možnost dalšího šíření a potenciál působit hospodářské anebo environmentální škody. Důležité je také posoudit, jestli organismus, i když představuje fytosanitární riziko, může být vůbec efektivně regulován tak, aby opatření nepřinesla nepřiměřenou zátěž pěstitelům, obchodníkům aj. Proti šíření některých hmyzích druhů, které již byly zavlečeny na území

EU, také nemusí existovat účinná fytosanitární opatření jednoduše proto, že se rychle šíří letem nebo jiným způsobem; příkladem je síťnatka dubová, o které se pojednává níže.

Hodnocení fytosanitárního rizika ŠO je jednou z hlavních činností Evropské a středozemní organizace pro ochranu rostlin (*European and Mediterranean Plant Protection Organization* – EPPO) a Panelu pro zdraví rostlin Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (*European Food Safety Authority* – EFSA). Pokud se však v některém členském státu EU zjistí výskyt organismu, který je pro území státu novým druhem, ani nejsou známy údaje o jeho výskytu v EU a ani dosud nebylo vyhodnoceno jeho fytosanitární riziko pro EU, je kompetentní orgán daného státu povinen předběžně posoudit riziko organismu jak pro své území, tak pro území EU. Závěry analýz rizik ŠO se projednávají v příslušných orgánech Evropské komise (dále jen „Komise") a následně se za spoluúčasti zástupců všech členských států hlasováním rozhoduje o tom, zda hodnocený organismus se má stát karanténním ŠO pro EU, nebo má mít jiný status. Obdobně se postupuje, existují-li důvody pro ukončení dosavadní regulace daného organismu, např. kdy přes uplatňování fytosanitárních opatření nelze zastavit jeho šíření po území EU; příkladem budiž žlabatka kaštanovníková (**Obr. 1**).

Kategorizace škodlivých organismů

Od roku 2020 je v EU z hlediska úrovně fytosanitární regulace zavedeno několik kategorií regulovaných ŠO. V přílohách prováděcího nařízení Komise 2019/2072, ve znění pozdějších předpisů, jsou v seznamech vyjmenovány ŠO tří základních kategorií (pozn.: kvůli návaznosti dalšího textu jsou seřazeny vzestupně od nejnižšího stupně regulace po nejvyšší):

- regulované nekaranténní škodlivé organismy pro EU;
- karanténní škodlivé organismy pro chráněné zóny;
- karanténní škodlivé organismy pro EU, z nichž nejvýznamnější jsou tzv. prioritní ŠO.

Pro některé karanténní ŠO jsou navíc vydávány prováděcí předpisy (nařízení, popř. rozhodnutí Komise) v podobě tzv. mimořádných opatřeních EU.

Zvláštní kategorii představují úředně regulované ŠO, které nejsou vyjmenovány v žádném seznamu, ale Komise nebo i jednotlivé členské státy pro ně přijaly dočasná mimořádná opatření. Tyto organismy mají prozatímní karanténní status do doby, než se rozhodne o jejich případné trvalé regulaci na úrovni EU. V současné době do této skupiny nepatří žádný škůdce ani původce choroby vázaný na lesní dřeviny.

Neregulované invazní organismy sledované ÚKZÚZ a projekt INVAHUB

ÚKZÚZ shromažďuje a vyhodnocuje údaje o organismech nových pro území Česka. Využívá k tomu výsledky vlastního úředního průzkumu ŠO a dozorové činnosti v obchodní síti, vyhledává a ověřuje údaje v odborných publikacích a databázích a vyhodnocuje údaje přímo sdělované na adre-

Obr. 1a–c: Žlabatka kaštanovníková (*Dryocosmus kuriphilus*) – hálky na kaštanovníku a řez hálkou s patrnými larvami a kuklou (foto J. Beránek); dospělec (foto J. C. Malausa, Francie/EPPO). Žlabatka *D. kuriphilus* podléhala dočasným mimořádným opatřením EU v letech 2006–2014. Při detekčním průzkumu ÚKZÚZ byla v roce 2012 zjištěna na rostlinách kaštanovníku původem z Itálie. Po ukončení eradikace nebyla žlabatka v Česku v dalších letech zaznamenána až do roku 2020, kdy byla nalezena v Praze. V současnosti je výskyt tohoto hálkotvorného invazního druhu v Česku znám z několika míst. V EU již žlabatka není regulována s výjimkou Irska a Severního Irska, které jsou chráněnými zónami proti jejímu zavlečení na tato území.

su ÚKZÚZ výzkumnými pracovišti, specialisty na jednotlivé taxonomické skupiny nebo i širší veřejností.

Na základě spolupráce ÚKZÚZ a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i., vznikl v roce 2022 projekt INVAHUB. Jde o centrální databázi nepůvodních organismů na základě sdílených georeferencovaných dat. V rámci projektu byly analyzovány stávající databáze, které by byly pro zapojení do projektu vhodné. Vytvořená společná databáze je každodenně aktualizována na základě sdílených dat jednotlivých institucí a také veřejných aktivit v rámci občanské vědy. Společná databáze bude udržována pomocí pracovní skupiny zástupců spolupracujících institucí či správců databází. Těmi jsou ÚKZÚZ, Agentura ochrany přírody a krajiny (AOPK) ČR, platforma NAJDIJE.CZ a „biologická knihovna" BioLib.cz.

Obr. 2a,b: Síťnatka dubová (*Corythucha arcuata*) – dospělec a nymfy na listu dubu; listy dub u silně poškozené sáním síťnatky (foto J. Beránek)

Síťnatka dubová (*Corythucha arcuata*)

Příkladem invazního nepůvodního druhu, kterému se z hlediska fytosanitárního rizika a možností regulace věnovala v posledních letech pozornost v rámci EU i EPPO, je síťnatka dubová (*Corythucha arcuata*) (**Obr. 2**). Tento severoamerický druh ploštice škodící sáním na listech dubů se šíří po Evropě již přes 20 let. Ukázalo se však, že fytosanitární regulace síťnatky v EU není reálná zejména s ohledem na nekontrolovatelný způsob šíření na delší vzdálenosti s dopravními prostředky a nemožnost eradikace při výskytu ve vzrostlých dubových či smíšených porostech.

V Česku je síťnatka dubová známa od roku 2019. Nález na Břeclavsku učinil Ing. Josef Mertelík, CSc., z Výzkumného ústavu Silva Tarroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., v Průhonicích. Následný průzkum provedený ÚKZÚZ ve všech krajích ČR sice neprokázal další šíření síťnatky mimo okres Břeclav, ale v dalších letech jak pracovníci ÚKZÚZ, tak entomologové z jiných pracovišť nalézají tento druh v dalších jihomoravských okresech. V roce 2023 proběhlo jednání ÚKZÚZ se Sdružením lesních školkařů, z. s., které vyjádřilo obavu z možného rozšíření a dopadů tohoto invazního druhu na území Česka, zejména v souvislosti s očekávanými výsadbami dubu jako náhrady za smrkové porosty zničené po kůrovcové kalamitě. Z uvedených důvodů ÚKZÚZ v roce 2024 opět uskuteční celorepublikový monitoring, resp. detekční průzkum výskytu této síťnatky. Zároveň bude tento invazní druh zařazen do „pátracích akcí" platformy NAJDIJE.CZ v rámci občanské vědy.

Regulované nekaranténní škodlivé organismy

Fytosanitární opatření proti regulovaným nekaranténním ŠO mají zabránit jejich šíření s napadeným reprodukčním materiálem a omezovat tak vznik škod ve výsadbách. Regulované nekaranténní ŠO mají splňovat podmínku, že jejich hlavním způsobem šíření je právě přenos se sadebním materiálem nebo osivem, což platí hlavně pro původce chorob. Další podmínkou je, aby se v EU aspoň v některých oblastech již vyskytovaly, takže územní ochrana EU před zavlečením by postrádala smysl. Regulované nekaranténní ŠO proto podléhají opatřením jen ve spojení s určitým typem materiálu určitých hostitelských rostlin. Jedním z opatření, která je třeba dodržet před uvedením takového materiálu do oběhu, může být například požadavek na absenci příznaků napadení určitým regulovaným nekaranténním ŠO ve školce nebo i jejím okolí.

Ve srovnání s jinými skupinami pěstovaných rostlin není výčet regulovaných nekaranténních ŠO pro reprodukční (sadební) materiál lesních dřevin nijak rozsáhlý:

– původce korové nekrózy kaštanovníku *Cryphonectria parasitica* ve spojení s kaštanovníkem jedlým (*Castanea sativa*); současně jde o příklad kombinované regulace, kdy organismus zařazený jako regulovaný nekaranténní ŠO má v některých zemích EU status karanténního ŠO pro chráněné zóny;

– původci červené sypavky borovice (**Obr. 3**) *Dothistroma septosporum* a *D. pini* ve spojení s druhy borovic (*Pinus* spp.);
– původce hnědé sypavky borovice *Lecanosticta acicola* ve spojení s druhy borovic (*Pinus* spp.);
– řasovka *Phytophthora ramorum* (izoláty z EU) ve spojení s douglaskou tisolistou (*Pseudotsuga menziesii*), dubem cer (*Quercus cerris*), dubem cesmínovitým (*Q. ilex*), dubem červeným (*Q. rubra*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), kaštanovníkem jedlým, modřínem opadavým (*Larix decidua*), modřínem japonským (*L. kaempferi*) a křížencem těchto druhů modřínů *Larix* × *eurolepis*.

Karanténní škodlivé organismy pro chráněné zóny

Řada členských států EU nebo jejich určité oblasti jsou uznány jako chráněné zóny, sloužící k ochraně před zavlečením ŠO z jiných zemích Evropy i světa. Příkladem může být lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), který je karanténním ŠO pro chráněné zóny Irska a také Severního Irska (na které se v rámci Spojeného království Velké Británie a Severního Irska vztahuje fytosanitární legislativa EU).

Území Česka v současnosti není chráněnou zónou pro žádný ŠO. Od roku 2005 do října 2023 mělo tento status celé území Česka z důvodu ochrany před zavlečením výše zmíněného původce korové nekrózy kaštanovníku *C. parasitica*. Po zjištění rozsáhlejšího ohniska tohoto houbového patogenu v Pardubickém kraji v roce 2021 byla přehodnocena efektivita dosavadních opatření potřebných k udržování chráněné zóny a nakonec na žádost Česka byl po příslušné novelizaci prováděcího nařízení (EU) 2019/2072 tento status zrušen. V rámci EU zůstávají chráněnou zónou pro tento patogen Irsko, Severní Irsko a Švédsko. Pro ostatní území EU včetně Česka je *C. parasitica* regulovaným nekaranténním ŠO ve spojení se sadebním materiálem kaštanovníku jedlého.

Karanténní škodlivé organismy pro EU

Cílem regulace karanténních ŠO pro EU je ochrana celého území EU před jejich zavlékáním a šířením. Proto, jak již bylo řečeno, musí být každé zjištěné ohnisko výskytu karanténního ŠO eradikováno. V případě karanténních škůdců a chorob lesních dřevin mívají eradikační opatření značné dopady na lesní porosty nebo dřeviny v mimolesní a sídelní zeleni; mnohdy se nelikvidují jen napadené stromy, ale musejí se vykácet i všechny nenapadené hostitelské dřeviny v okruhu řádově stovek metrů od místa prokázaného napadení. Ve vymezeném území platí přísné podmínky pro pěstování hostitelských dřevin a v případě dřevokazných škůdců i pro manipulaci se dřevem, včetně dřevěných obalů, popř. i výrobků ze dřeva. Úspěšnost eradikace je zpravidla po několik let ověřována úředním průzkumem ve vymezeném území. Fytosanitární mimořádná opatření pro vymezená území s výskytem karanténních ŠO nařizuje a po ukončení eradikace ruší ÚKZÚZ.

Na rozdíl od řady evropských zemí dosud nebyli na území Česka zjištěni obávaní karanténní škůdci typu háďátka borovicového (*Bursaphelenchus xylophilus*) (**Obr. 5**) nebo kozlíčků rodu *Anoplophora*. Ze zkušeností zemí, kde byla uplatňována rozsáhlejší eradikační opatření s dopadem na lesní dřeviny, vyplývá, že se vyplatí být na takové situace připraven. Nepřipravenost má často za následek pomalý a špatně koordinovaný postup, a tím umožnění počátečního šíření invazního organismu a následně nárůst způsobených škod i nákladů na eradikaci. Při nedostatečné osvětě a komunikaci s veřejností lze očekávat vlnu kritiky i projevy odporu vůči postupu úředního orgánu. Proto je v současné době přípravám na krizové fytosanitární situace a osvětě veřejnosti věnována velká pozornost jak v rámci EPPO, tak i v legislativě EU. Nařízení EU o zdraví rostlin ukládá členským státům povinnost zpracovávat pro tzv. prioritní ŠO pohotovostní plány pro případ zjištění jejich výskytu a organizovat simulační cvičení.

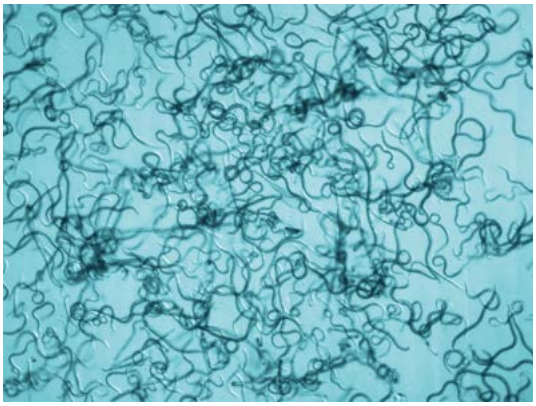
Obr. 3: Houbové patogeny *Dothistroma septosporum* a *D. pini* působící červenou sypavku borovice mají v EU status regulovaného nekaranténního ŠO; na snímku červená sypavka na borovici černé (*Pinus nigra*) (foto P. Kapitola)

Prioritní škodlivé organismy

Prioritní ŠO jsou karanténní ŠO s potenciálně nejzávažnějšími dopady na ekonomiku a životní prostředí v EU. Jsou stanoveny samostatným předpisem – nařízením Komise v přenesené pravomoci 2019/1702. Z celkem 20 vyjmenovaných prioritních ŠO je devět organismů vázáno na lesní dřeviny buď výhradně, nebo okrajově v rámci širšího spektra hostitelů, a sice:

- polník březový (*Agrilus anxius*)
- polník jasanový (*Agrilus planipennis*) (**Obr. 4**)
- kozlíčci *Anoplophora glabripennis* a *A. chinensis*
- tesařík *Aromia bungii*
- háďátko borovicové (*Bursaphelenchus xylophilus*) (**Obr. 5**)
- bourovec *Dendrolimus sibiricus*
- listokaz japonský (*Popillia japonica*)
- bakterie *Xylella fastidiosa*

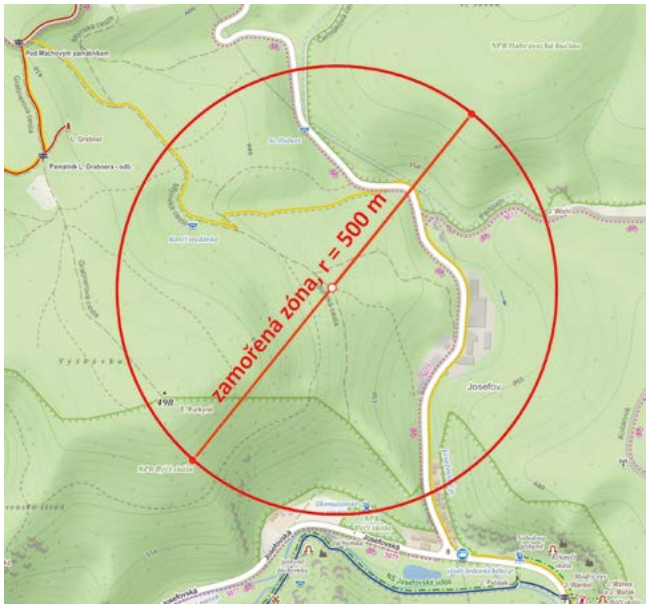
Obr. 4a,b: Polník jasanový (*Agrilus planipennis*) – dospělec na kůře jasanu (foto S. Katovich, Bugwood.org), požerek larvy pod kůrou kmene jasanu (foto P. Kapitola)



Obr. 5a–c: Shluk jedinců háďátka borovicového (*Bursaphelenchus xylophilus*) (foto V. Čermák, ÚKZÚZ). K detekčnímu průzkumu tohoto karanténního ŠO se využívají lapače k odchytu kozlíčků rodu Monochamus, jejichž druhy žijící v Česku jsou potenciálními přenašeči háďátka borovicového (na snímku kozlíček sosnový – *Monochamus galloprovincialis pistor*, foto J. Beránek). Kozlíčci jsou do nárazového lapače lákáni agregačním feromonem a kairomony obsaženými v sadě odparníků (foto K. Hradil, ÚKZÚZ). Odchycení dospělci kozlíčků jsou v diagnostické laboratoři ÚKZÚZ podrobováni rozboru na případnou přítomnost háďátka.

Pohotovostní plány pro tyto organismy byly zpracovány ÚKZÚZ ve spolupráci s dalšími institucemi a zainteresovanými subjekty a schváleny Ministerstvem zemědělství ČR. Jsou zveřejněny jak na webových stránkách ÚKZÚZ (Zdraví rostlin > Škodlivé organismy (ŠO) > Regulované ŠO), tak MZe ČR (Zemědělství > Rostlinná výroba > Rostlinolékařská péče).

Na podzim roku 2023 ÚKZÚZ uspořádal historicky první **simulační cvičení** v ČR v oblasti zdraví rostlin, které se týkalo háďátka borovicového (**Obr. 6**). Cíle, průběh a závěry simulačního cvičení přibližuje tisková zpráva ÚKZÚZ vydaná 26. 10. 2023 (Tiskový servis > Tiskové zprávy > 2023).



Obr. 6: Vyznačená zamořená zóna o poloměru 500 m okolo fiktivního nálezu háďátka borovicového na borovici – jeden z mnoha mapových podkladů vytvořených při simulačním cvičení uspořádaném ÚKZÚZ na podzim 2023 (orig. J. Beránek)

Oznamovací povinnost

Na tomto místě si dovolujeme připomenout, že nařízením EU o zdraví rostlin, přímo platným i v Česku, je stanovena tzv. oznamovací povinnost týkající se karanténních ŠO. Každý, kdo zjistí výskyt (např. výzkumné pracoviště) nebo má důvodné podezření na výskyt karanténního ŠO, musí tuto skutečnost oznámit ÚKZÚZ. Ohlášení může být telefonicky, e-mailem na adresu karantena@ukzuz.cz i jiným způsobem; doporučujeme využít online formulář (**Obr. 7**),

Obr. 7: Formulář pro oznámení podezření na výskyt karanténního ŠO – Rostlinolékařský portál, modul Fytosanitární rizika EU

ke kterému je přístup buď na webu ÚKZÚZ přes Zdraví rostlin > Škodlivé organismy (ŠO) > Regulované ŠO > Zaslat podezření z výskytu regulovaných ŠO, nebo přímo na Rostlinolékařském portálu > Fytosanitární rizika EU > Podezření na karanténní ŠO. Všechny organismy podléhající oznamovací povinnosti jsou uvedeny jako barevně odlišené v tabulce Status výskytu regulovaných škodlivých organismů na území ČR (ÚKZÚZ > Zdraví rostlin > Regulované ŠO.

Rostlinolékařský portál

Aplikace Rostlinolékařský portál v modulu Fytosanitární rizika EU (viz **Obr. 7**, levé menu) zpřístupňuje informace o organismech, které jsou, nebo dříve byly, regulovány fytosanitárními předpisy, a také o některých dalších rizikových organismech, nově se šířících na území Česka. Kromě textových částí zde pro jednotlivé organismy najdete i fotografie a mapy s výsledky detekčních průzkumů prováděných ÚKZÚZ a v některých případech (jako např. u síťnatky dubové) i externí údaje o nálezech organismů. S ohledem na skutečnost, že karanténních ŠO je několik set druhů, jsou na Rostlinolékařském portále aktuálně zpracovány především druhy s nejvyšším rizikem zavlečení. Postupně se zpracovávají další karanténní ŠO tak, jak jsou rok od roku zařazovány do detekčních průzkumů.

Adresy autorů:
Ing. Jakub Beránek, Ph.D.[1)]
Ing. Kateřina Jégrová[1)]
Ing. Petr Kapitola[2)]
[1)] *ÚKZÚZ*
Zemědělská 1752/1a
613 00 Brno
e-mail: jakub.beranek@ukzuz.cz, katerina.jegrova@ukzuz.cz
[2)] *ÚKZÚZ*
Ztracená 1099/10
161 00 Praha 6
e-mail: petr.kapitola@ukzuz.cz

Činnost státní správy lesů ve vztahu k invazním nepůvodním druhům v lesích

Martin Veselý

Právní rámec nakládání s nepůvodními dřevinami upravuje lesní zákon č. 289/1995 Sb. a zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. Oba zákony vedle některých dalších byly podrobeny novelám v důsledku přijetí nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU)1143/2013 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. Invazní novela neřeší škodlivé organismy uvedené v příloze I nebo v příloze II směrnice 2000/29/ES a škodlivé organismy, proti nimž byla přijata opatření v souladu s čl. 16 odst. 3 uvedené směrnice. Invazní druhy označené jako karanténní škůdci nebo škodlivé organismy jsou řešeny zákonem č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči v platném znění, a navazující vyhláškou č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů.

Mimo zákonných předpisů se problematikou nepůvodních invazních druhů zabývá celá řada koncepčních a strategických dokumentů, jako např.: Státní politika životního prostředí ČR 2030, s výhledem do 2050, která obsahuje typové opatření 3.2.3.1 „Zajištění eradikace, případně izolace, a regulace invazních nepůvodních druhů, a dále Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR a Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, tzv. NAP AZK.

Problematikou nepůvodních lesních dřevin se také zabývá Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035 schválená usnesením vlády ČR č. 116 ze dne 17. 2. 2020.

DLOUHODOBÝ CÍL B: S OHLEDEM NA PROBÍHAJÍCÍ KLIMATICKOU ZMĚNU ZVYŠOVAT BIODIVERZITU A EKOLOGICKOU STABILITU LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ PŘI ZACHOVÁNÍ PRODUKČNÍ FUNKCE. OPATŘENÍ K DOSAŽENÍ DLOUHODOBÉHO CÍLE B: 1. Podporovat zvyšování různorodosti druhové, věkové a prostorové struktury lesa pro zajištění dlouhodobé stability lesa, včetně zvyšování podílu vhodných dřevin v lesních porostech. Komentář: Cílem opatření je podporovat zvyšování různorodosti druhové, věkové a prostorové struktury lesa pro zajištění dlouhodobé stability lesa, včetně využití vhodných introdukovaných dřevin jako dřevin přimíšených v lesních porostech. Podle aktuálních poznatků a za předpokladu zajištění optimálního plnění všech funkcí lesa pružně upravovat pravidla pro možnost využití, vertikálního a horizontálního přenosu reprodukčního materiálu a pravidel introdukce geograficky nepůvodních dřevin. Obsahem opatření je rovněž vytváření podmínek pro přirozenou obnovu, uplatnění různých způsobů hospodaření jako předpokladu pro zvýšení druhové a prostorové pestrosti lesů a pro zvýšení infiltrace a retence vody v lesních ekosystémech. Cílem opatření je rovněž uplatnění hospodářské úpravy pro lesy s bohatou strukturou a zrovnoprávnění všech hospodářských způsobů a tvarů (výběrných či kombinovaných hospodářských způsobů), pařezin a lesa středního. Při obnově lesa na kalamitních holinách využívat vhodné postupy dle stanoviště s kombinací přirozené a umělé obnovy, včetně obnovy dvoufázové s využitím přípravných dřevin. Zachovat stávající podíl organické hmoty v lesních půdách, a tím podporovat pozitivní vodní a uhlíkovou bilanci krajiny.

2. Zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin. Legislativně upravit vertikální a horizontální přenos vhodného reprodukčního materiálu a introdukci geograficky nepůvodních dřevin tak, aby byla umožněna pružná reakce na měnící se přírodní podmínky a přitom zůstal zachován smysl této právní úpravy a současně byl splněn předpoklad zajištění optimálního plnění všech funkcí lesa.

Nepůvodní druhy v LH

Oblast nakládání s nepůvodními druhy lesních dřevin byla významně upravena pro modřín opadavý a douglasku tisolistou, a to v § 4 odst. 4) zákona č. 114/1992 Sb., dle kterého orgán ochrany přírody posuzuje v rámci závazného stanoviska podle odstavce 3) dotčení zájmů chráněných podle částí druhé až páté tohoto zákona. Navrhované využití nepůvodních druhů dřevin v rámci lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov posuzuje tak, aby nedošlo k poškození přírodních stanovišť v jejich přirozeném areálu rozšíření nebo původních druhů rostlin a živočichů; v případě modřínu opadavého a douglasky tisolisté se jejich využití v lesích mimo území chráněná podle části třetí nebo čtvrté tohoto zákona řídí lesním zákonem. V lesním zákoně byla proto přijata úprava §27 odst. 1), která stanoví: vlastník lesa, který je povinen hospodařit podle plánu (§ 24 odst. 3), je povinen předložit návrh plánu ke schválení orgánu státní správy lesů ve dvou vyhotoveních nejpozději do 60 dnů po skončení platnosti předchozího plánu. V rámci schvalování lesních hospodářských plánů orgán státní správy lesů posuzuje navrhované využití modřínu opadavého a douglasky tisolisté, nejde-li o jejich využití na území chráněných podle části třetí nebo čtvrté zákona o ochraně přírody a krajiny. Navrhované využití vybraných nepůvodních druhů dřevin posuzuje tak, aby nedošlo k poškození přírodních stanovišť v jejich přirozeném areálu rozšíření nebo původních druhů rostlin a živočichů.

Další úpravy doznal § 23 lesního zákona, který upravil oblastní plány rozvoje lesů takto:

(1) Oblastní plány rozvoje lesů jsou metodickým nástrojem státní lesnické politiky a doporučují zásady hospodaření v lesích. Zpracování oblastních plánů rozvoje lesů zadává a návrhy oblastních plánů rozvoje lesů schvaluje ministerstvo. Podmínkou schválení oblastních plánů rozvoje lesů je závazné stanovisko ústředního orgánu státní správy ochrany přírody z hlediska zavádění nepůvodních druhů lesních dřevin. Závazné stanovisko ústřední orgán státní správy ochrany přírody nevydá v případě zavádění modřínu opadavého a douglasky tisolisté, nejde-li o jejich zavádění na území chráněných podle části třetí nebo čtvrté zákona o ochraně přírody a krajiny.

Invazní nepůvodní druhy v LH

V rámci implementace nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU)1143/2013 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů došlo k úpravě působnosti orgánů SSL na obecních úřadech obcí s rozšířenou působností, které oznamují podle § 48 odst. 2 písm. l) ÚHÚL nově zjištěná místa s výskytem invazního nepůvodního druhu dřeviny a orgánů SSL na krajských úřadech podle § 48a písm. k) a l):

k) oznamují pověřené osobě podle § 28a zjištěný výskyt invazního nepůvodního druhu dřeviny, jeho šíření a dopady na hospodaření v lesích,

l) jsou dotčeným orgánem podle zákona o ochraně přírody a krajiny

1. při vydávání rozhodnutí nebo opatření obecné povahy, kterým se povoluje rozšíření nepůvodního druhu nebo křížence zvláště chráněného druhu do krajiny)
2. při vydávání rozhodnutí nebo opatření obecné povahy, kterým se stanoví opatření k regulaci nepůvodního druhu nebo křížence zvláště chráněného druhu, a
3. při vydávání opatření obecné povahy, kterým se stanoví opatření k regulaci značně rozšířeného invazního nepůvodního druhu.

Kontextově byla upravena působnost MZe, a to § 49 odst. 3 písm. h) až j):

h) (MZe) rozhoduje o pověření osoby podle § 28a odst. 1 a o zrušení pověření pověřené osoby podle § 28b odst. 1,

i) podílí se spolu s Ministerstvem životního prostředí na shromažďování informací o invazních nepůvodních druzích dřevin a hodnocení jejich dopadů na stav a vývoj lesních ekosystémů

j) je dotčeným orgánem při vydávání rozhodnutí nebo opatření obecné povahy, kterým se stanoví opatření k odstranění invazního nepůvodního druhu na unijním seznamu, jehož zavlečení, vysazení anebo výskyt byl včas zjištěn, podle zákona o ochraně přírody a krajiny.

Pověřená osoba

Pověřenou osobou je podle § 28a odst. 3) lesního zákona Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, který

a) shromažďuje, zpracovává a poskytuje údaje o výsledcích sledování výskytu invazního nepůvodního druhu dřeviny,

b) zajišťuje aktuálnost, bezpečnost a ochranu údajů vedených v rámci přehledu,

c) vyhodnocuje dopady invazního nepůvodního druhu dřeviny na stav a vývoj lesních ekosystémů,

d) vyhodnocuje účinnost regulačních opatření realizovaných k minimalizaci dopadů invazního nepůvodního druhu dřeviny,

e) přijímá oznámení orgánů státní správy a vlastníků lesů o výskytu a nepříznivých dopadech invazního nepůvodního druhu dřeviny a o účinnosti regulačních opatření realizovaných k minimalizaci dopadů invazního nepůvodního druhu dřeviny,

f) předává údaje a poznatky získané v rámci výkonu své činnosti Agentuře ochrany přírody a krajiny České republiky.

Zajišťování úkolů pověřené osoby bylo svěřeno pobočce ÚHÚL v Českých Budějovicích, Lipová 15, 373 71, Rudolfov, na které je kontaktní osobou Ing. Petr Pumpr, vedoucí pobočky České Budějovice, telefon: +420 602 488 092, e-mail: pumpr.petr@uhul.cz.

Pro jednotlivé invazní nepůvodní druhy z unijního seznamu, které jsou v daném členském státě EU široce rozšířené, je podle nařízení č. 1143/2014 nutné zavést tzv. regulační opatření. Ta mají za cíl minimalizovat dopad druhů na biologickou rozmanitost, lidské zdraví a hospodářství. Intenzita opatření se stanovuje na základě míry rizik a poměru mezi náklady a přínosy a zohlednění podmínek a potřeb jednotlivých členských států. Škála opatření se tak liší a regulační opatření zahrnují jak základní úkony k omezení růstu populace odstraňováním jedinců v místě nejvýznamnějších dopadů, tak i úplnou plošnou eradikaci z celého území ČR. V případě provádění zásahů vůči invazním nepůvodním druhům je zapojení vlastníka, resp. nájemce a uživatele pozemku (včetně zvláštních užívacích práv, jako je právo myslivosti či rybářství) vztaženo k „běžné péči“ o pozemky v rozsahu, v němž je taková opatření schopen provádět a lze je spravedlivě požadovat. „Běžná péče“ se liší dle druhu a způsobu využití pozemku, ale i podle charakteru hospodářského využití a technické vybavenosti a technologické vyspělosti hospodařícího subjektu. Velké a středně velké organizace pečující o zeleň disponují zpravidla potřebnou technikou a oprávněními k profesionálnímu použití prostředků na ochranu rostlin, a v jejich případě tedy bude rozsah opatření realizovaných v rámci běžné péče širší oproti omezeným prostředkům a možnostem fyzických osob.

Bližší podmínky uplatňování zásad regulace budou na regionální úrovni stanovovány místně příslušnými orgány ochra-

ny přírody. To znamená, že je budou vydávat krajské úřady, správy národních parků, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR nebo újezdní úřady, a to formou opatření obecné povahy. Opatření obecné povahy pak budou aplikovat priority určené zásadami regulace pro daný invazní druh na konkrétní lokality či území, a stanovovat, kdy se má se systematickou regulací či eradikací začít.

K realizaci zásahů vůči invazním nepůvodním druhům lze využít dotačních programů MŽP, konkrétně Operační program Životní prostředí 2021-27 prostřednictvím aktivity 1.6.1.3 a národních programů Program péče o krajinu a Program obnovy přirozených funkcí krajiny.

V srpnu 2023 vydalo MŽP na základě doporučení společné komise (v níž působí zástupci MZe) první zásady regulace invazních nepůvodních druhů, a to pro bolševník velkolepý a pajasan žláznatý.

Pajasan žláznatý patří mezi 88 invazních nepůvodních druhů z unijního seznamu a je jedním z 20 invazních široce rozšířených druhů v ČR, pro které jsou postupně pořizovány zásady regulace. Reprezentuje prozatím jedinou invazní dřevinu na evropském seznamu díky své schopnosti likvidovat přírodní ekosystémy, obsazovat přírodně cenná území, ničit lidské aktivity, zdroje i lidské zdraví (narušuje stavby a dopravní infrastrukturu a působí i zdravotní problémy, např. zánětlivé onemocnění kůže). Přestože se jedná o již široce rozšířený druh, je pro něj doporučeným regulačním cílem tento úplná eradikace na celém území ČR. Toto nejradikálnější opatření je nastaveno pro pajasan žláznatý jako jedinou nepůvodní invazní dřevinu. Do jaké míry se to podaří uskutečnit, ukáže až čas.

Úplné znění zásad regulace pro pajasan žláznatý je ke stažení zde: https://invaznidruhy.nature.cz/documents/735810/4292656/ZR+pajasan.pdf/eca13202-3683-9ea5-8762-4d03ee157bf4?t=1690960078794. Z nich je možné se podrobně dozvědět nejen proč byl pajasan zařazen na tzv. unijní seznam invazních nepůvodních druhů dle nařízení EU č. 1143/2014, ale také, že injektáž pajasanu koncentrovaným biocidem je pro někoho legálním způsobem jeho likvidace.

Schválené zásady regulace pro jednotlivé druhy budou postupně publikovány na webu MŽP.

Společná komise

Společnou komisi stanovilo Ministerstvo životního prostředí v souladu s ustanovením § 79 ZOPK odst. 8) jako svůj poradní orgán v oblasti prevence a zmírnění nepříznivých vlivů invazních nepůvodních druhů zřizuje společnou komisi. Předsedu a členy společné komise jmenoval ministr životního prostředí po dohodě s ministrem zemědělství ze zástupců obou ministerstev a z dalších odborníků v oblasti invazních nepůvodních druhů navržených z řad pracovníků dalších dotčených orgánů státní správy, vědeckých a jiných odborných pracovišť.

Členy společné komise jsou:

Ing. Tomáš Kunca, odbor státní správy lesů, myslivosti a rybářství, MZe

Ing. Martin Veselý, odbor hospodářské úpravy a ochrany lesů, MZe

Mgr. Jana Pěknicová, Ph.D., odbor druhové ochrany a implementace mezinárodních závazků, MŽP

Ing. Josef Zollpriester, Oddělení národních parků, MŽP

RNDr. Tomáš Görner, Ph.D., AOPK ČR

Mgr. Zdeněk Papoušek, ČIŽP

MVDr. Petr Šatrán, Ph.D., SVS

Ing. Tomáš Chrbolka, ÚKZÚZ

Ing. Pavel Jurajda, Ph.D., Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR

Ing. Jan Pergl, Ph.D., Botanický ústav Akademie věd ČR

RNDr. Michal Kratochvíl, Ph.D., Rybářské sdružení České Republiky

Ing. Miloš Ježek, Ph.D., Česká zemědělská univerzita

Ing. Karel Douda, Ph.D., Česká zemědělská univerzita

Ing. Jan Cukor, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

RNDr. Adam Véle, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

RNDr. Václav Buriánek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

Mgr. Dagmar Zíková, Ing. Jana Fuglíková, Sekretariát společné komise, MŽP

Společné komisi předsedá Ing. Jan Šíma, ředitel odboru druhové ochrany a implementace mezinárodních závazků, MŽP.

Odborná podpora

Významnou oporou činnosti Ministerstva zemědělství v této oblasti je Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i, který se problematikou nepůvodních druhů zabývá dlouhodobě. Výzkum ve VÚLHM v oblasti nepůvodních a introdukovaných dřevin se rozvíjí prakticky od roku 1925, kdy byla založena Laboratoř pro kontrolu semenářských metod v Praze, která byla předchůdcem dnešních útvarů Biologie a šlechtění lesních dřevin a Reprodukční zdroje (výzkumná stanice Kunovice). Praktickými postupy, riziky a potenciálem pěstování i dopady na ekosystém se zabývá útvar Pěstování lesa (výzkumná stanice Opočno) a útvar Ekologie lesa. Historicky v ústavu vznikaly podklady pro pěstování douglasky, jedle obrovské či kaštanovníku v tehdejším Československu (J. Hofman), doporučení pro zastoupení introdukovaných dřevin (J. Šindelář), kritéria pro introdukci (J. Šindelář, F. Beran, J. Frýdl). Významným zdrojem informací je rozsáhlá síť provenienčních ploch, které instituce spravuje a na kterých hodnotí vývoj zdravotního stavu a růstových vlastností populací domácích i nepůvodních, introdukovaných dřevin. Výzkumná stani-

ce Kunovice rovněž spravuje rozsáhlý klonový archiv domácích i nepůvodních druhů vrb a topolů a jejich kříženců. VÚLHM pravidelně pořádá odborné semináře zaměřené na introdukované dřeviny, v roce 2024 proběhne již osmý ročník.

Z projektů zaměřených na nepůvodní druhy, jež byly řešeny v posledních letech lze uvést např. následující:

SS06010209 Zhodnocení potenciálu širšího lesnického uplatnění teplomilných dubů v souvislosti s adaptací na probíhající změnu klimatu.

QK22020045 Potenciál geograficky nepůvodních dřevin v lesním hospodářství ČR.

QI112A172 Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR.

QK21010335 Možnosti využití modřínu opadavého v českých lesích pod dopadem globální klimatické změny.

QK1810258 Návrh alternativní druhové skladby dřevin pro lesní ekosystémy se sníženou ekologickou stabilitou v důsledku fyziologického sucha.

QF4024 Aplikace šlechtitelských metod pro zachování a reprodukci genových zdrojů jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) a jiných druhů rodu *Abies* adaptovaných na podmínky ČR.

05/8836 Založení výzkumné plochy s introdukovanými dřevinami v oblasti LS Vítkov – druhů potenciálně využitelných pro oblasti chřadnutí smrku.

Výsledky výzkumných činností jsou prezentovány formou koncepčních a legislativních výstupů, metodik pro lesní hospodářství a publikací. Z nejvýznamnějších je možno uvést:

- Novák J. et al. (2022): Metodický pokyn pro jednotné posuzování využití modřínu opadavého a douglasky tisolisté v návrzích lesních hospodářských plánů, nejde-li o využití na území chráněných podle části třetí nebo čtvrté zákona o ochraně přírody a krajiny.
- Cafourek J. et al. (2020): Návrh pravidel použití reprodukčního materiálu douglasky tisolisté a jedle obrovské z USA a Kanady v podmínkách ČR (dle aktuálních semenářských oblastí USA a Kanady).
- Beran F. (2018): Podklady pro aktualizaci legislativního vymezení hospodářských souborů v oblasti introdukovaných dřevin.
- Beran F. et al. (2016): Návrh změny pravidel přenosu reprodukčního materiálu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) z USA a Kanady.
- Beran F. et al. (2016): Návrh změny pravidel přenosu reprodukčního materiálu jedle obrovské (*Abies grandis* / Douglas ex D. Don/ Lindl.) z USA a Kanady.
- Fulín M., Dostál J., Čáp J., Novotný P. (2023): Evaluation of silver fir provenances at 51 years of age in provenance trials in the Předhoří Hrubý Jeseník and Nízký Jeseník Mts. regions, Czech Republic. Journal of Forest Science, 69 (2): 44–59.
- Novotný P et al. (2022): Katalog taxonů introdukovaných dřevin s potenciálem lesnického využití na stanovištích s nižší dostupností vláhy. Lesnický průvodce 1/2022, VÚLHM, 196 s.
- Alizoti P., Bastien J.-Ch., Chakraborty D., Klisz M.M., Kroon J., Neophytou Ch., Schueler S., van Loo M., Westergren M., Konnert M., Andonovski V., Andreassen K., Brang P., Brus R., Cvjetković B., Đodan M., Fernández M., Frydl J., Karlsson B., Keser Z., Kormutak A., Lavnyy V., Maaten T., Mason B., Mihai G., Monteverdi C., Perić S., Petkova K., Popov E.B., Rousi M., Stojnić S.M., Tsvetkov I. (2022). Non-native forest tree species in Europe: The question of seed origin in afforestation. Forests, 13 (273): 1–22.
- Slodičák, M., Novák J., Mauer O., Podrázský, V. et al. (2014): Pěstební postupy pro zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Lesnická práce, 272 s.
- Frýdl, J., Šindelář, J. (2004): Šlechtění a introdukce dřevin v ekologicky orientovaném LH. Lesnická práce, 83, (2): 492–494.

VÚLHM se průběžně zabývá výzkumem a ověřováním růstových a adaptačních vlastností introdukovaných dřevin, přičemž je nově sledováno i jejich přímé působení na stanoviště a ostatní dotčené druhy lesních společenstev. Výsledků je využíváno mj. také průběžně v rámci podpory poradenské a expertní činnosti.

Z dalších aktivit je možné uvést podíl VÚLHM na aktualizaci oblastních plánů rozvoje lesů v jednotlivých přírodních lesních oblastech, a to zejména metodickou a expertní podporou při tvorbě rámcových směrnic hospodaření, ve kterých je řešeno maximálně přípustné využití nepůvodních druhů lesních dřevin.

K zodpovědnému stanovení podílů douglasky a modřínu ve vhodných hospodářských souborech posloužila pro novelu vyhlášky č. 139/2004 Sb. kromě podkladů připravených Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem i práce: Cafourek, J., Bajajová, H. (2020): Návrh pravidel použití reprodukčního materiálu douglasky tisolisté a jedle obrovské z USA a Kanady v podmínkách ČR (dle aktuálních semenářských oblastí USA a Kanady), která byla převzatá jako příloha do nové vyhlášky.

Výhled

Dlouhodobě se ukazuje, že problematiku nepůvodních druhů ani invazních nepůvodních druhů v lesích nelze redukovat jen na dřeviny, neboť i celá řada „nedřevin" významně prodražuje zakládání, obnovu i pěstební péči a některé z nich je nepochybně možné označit za škodlivé organizmy v lesích. Na ně by mělo dojít také, a to v rámci probíhající novelizace lesního zákona.

Adresa autora:
Ing. Martin Veselý
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 65/17
110 00 Praha 1 – Nové Město
e-mail: Martin.Vesely@mze.gov.cz

Biologická diverzita a její ohrožení invazními organismy

Hana Šefrová, Zdeněk Laštůvka

Úvod

Současná biodiverzita na našem území (ve střední Evropě) se utvářela od poslední doby ledové, tj. asi 12 tisíc let. Přibližně do poloviny tohoto období se na tom podílely výlučně přírodní faktory, zejména změny klimatu. Vzácným pozůstatkem doby ledové jsou druhy označované jako glaciální relikty, dnes s alpínským nebo arkto-alpínským rozšířením. Jak se následně klima měnilo a celkově oteplovalo, pronikaly na naše území postupně druhy lesotundry, tajgy, východoevropských stepí a až po výraznějším oteplení teprve teplomilnější druhy listnatých lesů. Do tohoto přírodního dění vstoupil v době před 6–7 tisíci lety neolitický zemědělec, vytvářel stále rozsáhlejší bezlesé okrsky a bránil dalšímu rozvoji a zapojení lesa, čímž vytvořil mozaikovitou krajinu s nabídkou rozmanitých lesních i nelesních biotopů. Tím umožnil jak přežití řady druhů z předcházejícího stepního období, tak zejména šíření dalších nelesních druhů, nebo tyto druhy do střední Evropy přímo zavlékal. Rostliny, které se tímto způsobem dostaly do střední Evropy, označujeme jako archeofyty a jejich druhové spektrum je uspokojivě podchyceno (viz např. Pyšek et al. 2022). Analogická skupina živočichů, „archeozoa", je naopak podchytitelná velmi obtížně, protože většina živočichů po sobě nezanechává stopy historické přítomnosti (kromě měkkýšů a obratlovců), a tudíž přesněji nevíme, ve které době se k nám dostali a kolik z nich je nepůvodních. Nemnohými jasnými příklady druhů zavlečených nebo vysazených již v dávné době jsou myš domácí (*Mus musculus*), potkan (*Rattus norvegicus*) a krysa (*Rattus rattus*), ze záměrně introdukovaných králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*) a bažant obecný (*Phasianus colchicus*). Existují také ojedinělé nálezy zbytků některých brouků při archeologických výzkumech, např. pilouse černého (*Sitophilus granarius*). Na rozdíl od 385 dobře podchycených druhů archeofytů lze počet živočišných druhů obdobné kategorie („archeozoa") jen velmi rámcově a spekulativně odhadnout na 3–5 tisíc. Stejně tak nejsme schopni přesněji odhadnout, do jaké míry tyto druhy ovlivnily biodiverzitu.

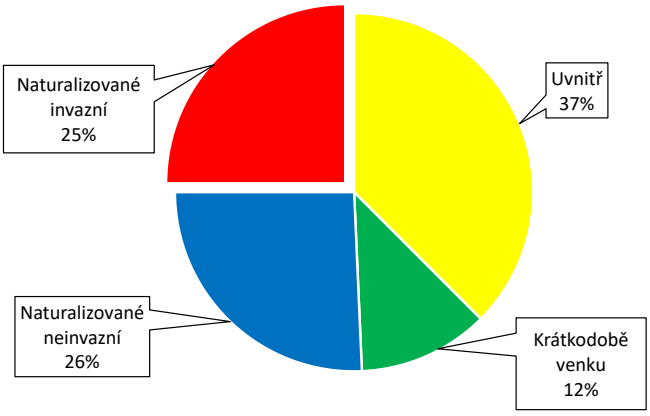
Druhy rostlin zavlečené po roce 1500 jsou označovány jako neofyty a živočichové jako neozoa. Tyto druhy byly a jsou často zavlékány ze značně vzdálených zámořských oblastí. I v tomto případě je počet živočichů oproti rostlinám výrazně podhodnocen, protože o většině skupin živočichů existují ucelenější poznatky o výskytu a rozšíření až po roce 1850, mnohdy z ještě pozdější doby.

Aktuální situace

Aktuálně je od nás evidováno 1385 nepůvodních druhů rostlin (asi 37,8 % všech druhů) (Pyšek et al. 2022) a 720 nepůvodních druhů živočichů (asi 2 % všech druhů) (Šefrová & Laštůvka 2020). Počet (podíl) nepůvodních druhů živočichů je subjektivně výrazně podhodnocen především ze dvou důvodů. Jak již bylo výše uvedeno, za prvé nejsou kromě výjimek podchyceny nepůvodní druhy živočichů zavlečené dříve než před 150 lety a za druhé není evidována většina krátkodobých výskytů, které obvykle unikají pozornosti (1084 druhů rostlin oproti 85 druhům živočichů). Mezi nepůvodními rostlinami naopak schází skupina druhů trvale vázaných na vytápěné vnitřní prostory budov.

Rozdělení nepůvodních druhů živočichů

Nepůvodní druhy živočichů můžeme v zásadě rozdělit do tří poměrně jasně vymezených skupin, na saprofágy (příp. všežravce) žijící uvnitř budov, fytofágy žijící na pokojových a skleníkových rostlinách a druhy naturalizované, tj. trvaleji obývající vnější prostředí. Zvláštní a důležitou podskupinou naturalizovaných druhů jsou pak druhy invazní. Některé druhy prvních dvou skupin mohou mít různě velký negativní praktický význam, ale biodiverzitu ovlivnit nemohou, protože s ní nepřicházejí do styku. Případná další (čtvrtá) skupina druhů s krátkodobým (přechodným) výskytem je z hlediska jakýchkoli vlivů bezvýznamná (Obr. 1).



Obr. 1. Kategorie nepůvodních druhů živočichů

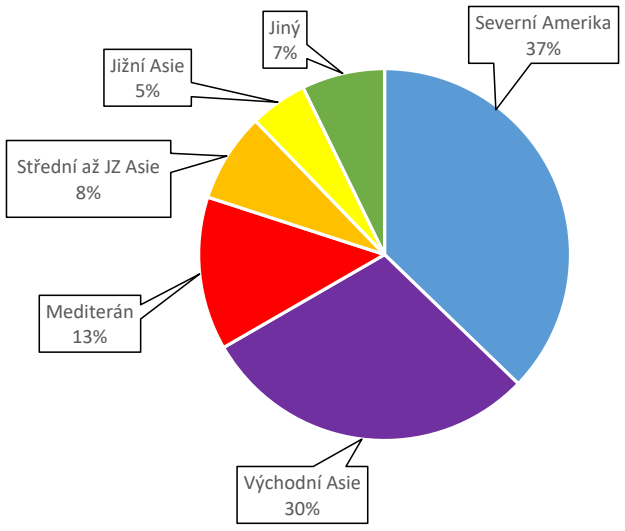
Počet naturalizovaných neinvazních druhů a částečně druhů s krátkodobým výskytem je ve skutečnosti silně podhodnocen, čímž je relativně nadhodnocen podíl invazních druhů a druhů s vazbou na vnitřní prostory budov. V případě invazních druhů dále záleží na pojetí této kategorie. Zde tyto druhy chápeme (více méně objektivně) jako takové, které se zásluhou člověka dostaly do nové geografické oblasti, v níž se různě rychle šíří a zaujímají různě rozsáhlý sekundární areál. Přitom vstupují do nejrůznějších interakcí s jinými druhy, obdobně jako všechny ostatní druhy, které žijí ve vnějším prostředí. Za invazní druhy jsou příležitostně (subjektivně) označovány jen druhy s negativními socio-ekonomickými vlivy nebo ještě úžeji druhy s negativním vlivem na biodiverzitu.

Původ invazních druhů

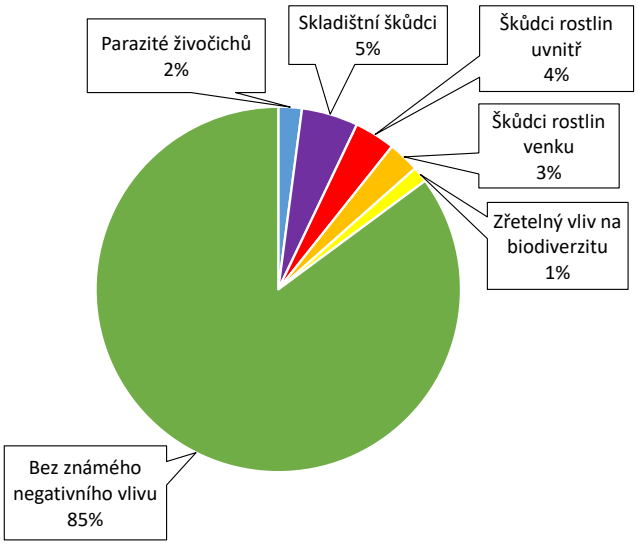
Rozhodujícími zdroji invazních druhů jsou Severní Amerika, Východní Asie a Středomoří (Obr. 2). Vysoký podíl invazních druhů severoamerického původu je snadno vysvětlitelný obdobnými klimatickými podmínkami a nemožností samovolného rozšíření těchto druhů na území Evropy, tj. potenciálních kandidátů na invazi v Evropě nabízí Severní Amerika nejvíc. Východní Asie má také obdobné klimatické podmínky, ale počet invazních druhů tohoto původu je snížen o ty, které již území Evropy osídlily samovolně v různě vzdálené minulosti. Někdy pak můžeme spekulovat, zda jde skutečně o zavlečený a následně invazní druh, nebo o různě rychlou expanzi z východu např. v případě klíněnky lipové (*Phyllonorycter issikii*). Podíl původem středomořských druhů je již zřetelně nižší, opět ochuzený o druhy, kterým nic nebránilo v minulosti v samovolném šíření na sever, nebo se skrývají mezi nerozpoznanými „archeozoa“, zavlečenými v dávné minulosti. Střední, jihozápadní a jižní Asie jsou již od střední Evropy klimaticky více odlišné a podíl invazních druhů pocházejících z těchto oblastí je logicky zřetelně nižší. Skupina „jiný původ“ zahrnuje druhy pocházející jednotlivě z jiných částí světa (Afrika, Austrálie, Nový Zéland, severní Asie, severní, západní, východní Evropa).

Negativní působení nepůvodních druhů živočichů

U většiny nepůvodních druhů nebylo zaznamenáno negativní socio-ekonomické nebo ekologické působení, obvykle se tyto druhy projevují jako jejich autochtonní příbuzní s obdobným způsobem života. Tím, že je skupina „bezvýznamných“ druhů z výše uvedených důvodů (především množství nepodchycených „archeozoa“) výrazně podhodnocena, je pak podíl (počet) druhů s negativním působením relativně extrémně nadhodnocen. Druhy s negativními vlivy se mohou projevovat jako parazité důležitých živočichů, skladištní škůdci, škůdci rostlin ve vnitřních prostorech a vnějším prostředí a druhy negativně ovlivňující biodiverzitu (Obr. 3). Z parazitů živočichů s negativním socio-ekonomickým působením je možno jmenovat např. kleštíka včelího (*Varroa destructor*) a některé parazity chovaných nebo lovných druhů ptáků a savců (vši, všenky, blechy). Prakticky mnohem významnější skupinou jsou skladištní škůdci, čítající kolem 35–40 druhů s různě velkým významem, především roztočů, pisivek, brouků, několika motýlů, z obratlovců sem patří myš domácí, potkan a krysa (viz např. Aulický & Stejskal 2019, 2020 a řada dalších publikací těchto autorů). Mezi škůdce pokojových a skleníkových rostlin patří zhruba 25–30 druhů, opět různě významných, nejčastěji červci, mšice, molice a třásněnky. Výčet konkrétních druhů těchto tří skupin viz např. Šefrová & Laštůvka (2005). Vzhledem k zaměření



Obr. 2. Geografický původ invazních druhů živočichů



Obr. 3. Negativní vlivy nepůvodních druhů živočichů

tohoto článku (vlivy na biodiverzitu) jsou pak nejdůležitější nepůvodní druhy žijící ve vnějším prostředí. Škůdci rostlin ve venkovních podmínkách tvoří asi 3 % všech nepůvodních druhů živočichů a asi 5 % naturalizovaných druhů. Pro srovnání, mezi autochtonními druhy činí tento podíl jen asi 1 %, což je ovšem v absolutních počtech asi 300 autochtonních škůdců oproti asi 20 nepůvodním (Tab. 1). Stejně tak výše ztrát způsobených nepůvodními druhy na rostlinách ve vnějším prostředí je oproti druhům autochtonním nepatrná. Odhadnutá výše ztrát způsobených nepůvodními druhy na rostlinách ve vnějším prostředí se pohybuje v nižších stovkách milionů korun ročně. Jediný domácí druh, lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), způsobil během kalamity jen v roce 2020 ztráty před 40 miliard korun (blíže např. Lubojacký et al. 2021, Příhoda 2021), tj. srovnatelné ztráty způsobí všichni nepůvodní škůdci rostlin ve vnějším prostředí dohromady za 80–100 let. I když jde o extrémní případ, lýkožrout smrkový působí i v mimogradačních letech ročně několikrát větší ekonomické ztráty než všechny nepůvodní druhy dohromady.

Tab. 1. Nepůvodní škůdci rostlin ve vnějším prostředí

Bázlivec kukuřičný (*Diabrotica virgifera*)
Klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*)
Krasec skvostný (*Lamprodila festiva*)
Křísek révový (*Scaphoideus titanus*)
Kyjatka liliovníková (*Illinoia liriodendri*)
Mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata*)
Mšice meruňková (*Myzus mumecola*)
Obaleč východní (*Grapholita molesta*)
Plzák španělský (*Arion vulgaris*)
Přástevníček americký (*Hyphantria cunea*)
Síťnatka dubová (*Corythucha arcuata*)
Štítenka brslenová (*Unaspis euonymi*)
Štítenka morušová (*Pseudaulacaspis pentagona*)
Štítenka zhoubná (*Comstockaspis perniciosa*)
Tmavka švestková (*Eurytoma schreineri*)
Třásněnka mečíková (*Thrips simplex*)
Vlnatka krvavá (*Eriosoma lanigerum*)
Vrtule ořechová (*Rhagoletis completa*)
Vrtule rakytníková (*Rhagoletis batava*)
Zavíječ zimostrázový (*Cydalima perspectalis*)

Zůstává skupina nepůvodních druhů, které narušují biodiverzitu. Ta je ze všech nejméně početná (asi 1 % druhů) a podle dosavadních poznatků zahrnuje následující druhy: škeblice asijská (*Sinanodonta woodiana*), blešivec velkohrbý (*Dikerogammarus villosus*), rak pruhovaný (*Orconectes limosus*), slunéčko východní (*Harmonia axyridis*), karas stříbřitý (*Carassius gibelio*), střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) a jelen sika (*Cervus nippon*). Negativní působení žádného z těchto druhů není ani částečně srovnatelné s negativním působením nejvýznamnějších invazních druhů rostlin, žádný z nich zásadněji nenarušuje nebo nepřetváří celá společenstva. V této souvislosti je třeba připomenout skutečnost již zmíněnou v úvodu, že my sami lidé a s námi všechny nepůvodní druhy zavlečené do střední Evropy od neolitu jsme narušili a změnili v uplynulých několika tisíciletích biodiverzitu výrazněji než všechny dosud evidované invazní druhy i všechny další, jejichž zavlečení a invaze nás teprve čekají.

Závěry

- Negativní socio-ekonomický nebo ekologický vliv živočichů závisí na jejich početnosti a způsobu života nezávisle na tom, zda jsou původní nebo nepůvodní.
- Negativní socio-ekonomické působení nepůvodních živočichů je nesrovnatelně větší, než jsou jejich negativní vlivy na biodiverzitu.
- Negativní vlivy nepůvodních živočichů na biodiverzitu jsou nesrovnatelně menší, než je tomu u nepůvodních rostlin, jen naprosto výjimečně jsou jejich působením postižena celá společenstva (jako u více nepůvodních druhů rostlin).
- Nepůvodní druhy si zaslouží pozornost jako biologický a ekologický fenomén, z praktického hlediska z důvodu předběžné opatrnosti, ale je třeba mít na paměti, že mnohem větší socio-ekonomický i ekologický vliv mají druhy autochtonní (místní).
- Současná středoevropská biodiverzita je výsledkem klimatických změn od poslední doby ledové za 12 tisíc let a působení člověka s rostoucí intenzitou po dobu 6–7 tisíc let. Většina naturalizovaných nepůvodních druhů se projevuje obdobně jako jejich autochtonní příbuzní, neprojevují se negativně a lze je považovat za obohacení naší fauny, obdobně jako k tomu docházelo po dlouhá tisíciletí v minulosti, kdy byla střední Evropa obohacována naší zásluhou o množství druhů, o jejichž možné nepůvodnosti konkrétně ani nevíme. Nejsme ani schopni přesněji stanovit, do jaké míry byla středoevropská biota nepůvodními druhy za tisíce let pozměněna (jsme konfrontováni již jen s výsledkem toho, co v některých jiných částech světa, např. v Austrálii nebo na Novém Zélandu, se děje právě teď). Rovněž z tohoto aspektu bychom na další, nově přibývající nepůvodní druhy měli pohlížet.

Literatura

Aulický R., Stejskal V. 2019: Přetrvávající chronické problémy se skladištními škůdci na farmách poškozují nejen farmáře. Agromanuál 14 (6): 56–58.

Aulický R., Stejskal V. 2020: Skladování a ztráty působené skladištními škůdci. Agromanuál 15 (6): 53–55.

Laštůvka Z., Šefrová H. 2020: Nepůvodní druhy živočichů – rostoucí nebo jen intenzivněji studovaný problém? Živa 68 (3): 149–151.

Lubojacký J., Lorenc F., Samek M., Knížek M., Liška J. 2021: Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2020 a prognóza na rok 2021. Zpravodaj ochrany lesa 24: 17–26.

[Příhoda J.] (ed.) 2021: Kůrovcová kalamita rozhodně neskončila. Tisková zpráva CZECH FOREST think tank (16. 2. 2021).

Pyšek P., Sádlo J., Chrtek J. Jr., Chytrý M., Kaplan Z., Pergl J., Pokorná A., Axmanová I., Čuda J., Doležal J., Dřevojan P., Hejda M., Kočár P., Kortz A., Lososová Z., Lustyk P., Skálová H., Štajerová K., Večeřa M., Vítková M., Wild J., Danihelka J. 2022: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. Preslia 94: 447–577.

Šefrová H., Laštůvka Z. 2005: Catalogue of alien animal species in the Czech Republic. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis 53 (4): 151–170.

Šefrová H., Laštůvka Z. 2020: Invazní druhy hmyzu po roce 2000 – každý rok nejméně dva další. Živa 68 (4): 189–191.

Adresa autorů:
Doc. Ing. Hana Šefrová, Ph.D.
Prof. RNDr. Zdeněk Laštůvka, CSc.
Agronomická fakulta Mendelovy univerzity v Brně
Zemědělská 1
613 00 Brno
e-mail: sefrova@mendelu.cz; last@mendelu.cz

Hrozba šíření invazních druhů hmyzu v regionu střední Evropy

Adam Véle, Miloš Knížek, Petr Doležal

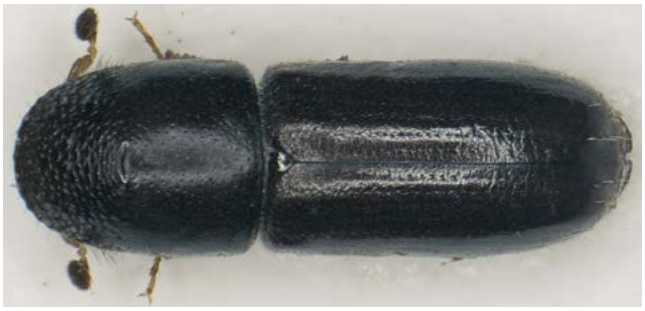
Rychlé šíření druhů do nových oblastí výskytu či silný nárůst jejich početnosti může mít pro lesní hospodářství dalekosáhlé důsledky, ať už se jedná druhy invazní (tj. z definice nepůvodní), či druhy v daném regionu autochtonní. Pouze malá část nepůvodních druhů (často se jedná o druhy invazní) způsobuje významnější hospodářské škody. Důsledky napadení méně škodlivých druhů bývá obtížné kvantifikovat. Defoliátoři mohou například snížit přírůsty napadených stromů či zvýšit jejich zranitelnost vůči sekundárnímu napadení škůdci či patogeny. Rozdíl mezi původními a nepůvodními druhy bývá patrný v počtu hostitelských druhů, nepůvodní druhy hmyzu často napadají širší spektrum hostitelů. Za vzrůstajícím počtem nepůvodních druhů jsou zodpovědné především mezinárodní obchod a pohyb osob. V případě lesního hmyzu se konkrétně jedná zejména o obchod s živými rostlinami a přepravu dřevěného obalového materiálu, dále pak obchod s nezpracovaným, ale i zpracovaným dřevem. V souvislosti s klimatickou změnou vzrůstá také počet samovolně se šířících druhů v důsledku posunu jejich areálů. V současnosti jsou lesy prakticky již ve všech oblastech světa postiženy invazí nepůvodního hmyzu. Invazním druhům je v souladu s environmentální politikou Evropské unie třeba věnovat mimořádnou pozornost.

Kůrovcovití (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) patří k nejčastěji zavlékaným cizokrajným hmyzím druhům na nová území. Důvodem snadného transportu je jejich způsob vývoje, kdy naprostou většinu svého života tráví skrytě pod kůrou dřevin, ve dřevě, v semenech či plodech rostlin. Dostávají se tak i do velmi vzdálených oblastí běžně spolu s obchodem s různými komoditami zboží. Nejčastěji jsou transportováni jak ve vlastních obchodovaných produktech, jako jsou potraviny (např. semena apod.), rostliny pro pěstování, výrobky ze dřeva a podobně, nebo v obalových materiálech jiných komodit (palety, ochranné obaly zboží, dřevěné výztuhy apod.). Nové druhy mohou v novém území přežívat, aklimatizovat se a při nedostatku přirozených nepřátel nebo místních konkurentů zdomácnět. Tímto způsobem došlo historicky k mnoha rozšířením nepůvodních druhů, např. bělokazů poškozujících jilmy, *Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802) z Evropy do Severní Ameriky (Wood 1982). Obdobně úspěšná expanze byla např. i u druhů *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787), *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) z Evropy do mnoha částí světa, včetně velmi vzdálených, jako např. Austrálie, Nový Zéland. *Pityophthorus juglandis* Blackman, 1928, *Dryocoetes himalayensis* Strohmeyer, 1908 jsou příklady druhů úspěšně zavlečených a zdomácnělých v Evropě. Jmenované druhy se vyvíjejí pod kůrou, v lýku dřevin. Jde také o druhy, u kterých je k úspěšnému založení nové generace zapotřebí přenosu obou pohlaví, samiček i samečků. Kromě těchto druhů jsou velmi častými introdukovanými druhy tzv. „ambrosioví" brouci. Nejčastěji jde o druhy ze skupiny Xyleborini, vyvíjející se ve dřevě. Navíc je u těchto druhů velmi časté příbuzenské množení (inbreeding) a některé druhy se mohou rozmnožovat partenogeneticky Samička tak k úspěšnému založení nové populace již nepotřebuje při disperzi setkání se samečkem. Požerek zakládá samotná samička, přičemž prostředí požerku inokuluje sporami hub přenášenými v mykangiích, speciálně anatomicky utvářených orgánech. Potomstvo se živí výhradně těmito houbami. Tyto druhy jsou také často díky svému způsobu a druhu výživy nenáročnými co do výběru hostitelské dřeviny, čímž se jim otvírá možnost snadnějšího zdomácnění na novém území. V posledních letech byla zaznamenána introdukce celé řady takových druhů, za všechny je možno jmenovat nově zjištěné druhy v Evropě, např. *Cyclorhipidion distinguendum* (Eggers, 1930), *C. pelliculosum* (Eichhoff, 1878), *C. bodoanum* (Reitter, 1913), *Anisadrus maiche* (Eggers, 1942), *Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894), *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894), *X. crassiusculus* (Motschulsky, 1866), *X. compactus* (Eichhoff, 1876), *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801), *X. bispinatus* Eichhoff, 1868, *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858), *Trypodendron laeve* Eggers, 1939 a další. Některé ze jmenovaných druhů v Evropě známe již řadu desetiletí, jiné byly objeveny zcela nedávno. V současnosti byl dokonce na základě introdukovaných exemplářů zachycených ve Španělsku a Francii popsán nový druh pro vědu, *Amasa parviseta* Knížek and Smith, 2024, původem z Australské oblasti. Většina jmenovaných druhů patří k druhům invazním, rychle se šířícím na nových územích. Mnoho dalších druhů bylo detekováno při karanténních kontrolách v místech vstupu na nová území (přístavy, letiště apod.), tyto druhy většinou nejsou posléze zjišťovány jako druhy zdomácnělé. Zajímavostí je, že v podstatě žádný z nově zdomácnělých druhů nebyl prvně detekován právě při karanténních kontrolách, což platí pro všechna území světa. Výskyt těchto druhů je dokládán až na základě jejich odchytů ve volné přírodě. Je zjevné, že zásadním zdrojem nově se šířících druhů jsou východní oblasti Pacifiku, Orientální, Australský a Pacifický region. Zachycení severoamerických druhů v Evropě, které v domácím prostředí patří k výrazným lesním škůdcům (zástupci rodů *Ips* a *Dendroctonus*), je naštěstí méně časté.

Žádný z těchto druhů prozatím v Evropě nezdomácněl, na rozdíl od např. *Ips grandicollis* v Austrálii, *Dendroctonus valens* LeConte, 1857 v Číně. Pro území Česka je možno jmenovat následující již zdomácnělé druhy kůrovcovitých: *Cyclorhipidion bodoanum*, *Xyleborinus attenuatus*, *Xylosandrus germanus*, *Xyleborus pfeilii* (Ratzeburg, 1837), *Gnathotrichus materiarius*, *Dryocoetes himalayensis*. Ke druhům přirozeně se rozšiřujícím, zejména v důsledku změn klimatu, je možno řadit v nedávné době nově zjištěné druhy na našem území, jako např. *Phloeotribus caucasicus* Reitter, 1891, *Pityophthorus balcanicus* Pfeffer, 1940, *Orthotomicus robustus* (Knotek, 1899), *Scolytus koenigi* Schevyrew, 1890, *Liparthrum bartshcti* Mühl, 1891. Ačkoliv většina těchto druhů patří ke druhům vysoce expanzním, invazním, nepůsobí doposud nikde významné hospodářské škody. Nicméně je třeba věnovat pozornost např. druhům *Gnathotrichus materiarius, Scolytus koenigi* a *Dryocoetes himalayensis*. *Dryocoetes himalayensis* se vyvíjí pod kůrou ořešáků, napadá oslabené stromy, vizuálně jinak nepoškozené, a dokáže tak působit jako mortalitní faktor. Jeho relativně „nízká" škodlivost je však dána zejména nízkým zastoupením této dřeviny v našich lesích. *Scolytus koenigi* se vyvíjí pod kůrou javorů a potenciálně by mohl ohrožovat tuto dřevinu. Zcela jistě lze v nejbližší době očekávat výskyt i dalších druhů, ať už z výčtu výše jmenovaných, nebo i dalších druhů kůrovcovitých. *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) je zajímavým příkladem druhu, který se v ČR velmi rychle rozšířil a nyní má na celém území stabilní, lokálně i velmi početné populace. Tento původně severoamerický kůrovec byl zavlečen do Evropy ve třicátých letech minulého století a od té doby se šíří směrem na východ, takže byl zaznamenán ve Skandinávii, střední i jižní Evropě. V České republice byl jeho výskyt poprvé zaznamenán v roce 2005, převážně v jižních a západních Čechách, ale v současné době je rozšířen již na celém území. Jedná se o polyfágní ambrosiový druh kůrovce s vývojem na jehličnanech, ve střední Evropě především na borovici lesní. Jde o monogamní druh, přičemž vstupní chodba ve dřevě je vyhlodávána samcem a dosahuje délky až 15 mm. Ze vstupní chodby vybíhají larvální chodby, jejichž délka je zpravidla do 5 mm. Napadení je obzvláště dobře patrné díky bělavým hromádkám drtinek na povrchu kmene. Při testování feromonových návnad na kůrovce na borovici reagoval drtník štíhlý nejvíce na výrobek ACUWIT (Witasek Pflanzenschutz GmbH., Feldkirchen, Rakousko), který je primárně určen proti lýkožroutu vrcholkovému, ale poměrně četně se vyskytuje i v lapácích a stojících stromech. Dle některých pozorování má tento druh při přemnožení potenciál stát se významným technickým škůdcem dřeva.

Původním druhem, na jehož rozšíření v rámci ČR lze dobře demonstrovat vliv měnícího se klimatu na rozšíření areálu výskytu, je lýkožrout borový, *Ips sexdentatus* (Boerner, 1766). Před rokem 1995 byl tento druh limitován téměř výhradně na několik lokalit na jihovýchodě našeho území. Poté se začal šířit na severozápad a v současné době jeho výskyt v podstatě kopíruje výskyt borových porostů, přičemž v několika oblastech v Čechách a na Moravě lze pozorovat kalamitní přemnožení. Jde o poměrně velký polyfágní druh kůrovce s nezaměnitelným hvězdicovitým požerkem, u něhož délka mateřských chodeb může dosahovat desítek cm. Příčinou rychlého rozšíření je kromě oslabení hostitelských dřevin i ekofyziologie tohoto druhu. Populace lýkožrouta borového jsou polyvoltinní, přičemž druhá dceřiná generace přezimuje v místě vývoje a dospělci na konci vegetační sezóny přechází do fotoperiodicky indukované imaginální diapauzy. Pro zimování preferují lýkožrouti silnější borku, v níž si vytváří zimovací komůrky chránící před vlhkostí, houbovými patogeny a do jisté míry i přirozenými nepřáteli. Mimo to však

Dryocoetes himalayensis



Drtník štíhlý (*Gnathotrichus materiarius*)

Lýkožrout borový (*Ips sexdentatus*)

Silně napadená borovice drtníkem štíhlým (*Gnathotrichus materiarius*)

mohou vyhledávat i jiná vhodná místa v okolí, do nichž se vzhledem k poměrně pozdní ztrátě schopnosti letu (až konec září) přesouvají. Důvod pro takto pozdní ztrátu letové aktivity je zřejmě dán původním areálem rozšíření a celkově spíše teplomilným charakterem druhu. Intenzivní šíření v důsledku měnícího se klimatu pak neodpovídá rychlosti adaptace na nové, původně výrazně chladnější prostředí. Nízká odolnost lýkožroutů borových vůči chladu je dalším výsledkem potvrzujícím výše uvedené skutečnosti. Průměrná hodnota bodu podchlazení se u lýkožroutů z ČR pohybuje ještě v říjnu jen kolem -13 °C, přičemž nejnižší naměřená hodnota dosáhla -18 °C. K dalšímu nárůstu chladové odolnosti dochází u plně diapauzních jedinců, a to v průměru na -17 °C, přičemž míra odolnosti vůči chladu odráží podmínky, v nichž lýkožrouti zimují, a mezi brouky z jihu Moravy a středních Čech mohou být i výraznější rozdíly. Celkově nízká míra chladové odolnosti ukazuje, že chladnější průběh zimy by mohl šíření, které v posledních letech pozorujeme, zastavit. To se podařilo potvrdit i experimentálně vystavením zimujících lýkožroutů borových teplotám od -5 °C do -20 °C po různě dlouhou dobu. Již krátkodobá expozice je letální pro významnou část jedinců, 24 hodin v teplotách od -10 °C do -20 °C nejsou lýkožrouti boroví schopni přežít. V zásadě tuto skutečnost

Spodní strana listu napadeného síťnatkou dubovou (*Corythucha arcuata*)

potvrzují i dlouhodobá pozorování ze Skandinávie, kde je výskyt l. borového zdokumentován již od 20. let 20. století. Autoři popisují střídavé objevování se a mizení lokálních populací, které přikládají kromě střídání teplých a studených let (až dekád) i načasování jarního rojení l. borového a následné neúspěšné konkurenci s lýkohuby rodu *Tomicus*. Navíc poměrně podrobně popisují přezimování l. borového v padlých kmenech pod vrstvou sněhu, která jako izolant udržuje teplotu během přezimování na hodnotě kolem 0 °C, i to, že ve stojících stromech obsazují dospělci téměř výhradně osluněné části kmene a využívají dopadající sluneční záření ke zlepšení teplotních podmínek během zimy.

Mezi významné invazní druhy patří také zástupci listožravého, savého i dřevokazného hmyzu. Z evropských druhů lze jmenovat např. bekyni velkohlavou – *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), druh s původně palearktickým rozšířením, jež byl v roce 1860 záměrně introdukován do Severní Ameriky. Za posledních 100 let zde poškodil více než 39 milionů hektarů lesa, a stal se tak jedním z nejvýznamnějších invazních škůdců. Dalším příkladem druhu, jenž v místech nepůvodního rozšíření (na rozdíl od míst svého původního výskytu na území palearktu) způsobuje významné škody na lesích je pilořitka borová – *Sirex noctilio* Fabricius 1793. Ta patří mezi nejobávanější škůdce borovic pěstovaných na plantážích jižní polokoule. Její škodlivost lze ilustrovat na příkladu Argentiny, Brazílie a Uruguaye, kde způsobuje roční škody na lesích ve výši 7 milionů dolarů.

Mezi důležitou skupinu invazních druhů patří savý hmyz, neboť možnosti ochrany dřevin proti této skupině škůdců jsou v důsledku jejich výskytu a specifického vývoje velmi omezené. Hojně rozšířeným druhem na našem území je korovnice kavkazská – *Dreyfusia nordmannianae* (Eckstein, 1890), malá mšice o velikosti 0,3–0,5 mm, zástupce čeledi korovnicovití (Adelgidae). Druh s původním rozšířením v oblasti Kavkazu a Turecka byl zavlečen do Německa již před více než 100 lety. V současné době je její výskyt hlášen z mnoha států západní a střední Evropy (např.: Rakousko, Dánsko, Francie, Německo Maďarsko, Irsko, Itálie), Austrálie, Nového Zélandu či Severní Ameriky. Na území původního rozšíření se vyskytuje ve smíšených porostech smrku východního (primární hostitel) a jedle kavkazské (sekundární hostitel). Na našem území je nebezpečným škůdcem zejména jedlových mlazin. V závislosti na fázi vývojového cyklu ji můžeme nalézt na mladém jehličí, výhoncích či kmínčích. Jehličí v důsledku sání krní, kroutí se směrem dolů a žloutne. Dalším znakem potvrzujícím přítomnost korovnic (nejen k. kavkazské) je přítomnost bílých chomáčků a povlaků na kmenech. Sání korovnic oslabuje a ovlivňuje vývoj (pomalý růst, pokřivení, odumírání terminální části koruny) napadených stromků. Silné či opakované napadení může být příčinou jejich odumírání. Na našem území se jedná o nejškodlivějšího zástupce na jedli žijícího savého hmyzu. Přítomnost korovnic navíc bývá často doprovázena druhotným výskytem dalších biotických činitelů, např. václavky či podkorního hmyzu. Klima je hlavním faktorem stojícím za nárůstem abundance a umožňujícím masivní nárůst populace mšic. V lokálním měřítku ovlivňují růst populace a výslednou úroveň poškození další faktory, mezi které patří výška stromů, zastínění, typ humusu a kyselost půdy. Aktivní šíření probíhá velmi omezeně, větší význam má šíření pasivní formou (větrem, obratlovci, činností člověka). Na území Česka způsobuje roční škody v rozsahu maximálně nižších desítek ha (při hodnocení rozsahu škod je nutné vzít v potaz nízkou rozlohu jedlových mlazin). Kromě mlazin škodí také např. na plantážích vánočních stromků, které je proto nutné intenzivně chemicky ošetřovat.

Druhem, jehož výskyt byl na našem území potvrzen teprve v roce 2019 je síťnatka dubová – *Corythucha arcuata* (Say, 1832), ploštice z čeledi síťnatkovití (Tingidae), jejíž dospělci dorůstají délky 3–3,5 mm. Původní areál výskytu se nachází v Severní Americe, na Evropském kontinentu byl poprvé zaznamenán v roce 2000 v Itálii. V současné době je výskyt tohoto druhu potvrzen z 22 států. Dle předpokladů může osídlit více než 30 milionů hektarů evropských lesů. V roce 2023 byl na našem území nejpočetnější výskyt evidován v okresech Břeclav a Hodonín, známý je i z okresů Znojmo, Brno-venkov, Kroměříž a Zlín. Druh napadá především duby (s výjimkou dubu červeného). V Evropě by výskyt zaznamenán na dalších 28 druzích listnatých dřevin, na některých však není schopen dokončit vývoj, příp. během vývoje dochází k vysoké mortalitě. Vyskytuje se v lesích, parcích i lesních školkách. V silně zasažených porostech bývá napadeno i více než tři čtvrtiny stromů. Silněji napadá osluněné stromy např. podél cest a na lesních okrajích. Síťnatky sají na spodní straně listů, kde vznikají zpočátku malé (1–3 mm) tmavé skvrny, jež se následně zvětšují a spojují. Na horní straně listů jsou snadno pozorovatelné šedožluté difusní chlorotické skvrny. Vlivu sání na zdravotní stav dřevin byla věnována poměrně vysoká pozornost. Je doloženo, že sání ploštic snižuje fotosyntetickou aktivitu a transpiraci listů i o více než 50 %. V napadených listech dochází ke změnám v koncentraci chlorofylu a vybraných antioxidačních enzymů. Důsledkem je předčasný opad listů (při opakovaném silném napadení se pokryvnost listové plochy během pozdního léta meziročně snižuje až o 15 %) a odumírání koncových větví. Je proto pravděpodobné, že zejména opakované sání má dopad na přírůst a celkové zdraví hostitele. Rovněž může být spojeno s vyšší náchylností k napadení dalšími škůdci a chorobami, či jejich synergickým působením. Existují i zprávy o nižší velikosti žaludů a jejich předčasném opadu. Nejvhodnější podmínky pro rozvoj populace nastávají při teplotách vzduchu kolem 30 °C za současně nízké vlhkosti vzduchu. Zimující jedinci jsou schopni přežít i delší období při teplotách pod bodem mrazu, krátkodobě i teploty nižší než -20 °C. Mortalitu však zvyšují jarní mrazové teploty. Přirozené pasivní šíření probíhá pomocí větru. K šíření na delší vzdálenosti výrazně přispívá doprava, díky čemuž může dosahovat průměrné rychlosti až na 50 km/rok. Doposud nebyl v Evropě zaznamenán výskyt přirozených nepřátel s prokazatelným vlivem na redukci velikosti populace.

Informace byly čerpány z publikovaných údajů, seznam literatury je k dispozici u autorů příspěvku.

Adresy autorů:

RNDr. Adam Véle, Ph.D.
Ing. Miloš Knížek, Ph.D.
RNDr. Petr Doležal, Ph.D

VÚLHM, v. v. i.,
Strnady 136
252 02 Jíloviště

Doručovací pošta:
156 00 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: vele@vulhm.cz

Invazní patogeny v lesnictví – co víme v roce 2024

Karel Černý, Zuzana Haňáčková, Eva Chumanová, František Lorenc

Úvod

Postupující a stále se zrychlující proces zavlékání a šíření nepůvodních druhů organismů je významnou součástí celosvětové změny životního prostředí. Invaze vedou ke značným ekonomickým škodám, k narušení biologické rozmanitosti i poškození funkcí invadovaných ekosystémů a představují hrozbu pro lidské zdraví (Wittenberg, Cock 2001; Seebens et al. 2017; Pyšek et al. 2020). Biologické invaze se týkají prakticky všech taxonomických skupin organismů, přesto je většina prací v oboru invazní biologie zaměřena na rostliny a živočichy (Pyšek et al 2008; Pyšek et al. 2020; Wilson et al. 2020). Jiné skupiny – např. houby a oomycety – zůstávaly dlouho na okraji zájmu invazní biologie. Opomíjení této skupiny je způsobeno celou řadou příčin, počínaje kryptickým životním stylem většiny těchto organismů a konče problematickým hodnocením původních areálů mnoha zavlečených druhů (Roy et al .2017; Pyšek et al. 2020; Haňáčková et al. 2023). Důkazem nedocenění jejich významu je skutečnost, že jejich zástupci stále chybí na Seznamu invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na EU (Evropská unie 2022; Paap et al. 2020). Dlouhodobé přehlížení jejich významu a nedostatek informací však může mít závažné důsledky ve všech jimi ovlivněných oblastech od zemědělství až po přírodní prostředí. Nadto počet invazí hub a oomycetů v současnosti může i převažovat nad živočišnými a rostlinnými (Desprez-Loustau et al. 2007; Gladieux et al. 2015).

Článek prezentuje současné představy o procesu invaze houbových patogenů lesních dřevin, popisuje jejich diverzitu, přičemž jednotlivé druhy do invazního schématu vřazuje. Dále jsou na dvou konkrétních případech méně známých zdomácnělých invazních druhů (*Cryptostroma corticale* a *Eutypella parasitica*) prezentovány možnosti modelování jejich impaktu a možná opatření.

Diverzita nepůvodních hub a patogenů dřevin ČR

Národní seznamy nepůvodních hub (resp. hub a oomycetů) jsou vzhledem k výše naznačeným obtížím vytvářeny zejména v posledním čtvrtstoletí a obsahují vyšší desítky až stovky druhů (375 druhů neomycetů – tj. hub zavlečených po roce 1492 – obsahuje seznam rakouský; Voglmayr et al. 2023). Na recentně zpracovaném seznamu ČR (Haňáčková et al. 2023) najdeme přes 350 nepůvodních taxonů. Na úrovni oddělení jsou obvykle (a platí to i pro ČR) nejvíce zastoupenou skupinou Ascomycota, následují Basidiomycota a Peronosporomycota. Např. v seznamu ČR je zastoupeno celkem 12 tříd, nejpočetnější jsou Peronosporomycetes (22 %), kde dominují zástupci rodů *Phytophthora* (28 taxonů) a *Peronospora* (26 taxonů), Dothideomycetes (21 %), Leotiomycetes (16 % s vůbec nejpočetnějším rodem *Erysiphe* s 31 druhy), Pucciniomycetes (13 %; nejvíce zastoupen je rod *Puccinia* s 25 druhy) a Sordariomycetes (12 %). Nejpočetněji jsou tedy v seznamu zastoupeny rody biotrofních či hemibiotrofních parazitů ze skupin oomycetů, padlí a rzí (Sedlářová et al. 2021), které mají obvykle úzkou hostitelskou specificitu (s výjimkou r. *Phytophthora*).

Nejvýznamnější skupinou zavlékaných hub jsou parazité, jejich podíl dosahuje obvykle 60–80 % (Desprez-Loustau et al. 2010; Voglmayr et al. 2023), v případě ČR 88 % (Haňáčková et al. 2023). Mezi ně patří již učebnicové příklady katastrofických invazí patogenů, např. plíseň bramborová (*Phytophthora infestans*), která byla hlavní příčinou Velkého irského hladomoru v polovině 19. století (Bourke 1964; Turner 2005), plíseň skořicovníková (*P. cinnamomi*) zodpovědná za plošné odumírání eukalyptů v Austrálii a ohrožení tamní biodiverzity i celých ekosystémů (Cahill et al. 2008), *P. ramorum* zodpovědná za náhlé odumírání dubů na západním pobřeží USA (Rizzo, Garbelotto 2003) a modřínových výsadeb v Irsku a Anglii (Brasier, Webber 2010), *Ophiostoma novo-ulmi*, *Hymenoscyphus fraxineus* a *Phytophthora alni* zodpovědné za plošná poškození populací svých hostitelů a lesních porostů prakticky v celé či ve velké části Evropy (Brasier et al. 2004; Brasier, Kirk 2010; Gross et al. 2014) a četné další. Patogeny jsou vzhledem k jejich významu a snazší identifikaci nejlépe prozkoumanou skupinou zavlékaných hub. Podíl ostatních ekologických skupin – mutualistů, saprotrofů, endofytů a živočišných parazitů – je poměrně malý a jejich význam je až na výjimky (např. *Aphanomyces astaci*, *Batrachochytrium salamandrivorans*, *Serpula lacrymans*) malý nebo neznámý. Malé zastoupení těchto skupin však může být dáno i jejich nedostatečným výzkumem.

Přesné datum zjištění výskytu na území ČR lze uvést u více než tří set nepůvodních taxonů. Prozatím nejstarší známý údaj o výskytu nepůvodního houbového organismu na území ČR pochází z r. 1813 a týká se rzi vejmutovkové (*Cronartium pini*), starší údaj (z r. 1800) o výskytu stejného druhu je nutno ještě ověřit. Poslední údaje pocházejí z r. 2022 a týkají se šesti taxonů, z toho pěti patogenů dřevin, z nichž dva mohou mít v budoucnosti potenciální větší význam v lesnictví – *Phytophthora chlamydospora* a *P. nemorosa*.

Časová osa, na které jsou první nálezy evidovaných nepůvodních hub zachyceny, pokrývá období od r. 1813 do současnosti (**Obr. 1**). Trend vývoje počtu záchytů od počátku 19. století až do 50. let 20. století poměrně dobře koresponduje např. s vývojem popsaným v Rakousku (Voglmayr et al. 2023). První menší vrchol křivky v 70. letech 19. století se shoduje s nástupem mikroskopických metod v mykologii a vysokým nárůstem popisů nových druhů hub (Hawksworth, Lücking 2017). Druhé, výraznější a déletrvající období zvýšeného počtu záchytů souviselo s první vlnou globalizace (Bonnamour et al. 2021), přičemž vliv měl nepochybně i rozvoj moderní fytopatologie a mykologie. Následovalo období nižšího počtu zjištěných introdukcí odpovídající hospodářské krizi a druhé světové válce. Po jejím skončení se v (západní) Evropě křivka počtu nových záchytů postupně vyvíjí v exponenciální (např. Desprez-Loustau 2009; Voglmayr et al. 2023), v našem geografickém prostoru však měl nárůst počtu nových druhů víceméně lineární charakter dalších padesát let během celého období izolace území v komunistickém bloku. Dnešní exponenciální trend nárůstu počtu druhů započal po příchodu nového tisíciletí a souvisel zjevně s otevřením ekonomiky. Během dvou dekád došlo k intenzivnímu nárůstu počtu nově zjištěných druhů a úroveň invadovanosti západoevropského a postsovětského středoevropského prostoru se postupně srovnala. Pronikání těchto druhů (zejména parazitů rostlin) dále na východ přitom bylo urychleno masivním dovozem školkařského materiálu ze západní Evropy do zemí bývalého sovětského bloku, což mj. dokládají i četné nové nálezy (přechodně?) zavlékaných oomycetů v rámci zahradnických center mezinárodních maloobchodních řetězců (např. Mrázková et al. 2022; Hrabětová et al. 2023).

Biologické invaze a lesnická fytopatologie

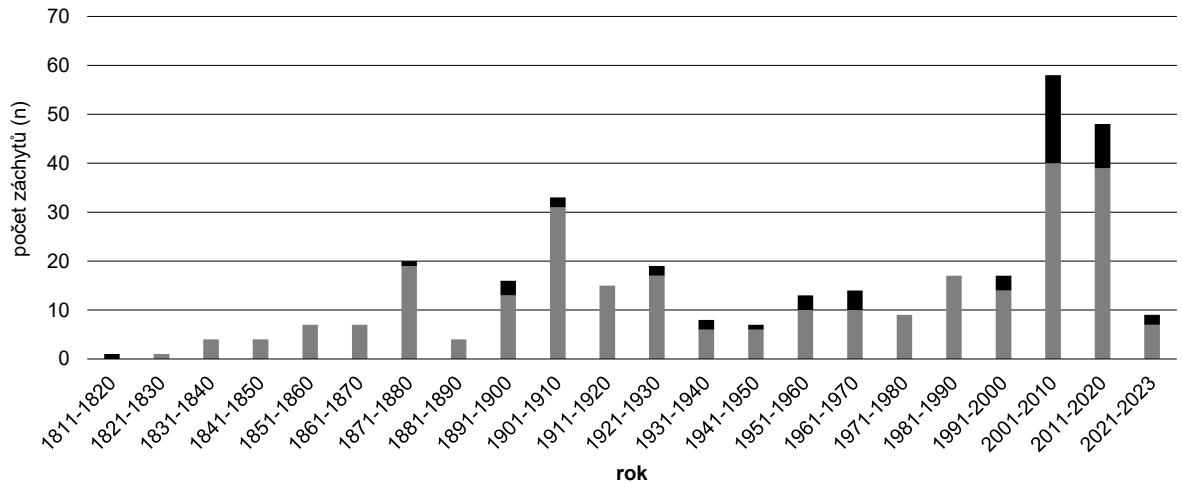
V oboru rostlinných invazí bylo vytvořeno schéma generalizující proces invaze a navržena konceptualizace celého procesu (Richardson et al. 2000), později byl vytvořen obecný konceptuální model pro biologické invaze (Blackburn et al. 2011), který sjednocuje terminologii a kategorizaci populací v různých fázích procesu invaze. Schéma je v ekologii invazí pro svou univerzalitu stále více využíváno, nicméně v oblasti mikrobiologie (mykologie, fytopatologie) tento přístup zatím využit nebyl (Wingfield et al. 2017). Pro naši potřebu jsme toto schéma a terminologii (Richardson et al. 2000; Blackburn et al. 2011) přejali, přičemž schéma jsme se pokusili upravit tak, aby lépe odpovídalo procesu invazí parazitů dřevin a některé specifické bariéry byly lépe charakterizovány.

Invaze patogenů lesních dřevin

Proces invaze může být rozdělen do série stadií a v každém z nich existuje jedna nebo několik bariér, které invadující organismus musí překonat na cestě do dalšího stadia (Blackburn et al. 2011).

První fází procesu invaze je transport – tj. překonání hlavní geografické bariéry prostřednictvím lidského činitele a bariéry vnější fytokarantény (**Obr. 2**). Z hlediska patogenů lesních dřevin je nejčastějším způsobem nezáměrné zavlečení spolu s živým hostitelem – asymptomatickým rostlinným materiálem (méně často spolu se semeny, dřevní hmotou atp.) Hlavní příčinou recentního nárůstu počtu zavlékaných druhů je globalizace obchodu rostlinným materiálem (značný podíl importovaného materiálu představují živé okrasné rostliny) a nedostatečně efektivní kontrolní a regulační mechanismy, které mají omezovat zavlékání škodlivých činitelů. Četnost invazí je závislá na celé řadě faktorů geografických, klimatických a socioekonomických, mezi něž patří mj. geografická poloha, množství srážek, teplota, velikost populace konkrétního území, ekonomická aktivita a objem zahraničního obchodu, stejně tak další charakteristiky zájmových území (Desprez-Loustau 2009; Desprez-Loustau et al. 2010).

Na fázi transportu navazuje introdukce, kde z hlediska patogenů lesních dřevin je významná druhá část fytokaranténních



Obr. 1: Četnost prvních nálezů nepůvodních hub a oomycetů na území ČR za období 1813–2023. Černě vyznačeny druhy s potenciálním významným dopadem v lesnictví.

opatření – vnitřní fytokaranténa, v našem modelu fytokaranténní bariéra (**Obr. 2**), jejímž cílem je eliminace zavlečených patogenů před stabilizací populace. Fytokaranténní bariéra rámcově odpovídá v unifikovaném modelu (Blackburn et al. 2011) bariéře zajetí a kultivace, kterou svým způsobem doplňuje. Fytokaranténní bariéra je legislativně zakotvena (v ČR zejména zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, které vycházejí ze základního fytosanitárního předpisu EU, směrnice Rady 2000/29/ES). Vůči karanténním škodlivým organismům jsou pak nařizována přísná opatření a pro zjištěné nekaranténní nepůvodní škodlivé organismy jsou zpracovávány analýzy rizik, na jejichž základě mohou být opatření vytvořena. Přestože některé případy introdukcí byly takto eliminovány (opakovaně např. *Phytophthora ramorum*, ÚKZÚZ), otázkou zůstává, nakolik je tato bariéra efektivní a nakolik jsou opatření uplatňována proti organismům mimo viditelnou špičku ledovce. Mezi odborníky obvykle panuje v tomto ohledu značná skepse (např. Brasier 2008). Velká část nechtěně zavlečených druhů – nejen hub – tuto bariéru snadno překonává (Blackburn et al. 2011). Principy fytosanitární kontroly jsou či mohou být uplatňovány ve větší či menší míře prakticky v průběhu celého invazního procesu (v rámci eradikace, omezování i mitigace). Pokud invadující patogen překoná bariéru fytokarantény, přechází do dalšího stadia invaze – stabilizace, resp. ustavení populace.

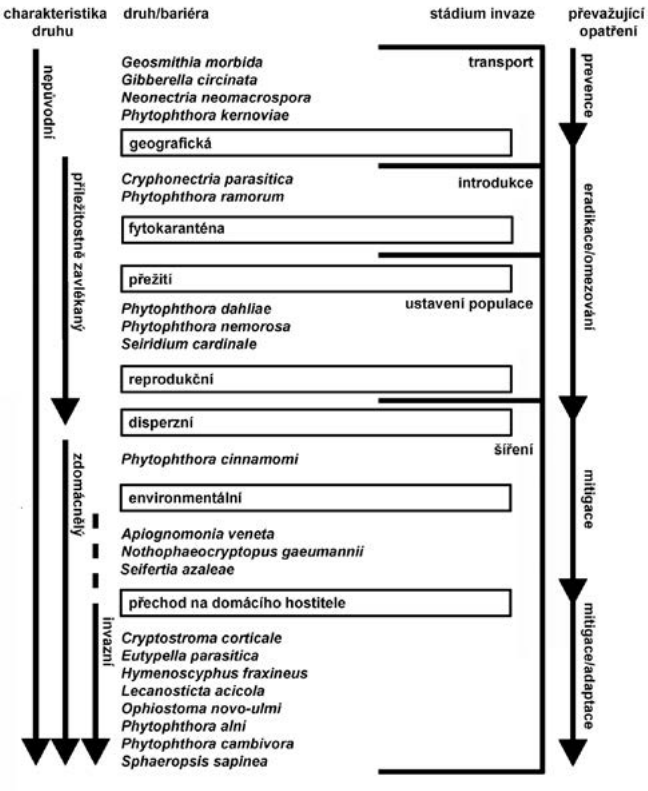
V rámci stabilizace populace v místě introdukce musí invazní organismus překonat další bariéry. První je bariéra přežití, druhá je bariéra reprodukce. Na nich se mohou podílet nejrůznější vlastnosti prostředí i invadujícího organismu (nevhodné klimatické poměry, místní biota, specializace pronikajícího organismu, nízká reprodukční rychlost atp.), které se mohou kombinovat. Obě bariéry jsou zpravidla u rostlin (hostitelů) podstatně významnější než u jejich parazitů. Bariéra první není příliš významná, protože hlavním prostředím parazita je jeho hostitel a jemu je parazit přizpůsoben. Parazit je navíc nejčastěji se svým hostitelem zavlékán do podmínek, které jeho hostiteli (a tedy i jemu) samozřejmě vyhovují – což jsou dnes obvykle nejrůznější zahradnické či školkařské provozy. Navíc je parazit na svého hostitele již adaptován – a pokud je schopen na něm přežít, může obvykle vytvářet značné množství nějakého druhu rozmnožovacích částí (propagules), přinejmenším jednoduchých nepohlavních spor.

V této fázi procesu invaze hrají (prakticky naposledy) významnou roli fytosanitární opatření. Zejména v případě, že patogeny způsobují nápadné poškození svých hostitelů v prostorově oddělených provozech, může v důsledku uplatněných opatření dojít relativně snadno k eradikaci patogenu. V případě ČR lze zmínit druhy *Phytophthora dahliae* (produkční skleník rodinné firmy) nebo *Seiridium cardinale* (privátní okrasná zahrada). Pokud se invadujícímu organismu dlouhodobě z různých důvodů nedaří výše uvedené bariéry překonat a musí se spoléhat neustále na nový přísun rozmnožovacích částí pro udržení populace, je charakterizován jako příležitostně zavlékaný (casual).

Při selhání opatření však může snadno dojít k stabilizaci lokální populace v invadovaném provozu (stanovišti). V této fázi introdukce jsou populace pronikajících druhů patogenů nejspíše už dostatečně velké, aby pravděpodobnost vymření v důsledku environmentální stochasticity byla nízká. Typickým recentním příkladem patogenů snadno pronikajících těmito bariérami jsou půdní oomycety (druhy r. *Phytophthora a Pythium* s.l.), zmínit lze např. druh *Phytophthora nemorosa*.

Ve schématu (**Obr. 2**) jsou vyznačeny čtyři stadia invaze: transport, introdukce, ustavení populace a šíření. Jsou vyznačeny hlavní bariéry, které invadující patogen musí během invazního procesu zdolat: geografická, fytokaranténní, přežití v místech introdukce, reprodukční, disperzní, environmentální a přechod na domácího hostitele. Hlavní principy ochrany jsou prevence, eradikace a omezování, mitigace a adaptace.

Vybrané druhy invazních patogenů dřevin jsou lokalizovány do příslušných stadií invaze (**Obr. 2**). Druhy *Geosmithia morbida* (způsobující rakovinu ořešáku), *Gibberella circinata* (korová nekróza borovice), *Neonectria neomacrospora* (korová nekróza jedle) a *Phytophthora kernoviae* (fytoftorové od-



Obr. 2: Zobecněné schéma invaze (Richardson et al. 2000; Blackburn et al. 2011; upraveno). Dává do souladu jednotlivé fáze invaze, hlavní bariéry, stadia invaze vybraných patogenů dřevin a hlavní principy přístupu k řešení jejich invazí.

umírání buku) dosud na území ČR zjištěny nebyly, je však pravděpodobné, že některé z nich (zejména *N. neomacrospora*) budou v brzké době zjištěny. Proti některým z nich je uplatňována fytokaranténa. Geografickou bariéru se podařilo opakovaně překonat druhům *Phytophthora ramorum* (fytoftorové odumírání rododendronu, náhlé odumírání modřínu) a *Cryphonectria parasitica* (korová nekróza kaštanovníku), v důsledku fytokaranténních opatření však byly všechny známé výskyty eradikovány. Druhy *Phytophthora dahliae* (hniloba kořenů okrasných rostlin), *P. nemorosa* (hniloba kořenů listnatých dřevin) a *Seiridium cardinale* (korová nekróza cypřiše) tuto bariéru překonaly, u *P. dahliae* však došlo po nějaké době k eliminaci ohniska ve skleníkovém provozu a další šíření patogenu zjištěno nebylo. Druh *S. cardinale* (zavlečen do privátní zahrady) lze přes pravděpodobně několikaletou perzistenci na lokalitě považovat za vyhynulý. Druh *Phytophthora nemorosa* byl identifikován na importovaném okrasném materiálu ze zahraničí v r. 2022 a prozatím nebyly zjištěny další výskyty. Je však pravděpodobné, že u tohoto polyfágu dojde nakonec ke zdomácnění. Disperzní bariéru překonal extrémně nebezpečný teplomilný polyfág *Phytophthora cinnamomi* (hniloba kořenů) a opakovaně jsou v ČR identifikována drobná ohniska choroby, kterou způsobuje; vzhledem k vyhraněným ekologickým požadavkům doposud nelze hovořit o překonání environmentálních bariér (teplota) a invazi. Naopak patogeny *Apiognomonia veneta* (antraknóza platanu), *Nothophaeocryptopus gaeumannii* (švýcarská sypavka douglasky) a *Seifertia azaleae* (hniloba pupenů rododendronu) se běžně vyskytují v (semi)antropogenním prostředí na nepůvodních hostitelích v okrasných (a v druhém případě i v lesních) výsadbách. Konečně druhy *Cryptostroma corticale*, *Eutypella parasitica, Hymenoscyphus fraxineus*, *Lecanosticta acicola*, *Ophiostoma novo-ulmi*, *Phytophthora alni*, *P. cambivora*, *Sphaeropsis sapinea* (a druhy další) zdomácněly v přírodním lesním prostředí na původních hostitelích, kde se snadno šíří a lze je považovat za invazní. Některé z nich je možné pokládat za transformery.

Poslední fází procesu invaze je šíření. První bariéra v této fázi invaze, která stojí v cestě invadujícímu parazitu je bariéra disperzní. Její překonání je u drtivé většiny, ne-li u všech zavlékaných patogenů, potenciálně bezproblémové, protože velmi snadno vytvářejí množství snadno se šířících rozmnožovacích částí. Disperzní (a reprodukční) bariéra může mít teoreticky větší význam např. u druhů, pro které je charakteristický heterothalismus, omezené hostitelské spektrum, monocyklický charakter choroby atp. Jakmile jsou výše zmíněné bariéry překonány, dochází k naturalizaci (zdomácnění) taxonu. V případě patogenů rostlin je v této fázi jejich eradikace již prakticky vyloučena. Typickým příkladem je řada nově pronikajících druhů r. *Phytophthora*, které uniklý ze školkařských provozů či prodejen zahradnických center a šíří se v kulturním prostředí (*Phytophthora nicotianae*, *P. niederhauseri*, *P. occultans*, *P. pini*).

Vlastní invaze, tj. šíření do oblastí vzdálených od míst zavlečení, vyžaduje, aby introdukované druhy překonaly bariéry, které brání jejich intenzivnímu rozšíření v rámci nového areálu. V případě parazitů rostlin jsou to abiotické a biotické podmínky prostředí nejčastěji v širším okolí míst zavlečení, tedy obvykle (nikoliv však nutně) ve více či méně člověkem pozměněných habitatech. Z abiotických poměrů jde zdaleka nejčastěji o vhodné teplotní a vlhkostní parametry prostředí. V případě biotických podmínek pak o dostatečnou frekvenci a prostorovou a funkční dostupnost populací hostitelů. Zdomácnělým druhem, který tuto bariéru v ČR pravděpodobně dosud nepřekonal, je teplomilná *Phytophthora cinnamomi*. V ČR se prozatím udržují pouze (pravděpodobně často skryté) mikropopulace tohoto druhu ve školkařských provozech a okrasných výsadbách.

Invazní druhy jsou naturalizované druhy, které udržují samoobnovující se populace po několik životních cyklů, jež vytvářejí rozmnožující se potomstvo často ve velmi velkých počtech a ve značných vzdálenostech od rodičů a/nebo místa zavlečení a mají potenciál šířit se na velké vzdálenosti (Pyšek, Richardson 2012). Drtivá většina parazitů dřevin díky svým biologickým vlastnostem (produkce množství rozmnožovacích partikulí, krátký životní cyklus, snadné šíření na dlouhé vzdálenosti, vysoká virulence) snadno tuto definici splňuje. Pro většinu parazitů tak stačí, aby jejich hostitel byl relativně dostupným druhem pěstovaným v okrasných výsadbách, jako např. příležitostně zavlékaný *Platanus hispanica* (Pyšek et al. 2022), nebo jen v okrasných výsadbách pěstovaný *Rhododendron* sp. a jejich (invazní) patogeny *Apiognomonia veneta* nebo *Seifertia azaleae*. Oba patogeny jsou plošně se vyskytující druhy, které ovšem nemají možnost, vzhledem ke své vazbě na hostitele, vyskytovat se jinde než v kulturním prostředí. Kontinuum od antropogenního k ryze přírodnímu prostředí, na kterém probíhají rostlinné invaze, je v oblasti patogenů rostlin méně spojité a řada nepůvodních naturalizovaných (a podle používané definice invazních) patogenů není schopna do přírodního prostředí výrazněji pronikat nebo se v něm dokonce vůbec objevit. Jsou samozřejmě výjimky, např. *Nothophaeocrptopus gaeumannii*, jehož hostitel, douglaska tisolistá, je naturalizovaný druh (Pyšek et al. 2022), nadto se jedná o lesnicky ceněnou dřevinu. Původnost či nepůvodnost (případně invazní potenciál nebo status) hostitelů je tedy nutno rovněž reflektovat, a proto je do invazního schématu vložena nově poslední bariéra – bariéra původního hostitele (**Obr. 2**).

Nově přidaná bariéra domácího hostitele může do jisté míry odpovídat bariéře environmentální v nenarušených habitatech (Richardson et al. 2000). V případě drtivé většiny parazitů rostlin je prostor a nika, kterou může invadující organismus obsadit, definována rozšířením hostitele. Nadto je celá řada parazitů do přírodního prostředí zavlékána přímo se svými hostiteli jako jejich kontaminace. Pronikání do přírodního prostředí a ustavování dalších subpopulací tak mnohdy není zásadně limitováno místními abiotickými (vůči něm je přizpůsoben hostitel) a biotickými podmínkami (může se jednat o mikrobiální společenstvo invadovaného prostředí – endofyty, společenstvo původních parazitů, půdní biotu apod.), ale přímo charakteristikami populace hostitele. Parazité většiny kulturních plodin a okrasných rostlin do přírodního prostředí z těchto důvodů ani nepronikají (Haňáčková et al. 2023). Organismy, které překonají tuto

poslední bariéru, lze považovat za invazní v přírodním prostředí – v našem případě v lesním prostředí – a potenciálně pro něj a rovněž i pro lesní hospodářství mohou představovat významné riziko. Z těchto druhů se pak mohou rekrutovat i tzv. transformery (viz níže).

Invazní patogeny lesních dřevin a jejich impakt

Negativní dopady (ekonomické, environmentální) byly doloženy, nebo je lze odůvodněně předpokládat u většiny (cca tří set) zavlečených druhů hub a oomycetů, tzn. prakticky u všech patogenů. Z ekonomického hlediska lze identifikovat negativní dopady v různých oblastech – největší podíl, zhruba jedna polovina nepůvodních druhů může mít negativní dopady v zahradnictví a více než třetina v zemědělství. Významný dopad na přírodní prostředí (zejm. složení a strukturu společenstev) může mít přinejmenším 24 druhů. Celkově se v lesním prostředí ČR může objevit zhruba stovka nepůvodních hub a oomycetů, z toho je potvrzen výskyt 64 taxonů parazitů lesních dřevin (seznam dle vyhlášky č. 393/2013 Sb. plus invazní *P. strobus*), přičemž na lesnicky významné dřeviny může mít dopad spočívající např. ve zhoršení přírůstu, poškození či odumření dřeviny cca 40 druhů.

Z tohoto počtu však bylo v přírodním (lesním) prostředí na původních hostitelích dosud zjištěno (a lze je tedy považovat za invazní v lesním prostředí) o něco více než dvacet druhů. Ostatní taxony byly nejčastěji zaznamenány ve školkařských nebo zahradnických provozech anebo v okrasných výsadbách, jejich zdomácnění a další šíření je otázkou času. K tomu je nutno přidat i patogeny méně využívaných původních lesních dřevin (cca 20 druhů) a patogeny introdukovaných dřevin (cca 10 druhů). V rámci úplnosti přehledu patogenů lesních dřevin je nutné rozšířit spektrum o recentně zavlečené patogeny, které se ještě do lesního prostředí nedostaly, ale tento potenciál mají (např. *Phytophthora nemorosa*, *P. pini*), a o druhy okrajově používaných (*Colletotrichum salicis*, *Venturia inaequalis*) a introdukovaných (*Cronartium ribicola*, *Nothophaeocryptopus gaeumannii*) dřevin. Na území ČR mohou být relativně snadno zavlečeny i druhy další. Nejpravděpodobněji může jít o patogeny, jejichž výskyt je znám v blízkém zahraničí, např. *Neonectria neomacrospora*. Spektrum nepůvodních patogenů ovšem není dostatečně známo i z toho důvodu, že některé taxonomické skupiny nejsou dostatečně prozkoumány. Zcela jistě tak některé ze známých druhů r. *Pythium* s.l., které se v ČR vyskytují (např. *Phytopythium vexans*) mohou být v budoucnu zařazeny mezi druhy nepůvodní. Podobně, v závislosti na rozšiřování spektra lesních dřevin, může být spektrum těchto organismů rovněž rozšířeno. Podrobnější přehled nepůvodních patogenů lesních dřevin i s nejdůležitějšími charakteristikami je uveden v **Tab. 1**.

Dle významu a rozšíření lze jako nejzávažnější zavlečené a zdomácnělé patogeny lesních dřevin jmenovat *Ophiostoma novo-ulmi*, *Phytophthora alni* a *Hymenoscyphus fraxineus*. Všechny tři lze označit nejen jako invazní na území ČR, ale dokonce jako transformery (nepůvodní druhy měnící charakter invadovaných ekosystémů – viz např. Richardson et al. 2000). Z hlediska poškození jsou vůči těmto patogenům nejvíce citlivé zejména SLT vodou obohacené a glejové řady s vysokým podílem citlivých hostitelů (zejména všechny SLT kategorie lužní a SLT 1U, 1G, 1T). Fatální může být zejména napadení porostů druhově chudých SLT v podmínkách favorizujících patogen (1G, 3L). Podobný potenciál mají nepochybně i některé další zavlékané druhy, přičemž u některých již byl potvrzen v zahraničí – např. u *Phytophthora cinnamomi* nebo *P. ramorum* (Weste, Taylor 1971; Rizzo, Garbelotto 2003), anebo jej lze odůvodněně předpokládat.

U většiny ostatních druhů, které postupně do lesního prostředí pronikají, lze doložit významná poškození přímo ústící v ekonomické ztráty (odumírání a poškození jednotlivých jedinců, ale i škody v důsledku nižšího přírůstu nebo snížení kvality dřevní hmoty) a/nebo zvýšené náklady např. na monitoring choroby a případné úpravy pěstebních postupů.

Mezi patogeny, které již dnes způsobují či mohou způsobovat lokální problémy a je nutno jejich existenci a (potenciální) impakt reflektovat, patří např. *Cryptostroma corticale*, *Dothistroma septosporum*, *Erysiphe alphitoides* a další padlí, *Eutypella parasitica*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Lachnellula willkommii*, *Nothophaeocryptopus gaeumannii*, *Ophiostoma novo-ulmi*, *Phytophthora* spp. (např. *P. alni*, *P. plurivora*, *P. cambivora* aj.), *Rhabdocline pseudotsugae*, *Sphaeropsis sapinea* a další (**Tab. 1**).

Impakt některých druhů se bude výrazněji zvyšovat v souvislosti s klimatickou změnou a stresem v důsledku nedostatku srážek (např. *Biscogniauxia mediterranea*, *Cryptostroma corticale, Sphaeropsis sapinea*) či vyšší teplotou (*C. corticale*, *Phytophthora cinnamomi*, na horách pak pravděpodobně i *Dothistroma septosporum* a *L. acicola*). Vliv jiných druhů může v důsledku téhož naopak klesat (*Gemmamyces piceae*). Význam *Gemmamyces piceae* a dalších druhů (*Cronartium ribicola, Dothistroma septosporum*, *Sphaeropsis sapinea* aj.) může lokálně klesat se snižováním podílu citlivých nepůvodních hostitelů. Další dva taxony, *Ophiostoma ulmi* a *Phytophthora uniformis*, jsou pak na ústupu pod vlivem kompetičně zdatnějších konkurentů (*Ophiostoma novo-ulmi* a *Phytophthora alni*). Jiným problémem je intenzivní šíření *Phytophthora* spp. (zejména *P. plurivora* a *P. cambivora*) pomocí školkařského materiálu v obnovovaných porostech po kůrovcové kalamitě.

Další dva druhy, které již byly zachyceny (*Cryphonectria parasitica* a *Phytophhora ramorum*), lze v důsledku zavedených opatření považovat za eradikované. Jejich opakované zavlékání a nakonec zdomácnění však lze zejména u *P. ramorum* předpokládat – u tohoto druhu nelze vyloučit ani možné spontánní rozšíření větrem.

Možnosti ochrany před invazními patogeny dřevin

Patogeny v průběhu invazního procesu procházejí čtyřmi stadii invaze. Pro každé z nich je doporučován jiný managementový přístup, nebo kombinace přístupů (**Obr. 2**). Dvě

hlavní doplňující se strategie v boji proti invazním patogenům jsou prevence a včasná detekce na jedné straně a na straně druhé (po zjištění přítomnosti organismu) reakce, která zahrnuje eradikaci, omezování výskytu a šíření (containment; sestávající se z izolace a kontroly) a zmírňování následků (mitigaci).

Co se týče reakce, tak její první část (eradikace, omezování) může být potenciálně úspěšná pouze v prvních fázích invaze, tj. než dojde k překonání disperzní bariéry, a to ještě spíše v provozech a prostředích, kde je možné patogeny včas identifikovat a eradikovat, či alespoň trvale omezovat jejich šíření. V praxi to bývají nejčastěji školkařské a zahradnické provozy, případně okrasné výsadby v městské krajině. V případě patogenů v časných fázích invaze jsou pravidla nastavována a vymáhána státními institucemi (v ČR je to dominantně ÚKZÚZ), to se ovšem týká obvykle jen několika druhů těchto nebezpečných organismů. Jakmile tato opatření přestanou být účinná, dojde k jejich přehodnocení a případně i uvolnění, což ale může vést ke zrychlení invazního procesu. Celá řada dalších zavlékaných organismů se však šíří bez toho, že by vůči nim byla podobná opatření přijímána, anebo se šíří efektivně spontánním způsobem (větrem, vodou). Standardně prováděná fytosanitární opatření pak nemusí být dostatečně specifická a účinná a v těchto případech pak vyhotovují návrhy opatření odborné instituce (např. pro druhy r. *Phytophthora* ve školkařství – Černý et al. 2020), jejich aplikace je však samozřejmě na bázi dobrovolnosti. V tomto případě by velmi pomohlo vytvoření fytosanitárního standardu a certifikace provozů, které by jej používaly.

Jakmile invadující patogen překoná disperzní a environmentální bariéru v poslední fázi invaze a případně dojde k přechodu na domácího hostitele, jsou možná jen mitigační a adaptační opatření. V případě méně nebezpečných patogenů mohou dostačovat např. běžné výchovné probírky, v jejichž rámci jsou více poškození jedinci hostitele odstraněni. U některých běžně rozšířených druhů mohou být tato opatření v praxi již standardně prováděna a mohou se dokonce významně překrývat s dalšími pěstebními opatřeními. Typickým příkladem je ztížená obnova dubu letního v lužních lesích a *Microsphaera alphitoides*. U některých dalších invazních patogenů je možné management odvodit na základě znalostí podobných patogenů a patosystémů původních (typicky např. sypavky, padlí nebo rzi). V případě více nebezpečných patogenů, které mohou způsobovat odumření plně vzrostlých dřevin, běžná opatření (negativní výběr při probírkách, uvolnění atp.) nemusí dostačovat, a může být vhodné, alespoň lokálně, nastavit soubor dalších, specifických opatření.

U plošně rozšířených a spontánně se šířících nebezpečných patogenů je ale vhodné mluvit o adaptačních opatřeních, protože je prakticky nemožné tyto patogeny z prostředí eliminovat a jejich dopad mírnit. Snížení dlouhodobých ztrát je pak možné pouze za cenu omezení pěstování citlivých hostitelů, tak jak to vidíme v případě jilmů, jasanů či olší (*Ophiostoma novo-ulmi* a *Hymenoscyphus fraxineus* plošně na celém území státu, *Phytophthora alni* lokálně). Adaptační opatření je vhodné doplňovat modelováním vhodnosti abiotického i biotického prostředí, v jehož rámci je možné zhodnotit citlivost různých prostředí a biotopů a výsledky pak v návrhu a lokalizaci mitigačních a adaptačních opatření využít. Pro některé z patogenů byla tato opatření již vypracována – např. v podobě letáků LOS nebo metodik (Černý et al. 2016; Zýka et al. 2018). Pro mnohé další patogeny ovšem opatření zatím vypracována nejsou. Jedná se zpravidla o méně známé, nověji se šířící nebo jen lokálně se vyskytující druhy.

Management invazních patogenů na příkladu modelových druhů *Cryptostroma corticale* a *Eutypella parasitica*

Vzhledem k relativně omezenému spektru lesních dřevin a narůstajícímu počtu invadujících patogenů se čím dál tím častěji setkáváme se situací, kdy jeden hospodářský soubor, SLT, společenstvo či biotop mohou být ovlivněny více druhy nepůvodních patogenů. Napadení souběžně několika patogeny je typické např. pro olšová stanoviště (CHS 29, SLT 3L, 5L, 1T) napadená *Phytophthora alni* a *Hymenoscyphus fraxineus*. Situace ale může být mnohem komplikovanější, např. v případě dopadu *Hymenoscyphus fraxineus* (spolu s václavkami a lýkohuby) je v současnosti nutno řešit náhradu za ubývající jasan v širších souvislostech, a nejen na olšových, ale i na lužních (CHS 19) a dalších – např. exponovaných stanovištích vyšších poloh (CHS 51, zejména SLT živné řady F, J, U). A pokud jako náhradní dřeviny volíme např. javory (třeba z důvodů ekologických nároků a ekonomického výnosu), vystavujeme se zároveň riziku budoucího vlivu dalších dvou invazních patogenů – *Cryptostroma corticale* a *Eutypella parasitica*, které jsou na javory vázány a způsobují jejich letální onemocnění – saznou nemoc kůry a eutypelovou rakovinu. Na příkladu těchto dvou méně známých a dosud relativně omezeně rozšířených patogenů (alespoň v případě druhého taxonu) pak lze demonstrovat jak jejich potenciální impakt, tak možnosti managementu. V budoucnu, jak se budou oba patogeny dále šířit, bude bohužel čím dál častěji nutné posuzovat společný vliv obou patogenů na pěstování javorů.

Oba patogeny jsou teplomilní oligofágové javorů a pocházejí z listnatých lesů s dominancí javoru z oblasti Velkých jezer v severovýchodní části USA. V ČR byly zjištěny až po r. 2000 a dnes jejich status můžeme hodnotit jako invazní. Oba druhy mají potenciál obsadit prakticky celé území ČR a budoucí pěstování javoru (zejména j. klenu) je tak nutné posuzovat i v souvislosti se souběžným výskytem obou těchto druhů.

Cryptostroma corticale

Patogen větší část životního cyklu přežívá skrytě jako endofyt uvnitř dřevní části kmenů. Při stresu hostitele přechází k parazitismu, proniká k povrchu kmene a napadá živá pletiva. Rozvoj choroby je pak velmi rychlý a odumření hostitele není možné zabránit (**Obr. 3**). Druh je typický tvorbou rozlitých dosti rozsáhlých černých stromat, která jsou uložena pod kůrou hostitele. Po dozrání stromatu se odlupují vnější vrstvy kůry stromu spolu se stěnou stromatu, čímž se

Tab. 1: Přehled nepůvodních invazních patogenů lesních dřevin v ČR. Převzato a upraveno z HAŇÁČKOVÁ et al. 2023.

taxon česky	taxon	autor	třída	řád	první záznam	původ	invazní status	hlavní hostitel	zdroj
káčovka středomořská	Biscogniauxia mediterranea var. mediterranea	(De Not.) Kuntze	Sordariomycetes	Xylariales	2015	Evropa	invazní (přírodní habitaty)	polyfág	Zíbarová et Kout 2017
	Blumeriella jaapii	(Rehm) Arx	Leotiomycetes	Helotiales	1889	Severní Amerika	invazní (přírodní habitaty)	Prunus	GBIF
kloubnatka akátová	Camarosporidiella elongata	(Fr.) Wanas., Wijayaw. & K.D. Hyde	Dothideomycetes	Pleosporales	1872	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Robinia	GBIF
hladkoplodka vrbová	Colletotrichum salicis	(Auersw. ex Fuckel) Damm, P.F. Cannon & Crous	Sordariomycetes	Glomerellales	2002	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	pravděpodobný polyfág (Salix)	Chumanová et al. 2021
rez borová	Cronartium pini	(Willd.) Jørst.	Pucciniomycetes	Pucciniales	1813	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Pinus	MyCoPortal
rez vejmutovková	Cronartium ribicola	J.C. Fisch.	Pucciniomycetes	Pucciniales	1896	neznámý	invazní (antropogenní habitaty)	Pinus strobus	PRM
	Cryphonectria parasitica	(Murrill) M.E. Barr	Sordariomycetes	Diaporthales	2002	temperátní Asie	eradikovaný	Castanea, Quercus	Jankovský et al. 2004
	Cryptostroma corticale	(Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller	Sordariomycetes	Xylariales	2005	Severní Amerika	invazní (přírodní habitaty)	Acer pseudoplatanus	Koukol et al. 2015
	Dendrostoma castaneum	(Tul. & C. Tul.) Voglmayr & Jaklitsch	Sordariomycetes	Diaporthales	2000	Evropa	pravděpodobně invazní (antropogenní habitaty)	Castanea	Černý et al. 2003
čárovka	Diaporthe oncostoma	(Duby) Fuckel	Sordariomycetes	Diaporthales	1912	Severní Amerika	pravděpodobně invazní (antropogenní habitaty)	Robinia pseudoacacia	PRM
	Diplocarpon coronariae	(Ellis & Davis) Wöhner & Rossman	Leotiomycetes	Helotiales	2015	temperátní Asie?	invazní (antropogenní habitaty)	Malus domestica	ÚKZÚZ
	Dothistroma pini	Hulbary	Dothideomycetes	Capnodiales	2013	neznámý	pravděpodobně invazní (přírodní habitaty)	Pinus	PRM
	Dothistroma septosporum	(Dorog.) M. Morelet [as ‚septospora']	Dothideomycetes	Capnodiales	1999	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	Pinus	Širučková 2006
pakustřebka	Drepanopeziza punctiformis	Gremmen	Leotiomycetes	Helotiales	2000	neznámý	neznámý, pravděpodobně zdomácnělý	Populus	Jančařík 2003
	Elongisporangium dimorphum	(F.F. Hendrix & W.A. Campb.) Uzuhasi	Peronosporomycetes	Pythiales	2017	neznámý	zdomácnělý	polyfág	ČSFO
dřevomor prsnatý	Entoleuca mammata	(Wahlenb.) J.D. Rogers & Y.M. Ju	Sordariomycetes	Xylariales	2003	Severní Amerika	invazní (přírodní habitaty)	Salix, Populus	Jančařík 2003
padlí dubové	Erysiphe alphitoides	(Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.	Leotiomycetes	Erysiphales	1921	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	Quercus	PRM
padlí	Erysiphe arcuata	U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam.	Leotiomycetes	Erysiphales	2004	temperátní Asie	pravděpodobně invazní (přírodní habitaty)	Carpinus betulus	Palovčíková et al. 2007
padlí	Erysiphe hypophylla	(Nevod.) U. Braun & Cunningt.	Leotiomycetes	Erysiphales	2011	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Quercus	Michálek 2012
padlí	Erysiphe pseudacaciae	(P.D. Marchenko) U. Braun & S. Takam.	Leotiomycetes	Erysiphales	2008	neznámý	zdomácnělý	Robinia	Mieslerová et al. 2020
padlí	Erysiphe quercicola	S. Takam et U. Braun	Leotiomycetes	Erysiphales	1905	Jižní Amerika?	invazní (přírodní habitaty)	polyfág (Quercus)	Gross et al. 2020
bradavkatka parazitická	Eutypella parasitica	R.W. Davidson & R.C. Lorenz	Sordariomycetes	Xylariales	2015	Severní Amerika	invazní (přírodní habitaty)	Acer, Negundo	Černý et al. 2017
kloubnatka smrková	Gemmamyces piceae	(Borthw.) Cassagrande	Dothideomycetes	Pleosporales	1909	temperátní Asie?	invazní (přírodní habitaty)	Picea	Köck 1918
	Globisporangium irregulare	(Buisman) Uzuhashi, Tojo & Kakish.	Peronosporomycetes	Pythiales	2017	neznámý	zdomácnělý	polyfág	ČSFO
	Globisporangium mamillatum	(Meurs) Uzuhashi, Tojo & Kakish.	Peronosporomycetes	Pythiales	2011	neznámý	zdomácnělý	polyfág	ČSFO
	Globisporangium mastophorum	(Drechsler) Uzuhashi, Tojo & Kakish.	Peronosporomycetes	Pythiales	2015	neznámý	příležitostně zavlečený	polyfág	Šafránková et Holková 2017
voskovička jasanová	Hymenoscyphus fraxineus	(T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya	Leotiomycetes	Helotiales	2007	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Fraxinus	Jankovský et al. 2009
brvenka modřínová	Lachnellula willkommii	(R. Hartig) Dennis	Leotiomycetes	Helotiales	1900	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Larix decidua	PRM
	Lecanosticta acicola	(Thüm.) Syd.	Dothideomycetes	Capnodiales	1999	Severní Amerika	invazní (přírodní habitaty)	Pinus	Širučková 2006
rez	Leucotelium cerasi	(Castagne) Tranzschel	Urediniomycetes	Pucciniales	1941	Evropa	invazní (antropogenní habitaty)	Prunus	Picbauer 1941
masarie	Massaria anomia	(Fr.) Petr.	Dothideomycetes	Pleosporales	1853	Severní Amerika	pravděpodobně invazní (antropogenní habitaty)	Robinia pseudoacacia	PRM
rez olšová	Melampsoridium hiratsukanum	S. Ito ex Hirats. f.	Urediniomycetes	Pucciniales	2001	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Alnus glutinosa, Alnus incana	Müller 2003

hlízenka	Monilinia fructicola	(G. Winter) Honey	Leotiomycetes	Helotiales	2006	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Rosaceae	Duchoslavová et al. 2007
	Nothophaeocryptopus gaeumannii	(T. Rohde) Videira, C. Nakash., U. Braun & Crous	Dothideomycetes	Capnodiales	2002	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Pseudotsuga menziesii	Pešková 2003
	Ophiognomonia leptostyla	(Fr.) Sogonov	Sordariomycetes	Diaporthales	1900	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Juglans	PRM
ofiostoma jilmová	Ophiostoma novo-ulmi	Brasier	Sordariomycetes	Microascales	1963	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Ulmus	GBIF
ofiostoma jilmová	Ophiostoma ulmi	(Buisman) Nannf.	Sordariomycetes	Microascales	1932	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	Ulmus	Polák 1932
bradavkatka různoostná	Peroneutypa scoparia	(Schwein.) Carmarán & A.I. Romero	Sordariomycetes	Xylariales	1942	neznámý	pravděpodobně invazní (antropogenní habitaty)	polyfág	PRM
	Phloeospora robiniae	(Lib.) Höhn.	Dothideomycetes	Capnodiales	1853	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Robinia pseudoacacia	PRM
plíseň olšová	Phytophthora alni subsp. alni	Brasier & S.A. Kirk	Peronosporomycetes	Peronosporales	2001	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	Alnus	ČSFO
plíseň olšová	Phytophthora alni subsp. uniformis	Brasier & S.A. Kirk	Peronosporomycetes	Peronosporales	2007	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	Alnus	ČSFO
plíseň buková (kaktusová)	Phytophthora cactorum	(Lebert & Cohn) J. Schröt.	Peronosporomycetes	Peronosporales	1961	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	polyfág (Fagus, Fraxinus, Aesculus)	Cejp 1961
plíseň	Phytophthora cambivora	(Petri) Buisman	Peronosporomycetes	Peronosporales	2006	Australasie	invazní (přírodní habitaty)	polyfág (Fagus sylvatica)	ČSFO
plíseň	Phytophthora cinnamomi	Rands	Peronosporomycetes	Peronosporales	2007	temperátní Asie	zdomácnělý	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora citrophthora	(R.E. Sm. & E.H. Sm.) Leonian	Peronosporomycetes	Peronosporales	1961	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	polyfág	Cejp et Jechová 1962
plíseň	Phytophthora cryptogea	Pethybr. & Laff.	Peronosporomycetes	Peronosporales	2008	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora chlamydospora	Brasier & E.M. Hansen	Peronosporomycetes	Peronosporales	2022	neznámý	příležitostně zavlečený	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora megasperma	Drechsler	Peronosporomycetes	Peronosporales	2008	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora multivora	P.M. Scott & T. Jung	Peronosporomycetes	Peronosporales	2006	Afrika?	invazní (přírodní habitaty)	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora nemorosa	E.M. Hansen & Reeser	Peronosporomycetes	Peronosporales	2022	neznámý	příležitostně zavlečený	polyfág	ČSFO
plíseň	Phytophthora pini	Leonian	Peronosporomycetes	Peronosporales	2019	neznámý	zdomácnělý	polyfág (jehličnany)	ČSFO
plíseň	Phytophthora plurivora	T. Jung & T.I. Burgess	Peronosporomycetes	Peronosporales	1959	temperátní Asie	invazní (přírodní habitaty)	polyfág (Fagus sylvatica, Alnus, Fraxinus)	Cejp et Jechová 1962
plíseň	Phytophthora quercina	T. Jung	Peronosporomycetes	Peronosporales	2008	neznámý	pravděpodobně invazní (přírodní habitaty)	Quercus	Kyseláková et Benedíková 2010
plíseň	Phytophthora ramorum	Werres, De Cock & Man in ,t Veld	Peronosporomycetes	Peronosporales	2009	tropická Asie	eradikovaný	polyfág (Quercus)	ÚKZÚZ
plíseň	Phytophthora syringae	(Kleb.) Kleb.	Peronosporomycetes	Peronosporales	1955	neznámý	invazní (antropogenní habitaty)	polyfág (Malus, Quercus)	Cejp 1961
	Pseudomicrostroma juglandis	(Bérenger) Kijporn. & Aime	Exobasidiomycetes	Microstromatales	1924	Evropa, temp. Asie	pravděpodobně invazní (antropogenní habitaty)	Juglans	GBIF
	Rhabdocline pseudotsugae	Syd.	Leotiomycetes	Helotiales	1938	Severní Amerika	invazní (antropogenní habitaty)	Pseudotsuga menziesii	Kalandra 1939
braničnatka	Septoria rhabdocarpa	Ellis & Barthol.	Dothideomycetes	Capnodiales	1962	Severní Amerika?	pravd. zdomácnělý nebo invazní v antropogenních hab.	Populus	Cejp et Dolejš 1967
	Septotinia podophyllina	(Ellis & Everh.) Whetzel ex J.W. Groves & M.E. Elliott	Leotiomycetes	Helotiales	2009/ dříve?	Severní Amerika	pravděpodobně invazní (přírodní habitaty)	Populus	DAISIE
kuželík borový	Sphaeropsis sapinea	(Fr.) Dyko & B. Sutton	Dothideomycetes	Botryosphaeriales	1873	neznámý	invazní (přírodní habitaty)	Pinus	PRM
strupatka jabloňová	Venturia inaequalis	(Cooke) G. Winter	Dothideomycetes	Venturiales	1872	temperátní Asie	invazní (antropogennní habitaty)	Malus domestica	GBIF
strupatka hrušňová	Venturia pyrina	Aderh. [as ‚pirina']	Dothideomycetes	Venturiales	1873	temperátní Asie	invazní (antropogennní habitaty)	Pyrus communis	GBIF
přeslenatka běločerná	Verticillium alboatrum s.l.	Reinke & Berthold [as ‚albo-atrum']	Sordariomycetes	Glomerellales	1956	neznámý	invazní (antropogenní habitaty)	polyfág	Cejp 1961
přeslenatka	Verticillium dahliae	Kleb.	Sordariomycetes	Glomerellales	1927	neznámý	invazní (antropogenní habitaty)	polyfág	Blattný 1927

odhalí sazovitá masa konidií (**Obr. 4**), které se snadno šíří vzduchem. Šíření probíhá i na dlouhé vzdálenosti. K infekci dochází pravděpodobně nejčastěji v korunách stromů. Kolonizována jsou odhalená pletiva hostitele, z nichž houba proniká do dřevní části kmene. Hlavním spouštěčem choroby je environmentální stres, zejména vlny letních veder v kombinaci s nízkými srážkami. Choroba se nejčastěji objevuje rovněž v oblastech a lokalitách s nižší dostupností vody, vyšším znečištěním, na vyvýšených lokalitách a po souběžné infekci václavkami. Velký význam v jejím současném rozvoji má zjevně klimatická změna a narůstající vodní stres.

Výskyt byl doložen v městské zeleni v Praze a Brně, v lesních porostech v Jihomoravském kraji, ve středních a zejména severních Čechách, v Olomouckém kraji zejména v teplých a suchých oblastech nebo na vysychavých stanovištích. Velmi pravděpodobně se vyskytuje na velké části území ČR a dosud uniká pozornosti. Typicky se jedná o doubravy a dubohabřiny CHS 21 a 25, 31 a lužní stanoviště CHS 19, ale i další. Velmi citlivý je *Acer pseudoplatanus*, napadán bývá rovněž *A. platanoides*. Největší riziko škod hrozí v oblastech s (občasnou) nízkou dostupností vody a nízkým úhrnem srážek, zejména tam, kde jsou hostitelé již postihováni značnými přísušky.

Management je velmi obtížný vzhledem ke skrytému vývoji patogenu a ztížení včasné identifikace. Obecně lze předpokládat skryté a rychlé šíření patogenu, náhlá propuknutí choroby a postupný úbytek *A. pseudoplatanus* (zejména vyšších věkových tříd, ale nejen těch) v oblastech a polohách nejvíce příznivých pro rozvoj choroby. Nejvíce ohrožená budou stanoviště na vysychavých půdách a v oblastech s omezenou dostupností srážek na exponovaných stanovištích v termofytiku a mezofytiku. Velkou roli bude hrát expozice, tvar reliéfu, relativní nadmořská výška lokality a půdní vlastnosti.

V napadených exponovaných porostech na svazích, hřbetech, vysychavých půdách atp. lze preventivně snížit podíl *A. pseudoplatanus* a omezit jeho obnovu. Lze ponechat podíl méně citlivého *A. platanoides* v lužních stanovištích a obecně (pravděpodobně) rezistentního *A. campestre*. Při probírkách na citlivých stanovištích lze doporučit silný negativní výběr i jedinců s nespecifickými mírnými symptomy prosychání a chřadnutí. Práce v porostech je vhodné provádět nejlépe v obdobích minimální aktivity patogenu (zimní období). Kmeny napadených jedinců se stromaty s fruktifikujícím patogenem lze odstraňovat z porostů pouze po zakrytí. Transport částí kmenů se sporulujícím patogenem a jejich uložení na skládkách představuje významné riziko pro okolní porosty. Před přesunem do jiných (potenciálně zdravých) porostů je vhodné očištění nebo dezinfekce pracovní techniky a nástrojů, oděvů a pomůcek (např. arboristé mohou být významnými vektory choroby v městském prostředí). V případě masivní sporulace patogenu lze doporučit používání ochranných pomůcek, zejména respirátorů, neboť patogen bývá příčinou alergické pneumonie. Rozvoj sazné nemoci je často doprovázen i usycháním javorů způsobeným oportunním patogenem *Prosthecium* (*Stegonsporium*) *pyriforme*.

Obr. 3: Odumírající jedinci *Acer pseudoplatanus* napadení *Cryptostroma corticale*.

Eutypella parasitica

Pro patogen jsou typické rozsáhlé perenující nádory poněkud podobné těm, které způsobuje *Nectria galligena*. Infikovány jsou zpravidla kmeny od báze do výšky cca 10 m. Léze se v průběhu let zvětšují, nejdelší pak mohou měřit i přes 1,5 m. Charakteristická je struktura nádoru daná periodickou kolonizací kalusu a kápovité prohnutí kmene (**Obr. 5**). V místě infekce často dochází ke zlomu kmene (**Obr. 6**), protože patogen způsobuje intenzivní hnědou hnilobu dřeva. Nápadná černá stromata se zanořenými plodnicemi patogenu se vytvářejí v centru nádoru až po několika letech infekce. Tvorba plodnic a produkce spor je pak každoroční a může přetrvávat i desetiletí. Infekčním agens jsou askospory uvolňující se za vlhka z plodnic patogenu. Patogen se šíří spontánně vzduchem oktety askospor obvykle jen na vzdálenost desítek metrů. Spory nejčastěji infikují pahýly po odpadlých větvích, suky, praskliny v borce atp. Šíření patogenu je optimální při vyšších teplotách a vysoké vlhkosti vzduchu, případně při srážkách. Na delší vzdálenosti se může šířit zřejmě pouze se svým hostitelem (transport vytěžené hmoty). Pravděpodobná je významná vazba výskytu onemocnění na údolní a uzavřené lokality s vysokou vlhkostí vzduchu, blízkost vodních toků a vyšší zápoj porostů.

Hojný výskyt patogenu je doložen ve Slezsku v oblasti ohraničené na jihu hřbetem Moravskoslezských Beskyd, na západě Moravskou brázdou a na severu ostravskou aglomerací. V jiných oblastech ČR není dosud známý. Častý je zejména v CHS 19, 29 (L), na exponovaných a živných stanovištích středních a vyšších poloh (v rámci CHS 51 pak zejména 5U). Vyskytuje se též v břehových porostech, v remízech ve volné krajině a výjimečně i v okrasných výsadbách. Zjištěn byl na všech domácích druzích rodu *Acer* a *Negundo aceroides*. Na citlivých stanovištích s vyšším podílem javorů lze očekávat pokles zastoupení *A. pseudoplatanus* a *A campestre* zejména v nejstarších věkových skupinách. V důsledku infekce dochází ke zvýšení provozněbezpečnostních rizik.

Vzhledem k omezenému rozšíření a pomalejšímu šíření patogenu lze využít současných environmentálních bariér k jeho izolaci v současném areálu ve Slezsku a bránit pronikání do horských klenových bučin Beskyd a lužních porostů

Obr. 4: Černá stromata *Cryptostroma corticale* na *Acer pseudoplatanus.*

Obr. 5: Typické symptomy napadení *Acer pseudoplatanus* druhem *Eutypella parasitica.*

v povodí Moravy. Vhodné je snižování podílu napadených dřevin a omezování infekčního tlaku. Lze zmenšovat ohniska výskytu a drobná i eradikovat. Důležité je bránit překrytí areálů s *C. corticale*. Vhodný je silný negativní výběr během probírek a k potlačení patogenu lze využít i obnovy porostů (redukce inokula). V infestovaných porostech je vhodné v souvislosti se zásahy dočasně snížit podíl javorů v obnově. Práce v porostech (a likvidaci infekčního materiálu) provádět v obdobích minimální aktivity patogenu (zimní období). Infekční materiál (části kmenů s nádory s fruktifikujícím patogenem) je možno pálit na místě, případně bezpečně transportovat (možná povrchová dezinfekce, zakrytí) a bezprostředně likvidovat na bezpečném místě. Možná je též alternativní likvidace patogenu spočívající v ponechání infikovaných částí kmenů na zemi v porostech s tím, že části kmenů s fruktifikujícím patogenem budou otočeny na půdu a přihrnuty substrátem či hrabankou a klestem. Při a po práci je nutné dodržovat sanitární opatření, důležitá je průběžná a zejména závěrečná dezinfekce pracovní techniky a nástrojů apod. V případě zhoršení provozně-bezpečnostních rizik lze pouze odstranit napadené jedince a snížit podíl zejména *A. pseudoplatanus*.

Modelování potenciálního rozšíření a impaktu

Významným nástrojem pro strategická rozhodování a tvorbu a uplatňování mitigačních a adaptačních opatření je prediktivní modelování. V případě výše popsaných patogenů javorů je největším rizikem plynoucím z jejich souběžného zdomácnění překrytí jejich areálů rozšíření či dokonce souběžné působení na populace hostitelů. K odpovědím na otázky, jak mohou areály druhů vypadat a kde bude impakt patogenů nejvýznamnější, může do značné míry přispět prostorové modelování jejich potenciální distribuce. V případě probíhajících invazí a nedostatečného množství údajů o výskytu druhů v zájmové oblasti je možné využít expertní modelování vhodnosti prostředí. V našem případě byly na základě znalostí o ekologii patogenů a epidemiologii chorob a dalších záznamech v dostupné literatuře (Chumanová et al. 2021) vytvořeny (**Tab. 2**) a následně mapově vizualizovány (**Obr. 7** a **8**) dva jednoduché predikční modely vhodnosti abiotického prostředí pro patogeny. Využit byl přitom nástroj Suitability Modeler v programu ArcGIS Pro.

Z modelu *C. corticale* jednoznačně vyplývá, že patogen bude mít větší význam v nižších teplejších polohách chudých na srážky, tzn. největší riziko lze očekávat ve středních a severních Čechách a na jižní Moravě. Nejméně vhodné prostředí patogen nachází ve vyšších, chladnějších a vlhčích polohách okrajových pohoří. V případě druhého patogenu model predikuje vyšší impakt v teplých a zároveň srážkově bohatších oblastech státu, což jsou většinou střední polohy a návětrné strany vyšších pohoří (typicky právě Slezsko). Abiotické podmínky prostředí ovšem umožňují existenci obou patogenů prakticky po celém území státu. Vysoký souběžný impakt obou patogenů lze očekávat na cca 31 % plochy státu, střední impakt jednoho a vysoký impakt druhého lze očekávat na dalších 57 % rozlohy. Z těchto modelů jednoznačně vyplývá, že abiotické podmínky prostředí jsou ve valné části území ČR vhodné pro rozvoj obou patogenů a lze tedy skutečně očekávat významná rizika vyplývající z šíření *C. corticale* a *E. parasitica*. Jejich výraznější rozšíření v rámci ČR tedy může dosti zkomplikovat hospodaření s javory, zejména pak s *Acer pseudoplatanus* a dílem i s dalšími druhy.

Závěr

Proces zavlékání nepůvodních patogenů lesních dřevin nabývá v ČR v posledních desetiletích na intenzitě a významu, a to zejména v souvislosti s postupující globalizací. Na území ČR bylo dosud zaznamenáno na 64 druhů nepůvodních patogenů lesních dřevin, z toho cca 40 taxonů může způsobit závažná poškození hostitelů. Zhruba dvacet druhů lze považovat za invazní v lesním prostředí, přičemž většina z nich již přešla i na domácí hostitele. Zastavit další šíření těchto druhů je velmi obtížné a mnohé se již plošně vyskytují. V některých případech způsobují invazní patogeny závažné škody v lesnictví. V první řadě se jedná o běžně rozšířené transformery *Ophiostoma novo-ulmi*, *Hymenoscyphus fraxineus* a *Phytophthora alni*, avšak celá řada

Obr. 6: Zlom kmene *Acer pseudoplatanus* v důsledku infekce *Eutypella parasitica*

dalších druhů způsobuje škody lokální a postupně se šíří. Vůči šířícím se nepůvodním patogenům lze v závislosti na stadiu invaze těchto organismů použít celou řadu opatření od prevence, eradikace a omezování u druhů příležitostně zavlečených a zdomácnělých, až po mitigační a adaptační opatření (včetně modelování) u významných druhů invazně se šířících v lesním prostředí. Velkým rizikem v současné době je souběžné šíření více druhů patogenů ve stejných lesních společenstvech, jejichž dopad se může sčítat a významně komplikovat lesní hospodaření. Typickým příkladem je vliv *H. fraxineus* a *P. alni* v CHS 29 a jiné. Na příkladu dvou méně známých a recentně se šířících patogenů javorů, *Cryptostroma corticale* a *Eutypella parasitica*, jsou přiblíženy jejich klíčové vlastnosti z hlediska rizik a možností ochrany a předestřeny možnosti managementu jejich invazí s využitím modelování vhodnosti prostředí a možného impaktu v lesnictví.

Poděkování

Děkujeme všem kolegům, kteří se podíleli na sběru podkladů a přípravě Seznamu nepůvodních druhů hub a houbových organismů, kolegům podílejícím se na sběru terénních dat, na přípravě modelů a dalším, zejména ale Tereze Brestovanské, Ludmile Havrdové, Markétě Hrabětové, Marcele Mrázkové a Vladimíru Zýkovi. Článek vznikl za podpory výzkumného projektu TA ČR SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu – DivLand (VÚKOZ) a podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123 (VÚLHM).

Literatura

Blackburn T. M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J. T., Duncan R. P., Jarošík V., Wilson J. R. U., Richardson D. M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. Trends in Ecology and Evolution, 26: 333–339.

Bonnamour A., Gippet J. M. W., Bertelsmeier C. 2021. Insect and plant invasions follow two waves of globalisation. Ecology Letters, 24: 2418–2426.

Bourke P. M. A. 1964. Emergence of potato blight, 1843–46. Nature, 203: 805–808.

Brasier C. M., Kirk S. A., Delcan J., Cooke D. E. L., Jung T., In't Veld W. A. M. 2004. *Phytophthora alni* sp. nov. and its variants: designation of emerging heteroploid hybrid pathogens spreading on *Alnus* trees, Mycological Research, 108: 1172–1184.

Brasier C. M. 2008. The biosecurity threat to the UK and global environment from international trade in plants. Plant Pathology, 57: 792–808.

Brasier C. M., Kirk S. A. 2010. Rapid emergence of hybrids between the two subspecies of *Ophiostoma novo-ulmi* with a high level of pathogenic fitness. Plant Pathology, 59: 186–199.

Brasier C., Webber J. 2010. Sudden larch death. Nature, 466: 824–825.

Cahill D. M., Rookes J. E., Wilson B. A., Gibson L., McDougall K. L. 2008. *Phytophthora cinnamomi* and Australia's biodiversity: impacts, predictions and progress towards control. Australian Journal of Botany, 56: 279–310.

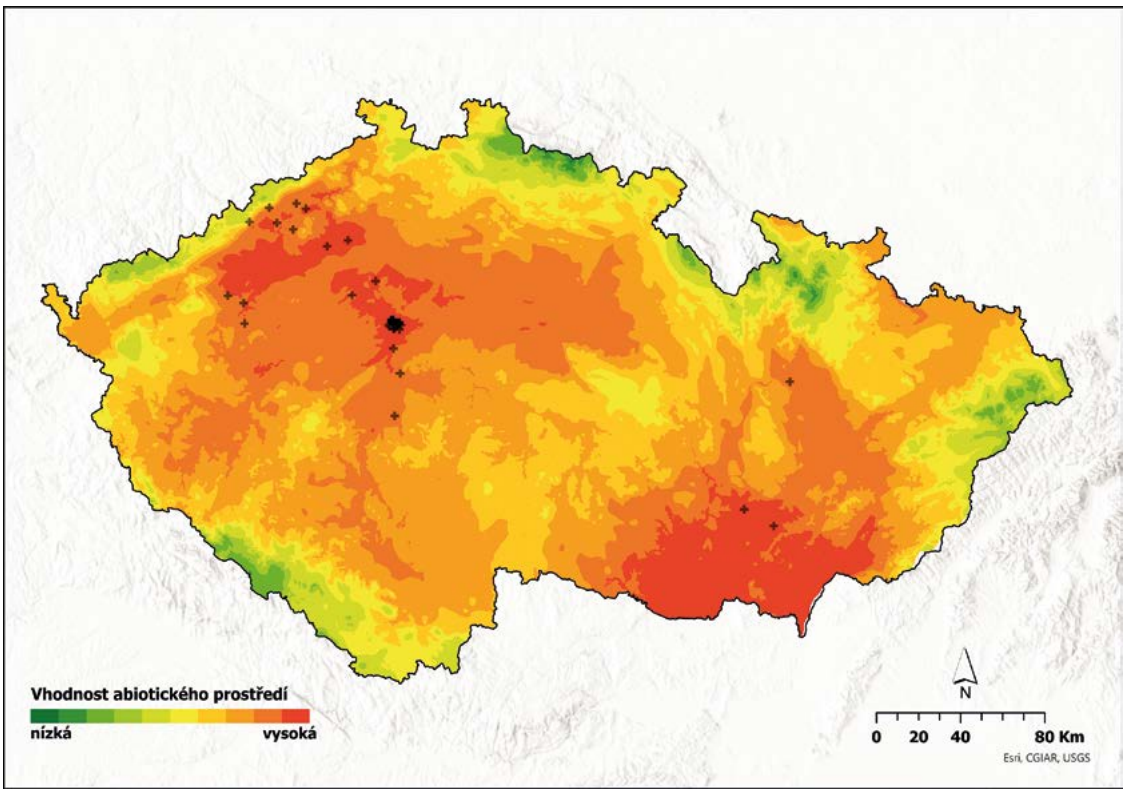
Tab. 2: Parametry modelů pro *Cryptostroma corticale* a *Eutypella parasitica.*

Cryptostroma corticale

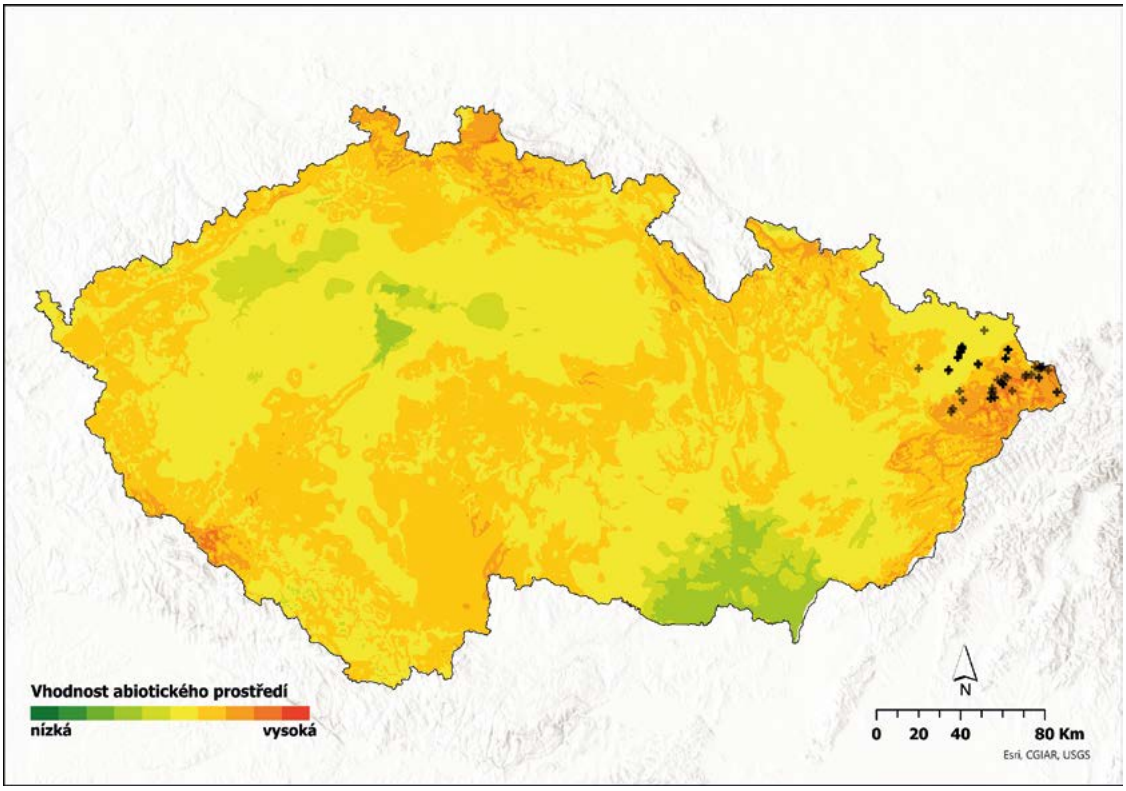
Prediktor	Váha v modelu	Transformace hodnot prediktorů na společnou stupnici vhodnosti pro patogen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Roční srážky [mm]	40%	> 1300	(1200, 1300⟩	(1100, 1200⟩	(1000, 1100⟩	(900, 1000⟩	(800, 900⟩	(700, 800⟩	(600, 700⟩	(500, 600⟩	≤ 500
Průměrná roční teplota [°C]	40%	≤ 2	(2, 3⟩	(3, 4⟩	(4, 5⟩	(5, 6⟩	(6, 7⟩	(7, 8⟩	(8, 9⟩	(9, 10⟩	> 10
Průměrná roční vláhová bilance [mm]	20%	> 200	(150, 200⟩	(100, 150⟩	(50, 100⟩	(0, 50⟩	(-50, 0⟩	(-100, -50⟩	(-150, -100⟩	(-200, -150⟩	≤ -200

Eutypella parasitica

Prediktor	Váha v modelu	Transformace hodnot prediktorů na společnou stupnici vhodnosti pro patogen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Průměrná roční teplota [°C]	40%	≤ 4	(4, 5⟩		(5, 6⟩		(6, 7⟩, > 10		(7, 8⟩, (9, 10⟩		(8, 9⟩
Roční srážky [mm]	40%		≤ 500	(500, 600⟩	(600, 700⟩	(700, 800⟩	(800, 900⟩	(900, 1000⟩	(1000, 1100⟩	(1100, 1200⟩	> 1200
Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu [%]	20%	≤ 75			(75, 80⟩			(80, 85⟩			> 85



Obr. 7: Predikční mapa vhodnosti abiotického prostředí pro *C. corticale*. Vyznačeny známé výskyty patogenu v ČR.



Obr. 8: Predikční mapa vhodnosti abiotického prostředí pro *E. parasitica*. Vyznačeny známé výskyty patogenu v ČR.

Černý K., Havrdová L., Němec P., Hrabětová M., Mrázková M., Zahradník D., Grígel J., Šetinová D. 2020. Integrovaná ochrana sazenic v lesních školkách před patogeny z r. *Phytophthora*. Průhonice, VÚKOZ: 35.

Černý K., Havrdová L., Zlatník V., Hrabětová M. 2016. Pěstování jasanu v prostředí s výskytem *Hymenoscyphus fraxineus*. Průhonice, VÚKOZ: 51.

Desprez-Loustau M. L. 2009. Alien Fungi of Europe. In: Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology, vol 3. Dordrecht, Springer.

Desprez-Loustau M.-L., Robin C., Buee M., Courtecuisse R., Garbaye J., Suffert F., Sache I., Rizzo D. 2007. The fungal dimension of biological invasions. Trends in Ecology & Evolution, 22: 472–480.

Desprez-Loustau M.-L., Courtecuisse R., Robin C., Husson C., Moreau P. A., Blancard D., Selosse M. A., Lung-Escarmant B., Piou D., Sache I. 2010. Species diversity and drivers of spread of alien fungi (sensu lato) in Europe with a particular focus on France. Biological Invasions, 12: 157–172.

European Union. 2022. Commission Implementing Regulation (EU) 2022/1203 of 12 July 2022 amending Implementing Regulation (EU) 2016/1141 to update the list of invasive alien species of Union concern. Official Journal of the European Union L 186/10 [cit. 2024-03-14]. Dostupné na www: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1203.

Gladieux P. Feurtey A., Hood M. E., Snirc A., Clavel J., Dutech C., Roy M., Giraud T. 2015. The population biology of fungal invasions. Molecular Ecology, 24: 1969–1986.

Gross A., Holdenrieder O., Pautasso M. Queloz V, Sieber T. N. 2014. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. Molecular Plant Pathology, 15: 5–21.

Haňáčková Z., Hrabětová M., Zíbarová L., Šafránková I., Sedlářová M., Černý K. 2023. Seznam nepůvodních hub a houbových organismů ČR. Průhonice, VÚKOZ: 38.

Hawksworth D., Lücking R. 2017. Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. Microbiology Spectrum 5, FUNK-0052–2016.

Hrabětová M., Mrázková M., Černý K. 2023. First report of *Phytophthora occultans* causing dieback of *Buxus sempervirens* in the Czech Republic. Plant Disease, 107: 1246.

Chumanová E., Černý K., Brestovanská T., Haňáčková Z., Havrdová L., Zýka V. 2021. Atlas potenciální distribuce vybraných druhů invazních patogenů dřevin a jejich impaktu na lesní ekosystémy v ČR. Průhonice, VÚKOZ: 103.

Iannone B. V., Carnevale S., Main M. B., Hill J. E., McConnell J. B., Johnson S. A., Enloe S. F., Andreu M., Bell E. C., Cuda J. P., Baker S. M. 2020. Invasive Species Terminology: Standardizing for Stakeholder Education. The Journal of Extension, 58: Article 27.

Mrázková M., Hrabětová M., Šetinová D., Černý K. 2022. First report of *Phytophthora nicotianae* causing root and basal stem rot of *Rosmarinus* and *Thymus* and foliar blight of *Rhododendron* in the Czech Republic. Plant Disease, 106: 2990.

Paap T., Wingfield M. J., Burgess T. I., Hulbert J. M., Santini A. 2020. Harmonising the fields of invasion science and forest pathology. NeoBiota, 62: 301–332.

Pyšek P., Sádlo J., Chrtek J., Chytrý M., Kaplan Z., Pergl J., Pokorná A., Axmanová I., Čuda J., Doležal J., Dřevojan P., Hejda M., Kočár P., Kortz A., Lososová Z., Lustyk P., Skálová H., Štajerová K., Večeřa M., Vítková M., Wild J., Danihelka J. 2022. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. Preslia, 94: 477–577.

Pyšek P., Richardson D. M. 2012. Invasive species. In: Craig R. K., Nagle J. C., Pardy B., Schmitz O., Smith W. (eds): Berkshire Encyclopaedia of Sustainability. Vol. 5: Ecosystem Management and Sustainability, Great Barrington, MA. Berkshire Publishing Group: 211–219.

Pyšek P., Richardson D. M., Pergl J., Jarošík V., Sixtová Z., Weber E. 2008. Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. Trends in Ecology and Evolution, 23: 237–244.

Pyšek P., Hulme P. E., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T. M., Carlton J. T., Dawson W., Essl F., Foxcroft L. C., Genovesi P., Jeschke J. M., Kühn I., Liebhold A. M., Mandrak N. E., Meyerson L. A., Pauchard A., Pergl J., Roy H. E., Seebens H., van Kleunen M., Vilà M., Wingfield M. J., Richardson D. M. 2020. Scientists‘ warning on invasive alien species. Biological Reviews, 95: 1511–1534

Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions, 6: 93–107.

Rizzo D. M., Garbelotto M. 2003. Sudden oak death: endangering California and Oregon forest ecosystems. Frontiers in Ecology and Environment, 1: 197–204.

Roy, H. E., Hesketh, H., Purse, B. V., Eilenberg, J., Santini, A., Scalera, R., Stentiford, G. D., Adriaens, T., Bacela-Spychalska, K., Bass, D., Beckmann, K. M., Bessell, P., Bojko, J., Booy, O., Cardoso, A. C., Essl, F., Groom, Q., Harrower, C., Kleespies, R., Martinou, A. F., Oers, M. M., Peeler, E. J., Pergl, J., Rabitsch, W., Roques, A., Schaffner, F., Schindler, S., Schmidt, B. R., Schonrogge, K., Smith, J., Solarz, W., Stewart, A., Stroo, A., Tricarico, E., Turvey, K. M. A., Vannini, A., Vila`, M., Woodward, S., Wynns, A. A. &

Dunn, A. M. 2017. Alien pathogens on the horizon: opportunities for predicting their threat to wildlife. Conservation Letters, 10: 477–484.

Sedlářová M., Mieslerová B., Drábková Trojanová Z., Lebeda A. 2021. Biotrofní houby a peronospory planě rostoucích rostlin. Praha, ČFS, 168.

Seebens H., Blackburn T. M., Dyer E. E., Genovesi P., Hulme P. E., Jeschke J. M., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brundu G., Capinha C., Celesti-Grapow L., Dawson W., Dullinger S., Fuentes N., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kreft H., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A., Mosena A., Moser D., Nishino M., Pearman D., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H. E., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., van Kleunen M., Walker K., Weigelt P., Yamanaka T., Essl F. 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. Nature Communications, 8: 14435.

Turner R. S. 2005. After the famine: plant pathology, *Phytophthora infestans*, and the late blight of potatoes, 1845–1960. Historical Studies in the Natural Science, 35: 341–370.

Voglmayr H., Schertler A., Essl F. Krisai-Greilhuber I. 2023. Alien and cryptogenic fungi and oomycetes in Austria: an annotated checklist (2nd edition). Biological Invasions, 25: 27–38.

Weste G. M., Taylor P. 1971. The invasion of native forest by *Phytophthora cinnamomi*. I. Brisbane Ranges, Victoria. Australian Journal of Botany, 19: 281–294.

Wilson J. R. U., Bacher S., Daehler C. C., Groom Q. J., Kumschick S., Lockwood J. L., Robinson T. B., Zengeya T. A., Richardson D. M. 2020. Frameworks used in invasion science: progress and prospects. NeoBiota, 62: 1–30.

Wingfield M. J., Slippers B., Wingfield B. D., Barnes I. 2017. The unified framework for biological invasions: a forest fungal pathogen perspective. Biological Invasions, 19: 3201–3214.

Wittenberg R., Cock, M. J. W. (eds.) 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. Wallingford, Oxon, UK, CABI: 228.

Zýka V., Černý K., Strnadová V., Zahradník D., Hrabětová M., Havrdová L., Romportl D. 2018. Predikce poškození porostů smrku pichlavého kloubnatkou smrkovou v Krušných horách. Průhonice, VÚKOZ: 48.

Adresy autorů:

Mgr. Karel Černý, Ph.D.[1)]
Mgr. Zuzana Haňáčková, Ph.D.[1)]
RNDr. Eva Chumanová, Ph.D.[1)]
Ing. František Lorenc, Ph.D.[2)]

[1)]*Výzkumný ústav Silva Tarouc pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.*
Květnové nám. 391
252 43 Průhonice
e-mail: cerny@vukoz.cz, hanackova@vukoz.cz, chumanova@vukoz.cz,

[2)]*VÚLHM, v. v. i.,*
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 00 Praha 5 – Zbraslav
e-mail: lorenc@vulhm.cz

Invaze v lesním prostředí – od výzkumu k akci

Jan Pergl, Irena Perglová, Tomáš Görner, Klára Kušková, Jiří Novák, Petr Novotný

V návaznosti na nařízení Rady EU a EP č. 2014/1143 a novelu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dalších legislativních předpisů, se v oblasti invazních druhů výrazně změnila situace. Pro rozšířené druhy z unijního seznamu se postupně vydávají zásady regulace a na ně navazující opatření obecné povahy. Pro ostatní druhy se připravují podklady k regulaci. Je kladen větší důraz na monitoring druhů a na rychlé zásahy proti prvním výskytům nově zavlečených druhů. Dále dochází k posunu ve výzkumu samotných invazí a metod managementu. Probíhající klimatická změna navíc otevírá otázky úprav druhového složení a možných záměrných introdukcí některých druhů. Se změnou podmínek prostředí a narůstajícím globálním obchodem souvisí vzrůstající příležitosti pro zdomácnění i dalších náhodně zavlečených druhů.

V příspěvku shrnujeme jak legislativní změny a možnosti regulace, tak i metodické a managementové přístupy k vybraným invazním druhům. Dále představíme pokroky ve znalostech invazí a obecné principy v kontextu střední Evropy se zaměřením na lesní prostředí, mj. i na základě recentních rešerší běžnějších i méně často využívaných druhů introdukovaných dřevin zahrnujících hrubá doporučení jejich lesnické využitelnosti. V přednášce budeme diskutovat i rizika a potenciál nově introdukovaných nepůvodních druhů.

Adresy autorů:
Ing. Jan Pergl, Ph.D.[1)]
Ing. Irena Perglová, Ph.D.[1)]
RNDr. Tomáš Görner, Ph.D.[2)]
Mgr. Klára Kušková[1,3)]
Ing. Jiří Novák, Ph.D.[4)]
Ing. et Ing. Petr Novotný, Ph.D.[5)]

[1)] *Botanický ústav AV ČR*
Zámek 1
252 43 Průhonice
e-mail: Jan.Pergl@ibot.cas.cz

[2)] *AOPK ČR*
Kaplanova 1931/1
148 00 Praha 11 – Chodov, CZ

[3)] *Česká zemědělská univerzita*
Fakulta životního prostředí
Kamýcká 129
165 00 Praha – Suchdol

[4)] *VÚLHM, v. v. i., Výzkumná stanice Opočno*
Na Olivě 550
517 73 Opočno

[5)] *VÚLHM, v. v. i.*
Strnady 136
252 02 Jíloviště
Doručovací pošta:
156 00 Praha 5 – Zbraslav

LESNÍ OCHRANNÁ SLUŽBA (LOS)

lesní ochranná služba

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**
- **zpracování 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**
- **zpracování materiálů zaměřených na praktickou ochranu lesa – příprava, tisk a distribuce metodických pokynů**
- **testování biologické účinnosti pesticidních látek, 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.: 257 892 294 (J. Fojtíková – sekretariát LOS)
e-mail: los@vulhm.cz

útvar LOS
Mgr. Markéta Davídková, Ph.D., 257 892 289, davidkova@vulhm.cz
RNDr. Petr Doležal, Ph.D., 257 892 200, dolezal@vulhm.cz
Ing. Miloš Knížek, Ph.D., 602 351 910, knizek@vulhm.cz
Ing. Jan Liška, 602 298 804, liska@vulhm.cz
Ing. František Lorenc, Ph.D., 724 352 558, lorenc@vulhm.cz
Ing. Jakub Špoula, 257 892 287, spoula@vulhm.cz
RNDr. Adam Véle, Ph.D., 722 989 041, vele@vulhm.cz
doc. Ing. Petr Zahradník, CSc., 602 298 802, zahradnik@vulhm.cz
Ing. Marie Zahradníková, 601 574 907, zahradnikova@vulhm.cz

útvar Ekologie lesa
Ing. Tomáš Čihák, Ph.D., 724 006 555, cihak@vulhm.cz
Ing. Radek Novotný, Ph.D., 602 291 763, novotny@vulhm.cz

detašované pracoviště Frýdek-Místek:

Na Půstkách 39, 738 01 Frýdek-Místek
Ing. Bc. Jan Lubojacký, Ph.D., 602 277 596, lubojacky@vulhm.cz

výzkumná stanice Opočno

Na Olivě 550, 517 73 Opočno
Ing. Michal Samek, Ph.D., 725 185 390, samek@vulhm.cz

domovská stránka LOS:

https://www.vulhm.cz/aktivity/lesni-ochranna-sluzba/

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

https:// www.vulhm.cz

OBSAH

Blok přednášek „Výskyt škodlivých činitelů“

Úvodník
(Vít Šrámek) **3**

Úvodník
(Václav Lidický) **5**

Činnost Lesní ochranné služby v roce 2023
(Miloš Knížek) **7**

Povětrnostní podmínky a abiotická poškození v roce 2023
(Vít Šrámek, Radek Novotný) **11**

Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2023 a prognóza na rok 2024
(Jan Lubojacký a kol.) **18**

Problémy ochrany lesa na Slovensku v roku 2023 a prognóza na rok 2024
(Andrej Kunca a kol.) **26**

Główne problemy ochrony lasu w Polsce w roku 2023 i prognoza na rok 2024
(Wojciech Grodzki a kol.) **31**

The bark beetle situation in Austrian forests 2023
(Gernot Hoch, Gottfried Steyrer) **39**

Kůrovci v roce 2023 v Bavorsku
(Cornelia Triebenbacher a kol.) **42**

Forest protection situation in Saxony in 2023 – once again with a focus on bark- and woodbreeding beetles
(Dirk-Roger Eisenhauer a kol.) **47**

Blok přednášek „Invazní organizmy z pohledu ochrany lesa“

Fytosanitární problematika invazních organismů na lesních dřevinách
(Jakub Beránek a kol.) **52**

Činnost státní správy lesů ve vztahu k invazním nepůvodním druhům v lesích
(Martin Veselý) **59**

Biologická diverzita a její ohrožení invazními organismy
(Hana Šefrová, Zdeněk Laštůvka) **64**

Hrozba šíření invazních druhů hmyzu v regionu střední Evropy
(Adam Véle a kol.) **68**

Invazní patogeny v lesnictví – co víme v roce 2024
(Karel Černý a kol.) **73**

Invaze v lesním prostředí – od výzkumu k akci
(Jan Pergl a kol.) **88**

Zpravodaj ochrany lesa

svazek 27
2024

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

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

Neprodejné. Pořizování a rozšiřování kopií jen se souhlasem vydavatele.

ISSN 1211-9342
ISBN 978-80-7417-267-0