

Co je za přemnožováním (gradací) lýkožrouta smrkového na Šumavě

V létě 2011 vzbuzovala pozornost otázka boje proti lýkožroutovi smrkovému (*Ips typographus*) na Šumavě, především kvůli blokadě kácení v lokalitách Na Ztraceném (též nazývané Ptačí potok), následné přítomnosti Policie ČR, násilnému odvádění aktivistů apod. Kolem celého tématu se rozvinula bohatá diskuze, do níž nepřispívali jenom samotní účastníci blokády, ale i mnozí politici, vědci, novináři a další lidé, kteří většinou se Šumavou neměli prakticky nic společného. Kromě odborných argumentů zde často zaznívaly emoce, v nichž se jádro problému zcela ztrácelo. Otázka, co způsobuje nárůst populačních hustot lýkožrouta a jaká je optimální regulace jeho početnosti však patří do zcela rigorózního vědeckého oboru – populační ekologie. Tento článek si klade za úkol podívat se na problém lýkožrouta na Šumavě právě z tohoto hlediska. Je jisté, že pro lýkožrouta jsou typické cyklické gradace – náhlé vzestupy populačních hustot se střídají s obdobími, kdy jeho početnost je relativně malá. Uvádíme nejdůležitější faktory ovlivňující změny v početnosti lýkožrouta: interakce s hostitelskou rostlinou, paraziti, predátoři a houby, počasí, druhová skladba a věková rozrůzněnost porostu a oslabení hostitelské rostliny vnějšími vlivy, jako jsou např. imise nebo vichřice. Uzavíráme tím, že v jádrových zónách národního parku by se člověk měl vyvarovat všech zásahů, zatímco v okolních nárazníkových zónách by se mělo proti lýkožroutovi důsledně zasahovat, aby se tak maximálně omezilo jeho šíření z jádrových zón do čistě hospodářských lesů v okolí.

Velice dobrým příkladem disturbance (narušení prostředí) v přirozených ekosystémech jsou cyklické gradace tzv. lesních škůdců, v poslední době značně medializované v souvislosti s národním parkem Šumava. Výraz lesní „škůdce“ zde dáváme do uvozovek, protože jde o pohled čistě lidský (znamená to, že daný druh způsobuje člověku ekonomické škody). V přírodě však žádný škůdce neexistuje – každý druh je nedílnou součástí ekosystému, ve kterém se vyskytuje. V šumavských lesích je takovým „škůdcem“ lýkožrout smrkový, z podčeledi kůrovcovitých (*Scolytinae*) čeledi nosatcovitých (*Curculionidae*) – proto bývá často zjednodušeně a ne zcela přesně označován jako kůrovec. V České republice se vyskytuje celkem 110 zástupců této podčeledi, přičemž rod *Ips* má u nás 6 druhů (viz předchozí článek na str. 229), jejichž hostitelskými dřevinami jsou smrk (*Picea*), borovice (*Pinus*) a modřín (*Larix*).

Velice zjednodušeně se mechanismus způsobující přirozené cyklické gradace lesních „škůdců“ dá popsat následujícím způsobem (Kindlmann a kol. 2012). Tento hmyz napadá především stromy, které jsou nějakým způsobem oslabeny (např. starší nebo oslabené průmyslovými imisemi), protože zdravý strom se brání napadení hmyzem všemi možnými způsoby. Velké množství lýkožroutů tak umírá zalito pryskyřicí, což zamezuje masivnímu náletu dalších jedinců přilákaných agregacími feromony a následnému vývoji dceřiné generace brouků, jehož důsledkem bývá zahubení stromu. Ten se může ubránit, pokud je schopen vyprodukovat dostatek pryskyřice. Problémy nastávají, když je oslaben (je napadnutelný), a tudíž není schopen vytvořit množství pryskyřice nutné k zahubení dostatečného počtu jedinců, a tím k zajištění svého přežití. Čím více je vetřelců, tím víc je napadnutelných

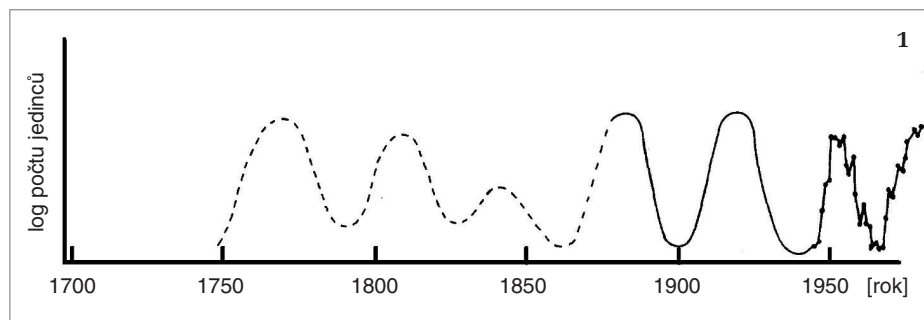
stromů: pryskyřicí se neubrání ani strom, který by se menšímu počtu nalétávajících lýkožroutů uhájil.

Lesní „škůdce“ tedy musí „počkat“, až stromy dorostou do napadnutelné fáze – běžně se tím míní zestárnutí většiny porostu. Tuto dobu lýkožrout přežívá relativně nenápadně v populacích o nízké hustotě. Jakmile stromy dospějí do vhodného stadia, druh je schopen se rychle namnožit a napadnout většinu stromů – v takovém případě mluvíme o gradaci (přemnožení) daného škůdce a vzniká „kalamita“. Množství jedinců dotyčného druhu dosahuje hodnot řádově vyšších než v době „klidu“. Vzhledem k jeho nekontrolovatelnému množení však z pohledu přírodních procesů velice rychle (v průběhu několika málo let) nastupují silné zpětné vazby: obrovský počet jedinců nemá dostatek potravy a kvapem hyne. Navíc vzrůstá množství jeho predátorů, parazitů a patogenů. Populační hustota lesního „škůdce“ se dostává zpět na nízkou hladinu a setrvává v ní tak dlouho, dokud se opět neobjeví dost oslabených stromů. Protože se tento hmyz množí rychle, zatímco stromy pomalu, připomíná populační dynamiku lýkožrouta občasných pulzů. Tato skutečnost byla potvrzena na základě dlouholetých dat i pro různé další druhy. Za zmínku stojí především více než 200 let dlouhá časová řada pozorování obaleče *Choristoneura fumiferana* z Kanady (Royama 1984, obr. 1).

V ekosystému ponechaném vlastní dynamice (kde se nepoužívá např. kácení ke snižování populační hustoty „škůdce“) dojde podle známých dat i předpovědních modelů k utlumení gradace po asi pěti (nanejvýš několika málo více) letech zcela samovolně, následkem vnitřní dynamiky systému lesní „škůdce“ – hostitelský druh stromu (Berryman a Kindlmann 2008).

Xylofágní hmyz je obvykle vázán na jediný druh (nebo na několik málo druhů) hostitelského stromu – na ten se specializuje a jedinečně na něm je schopen úspěšně dokončit vývojový cyklus. Další generace brouka je zpravidla (obzvláště v období gradace) nucena vyhledat nový strom, neboť ten původní předchozí generace zničila. Hledání nového hostitele bývá tím těžší, čím menší je procentuální zastoupení napadnutelných stromů v okolním porostu. Na první pohled je zřejmé, že procentuální zastoupení těchto stromů v okolí bude nižší v lesích smíšených, skládajících se z různých dřevin než v monokulturách tvořených pouze jedinci hostitelského druhu daného lesního „škůdce“. Také v uměle pěstovaných lesích, kde se stromy sázejí na velkých plochách ve stejném roce, dospívají do napadnutelné fáze (do příslušného stáří) na dané ploše všechny stromy najednou. Tehdy je procentuální zastoupení oslabených jedinců v porostu proto mnohem vyšší než v lese vzniklém přirozenou obnovou, kde stromy klíčí ze semen v různých letech a v porostu jsou tedy zastoupeny v různém stáří (Kindlmann a kol. 2012).

1 Graf ukazuje změny početnosti lesního „škůdce“ – obaleče *Choristoneura fumiferana* v letech 1750–1970 v Kanadě. Upraveno podle: T. Royama (1984)



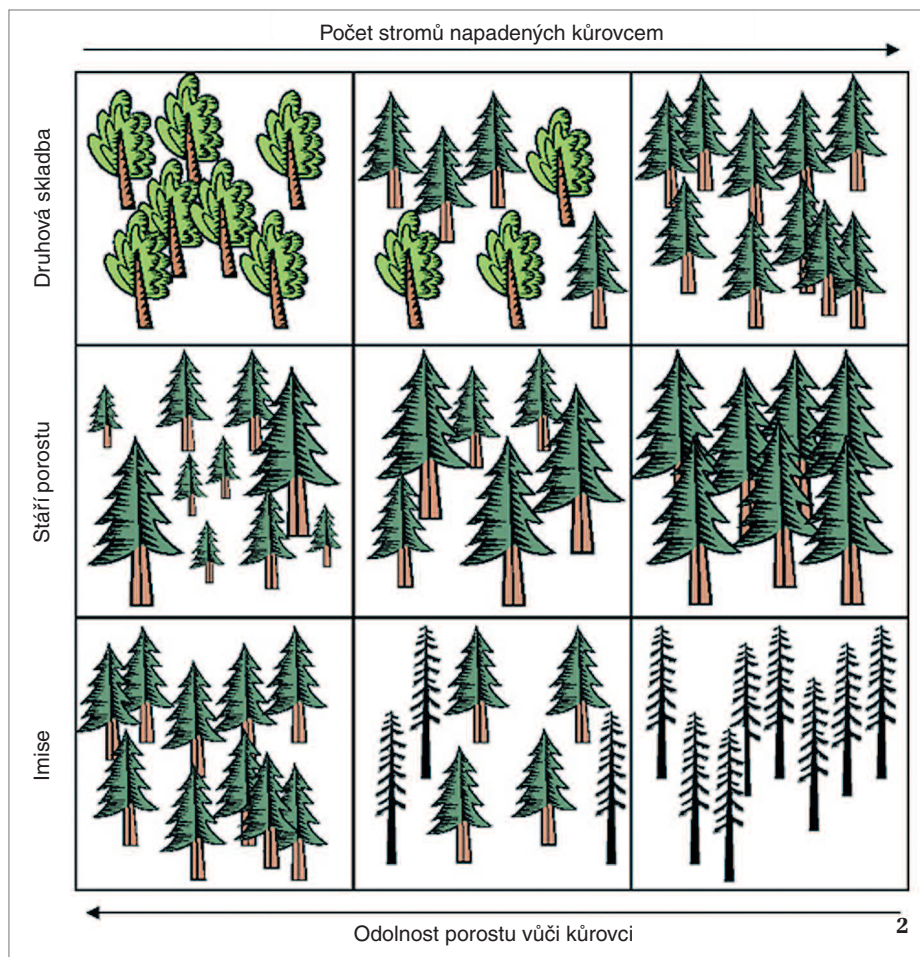
Čím snáze najde lesní „škůdce“ svůj hostitelský strom, tím je větší pravděpodobnost, že během hledání nezahyne, úspěšně vytvoří novou generaci a jeho gradace nabude větších rozměrů. Lze tedy říci, že míra přemnožení závisí především na množství napadnutelných stromů na jednotku plochy (např. Kenis a kol. 2004), což platí zcela obecně v systémech složených z rostlin a herbivorního hmyzu (viz Kindlmann a Dixon 1990). V člověkem uměle vysázených a stejnověkových monokulturách smrku (často navíc nepůvodních v určitém vegetačním stupni, např. bučin) lze proto očekávat větší problémy než v přirozených lesích s pestrými druhovou skladbou a věkově rozrůzněnými jedinci hostitelského stromu (obr. 2).

Situaci u lýkožrouta navíc komplikuje fakt, že většina jeho populace je schopna migrovat pouze na malou vzdálenost (např. Wichman a Ravn 2001). To má několik zásadních důsledků. Za prvé reprodukční úspěšnost, a tedy i velikost gradace závisí silně na procentu napadnutelných stromů v nejbližším okolí místa, kde daný jedinec dospěl. Právě proto vznikají typická kůrovcová ohniska – zhruba kruhové, postupně se rozšiřující plochy se stromy napadenými lýkožroutem. Za druhé, pokud chceme zabránit, aby se lýkožrout šířil z daného ohniska do okolních porostů (např. z bezzásahové zóny), stačí ochranný koridor o šířce asi 500 – 1 000 m (Kindlmann a kol. 2012). Průběh kalamity může však komplikovat to, že gradace neprobíhá pouze v jednom ohnisku, ale vzniká na různých místech souběžně, např. po větrném polomu (viz dále).

Za zvláštní zmínku stojí vliv extrémních klimatických jevů, především silných víchřic. Jak jsme uvedli, lesní „škůdce“ musí vydržet, až mu stromy dorostou do fáze, kdy je může úspěšně napadnout a přežít v nich. V případě lýkožrouta smrkového mu k tomu mohou dopomoci právě víchřice. Neodvezené větrem povalené kmeny, které se nemohou bránit vypouštěním pryskyřice, jsou pro lýkožrouta ideálním pastvištěm, na němž je schopen se velice rychle namnožit. Obrovské počty brouků pak v nejbližším okolí napadnou i stromy, které by se slabší invazi dokázaly ubránit. Vzniká tak gradace i v době, kdy hostitelské stromy dosud nedorostly do napadnutelného stáří. To je vlastně podstata současného kůrovcového problému na Šumavě: víchřice Kyrill polámala či vyvrátila v r. 2007 skoro 700 tisíc m³ smrku, z nichž značná část zůstala bez asanace, neboť se nacházela v bezzásahových územích. Lýkožrout zde byl proto schopen vytvořit množství jedinců, kteří poté začali napadat okolní porosty (obr. 3).

Následky gradace lýkožrouta

Mezi laiky panuje obecné přesvědčení, že bojem proti kůrovci se následky („škody“) jím způsobené zmenší. To, že je skutečnost složitější, ukazuje obr. 4, v němž je porovnána populační dynamika lýkožrouta smrkového v polské a slovenské části Tatranského národního parku (Jakuš a kol. 2003, Grodzki a kol. 2006, Lieutier a kol. 2007). Na polské straně, kde lesy ponechali zcela bez zásahu, došlo k menší kalamitě než na Slovensku, kde se proti kůrovci



soustavně zasahovalo. Autoři přisuzují výrazný pokles napadených stromů v letech 1996–97 chladnému a deštivému počasí a zvýšené aktivitě přirozených nepřátel lýkožrouta. To podporuje hypotézu, že přirození nepřátelé a počasí mohou mít za určitých okolností na populační dynamiku lýkožrouta mnohem větší negativní vliv než asanační zásahy provedené člověkem.

Je tedy více než pravděpodobné, že cyklické gradace, jimiž jsme se zabývali na začátku tohoto článku, jsou v přirozených ekosystémech způsobovány kombinací vlivu počasí (jednou za několik let nastanou klimatické podmínky nevhodné pro zdárné přežití lýkožrouta) a zpětných vazeb mezi tímto broukem a jeho přirozenými nepřáteli a mezi lýkožroutem a jeho hostitelskou rostlinou – smrkem. Tyto zpětné vazby jsou zpožděné o několik let, což společně s počasím určuje i délku jednoho cyklu přemnožení brouka.

Tvrzení, že typický cyklus kůrovcové gradace trvá pět, nejvýše o něco málo více let, však není možné brát jako dogma. Jak jsme vysvětlili, ve většině případů se tomu tak stane kvůli zpožděným zpětným vazbám lýkožrout – jeho přirozený nepřítel a lýkožrout – hostitelská rostlina. Často napomůže jednou za několik let nepříznivé počasí. To se stalo na Šumavě v letech 2011–12, jak se čtenáři jistě dozvěděli z médií. Na druhé straně však může přijít další víchřice, která způsobí rozsáhlé polomy především v bezzásahových oblastech – a vzniknou podmínky pro novou gradaci.

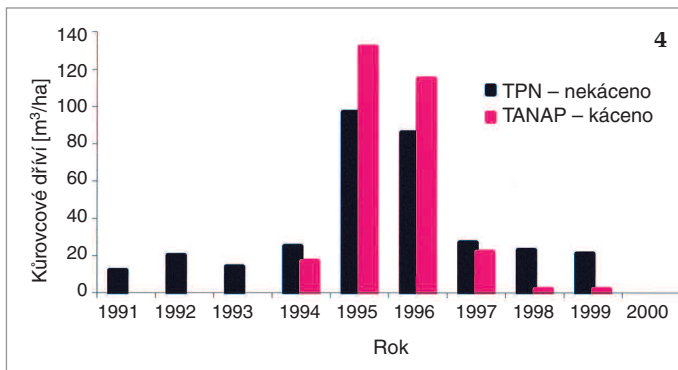
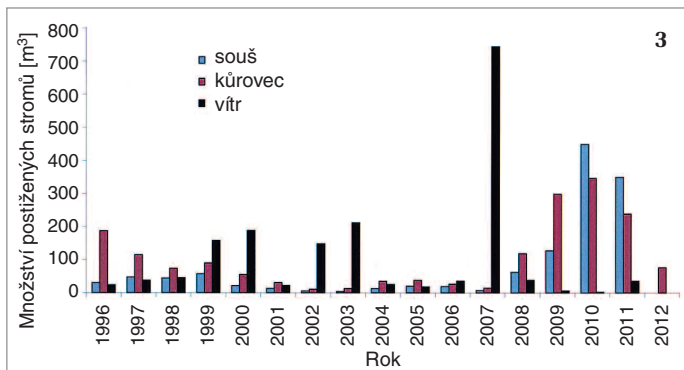
Vzhledem k malé migrační schopnosti lýkožrouta najde tento brouk hostitelský strom nejnáze v případě, že jeho ohnis-

2 Obr. znázorňuje závislost odolnosti porostu proti kůrovci na druhové skladbě a stáří porostu a na vlivu imise. Každá řádka popisuje vliv jednoho faktoru (druhová skladba, stáří porostu, imise) na počet stromů napadených lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) na jednotku plochy (zvětšuje se zleva doprava). Tento parametr je největší ve smrkových monokulturách (vpravo nahoře), v porostech s množstvím starých stromů (vpravo uprostřed), a tam, kde se nachází mnoho oslabených stromů – především imisemi (vpravo dole). Podle: P. Kindlmann a kol. (2012)

3 Množství dřeva smrků (v m³) poražených větrem (sloupce označené vítr), vytěžených kvůli napadení lýkožroutem v zásahových zónách (kůrvec) a napadených lýkožroutem, ale ponechaných bez asanace v bezzásahových zónách (souše) na Šumavě v letech 1996–2012 (pro r. 2012 uveden pouze počet vytěžených stromů napadených lýkožroutem). Zdroj dat: Správa NP Šumava

4 Populační dynamika lýkožrouta smrkového v Tatranském národním parku na slovenské straně, kde se uskutečnily asanační zásahy (TANAP), a na straně polské, kde byly lesy ponechány bez zásahu (TPN). V místech bez zásahu proběhla gradace lýkožrouta s nižší intenzitou a trvala o něco déle v porovnání s plochami, kde se proti lýkožroutovi aktivně zasahovalo kácením. Podle: W. Grodzki a kol. (2006)

ko je ještě malý. V malých ohniscích proto roste populace lýkožrouta nejrychleji. Pokud má mít zásah proti kůrovci aspoň



nějakou naději na úspěch, musí být proveden včas, důsledně a rychle na dosud malých ohniscích, tedy výběrově (nikoli holosečí). Včasná asanace kůrovcových stromů v nárazníkové zóně je tudíž účinnější než velkoplošné asanace v nesrovnatelně menších chráněných územích, jež jsou určena k ponechání přirozenému vývoji (Landres a kol. 1999). V médiích často uváděné tvrzení, že se lesy ponechají přirozenému vývoji samy o sobě neobnoví, je ekologickým nesmyslem a odporuje veškerým moderním poznatkům získaným na základě terénních dat (např. viz Jonášová a Prach 2008, Heurich 2009, Kindlmann a kol. 2012, také Živa 2013, 4: 179–182 a na str. 216–219 tohoto čísla).

Zde je třeba poukázat na velké rozdíly, které lze pozorovat v různých typech lesů, a to především s ohledem na nadmořskou výšku, přesněji řečeno s přihlédnutím k lesnímu vegetačnímu stupni (dále LVS). Smrk je jedinou dřevinou, která dokáže ve střední Evropě trvale vytvářet stromové patro v 8. smrkovém LVS (tj. obecně ve vyšších nadmořských výškách, na Šumavě podle míry podmáčenosti zhruba nad 1 100–1 200 m n. m.). V 7. LVS (buko-smrkovém), vyskytující se obecně v nižších nadmořských výškách, přistupují do hlavní úrovně také buk a jedle, které však za specifických podmínek mohou chybět. Smrk je přítomen i v nižších polohách, přirozeně je však jeho zastoupení zpravidla nízké, s výjimkou podmáčených půd, kde nacházíme podmáčené, případně rašelinné smrčiny. Zatímco lesy v nižších

polohách až do 7. LVS se ve střední Evropě většinou vyvíjejí podle tzv. malého vývojového cyklu (v angličtině gap model), kdy k rozpadu stromového patra dochází na malých plochách, ve smrčínách 8. LVS můžeme pozorovat jiný typ dynamiky, podobný tzv. velkému vývojovému cyklu. Nestřídají se v něm však různé druhy dřevin, ale smrk je stále dominantním druhem, přestože se vedle něj mohou vyskytovat např. jeřáb nebo bříza (blíže viz Kindlmann a kol. 2012). Pro takovou přirozenou dynamiku má zásadní význam právě lýkožrout, který dokáže způsobit přirozený rozpad stromového patra na velké ploše. V nižších polohách se vyskytují porosty, kde je smrk v přirozených lesích zastoupen málo, nebo vůbec, proto je tam šíření lýkožrouta značně limitováno. K jistému omezení však dochází i v 8. LVS, kde existují skupiny jedinců smrku, které lýkožrout napadá jen minimálně. Jde např. o stromy rostoucí v místech s trvalým dostatkem vody, kde tedy netrpí přísuškou, jež strom oslabují a zvyšují pravděpodobnost jeho napadení. Dalším významným mechanismem snižujícím možnost napadení lýkožroutem je specifický habitus smrku v porostech blízkých alpské hranici lesa (tedy právě v 8. LVS), kdy jsou řídké rostoucí stromy zavětveny skoro až k zemi a jsou pro lýkožrouta málo atraktivní. Problém však může nastat v nižších polohách, kde byl smrk uměle vysazen (tedy ve většině hospodářských lesů v současnosti pěstovaných v ČR). Tam může gradace lýkožrouta, která by nebyla řízena

péčí o les, vést k velmi rychlému rozpadu stromového patra na velkých plochách v ekosystémech, kde dynamika lesa probíhá podle jiných zákonitostí – spontánně by tam pravděpodobně došlo k výraznému rozšíření pionýrských dřevin, a tak i k zásadní změně rostlinného společenstva.

Má se tedy v národních parcích proti lýkožroutovi zasahovat, či nikoli? Základním smyslem každého národního parku by mělo být zachování a ochrana relativně přirozených ekosystémů, které tvoří jeho jádrové zóny. Tyto zóny lidé nevytvářeli, existují tu dlouhodobě bez podstatného vlivu člověka (právě proto byly vybrány jako hodné ochrany) a pokud mají zůstat přirozenými, musí se v nich člověk i nadále vyvarovat všech zásahů. To může mít za následek jisté zvýšení rychlosti gradace lýkožrouta a tudíž i silnější napadení blízkých porostů. V nárazníkových zónách národního parku, obklopujících zóny jádrové, by se proto mělo zasahovat proti lýkožroutovi důsledně tak, aby se omezilo jeho šíření z jádrových zón do čistě hospodářských lesů v okolí parku. Pokud se bude používat takový přístup, zůstane Šumava národním parkem. Jestliže se začne kácet i v jádrových zónách, stane se z NP Šumava hospodářský, ochranný les nezajímavý les.

Studie byla podpořena projektem MŠMT č. CZ.1.05/1.1.00/02.0073.

Použitá a doporučená literatura je uvedena na webové stránce Živa.

Nakladatelství Univerzity Karlovy vydalo

Pavel Kindlmann, Karel Matějka a Petr Doležal: Lesy Šumavy, lýkožrout a ochrana přírody

Kniha si klade za cíl podívat se na problematiku boje proti lýkožroutovi smrkovému (kůrovci) na Šumavě z hlediska biologie ochrany přírody. Seznamuje s obecnými otázkami ochrany přírody se zvláštním zřetelům ke specifickému charakteru národního parku Šumava. Přináší také nové exaktní vymezení výškové zonace šumavských lesů, jež je zásadní jak pro pochopení jejich funkce a vzhledu v různých nadmořských výškách, tak pro diferenciaci přístupu k jejich ochraně v závislosti na takto určených zónách. Samostatné kapi-

toly se věnují životu a populační dynamice lýkožrouta smrkového, jeho vlivu na šumavské ekosystémy i volbě vhodného lesního managementu v oblastech zasažených kůrovcovou kalamitou. Publikace zároveň přináší řadu konkrétních příkladů z území NP Šumava. Obrací se tak na širokou škálu čtenářů od poučených laiků přes politiky až po pracovníky ochrany přírody a odbornou čtenářskou obec.

Karolinum, Praha 2012, 328 str.
Doporučená cena 360 Kč

