

► Šumavské lesy ◀ pod lupou





Šumavské lesy ► pod lupou ◀

*Co jste nevěděli o šumavských lesích:
v podrobném monitoringu za léta 2009–2014*

Pavel Hubený
Pavla Čížková



Vřelý dík patří těm, kdo se doposud jakkoliv podíleli na přípravě projektu, sběru dat nebo jejich vyhodnocení a prezentaci. Děkujeme Vám všem, protože bez Vaší práce, potu a odhodlání by tato kniha nemohla vzniknout. A tady už je seznam všech statečných:

Jan Altman, Radek Bače, Marek Bastl, Jana Baxová, Jitka Bradáčová, Pavel Bečka, Jan Bednařík, Tomáš Bodnár, Michala Bryndová, Veronika Cikánová, Ilona Černá, Miroslav Černý, Jaroslav Červenka, Ludmila Dolejší, Ondřej Gaduš, Eliška Gahurová, Martin Grill, Alena Hajšmanová, Jiří Hedrich, Veronika Chaloupková, Pavel Jakubův, Veronika Janochová, Jiří Jungbauer, Marie Juzková, Martin Kačmar, Kristýna Karlíčková, Hana Kohoutová, Magdalena Kolářová, Zdeňka Křenová, Aleš Kučera, Anthony van Langenhove, Kamila Lencová, Daniela Luhanová, Helena Malá, Jana Michálková, Tereza Myšková, Radka Nožičková, Petr Marek, Eliška Padyšáková, Eliška Patáčová, Vít Pejcha, Zdeněk Poštulka, Lenka Procházková, Zuzana Reicheltová, Lenka Schmidtmayerová, Prokop Smilek, Martin Starý, Miroslav Svoboda, Jiří Tůma, Jitka Veselá, Jitka Vítková, Kateřina Voráčová, Jaroslav Zelenka, Jiří Zelenka, Jitka Zenáhlíková, Barbora Zdvihalová, Jana Zemanová

► Obsah

Úvod	9
Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?	11
Pyl skrytý v bažinách a jezerech vypráví	12
Lesy posledního tisíciletí	16
Psané zprávy	18
Druhová skladba	19
Historické lesnické mapy odhalují informace o narušení lesů působením vichřice a lýkožrouta smrkového v 19. století (J. Brůna a kol.)	21
Umělé výsadby	24
Mrtvé dřevo	26
Lesy, které známe	28
Prales u Pramenů Vltavy? (M. Starý).	30
Lesy ponechané samovolnému u vývoji	33
Známe lesy v bezzásahovém území?	33
Biomonitoring	36
Něco o metodě	36
Přehledová mapka s plochami změřenými v letech 2009–2014	39
Hlavní stromové patro	41
Druhová skladba	41
Hustota stromů	46
Jak jsou ty stromy vlastně staré? (P. Hubený).	50
Nenápadný les budoucnosti: přirozená obnova (zmlazení)	52
Početnost zmlazení	53
Jak roste přirozené zmlazení v horských smrčínách? (J. Wild a kol.)	56
Druhové složení obnovy	59
Hustota obnovy na monitoračních plochách	64
Hustota obnovy v I. a ve II. zóně ochrany přírody	64
Obnova lesa v bezzásahovém území v ÚP Modrava (P. Čížková)	66
Výškové třídy obnovy na malé obnovní plošce	71
Jaký je věk stromků ve zmlazení? (P. Hubený)	74
Prostředí a jeho vliv na množství zmlazení	76
Početnost obnovy se kupodivu mění v závislosti na sklonu svahu....	79
Množství obnovy je do jisté míry závislé i na reliéfu terénu	80
Množství obnovy je závislé i na managementu	81
Jak je to s expozicí svahů?	81

Jak se smrčiny připravují na disturbance, aneb každý velikán musí být v mládí trpělivý (R. Bače a kol.)	83
Co poškozuje zmlazení nejvíce?	85
Mrtvé dřevo – svět divoké přírody	90
Obnova na ležícím mrtvém dřevě	97
Zmlazení na pahýlech souší a pařezech	103
Vegetace lesa	106
Obnova horských smrčín 15 let po gradaci kůrovce (M. Edwards)	110
Příběh vyprávěný v letokruzích	112
Za posledních pět set let stromy v horských smrčinách odumíraly často a přirozeně, čteme v letokruzích (V. Čada a kol.)	115
Pravdivý les.	119
Co nám o sobě říká?	120
Závěrem....	122
Slovníček pojmů	124
Doporučená literatura	128
Autoři fotografií.	129

► Úvod

Na jedné straně jsou šumavské lesy považovány za kulturní, po staletí lesnicky opečovávané, na druhé zas za převážně přírodní či přírodě blízké, za lesy, v nichž příroda vládne.

Takové jsou postoje k lesům Šumavy a jsou tak rozdílné, že vedly nejen ke slovním půtkám, ale i k blokádám těžeb, zásahům policie proti demonstrantům, stály postavení mnoho ředitelů a vyvolaly nesmiřitelný boj v médiích, na půdě poslanecké sněmovny i senátu. Ani prezidenti této země neunikli potřebě vyjádřit se k šumavským lesům... Mýty o šumavských lesích se táhnou

staletími. V 18. století byly lesy v centrální části Šumavy považovány za nedostupné a zcela nevhodné pro produkci dříví (v té době byla většina Krkonoš už století zcela vykácena pro hutě a doly, i když kdoví, zda i to není mýtus). V 19. století byly považovány za zásadně ovlivňované pastvou, ve 20. století zas za kompletně vysázené převážně nepůvodním smrkem po vichřici a kůrovcové kalamitě mezi roky 1870 až 1885.

Nechceme na těchto stánkách vytvořit nový mýtus. Naší touhou je poskládat informace, které jsme doposud o šumavských lesích sesbírali



Lesníkům i ochranářům sen: smíšený a strukturovaný les.

a tyto informace co nejprůhledněji a co nejpopulárnější formou předat těm, kteří se o šumavské lesy zajímají.

Na Šumavě se zřetelně mnohé děje opakují, a co se zdá, že právě pominulo, nepochybně nastane za několik desetiletí či staletí znovu. Nic totiž není stabilní ani jednoznačné, žádná podoba lesa netrvá věčně. Každé zjednodušení pak klame, každé zobecnění může být lživé.

Historie šumavských lesů je v pravdě tajemná a dopídit se alespoň střípků vědění, znamená až detektivní či laboratorní práci.

Je nás poměrně hodně, kteří jsme se, každý svým způsobem, snažili odhalit kus onoho tajemství. A to, co víme, ale i to, co zůstalo nezodpovězené, Vám nyní přinášíme.

Nejdůležitější zjištění, kterým bychom snad měli končit, raději řekneme hned na počátku:

šumavské lesy, stejně jako mnohé jiné, určuje konkrétní klima, charakter a stav půd (který se působením prostředí stále mění), ale také dřeviny samy, tím jak si konkurují, jakou rychlostí obsazují území a jak snášejí klima, půdu a vztah s jinými stromy.

Toto poměrně jednoduché definování vztahů vede k tvorbě rozmanitých, i když v širokém krajinném rámci podobných lesů. Vede k jedinečnosti každého konkrétního lesa. Neboť s postupujícím časem se mění klima, půdy a stále se prověřují a zdokonalují vztahy mezi jednotlivými dřevinami. Říká-li Vám tedy někdo, že na tomto místě má být les takový a takový, pravděpodobně se mýlí. Nikdo z nás nedokáže zkombinovat dosavadní vlivy klimatu, místa a konkurence stromů, nikdo z nás neumí vypěstovat prales. Můžeme jen říci, dnes by tady měly růst asi ty a ty druhy a věk stromů by mohl dosahovat výjimečně až tolik a tolik let, průměrná a největší dimenze asi těchto rozměrů... A tím to končí. Vše ostatní řídí příroda.

► Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?



Mrtvý luh.

Naše lesy pokrývající dnes obrovské území vznikly na původně bezlesé ploše po dobách ledových a většina stromů a keřů sem pronikla z refugií (místa, na kterých druhy přežívají nepříznivá období). Můžeme tedy najít záznam jejich vývoje v bažinách a slatích, které tu byly dříve než lesy, ale také v půdách a dokonce i ve stromech samých. V chemii a dynamice jejich letokruhů. Ale nejen to. Les dokáže mluvit i vlastní strukturou a dynamikou, stačí jen pozorně ji vnímat. Některé jevy jej nenávrtně mění, jiné se v kratší či delší periodě opakují.

Tato publikace vznikla jako produkt řady zjištění, která jsme získali na trvalých monitorovacích plochách, jež nyní zakládáme. Jsou to prostá poselství o podobě lesa, která získáte tím, že se na velký počet malých lesních ploch podíváte dostatečně podrobně.

A pak tu máme ještě sdělení lidská, písemné záznamy o tom, jak člověk viděl místní lesy, v čem ho zajímaly či fascinovaly. Dovolíme si učinit jistá porovnání mezi popisy původních lesů a našich výsledků. Snad vás ten příběh uchopí stejně jako nás.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Pyl skrytý v bažinách a jezerech vypráví

Změny koncentrací pylu v rašelinných uloženích se podobají knize, kde každá ze stránek sděluje, kolik pylu se v jakém období v rašelinných uloženích zachytilo. Stačí jen zalistovat těmi stránkami, každé z nich přiřadit konkrétní dobu a budeme vědět, co se na Šumavě dělo. Průkopníkem zkoumání těchto vrstev byl Antonín Klečka. Jeho pokračovatelé na sebe nedali dlouho čekat: Josef Veselý, Helena Svitavská Svobodová a mnoho jiných.

Problém interpretace pylových záznamů je v tom, že pylové zrnko, jakožto velmi lehký útvar, může putovat desítky a stovky kilometrů a může tak zcela pozměnit obraz lokálního lesa. Dalším problémem je trvanlivost pylových zrn a problematická určitelnost druhů v rámci některých rodů. A také skutečnost, že každá dřevina má jinou periodu kvetení, tedy i absolutní produkci pylových zrn v čase. Nicméně pokud najdeme pylová zrna toho či onoho druhu v sedimentech na nějakém místě, můžeme si být jistí, že se uvedený druh v širším okolí vyskytoval. Je-li koncentrace pylových zrn nějakého druhu výrazná, můžeme mít téměř za jisté, že se druh vyskytoval i v blízkosti zkoumaného místa. A hlavně, můžeme sledovat změny v hustotě pylových zrn určitého druhu v čase. A to znamená, že můžeme odhadnout, jak se měnilo postavení konkrétního druhu.

K dispozici jsme měli pylové analýzy umístěné v čase z Černého jezera, Plechého, Mrtvého luhu, Olšiny (v ní ale část dat chybí po výstavbě rybníka) a nedatované ze Staré jímky u Prášílského jezera, Vlčích jam a ze Soumarského mostu.

Před 8 000 až 7 000 lety na většině území zcela dominoval smrk, v okrajových částech Šumavy se začínal sporadicky objevovat buk vtroušený do smrčín s borovicí, a to prokazatelně v oblas-

ti Olšiny a pravděpodobně v oblasti Vlčích Jam ve směru od Bavorska, přičemž ještě nepronikl na Volarsko (údaj ze severozápadní části Šumavy chybí a je možné, že zde byla situace podobná jako na jihovýchodě).

Před 5 000 lety stále porůstaly Šumavu smrčiny, do nichž už pronikal buk s jedlí, pravděpodobně povodí Křemelné a Vydry bylo díky své geomorfologické izolaci porostlé pouze smrkem s borovicí (nepronikl sem ani buk ani jedle). V té době se prý Sahara změnila definitivně v poušť, takže se asi ustálilo evropské počasí.

Na přelomu letopočtu, před 2 000 lety, se už na většině území stal buk hlavní dřevinou se silným zastoupením jedle. Smrk byl na severozápadě Šumavy vtroušený, v centrální Šumavě a ve východní části Šumavy si však ponechával s bukem a jedlí vyrovnané postavení. Čistě smrčiny zřejmě nevymizely, ale byly potlačeny do ostrovních enkláv na hřebetech, v podmáčených lokalitách a v závěrech inverzních údolí. Není jasné, jaká situace byla v centrální části Šumavy na Modravských pláních, kde Klečka zaznamenal v tomto období také nárůst bukového pylu (bukový pyl sem mohl pronikat z blízkého i dnes dosti „bukového“ bavorského svahu Šumavy). Je možné, že sem buky expandovaly v jakýchsi pásech mimo podmáčené smrčiny a tak vytvořily izolované ostrůvky s dominujícím bukem, které odtud známe z 19. století i ze současnosti.

V prvním tisíciletí našeho letopočtu postavení buku sílilo. Postupně expandoval od západu k východu, takže vyrovnané postavení smrku a buku zůstávalo jen ve východní části Šumavy (není jasné, jak to bylo ve střední Šumavě). S bukem posilovala i jedle, která v tomto období, zdá se, prožívala optimum. Nejvíce jí pravděpodobně



Plešné jezero, jedna ze schránek pylem psaných knih historie.

bylo na Volarsku, kde byla podle všeho zastoupena silněji než smrč.

V posledním tisíciletí pozice smrku opět výrazně vzrostla, a to od východu k západu, jakoby buk s jedlí zase ustoupily k západu. Na většině Šumavy (východní část a centrální) rostly smrčiny s bukem jen vtroušeným nebo skupinovitým, pouze na severozápadní části Šumavy si buk podržel dominantní postavení a smrk byl jen vtroušen. Jedle byla všude v lesích ve stále postupně klesajícím podílu. Tato situace by měla odpovídat stavu pralesů před hlavní kolonizací. Část dat ale může být ovlivněna kolonizací ve 13. století, zejména podél severovýchodní hranice

Šumavy (hlavně údaje z lokality Olšina). Údaje z tohoto území by ještě neměly být ovlivněny expanzí skláren. V povodí Úhlavy mohou být trochu ovlivněny hutnictvím železa, které v tomto období startovalo. Tato data by vlastně měla korespondovat se současnou situací v přírodních lesích, kde však v posledním půl století zřetelně narůstala nová podrostní etáž buku (zejména ve východní části Šumavy, v povodí Vltavy) a posiluje tak postavení buku oproti tehdejšímu stavu. Mimo horské a podmáčené smrčiny a smrčiny centrální Šumavy (povodí Vydry a Křemelné), kde dominuje smrk, je patrné, že na většině území je postavení smrku a buku vyrovnané. Dominantnější postavení buku (s vtroušeným smrskem) lze

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?



Sutě, mokřiny, ledovcové kary – místa starých pralesů s dosud dominujícím smrkem.

najít na severozápadě Šumavy v oblasti, kde Úhlava opouští Šumavu a pak zejména v oblasti Střední Vltavy (Hornovltavicko, Stožec), kde místy lesní porosty navozují dojem jižních svahů v Bavorsku. Je patrný postupný a dlouhodobý odliv jedle po optimu v prvním tisíciletí našeho letopočtu. Stále vysoké je zastoupení jedle

na Volarsku a vzrostlo i na severozápadě Šumavy, kde jedle téměř vytlačila buk.

Vývoj za posledních cca 1 000 let dobře koresponduje se sděleními Josefa Johna, který uvádí, že dříve se ve vrcholových částech Šumavy vyskytovaly bučiny, zatímco v současné době (19. století)

jsou zde smrčiny. Vzhledem k věku stromů, které zde dosahují cca 300–600 let, je možné, že existovali pamětníci, nebo spíše tradované informace o doznívající bukové generaci ustupující smrkům z cca 13. až 14. století. Na druhé straně nejstarší současné smrky pocházejí z období počátku poslední expanze smrku ve středověku, a jsou tak jednoznačně pamětníky původních pralesů Šumavy. Vyšší podíl smrku než buku je obecně spojován s činností člověka, především s existencí skláren. Jejich plošný vliv však nebyl tak velký, zasáhl cca 20 % území, a rozhodně nevedl k vyhubení nebo radikálnímu snížení podílu buku na celém území Šumavy. Nejen proto, že to nebylo technicky možné, ale i proto, že poměrně krátkodobá životnost skláren by nebyla schopna v místě zlikvidovat celou populaci buku, tj. včetně jeho zmlazení. Proti zveličování vlivu člověka na vyšší podíl smrku také stojí popisy pralesů z počátku 19. století, z nichž jasně vyplývá, že vysoký podíl smrku zde byl ještě před hlavní exploatací dřeva.

Je patrné, že smrk se na Šumavě vyskytuje nepřetržitě posledních 8 000 let a jeho schopnost dominovat osciluje dle klimatických podmínek. I v období, kdy nebyl pod tlakem lidských aktivit, bylo střídání dominantního postavení mezi smrkem a bukem poměrně rychlé. Přesto lze vypočítat zásadní zvrat v pozicích smrku a buku v období mezi 3 000 lety př. n. l. a přelomem letopočtu, kdy buk na sebe strhl hlavní roli producenta pylu. Podobně výrazný zvrat opačným směrem se udál někdy mezi roky 800 až 1500 našeho letopočtu. Tato poslední dominance smrku pravděpodobně souvisela s teplotním výkyvem novověké „malé doby ledové“. Ta měla nastat někdy mezi 13. a 15. stoletím. Vzhledem k tomu, že v té době nebyla některá území, ze kterých jsou k dispozici zdroje pylu, kolonizována člověkem, dá se předpokládat, že šlo o spontánní přírodní změnu, nikoli projev lidského vlivu (ten by jinak musel být plošně nesmírně masivní a pro to nejsou žádné

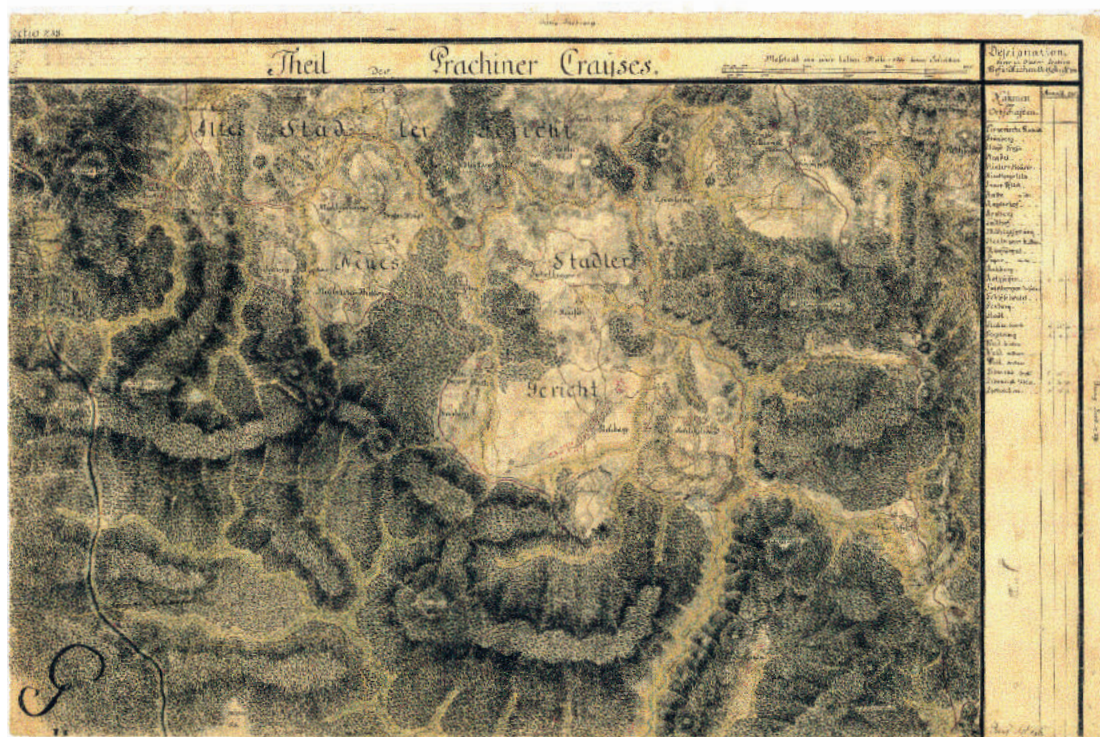
důkazy). V posledních desetiletích se silné postavení buku opět spontánně vrací. Buk se na území Šumavy šíří posledních cca 8 000 let a má tendenci převzít vládu nad smrkem. Jak ve skutečnosti oscilace dominancí jednotlivých druhů vypadaly, nelze dostatečně přesně odhadnout. Po celou tuto dobu totiž proti expanzi dřevin působily, někdy silněji, někdy méně silně, brzdicí mechanismy, jakými jsou nadmořská výška a klima, mikroklima a půdní prostředí. Není vyloučeno, že hřbety v kombinaci s inverzními údolími mohly působit jako nepřekonatelé bariéry, které mohly určité povodí zcela izolovat od šíření dřeviny, která se jinak v okolním prostředí úspěšně šířila.

Smrčiny – bučiny – jedliny... Co to je za kategorie? V podstatě jde o název pro lesy, ve kterých převažuje ten který druh. Ale téměř vždy jsou ony lesy nějak namíchány všemi třemi druhy, které soutěží spolu o místo pod sluncem, o vodu a živiny, takže v tomto boji mohou některé vyhrávat a jiné prohrávat. Nenačnete však na místě horské smrčiny bučinu – to proto, že smrky u nás rostou blízko horní hranice lesa, kde jsou tak drsné klimatické a půdní podmínky, že tam buky a jedle nedokáží žít a rozmnožovat se (v Evropě jsou ale místa, kde buk stoupá až k samé hranici lesa, to ale na Šumavě neplatí, alespoň ne dnes). V 19. století se udávala hranice čistých smrčin v cca 1 200 m nad mořem a výše, níže byly smrky namíchány s jinými dřevinami. Ta hranice je ale klimatická, například zamokření nebo zrašelinění půd ji mohou výrazně snížit. Také inverzní údolí vytvářející jezera studeného vzduchu, udělají své. Každopádně i v přirozené bučině může smrk vytvářet téměř čisté porosty, což můžeme vidět například v Boubínském pralese.

A tak určit hranici mezi bučinami a smrčinami na Šumavě je téměř nemožné. Fenoménů, které tu skutečnou určují, je příliš mnoho. A smrku je tu prostě více, jak si dále ukážeme...

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Lesy posledního tisíciletí



První vojenské mapování z druhé poloviny 18. století zachycuje podrobný stav krajiny na počátku kolonizace (zde oblast Srní).

Pylové analýzy nám ukazují, že za posledních cca 1 000 let se šumavské lesy mohly výrazněji změnit. Ta změna byla „acidifikační“, tzn. vrchu nabyly postupně jehličnany nad listnáči. A i mezi listnáči dominoval buk lesní jako strom spíše okyselující půdní prostředí. Co způsobilo ústup buku a nárůst podílu smrku a jedle nelze zjistit. Protože k takovému ústupu došlo v době, kdy většina Šumavy nebyla kolonizována, resp. kolonizační vlivy byly spíše lokální a krátkodobé, nelze potvrdit, že by za ústupem buku stálo například sklárství nebo hutnictví. Ano, zhruba před 500 lety skutečně na Šumavu pronikaly tzv. stěhovavé sklárny, ale právě tyto podniky nemohly zvrátit druhovou

skladbu, protože pro svoji krátkodobost a extenzitu výroby nemohly zlikvidovat jeden druh, tj. včetně jeho přirozené obnovy. Za jiný, významný vliv, bychom mohli považovat „malou dobu ledovou“, která mohla ovlivnit klima Šumavy a mohla výrazně omezit reprodukční a životní podmínky listnáčů, a především buku. Hlavním důvodem mohly být pozdní mrazy a velké množství sněhu, popř. vyšší podíl srážek a vznik rozlehlých, vodou ovlivněných lokalit. Buky tak ustoupily útoku smrků. Někde přečkaly na místech pro ně výhodnějších, například v oblasti Modravských slatí, kde byly a dodnes jsou známa místa „ostrovního výskytu“ buku. Tyto bukové ostrovy jsou izolované

od hlavních populací smrčinami a slatěmi. Popsal je i Vilém Soucha v polovině 19. století v posledních pralesovitých zbytcích Modravská. Mohou to být zbytky dávné velké expanze buku, zbytky, které zůstaly po rozsáhlých bučinách, jimž se dočasně podařilo ovládnout všechny šumavské hřebety, mohou to být ale jen tisíciletí existující ostrůvky přežívajících buků uprostřed nehostinných inverzních lokalit a slatí. Tehdy se ovšem v centrální oblasti lesnaté Šumavy páslo, možná už více jak 2 století. První odlesněné enklávy,

„schachten“ vznikly kolem roku 1610 a vznikaly až do počátku 18. století. I to je fenomén, který nelze přehlédnout. A protože nevíme, jakým způsobem se zde páslo, nemůžeme ani dedukovat možný vliv pastvy na vzhled původních lesů. Jedno ale plošnou pastvu lesů popírá: existence rozsáhlých pralesů charakterizovaných velkými plochami mrtvého dřeva s bohatou přirozenou obnovou. Tyto popisy pocházejí z 18. i 19. století a je zřejmé, že takové lesy pastvě pravděpodobně nesloužily, anebo tu skot byl velmi řídkým zjevem.

► „Bylo by nebezpečné pro cizince neznalého místních poměrů, uhnouti mimo některou z řídkých cest. Ležící dřevo všech velikostí, navzájem propletené, znemožňuje cestu vpřed. Z ležících kmenů a z jejich nahoru trčícího kořání tam, kde se udržela špetka hlíny, vyrůstají mladé smrčky...”

(Karel Klostermann, 1890)



Horská bučina na vrchu Smrčina – i tady se v 19. století možná páslo.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Psané zprávy

V 70. letech 20. století tehdejší státem řízené lesnictví zadalo vypracování tzv. historických průzkumů lesů svým odborníkům. Tento osvěcený čin přinesl mnoho informací o stavu a podobě lesů a lesním hospodaření z dob, kdy se o lesích vlastně mnoho nevědělo. Ale i z toho mála, co se zachovalo, lze některé obrazy docela dobře rekonstruovat. O šumavských lesích se říká, že jsou smrkovými monokulturami vysázenými po velké vichřici v roce 1870. A že původní lesy byly smíšené. Několik lesnických odborníků hledalo odpověď na otázku, jaké vlastně byly původní šumavské lesy. A jejich hledání bylo opravdu důkladné... Josef Ministr, Emanuel Janoušek, Fran-

tišek Kruml, Emil Hošek, Rudolf Stolařík, Josef Jelínek... To jsou jména těch statečných. Hledali v archivech od 60. do 80. let 20. století. Studovali švabachem psané archiválie i staré mapy, aby přinesli odpovědi na otázky, které si kladli lesníci jak ve 20., tak i v 21. století. Je trochu smutné, že ačkoli si soudobí lesníci možná některé otázky kladou, plody mravenčí práce výše jmenovaných hrdinů nevyhledávají. A přitom je to právě díky jejich úporné snaze dnes tak snadné... Jejich studie o historii lesů jsou dostupné na všech regionálních pobočkách Ústavu hospodářské úpravy lesů (ÚHÚL). Z výsledků těchto studií čerpáme informace obsažené v následujících kapitolách.



Lesní hospodářská mapa revíru Pürstlink (Březník) z roku 1892.

► Druhová skladba

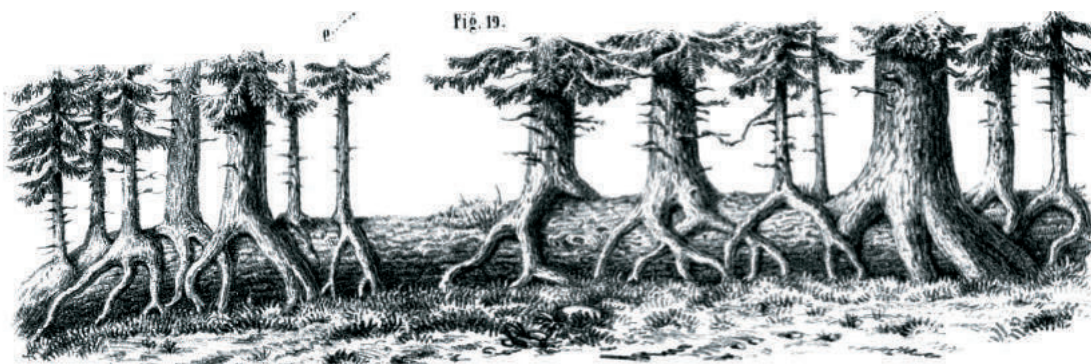
O druhové skladbě šumavských lesů nejsou ze středověku téměř žádné informace. Zčásti můžeme využít jako určité měřítko přehled hraničních stromů Královského hvozdů. Týkal se významných stromů, které sloužily pro označení vedení zemské hranice v dobách, kdy ještě neexistovaly kamenné patníky. Podívejme se tedy do 17. století: na hranici mezi Ostrým a Debrníkem byly v roce 1637 označeny jako hraniční stromy tyto dřeviny: 76 smrků (38 %), 68 buků (34 %), 29 jedlí (14 %) a 28 javorů (14 %). Jistěže z tohoto údaje nemůžeme rekonstruovat druhovou skladbu porostů, nicméně je patrné, že druhy známé ze současnosti, zde rostly už před 400 lety, a že smrk mohl být nejpočetněji zastoupeným druhem.

První záznamy o druhové skladbě lesů se týkají oblasti Svatého Tomáše a to z období kolem roku 1670. Hrad stál už plná tři staletí... Dozvídáme se, že místní lesy tvořily převážně smrky, dále tu rostly lesy tvořené smrkem a jedlí a zčásti porosty, ve kterých byl smísen smrk, jedle a buk.

Další informace o druhové skladbě jsou výrazně mladšího data. Určitě to souvisí se skutečností, že šumavské lesy byly vlastně až do novověku

špatně přístupné a hospodářsky nevyužívané. Máme je totiž až z počátku 18. století z oblasti Vimperka, Řepešína, Hlásné Lhoty a Cudrovic. Ačkoli jde o lesy v nadmořských výškách 600 až 1 000 m, převažoval zde opět smrk, jen na Hlásné Lhotě borovice, přimíšena byla jedle, méně buk, borovice a vtroušený byl javor. Na Cudrovicích prý rostly čisté smrkové porosty. V Grosswaldu, lese, který se táhl od Vimperka k jihozápadu, převažoval smrk, následovala jedle a v menším množství pak buk, vtroušené byly javory a borovice. To jsou zprávy z území, které leží v šumavském předhůří, dnes tedy hlavně v CHKO Šumava, jak to ale vypadalo v centrální Šumavě? Na území současného národního parku? Nejpodrobnější popisy původních lesů schwazenbergského panství pocházejí od Josefa Matze z roku 1812. Z nich vyplývá, že mezi Poledníkem, Oblíkem, Modravou až na Černou horu rostly téměř čisté smrčiny. Buk či jedle tu byly vtroušeny jen výjimečně a jen na několika lokalitách. Věk nejstarších smrků se podle dochovaných zpráv pohyboval kolem 300 až 400 let.

Na přelomu 18. a 19. století byla popsána vyrovnaná druhová skladba všech tří druhů v oblasti



V polovině 19. století popsal Heinrich Robert Göppert krásy šumavských pralesů. Jak z mrtvého stromu roste les nový (převzato ze *Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens*, Heinrich Robert Göppert, Dresden 1868.)

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

Srní, Svatého Tomáše, v okolí Prášil, v údolí Úhlavy... To potvrzují i texty Karla Klostermanna ze 60. let 19. století.

Smrk v lesích, ve kterých je dnes vyhlášen národní park a chráněná krajinná oblast, byl významnou dřevinou a na velkých plochách dominoval. A to i ve starých porostech, které vznikly ještě

před novověkou kolonizací. V době, kdy byly tyto porosty hodnoceny, v nich rostly velmi staré stromy (300–400 let staré). Tyto porosty vznikaly tedy už ve 14. a 15. století, v době, kdy kolonizace centrální Šumavy ještě ani nestartovala. Před rokem 1860 tak bylo zastoupení smrku na Šumavě 60 až 70 %. Dnes cca 75 %, tedy „jen“ o 5 % až 15 % více...



Mokřady a smrkem a bukem porostlé svahy hor kolem Nové Polky.

► Historické lesnické mapy odhalují informace o narušení lesů působením vichřice a lýkožrouta smrkového v 19. století

Josef Brůna, Vojtěch Čada, Miroslav Svoboda, Jan Wild

Hospodářské využití lesů má ve střední Evropě dlouhou tradici a díky archivům jsou historické lesnické mapy a lesní hospodářské knihy jediným zdrojem informací o stavu lesů a jejich vývoji v minulých stoletích.

Kolonizace Šumavy byla dokončena poměrně pozdě. Její poslední etapa (tzv. dřevařská kolonizace) vrcholila v 18. a 19. století. Mnoho osad v oblasti centrální Šumavy bylo založeno v polovině 18. století. Obyvatelé těchto vesnic těžili dřevo zejména ve svém okolí, proto nepřekvapí, že i v 19. století byly zejména vzdálenější vrcholové partie šumavského hvozdu pokryty původním lesem – pralesem. Takové pralesy mohl (vzhledem k jejich odlehlosti) v minulosti člověk využívat pouze k extenzivní pastvě dobytka a lovu. Teprve od poloviny 19. století začínají lesy ve vyšších polohách Šumavy důsledně inventarizovat a využívat jejich majitelé (zejména šlechtické rody rodu Schwarzenbergů, Hohenzollernů a Thun-Hohensteinů).

Vzniklé první lesnické mapy, pokrývající dohromady celou rozlohu současného národního parku Šumava a jádrové zóny národního parku Bavorský les, se z velké části dochovaly dodnes (celkem 43 187 ha) a umožňují rekonstrukci tehdejšího stavu lesů. Díky nim víme, že v 60. letech 19. století bylo přes 26 % lesních porostů (11 162 ha) zařazeno do nejstarší věkové kategorie (>120 let) a označeno jako původní pralesy, ve kterých zatím nebylo intenzivně hospodařeno. Zastoupení lesů, kde

nikdy nedošlo k těžebním aktivitám člověka, však bylo pravděpodobně ještě vyšší, protože i mladší porosty byly výsledkem spolupůsobení člověka a přírodních narušení a historické polomy vedly k vzniku mladších stejnověkých porostů, což bylo zjištěno pomocí letokruhové analýzy na několika různých místech Šumavy (viz V. Čada et. al.: Za posledních pět set let stromy v horských smrčínách odumíraly často a přirozeně, čteme v letokruzích). Toto číslo představuje obrovskou rozlohu pralesů v daném období pro region střední Evropy. Je to další důkaz výjimečnosti šumavských lesů a jejich obrovské přírodní hodnoty, která přetrvala do současnosti. Zároveň to vyvrací rozšířenou představu, že naprostá většina Šumavských lesů byla výrazně ovlivněna člověkem po dobu několika století.

Do výše popsané situace přinesla razantní změnu série vichřic z období 1859–1870, která vyvrcholila „mocným orkánem ze 7. prosince 1868“ (lesmistr Josef John). V 70. letech 19. století následovala gradace lýkožrouta smrkového. Množství zasažených porostů bylo tak velké, že jejich zpracování a evidence trvalo celé desetiletí. Záznamy tudíž shrnují poškození větrem i následnou gradací kůrovce a případné těžby (které byly pravděpodobně minimální). Jelikož jednotlivé vlivy nejde odlišit, nemůžeme testovat například hypotézy o odolnosti porostů podle expozice silným větrům, ani o šíření kůrovce v krajině. I souhrnné informace však mohou přinést zajímavá zjištění o vlivu velkoplošných narušení.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

Historické údaje ukazují, že nejvíce a nejintenzivněji byly postiženy starší porosty. Z porostů starších 120 let byly narušeny přibližně dvě třetiny, z nichž většina kompletně, z porostů s věkem 80–120 let bylo narušeno 55 %. Mladší porosty byly poškozeny méně (viz tabulka/graf). Z původního podílu 26 % pralesů, tak na konci 19. století zbylo v zájmovém území přibližně 8 % (3 481 ha).

Nejvýznamnějším faktorem vysvětlujícím sílu a rozsah poškození byl věk porostu. To potvrzuje domněnku, že pravděpodobnost narušení porostu během vichřice ale i lýkožroutem smrkovým stoupá se stářím stromů. Dalším faktorem ovlivňujícím intenzitu narušení byla nadmořská výška porostu, ty ve vyšších polohách byly poškozeny více, což lze vysvětlit i vzrůstajícím podílem smrků.

Vliv druhové skladby sice nebyl průkazný, což vyvrací domněnku o tom, že smíšené porosty s bukem a jedlí jsou vůči disturbancím odolnější, přesto však tato událost výrazně ovlivnila

podíly jednotlivých druhů dřevin v šumavských lesích. Nejvíce byly poškozeny čistě smrkové lesy, následované smíšenými lesy se smrkem, bukem a jedlí, které byly následně na mnoha místech přeměněny na smrkové. V nich podíl jedle a buku klesnul a pravděpodobně se již nevrátil na hodnoty jako před těmito událostmi. Disturbance byly minimální v čistě bukových lesích, které však již před disturbancí pokrývaly pouze malou část území.

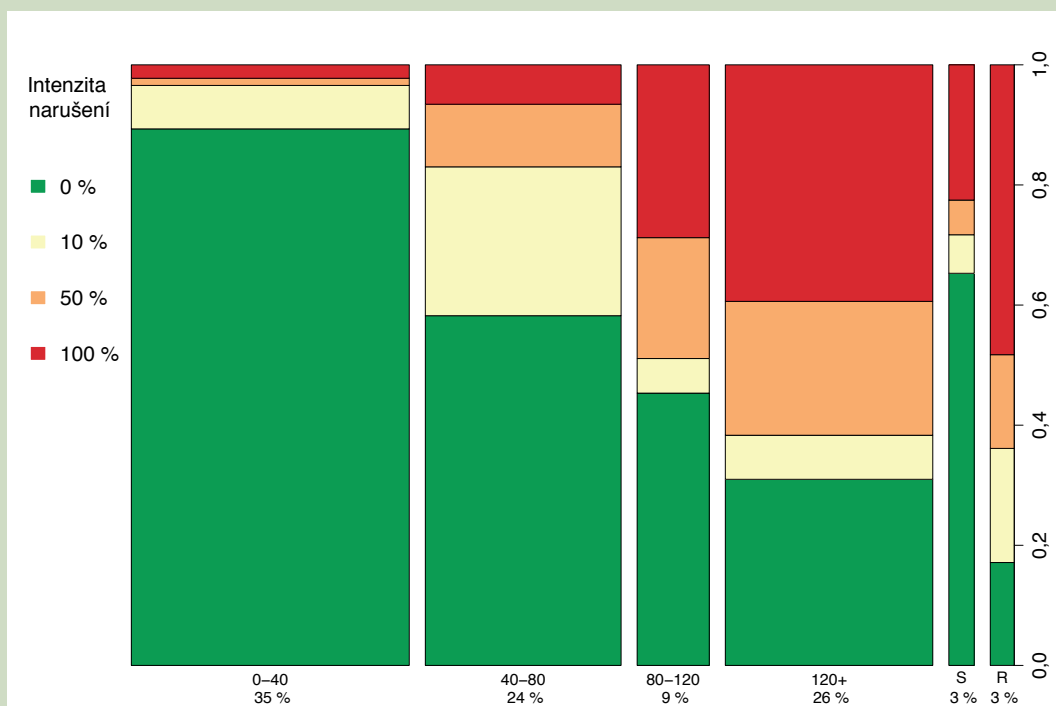
Z těchto informací vyplývají dvě důležité skutečnosti. Zaprvé, že narušením v podobě vichřic a kůrovcové gradace ve druhé polovině 19. století nebyly schopné odolat ani původní porosty, kterým často bývá přisuzována vyšší odolnost vůči rozpadu. Za druhé, že tyto disturbance a jejich likvidace zásadně změnily věkovou strukturu a zřejmě i druhové složení lesů na Šumavě. Staré vzrostlé porosty byly nahrazeny mladým nastupujícím porostem, často čistě smrkovým, nežádka na plochách v řádu desítek hektarů což výrazně ovlivnilo další vývoj až do dnešních dnů.

	plocha (ha)	podíl (%)	míra narušení			narušení celkem (%)
			jednotlivě (%)	50 % (%)	100 % (%)	
0–40	14 954	35	7	1	2	11
40–80	10 533	24	25	10	7	42
80–120	3 880	9	6	20	29	55
120+	11 162	26	7	22	39	69
S	1 366	3	6	6	23	35
R	1 292	3	19	16	48	83
Celkem	43 187	100	12	11	17	40

Tab. 1 – Věková struktura lesa na Šumavě v 60. letech 19. století a síla narušení z období 1868–1880 v jednotlivých věkových třídách. S = zmlaziny – porosty ponechané přirozenému zmlazení, R = řediny – přirozeně řídké porosty.

Článek vychází zejména ze studie Brůna et al. 2013. Impacts and underlying factors of landscape-scale, historical disturbance of

mountain forest identified using archival documents. Forest Ecology and Management 305, 294–306.



Obr. 1 – Intenzita narušení lesů podle stáří porostů v polovině 19. století. Čím vyšší věk porostu a jeho proředění, tím více je jich silně narušeno. S = mlaziny, R = řediny.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Umělé výsadby

Na Vimpersku v roce 1770 bylo poprvé organizováno sbírání osiva, ale do roku 1783 nebylo podle dochovaných informací žádné umělé zalesnění úspěšné. Zprávy o umělé obnově lesů se objevují velmi sporadicky, jednu takovou máme např. z roku 1790 (Vimpersko, Vyšebrodsko). Tehdy šlo o první pokusy osívání pasek sebraným semenem. Síje se staly módním řešením zalesňování až v první polovině 19. století, v té době také vznikaly luštinny semen na Prášilském panství (například na Prášilech, Modravě, Dlouhé Vsi a jinde). Semeno se sbíralo z místních zdrojů. Protože ale stále přetrvávala služebnost pastvy v lesích, nepřistupovalo se k sadbě, neboť byla příliš nákladná a dobytek vysázené stromky poškozoval. První zprávy o výsadbě dřevin, většinou nepůvodních druhů jako modřinu nebo limby, pocházejí z oblasti Boubína z roku 1860, z oblasti Železné Rudy

kaly luštinny semen na Prášilském panství (například na Prášilech, Modravě, Dlouhé Vsi a jinde). Semeno se sbíralo z místních zdrojů. Protože ale stále přetrvávala služebnost pastvy v lesích, nepřistupovalo se k sadbě, neboť byla příliš nákladná a dobytek vysázené stromky poškozoval. První zprávy o výsadbě dřevin, většinou nepůvodních druhů jako modřinu nebo limby, pocházejí z oblasti Boubína z roku 1860, z oblasti Železné Rudy

Vol. XXXIV. Goepperts böhmischer Urwald.

Fig. II.

Tab. VI.



H. R. Goppertův zakres přirozené obnovy šumavského pralesa v první polovině 19. století (převzato ze Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens, Heinrich Robert Göppert, Dresden 1868).

až z roku 1880. V okolí Nýrska se s umělou obnovou začalo v roce 1848 sítí, od roku 1858 sadbou. Podíváme-li se na skutečné stáří současných lesů, vidíme, že průměrný věk stromů zasahuje do období, kdy se už umělá obnova lesa běžně praktikovala, nicméně nezanedbatelná část současných vzrostlých stromů vyklíčila před rokem 1860, pocházejí tedy nejpravděpodobněji z přirozeného náletu.

Právě v druhé polovině 19. století definitivně skončila pastva v lese a po velké vichřici kvůli rozlehlým pasekům, které bylo nutné rychle zalesnit, bylo nakupováno semeno i z jiných území, než ze Šumavy. Přesto tu také existovala přirozená obnova, která pochopitelně nebyla v lesnickém účetnictví nijak vykazována, nicméně ze

sporadických poznámek se dozvídáme, že existovala. V pralesních porostech dokonce tvořila souvislé nebo skupinové porosty jak na půdním povrchu, tak na ležícím mrtvém dřevě. Například A. Seidl v roce 1846 píše, že:

„...jako cizopasnici roste na ležících kmenech 15–20 i víc smrků...”

Anebo H. R. Göppert v roce 1868:

„...se stěží uvěřitelnou rychlostí se všude vyvíjí smrkové zmlazení, které zabírá všechny mezery a legemi mladých kmínků pokrývá početné, mechem porostlé ležící kmeny...”

Že jsou lesní porosty schopny se obnovit samy, ze svého semene, nakonec dokazují současné lesy téměř na každém kroku, jak uvidíme dále.



I dnes vznikají na Šumavě lesy schematickou výsadbou.

Co nám lesy o sobě dokážou sami sdělit?

► Mrtvé dřevo



Skica pralesa od Julia Mařáka (výřez) z konce 19. století zachycuje množství mrtvého dřeva v lesích Šumavy (převzato z publikace Julius Mařák a jeho žáci, Národní galerie v Praze, 1999).

Všechny historické materiály se zmiňují o vysokém nebo až abnormálním množství mrtvého dřeva v původních lesích. O velkém odumírání stromů se zmiňuje i legenda z oblasti Bavorského lesa, kde ve vsi Holzkirchen je dodnes pořádána pout', jejíž tradice vznikla v letech 1471–1496. Tehdy se občasné vsi zavázali, že pokud pomine kalamita, vyrobí každoročně pro kostel velkou svíci. Zdroje z 19. století (A. Seidel, K. Klostermann) se v podstatě shodují v tom, že právě velké množství mrtvého dřeva ukazuje na zbytky pralesů. Josef Matz píše v roce 1812 o těchto lesích: „Porost tvoří 200 až 300 let starý smrk, ve kterém je hodně zhnílého dřeva...“ Sklárna Stará Hůrka měla v 18. století vzniknout uprostřed velkého polomu táhnoucího se od Železné Rudy k Vydře, v polovině 18. století byly šumavské lesy popisovány jako nepřístupné

porosty, kde mrtvé dřevo pokrývá půdu, a smrky rostou jen z tlejících kmenů, takže nejsou zakořeňeny v zemi a další vichřice je snadno vyvracejí.

Existují ale i obrazové záznamy. Impozantní obrazy rozměrů 1,7 x 2,2 m vytvořil Julius Mařák v letech 1891 až 1892. Zachycují tedy Šumavu po větrné a kůrovcové kalamitě ze 70. let 19. století. Autor je maloval pro Ministerstvo osvěty a vyučování na zakázku, která zněla obecně: prales. Ze všech stojících stromů bylo na Mařákových skicách pouze 36 % živých, většinou největších dimenzí anebo velmi mladých stromků... Ležící kmeny v různém stádiu rozpadu místy ležely ve dvou až třech vrstvách nad sebou. Obraz pralesa tedy tvoří zejména souše a tlející dřevo. Jakoby pod pralesem ležel ještě jeden mrtvý les.

► „...Na protějším břehu divný vypínal se les: všecka země pokryta práchnivějícími, zpuchřelými kmeny, zeleným mechem, vřesem i drobnými stromky, v dosti značných mezerách tu jeden velikán, tam druhý, onde třetí, úžasný byl objem, mechem pokryt peň a dlouhými řasnatými lišejníky větve i ratolesti, vůkol menší dorost, slabý zakrsalý, větve přeražené, vrcholy od jednoho k druhému plazícími se lišejníky jako spoutané, zde onde kmen vši kůry prostý, bez vrcholu, hluboko ve skále zakořeněn, ač přímo stojící, přece příšerná mrtvola, vedle něho rozložitě kořání stromu vichřící ze země vyrvaného, se vši prstí i s mohutnými kameny, jež viseti zůstaly, mezi vším tím drastickým porostem – jenž navzájem vzduch i vodu si odnímal, druh druhu dusil a hladem mořil – černé tůně, temnorudé kaluže.“

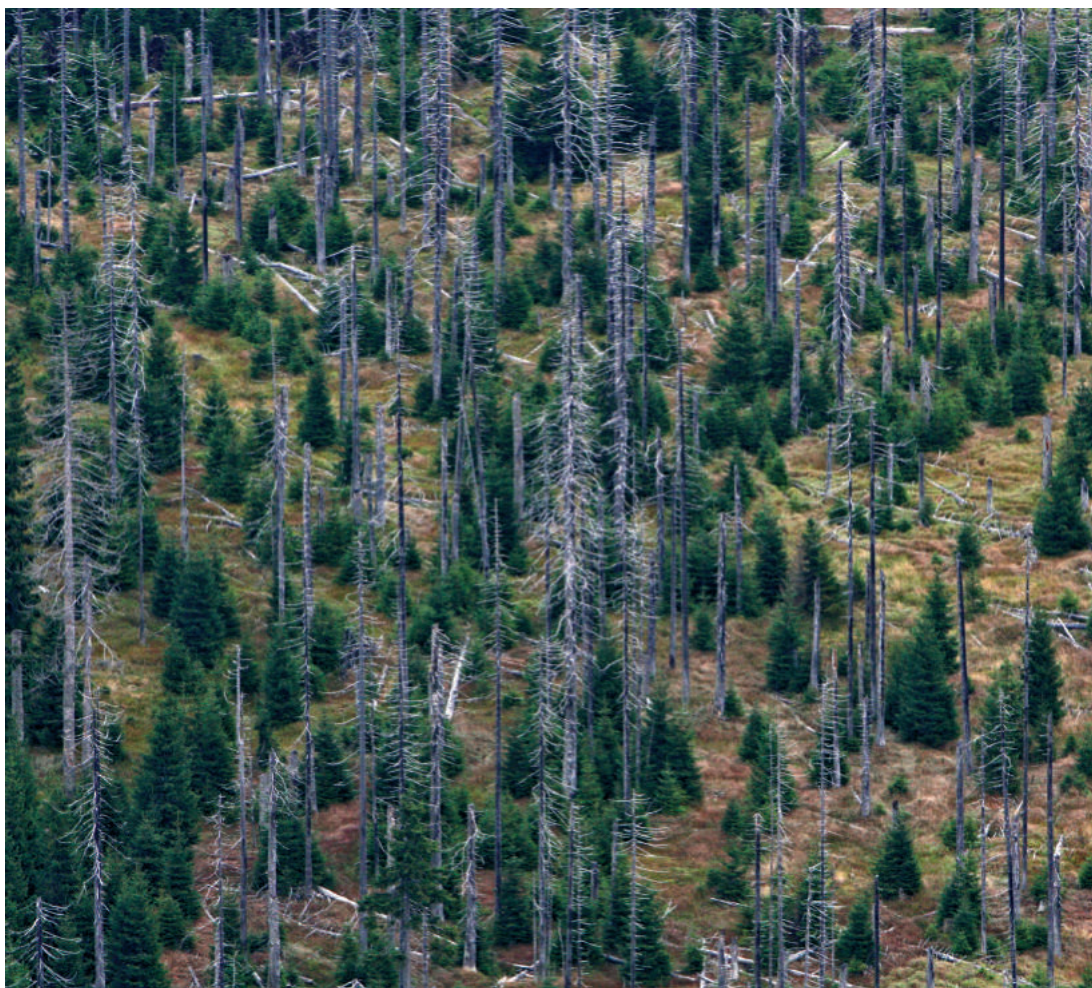
(Karel Klostermann, 1890)



Dávno odumřelé stromy leží i dnes v pralesních zbytcích či na nepřístupných místech.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Lesy, které známe



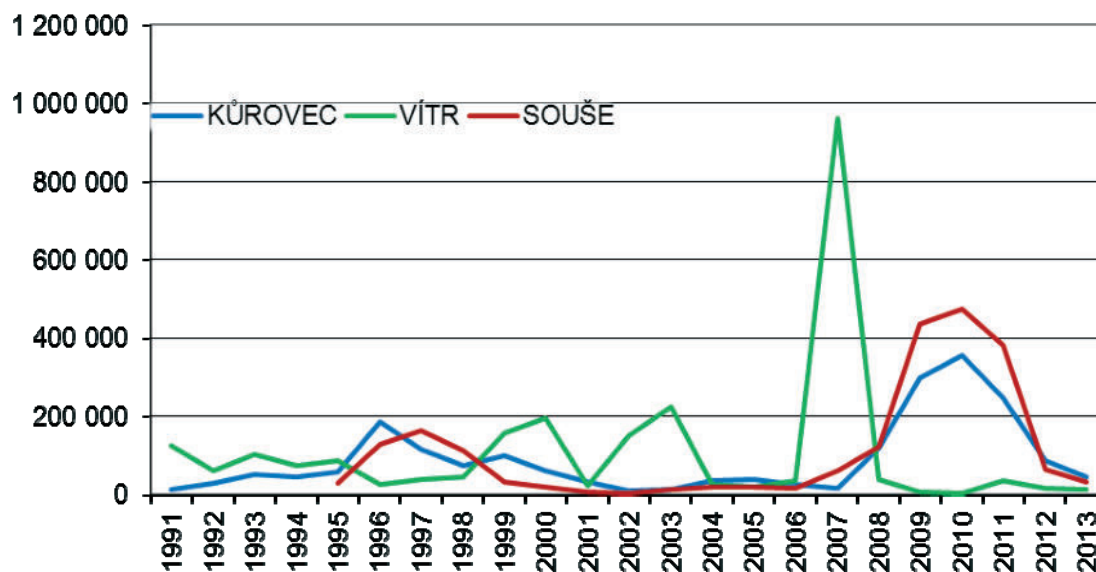
Přirozená obnova lesa 15 let po gradaci kůrovce.

Podíváme-li se na šumavské lesy podle jejich vzniku a vývoje můžeme říci, že pralesy a pralesovité zbytky rostou na cca 5 % plochy NP a CHKO Šumava. Na asi 35 % rostou vysázené smrčiny nebo bory, většinou jde o lesy vzniklé v posledních cca 80 letech. Ale i v těchto lesích občas rostou jedinci z přirozené obnovy původního lesa,

kterí jsou o 30 až 50 let starší než jejich sousedi. O zbývajících 60 % se dělí lesy vzniklé z velké části přírodními procesy, člověkem v různé míře ovlivněné. Jsou zde první lesy po pralese, které člověk jednou vykácel, nebo je vyvrátily vichřice a lidé z nich odvezli dřevo nebo také ne. Jsou zde lesy, které vznikly různými typy těžeb

předchozích lesů a byly dále ovlivňované toulavou sečí nebo pastvou dobytka. V obou zmíněných typech lesa rostou více či méně rozptýlení jedinci z původního pralesa. Takové lesy najdeme na cca 45 % plochy šumavských lesů. A na cca 15 % rostou lesy vzniklé spontánním náletem dřevin na odlesněnou půdu, která byla už nejméně jednou přeměněna na zemědělskou, nebo byla dokonce osídlena. Lesy v národním parku prožily za doby jeho existence dramatický vývoj. Národní park byl vyhlášen v období, kdy na lesy vrcholilo působení imisí a gradovala acidifikace půd způsobená člověkem. Od 80. let bylo v celé střední Evropě zaznamenáno zvýšené působení lýkožrouta smrkového, průměrný věk lesů dosahoval cca 110–120 let a tak rostlo riziko jejich přirozeného rozpadu. Na celkové rozloze lesa ve správě Správy NP Šumava (48 000 ha) byly od roku 1991 do roku 2013 zpracovány více jak

2 milióny kůrovcem napadených stromů a 2,4 milióny větrem vyvrácených stromů. Naproti tomu bylo ponecháno bez zásahu 2,2 miliónu kůrovcem napadených stromů. Během dvou výrazných gradací lýkožrouta smrkového v tomto období jsme zjistili, že jeho gradace od počátku do jejího ukončení trvá 6 až 8 let, přičemž zhruba na jeden kůrovcem opuštěný smrk připadne 1,1 pokáceného či asanovaného smrku. Dále, že těžby, zejména těžby kůrovcem napadených stromů, sice vedou k lokálnímu snížení populace lýkožrouta smrkového, zvyšují však labilitu lesa vůči působení vichřic. Hlavním disturbančním faktorem je tedy podkorní hmyz s 63 % podílem na odumírání smrků, vítr se na disturbancích podílí cca 37 %. Je ale nutné si uvědomit, že vyvrácený smrkový les by byl z velké části napaden podkorním hmyzem, takže v přírodním prostředí by i tento podíl připadl na jeho působení.



Obr. 1 – Objemy kůrovcových těžeb, větrných kalamit a přírůstky souší v období 1991–2013 v m³ (evidence souší z let 1991–1994 bohužel není k dispozici).

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Prales u Pramenů Vltavy?

Martin Starý

Kde je skutečný pramen Vltavy? Jsou mohutná torza uschlých smrků na svazích Černé hory zbytky původních šumavských pralesů? Je odumření horního stromového patra nepřirodním jevem, nebo se ve zdejších lesích podobné události v minulosti již odehrály? Jedno z nejkrásnějších a nejnavštěvovanějších míst Šumavy, Prameny Vltavy, je překvapivě stále opředeno mnoha otázkami a mnoha tajemstvími.

1. zóna č. 58 – Prameny Vltavy, je ve srovnání s jinými klenoty Šumavy chráněna relativně krátce. Státní přírodní rezervací byly Prameny Vltavy vyhlášeny teprve v průběhu 80. let 20. století, tedy relativně dlouho po vzniku CHKO Šumava. Místo, kde pramení česká národní řeka Vltava, se v roce 1991 stalo součástí nově vyhlášeného Národního parku Šumava.

Důvodem ochrany nebyl pouze pramen naší nejdelší řeky, ale i velmi cenné zbytky přirozených horských smrčín a částečně odvodněné horské rozvodnicové vrchoviště, které leží na hlavním evropském rozvodí. Na plochy bez lesa se suchopýrem pochvatým, vlohyní bahenní, klikvou bahenní, kyhankou sivolistou či vzácnou rosnatkou okrouhlostou navazují přechodová rašeliniště s bradáčkem srdčitým. Vysoká hladina spodní vody spolu s extrémními klimatickými poměry vytváří mozaiku světlých smrkových lesů často zakrslých forem. Přechodové rašelinné smrčiny střídají na východním úbočí Černé hory (1315 m n. m.) zachovalé smrčiny *Calamagrostio villosae*–*Piceetum* s fragmenty *Athyrio alpestris*–*Piceetum*, ve kterých byly v minulosti nalezeny některé velmi vzácné druhy jätrovek a lišejníků. Lokalita je též význam-

ná z hlediska výskytu mykorhizních a dřevozijných hub.

Silné zamokření spolu s velkými stromy na úbočí Černé hory dávají tušit možný výskyt velmi starých stromů. Smrk je velmi flexibilní dřevina. Dobře přežívá v místech se silným zamokřením. Zároveň je schopen rychlého růstu na náhle osvětlených plochách vzniklých po větrných polomech.

Nejen v literatuře se vedou diskuze, zda lesy v okolí pramene Vltavy jsou pralesem a zda byly v minulosti zasaženy těžbou či gradací kůrovců. Karel Klostermann označuje lesy kolem pramene do roku 1870 jako téměř neproniknutelný prales, na jehož okraji stál přímo u pramene obrovský smrk dvacet sáhů vysoký (přes 35 m) a s kmenem o průměru čtyř stop (zhruba 122 cm). Nejstarší písemnou dochovanou zmínkou o lesích na Černé hoře je však patrně popis lesmistra Matze z roku 1812. Filipohuťské stráně až k Černo-horskému močálu popisuje jako smrkové lesy s mírným sklonem s hustým porostem borůvčí. Na vrcholu Černé hory zmiňuje 4 paseky, které byly osety smrkem. Věk stromů odhaduje na 200–300 let. Lesmistr Seidel v roce 1846 ve svém „Příspěvku ke znalostem pralesů“ popisuje výsledky mimo jiné ze zkusné plochy založené v „nedotčeném pralese“ na severovýchodním svahu Černé hory. Na výzkumné ploše o velikosti 2 877 m², která se nacházela v nadmořské výšce 1104 m n. m., byl ve stromové vrstvě evidován pouze smrk. Věk porostu byl tehdy odhadován na 200 až 440 let. Ing. Jelínek ve své rozsáhlé publikaci o historii šumavských pralesů předkládá čtenáři porostní mapu z roku

1866, na které je celá oblast Černé hory vyjma rašeliniště zařazena mezi nejstarší porosty s věkem nad 120 let. Zajímavé je, že druhové složení porostu na vrcholu Černé hory a v jeho bezprostředním okolí je dle Jelínka následující: 50 % smrk, 30 % buk a 20 % javor klen. Z výše

uvedených pramenů je možné vyvodit závěr, že vrchol Černé hory spolu s jejím bezprostředním okolím byl s největší pravděpodobností až do poloviny 19. století porostlý původním pralesem s převažujícím či dokonce 100% zastoupením smrku ztepilého.



Stále se měnící obraz lesa u Pramenů Vltavy, jeho současná podoba.

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

Klostermann působivě popisuje, jak obrovský smrk rostoucí u pramene Vltavy spolu s jeho staletými druhy podlehl maličkému kůrovci. Avšak bylo tomu skutečně tak? Porostní mapa revíru Filipova Hut' z roku 1883 popisuje západní svah Černé hory stále jako nejstarší věkovou třídu – prales! Porostní mapa z poloviny 20. století z roku 1965 zachycuje širší západní a jižní svah Černé hory jako nejstarší porostní kategorie (100 let a více), přičemž ve vrcholové partii zachycuje 40 m širokou rozlukou spolu s několika holinami. Přes vrchol Černé hory probíhala v severo-j jižním směru majetková hranice panství Schwarzenberského a Thun-Hohensteinského. Informací o těžbách z této oblasti je proto poměrně málo a je též možné, že jsou zkreslené.

Na podzim roku 2012 jsme se však přesto rozhodli společně s ing. Čadou a doc. Svobodou k dendrochronologickému průzkumu oblasti v okolí pramene Vltavy. Po prostudování dochovaných historických map a dostupných informací o věku stromů (získaných spočtením letokruhů na pařezech) v širší oblasti Černé hory a po předběžné analýze několika zkusných vývrtů do souší v bezprostředním okolí pramene jsme se rozhodli prozkoumat porostní skupiny v oddělení 79, které byly sice v poslední porostní mapě zařazeny do šesté a sedmé věkové třídy (věk 101–120 let a 121–140 let), avšak z dochovaných historických a těžebních map

nevyplývalo, že v nich bylo v historii těženo. V porostu byl v roce 2012 založen transekt o rozměrech 15 x 50 m, na kterém bylo přírůstovým nebozezem odebráno celkem 47 vývrtů (výška odběru byla ve všech případech 1,3 m od paty kmene). U 1 vývrtu nebylo možno zjistit věk, a proto byl z dalších analýz vyřazen.

V rámci předběžného vyhodnocení byl věk do 100 let zjištěn pouze u 3 jedinců (cca 7 %), 100 až 120 let u 11 jedinců (cca 24 %), 120 až 140 let u 8 jedinců (cca 17 %) a věk nad 140 let u 24 jedinců (cca 52 %). Věková struktura tedy v žádném případě neodpovídá ani šesté, ani sedmé věkové třídě. Z předběžných výsledků je patrné, že největší kohorta spadá do období mezi léty 1860 až 1890. U třech stromů byl dokonce zjištěn věk vyšší než 500 let. Z hlediska předběžného vyhodnocení disturbancí se dá předpokládat, že větrné polomy či gradace kůrovců v rámci studovaného porostu nezasáhly tuto lokalitu pouze mezi lety 1850–1900, ale též kolem roku 1700, 1760 a mezi léty 1800 a 1820. Dá se proto předpokládat, že v rámci tohoto omezeného počtu stromů rostoucích na ploše 15 x 50 m byl objeven zbytek původního pralesa u pramene Vltavy, který v minulosti s největší pravděpodobností nebyl nikdy zcela vykácen, i když růst stromů byl pravděpodobně opakovaně ovlivňován přírodními disturbancemi.

► Lesy ponechané samovolnému vývoji

Uvnitř národního parku bylo v roce 2007 ponecháno bez zásahu člověka relativně velké území a to bez ohledu na minulost a stav konkrétních lesů.

Bezzásahové území je výsledkem 4 dosavadních kroků. Prvním byla v roce 1990 vymezena 3 území, kde se nemělo hospodařit (Trojmezenský prales, Modravské slatě, Prášílské jezero). Druhým krokem byla bezzásahovost rozšířena na území nově vyhlášené I. zóny, která dodnes představuje 13 % území NP. I. zóna byla zcela bezzásahová v letech 1995–1999, po roce 1999 bylo možné v I. zóně provádět protikůrovcová opatření, z původní bezzásahovosti zbylo ponechání veškerého dřeva a zákaz zalesňování. Třetím krokem byla v roce 1995 rozšířena bezzásahová plocha v oblasti Modravských slatí, k I. zóně bylo přidáno další území v II. zóně. Krátce poté kůrovcová kalamita v této oblasti způsobila odumření většiny vzrostlých smrků. Při pokusu o zastavení kalamity byly těženy sousední lesy a zalesňovány vzniklé holiny. Ke čtvrté-

mu a poslednímu rozšíření bezzásahového území došlo v roce 2007. V lednu toho roku byla velká část území NP Šumava zasažena orkánem Kyrill a na stole ležela otázka, zda bude nutné celé poškozené území vytěžit, nebo zda bude jeho část ponechána přírodním procesům. Rozsah tohoto čtvrtého bezzásahového území představoval cca 24 % rozlohy národního parku (0,02 % rozlohy ČR). Tento stav v podstatě trvá do doby vydání této publikace s několika korekcemi. Část plochy přešla do zásahového režimu – asi desetina. Největší díl z této desetin představují lokality ponechané dříve sukcesi, na nichž se z důvodu ochrany druhů či stanovišť (ale zejména z důvodu čerpání dotací pro nestátní subjekty) bezzásahovost zrušila. V době přípravy této publikace probíhá postupné očišťování sběru dat v území bez zásahu od těchto zátěží. Prostě: chaos a nekonceptnost v managementech národního parku ovlivňuje – i když nikoli zásadně – i sběr dat o ekosystémech ponechaných samovolnému vývoji.

► Známe lesy v bezzásahovém území?

Hlavní informace o lesích přicházely celá desetiletí z institucionalizované hospodářské úpravy lesa, tedy z oblasti vycházející z odborné lesnické sféry zabývající se optimálními hospodářskými způsoby ve své podstatě vycházejícími z modelů odvozených z chování přírodních lesů a z odhadů. Tyto informace jsou dostatečné pro hospodaření v lesích, nesdělují nám ale žádné větší podrobnosti o skutečné variabilitě lesů. Nezachycují jejich strukturu, protože zplošťují informaci o věku, vertikální a horizontální struktuře, druhové skladbě a vůbec se nezabývají potenciálem přirozené obnovy.

Lesy v bezzásahovém území sledujeme metodou „biomonitoringu“. Získáváme tak zcela nové

informace, zejména o množství a distribuci obnovy a mrtvého dřeva a o rozmanitosti jednotlivých lokalit. Lesy takto zkoumané představují jen část lesů národního parku. Rostou převážně na hraničních hřebetech, dále na kvildských pláních a pak na dnech velkých údolí Křemelné a Vltavy. Lesní porosty hraničních hřbetů mají dosti podobnou minulost: do konce 18. století je převážně porůstaly původní pralesy, které kolonizátoři a pak dřevaři káceli na velkých plochách po celé 19. století. Zachovalo se tu několik pralesních zbytků, rozhodně však nepřevažují, spíše je jejich výměra v porovnání s celou plochou velmi malá. Většina lesů vznikla jako první lesy po pralese na vytěžených pasekách. Tyto měly

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?



Horská bučina rostoucí na místě původního přalesa.

být zalesněny před polovinou 19. století, a pokud byly, tak sítí smrkovým semenem z místních luštění. O množství přirozené obnovy v té době nevíme mnoho, nicméně jsou zprávy, že v pralesních formacích byla mohutná.

Kvildské pláň porůstají lesy vzniklé ve značné míře jako nálety na opuštěných pastvinách, řada z nich jsou první nebo druhé lesy po pralese.

Lesy na dně rozlehlých údolí téměř výhradně vznikaly samovolnou sukcesí, to jest náletem dřevin na postupně opouštěné zemědělské půdě, která byla obdělávána na některých místech dokonce snad už ve 14., jistě v 17. a v průběhu 18. století. Jsou tu ale i rozlehlé plochy slatí, ty byly převážně nedotčeny.

Ve 20. století jsme těmto lesům říkali lesy kulturní s vtroušenými pralesovitými zbytky, nebo lesy vzniklé náletem dřevin na opuštěnou zemědělskou půdu. Stejně jako toto stručné představení, je to velké zjednodušení. Ve skutečnosti každá porostní skupina má svoji specifickou historii a pátrat v ní je vzrušující detektivní příběh. Podrobný popis těchto příběhů by vystačil na několik publikací.

Podobu lesů ve 20. a 21. století už známe poměrně dobře... Většina z nich patřila na konci 20. století ke starým lesům, které byly ale velmi oslabeny okyselováním půd a vrcholící imisní zátěží

v 60. až 90. letech (jednalo se hlavně o oxidy síry a dusíku). V polovině 80. let pak celá Evropa znamenala nárůst populace lýkožroutů, zejména lýkožrouta smrkového, který místy gradoval. První plošná gradace lýkožrouta smrkového proběhla na Šumavě v letech 1986–1989, další 1995–1996. Menší část lesů byla ponechána bez zásahu a tam také velká část stromového patra smrků odumřela, část území byla vytěžena v rámci boje proti šíření kůrovce. Následovaly vichřice, které působily hlavně na okrajích pasek po kácení kůrovcových stromů, největší z nich přišla v roce 2007. Ve stejném roce bylo území ponechávané bez zásahu rozšířeno na cca 24 % rozlohy národního parku a na této ploše byla založena monitorační síť biomonitoringu. Po větrné kalamitě následovala gradace kůrovce, která vrcholila v letech 2010–2011.

Z biomonitoringem (co je to biomonitoring viz další kapitoly) doposud změřených ploch nebyl na 41 % ploch nalezen žádný pařez nebo jakékoliv známky minulé těžby dřeva, na 19 % ploch bylo v minulosti (tj. posledních cca 60 let) těženo a minimálně část dřeva (nebo veškeré dřevo) bylo ponecháno k zetlení a na 40 % ploch byly nalezeny stopy těžby bez ponechání dřevní hmoty k zetlení. Tento výčet dokládá lesníkům celkem dobře známou skutečnost, že do některých lesů, byť „hospodářských“ se pro dřevo nejde dlouhé desítky let... Přírodní procesy tu pak stejné desítky let uplatňují svá pravidla.

► „...Kdo přišel v letech 1872 až 1874 do našich hor, tomu musily býti nápadny strašlivé spousty tohoto hrozného lesního řádění. Zelené a temné stály tu dnes nádherné smrky: tu počalo jehličí na špičkách červenati, nejprv nahoře, pak ponenáhlu stále doleji. Nakonec zčervenalo všechno jehličí a počalo opadávati. Pokud oko sahlo, celé porosty, staré i mladé, všecko dostalo tuto osudnou rezivou barvu, i zelený mech, který byl spadlým jehličím doslovně pohřben. Nezvykle smutný pohled! Tu a tam čněl zelený buk nebo širolistý javor z tohoto rudého moře a kolébal tiše košatou hlavou, jako by truchlil nad umírajícími druhy...”

(Karel Klostermann, 1890)

Co nám lesy o sobě dokáží samy sdělit?

► Biomonitoring



Měření biomonitorační plochy není vždy snadná a bezpečná práce.

Myšlenka vytvořit souvislou a dostatečně hustou síť trvalých monitorovacích ploch, tedy ploch, na kterých lze opakovaně sledovat jejich vývoj, se vynořila kupodivu až 16 let po vzniku národního parku. Zatímco řada informací, které jsme přinesli

v první části této publikace, pocházela s nesystematicky provedených sběrů či pouhých popisů lesů, biomonitoring má parametry objektivně a systematicky sebraných dat neovlivněných vědomým či podvědomým výběrem konkrétních lokalit.

► Něco o metodě

Tato kapitola je důležitá pro každého, kdo by chtěl podobnou metodou šetřit jiné lesy. Metodika je důležitou částí každého monitoringu, stejně jako vysoká zodpovědnost a ochota těch, kdo monitoring provádějí, odvést při sběru dat v terénu naprosto profesionální práci.

Pro sběr dat jsme použili síť bodů s krokem 353,55 metrů, která byla použita při Velkoplošné Inventarizaci lesů NP Šumava (Ifer, VIL). Tuto síť jsme položili na bezzásahové území a na jejích znárodněných průsečících jsme začali zakládat trvalé monitorační plochy. Jed-

notlivé plochy jsou tedy od sebe cca 350 metrů vzdálené.

Data sbíráme s pomocí sestavy terénního počítače, laserového dálkoměru, elektronického kompasu a s využitím softwaru Field-Map (Ifer) na kruhových plochách o výměře 500 m². Každá plocha je označena třemi znaky, které zajistí její přesné dohledání při opakovaných měřeních: střed plochy je fixován geodetickým mezníkem, jsou zaznamenány geodetické souřadnice středu plochy a reflexním sprejem je označen jeden nebo dva stromy uvnitř nebo v blízkosti plochy a jejich souřadnice jsou rovněž zazname-

nány. Na každé ploše sbíráme data v 5 vrstvách: charakteristiky plochy, lokalizace a charakteristiky jedinců stromového patra, charakteristiky obnovy dřevin, lokalizace a charakteristiky ležícího mrtvého dřeva, pahýlů souší a pařezů a výčet druhů bylinného patra včetně jejich pokrývnosti. Atributy sbírané v jednotlivých vrstvách viz tab. 2.

Podrobnější popis zjišťovaných charakteristik je uveden u každé kapitoly s výsledky. Je drobnějším písmem a v rámečku, aby nenarušoval plynulost textu a nerušil čtenáře, který se metodikou sběru dat nechce nechat rozptylovat.

Tab. 2 – Základní charakteristiky jednotlivých vrstev monitoračních ploch.

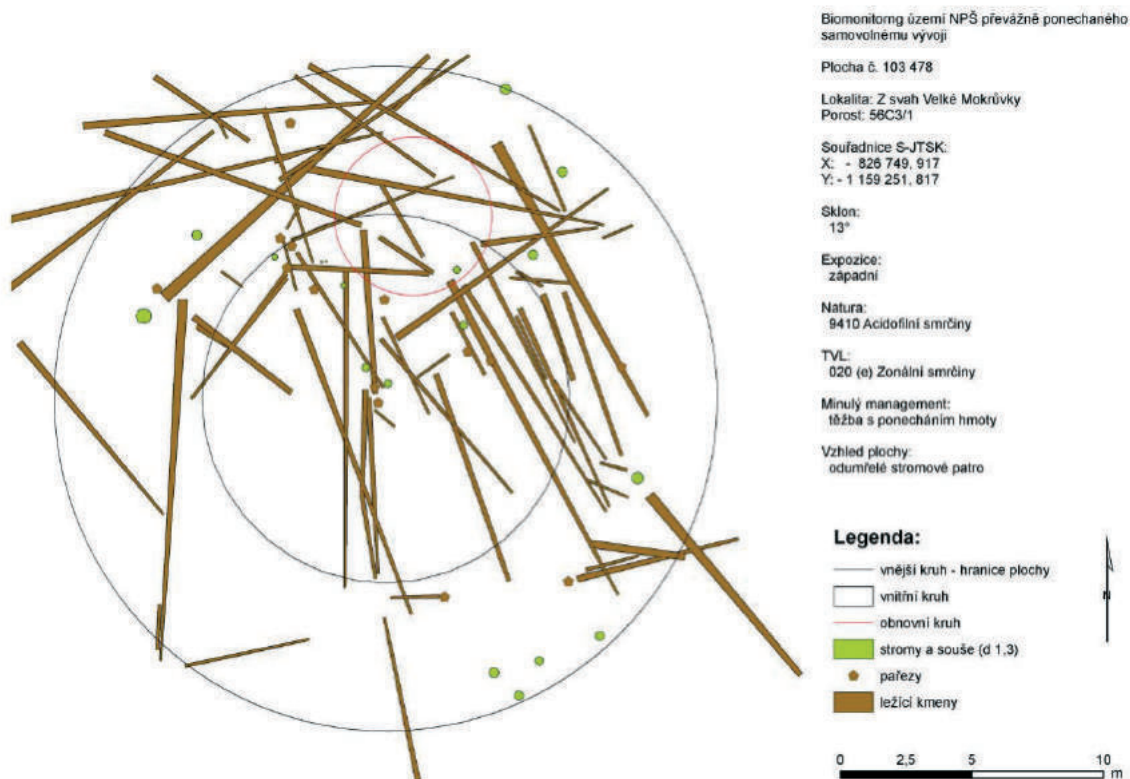
Vrstva	Charakteristika a sbírané atributy
Plocha	Základní charakteristiky plochy: datum sběru dat, nadmořská výška, sklon, expozice, reliéf terénu, zápoj stromového patra, označení porostu, hodnocení minulého managementu.
Živé stromy	Pozice a popis živých stromů v rámci 2 soustředných kruhů: dřevina, výčetní tloušťka, výška, výskyt zlomů, výskyt rozdvojení, poškození kmene, výskyt dřevožijných hub, aktivní kůrovcový strom.
Souše	Pozice a popis stojících mrtvých stromů v rámci 2 soustředných kruhů: dřevina, výčetní tloušťka, výška, výskyt zlomů, výskyt rozdvojení, výskyt dřevožijných hub, kůrovcová souše.
Obnova	Popis zmlazení: dřeviny vyšší než 0,1 m a s výčetním průměrem menším než 70 mm. Sběr dat na celé ploše a na malé obnovní ploše.
Pařezy a pahýly souší	Pozice a popis pařezů a pahýlů stojících souší do 1,3 m výšky: dřevina, tloušťková třída, skutečná výška, původ, rozklad, výskyt vegetace, výskyt dřevožijných hub, počet kusů obnovy rostoucí na pařezu.
Ležící odumřelé dřevo	Pozice a popis ležícího odumřelého dřeva od průměru 70 mm na slabším konci, s minimální délkou 1 m: dřevina, délka, koncové průměry, původ, rozklad, kontakt se zemí, výskyt vegetace, výskyt dřevožijných hub, počet kusů obnovy rostoucí na dřevě.
Stanoviště	Výčet druhů bylinného patra včetně jejich pokrývnosti a zastoupení povrchů pomocí škálované tabulky a mikrostanovišť důležitých z hlediska zmlazení.



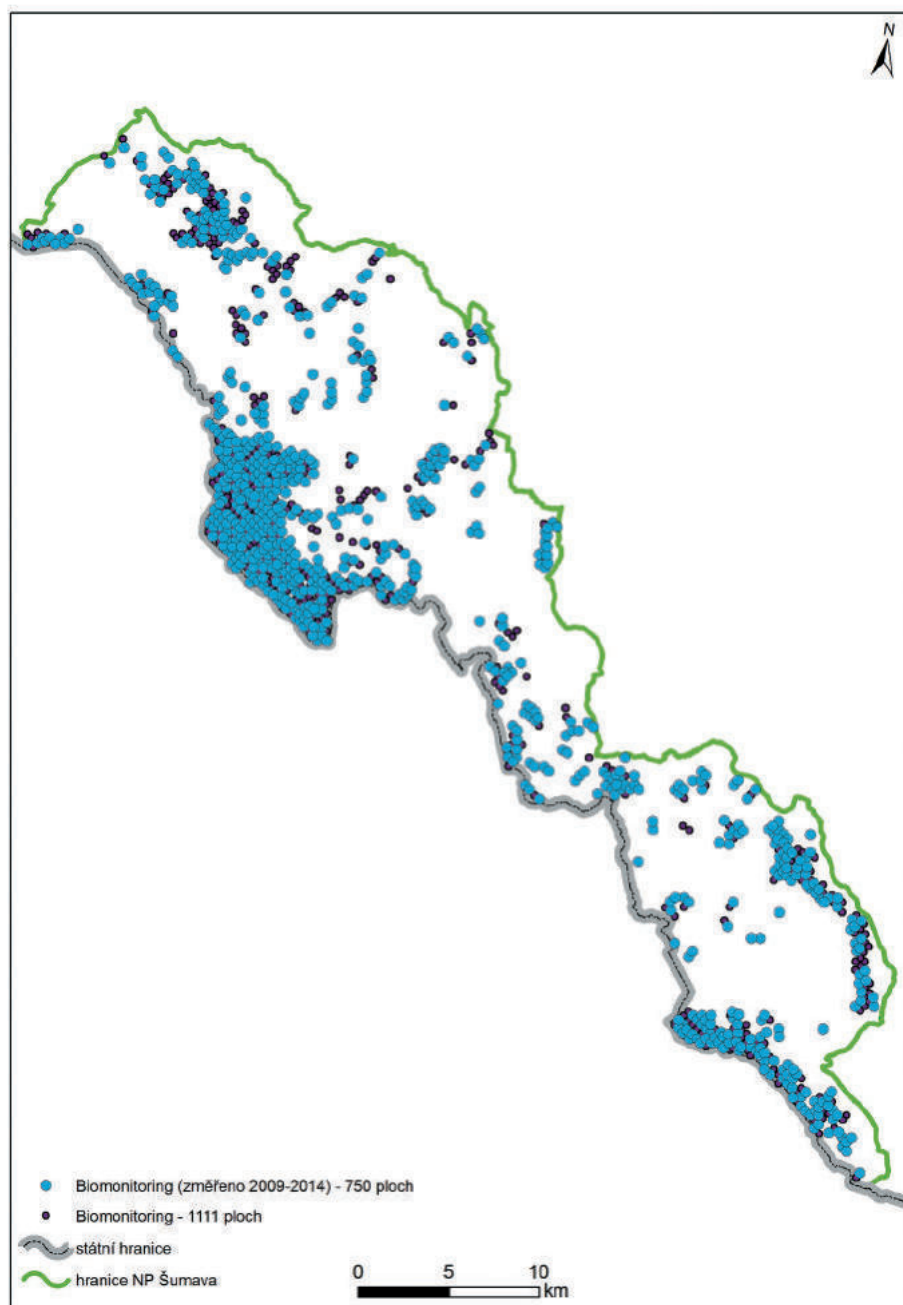
Soustava Fieldmap na středu biomonitorační plochy.

► Přehledová mapka s plochami změřenými v letech 2009–2014

V letech 2009–2014 jsme změřili celkem 750 ploch (151+155+139+119+97+89).



Obr. 2 – Příklad monitorační plochy změřené metodikou Biomonitoringu.



Obr. 3 – Přehled 750 biomonitoračních ploch změřených v letech 2009–2014.

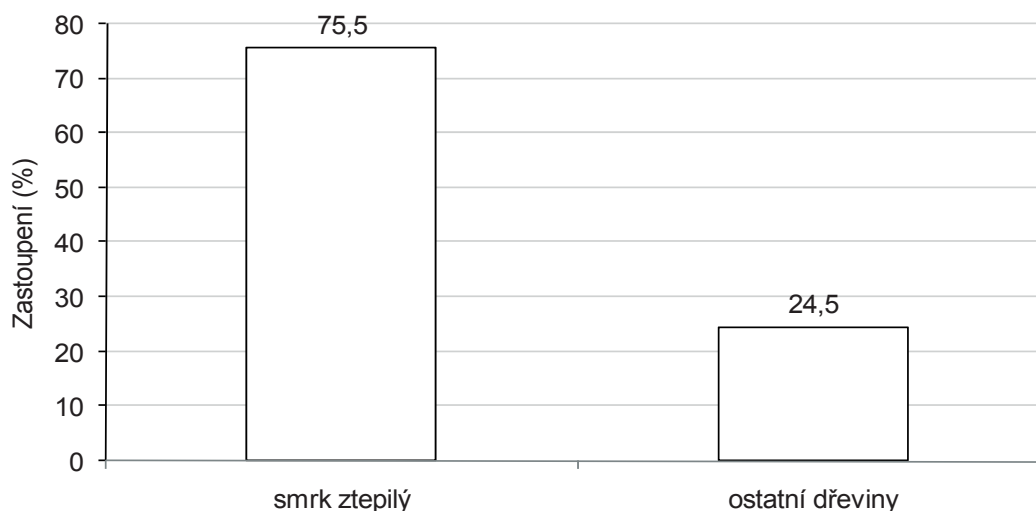
► Hlavní stromové patro

► Druhovú skladbu

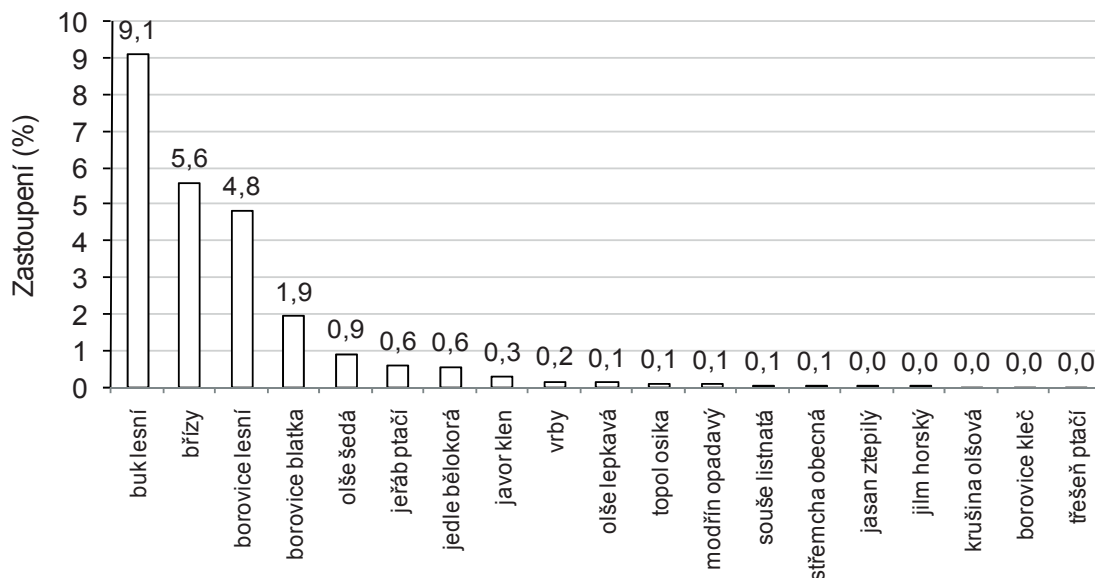
► V některých následujících kapitolách jsou stromy rozděleny do 2 tloušťkových kategorií. Stromy malých dimenzí s výčetním průměrem (průměr ve výšce 1,3 m) od 70 mm do 299 mm a stromy velkých dimenzí s výčetním průměrem od 300 mm výše. Vylišení těchto kategorií vyplývá ze způsobu sběru dat, kdy na vnitřním kruhu o poloměru 7 m jsou zjišťovány pozice a charakteristiky všech stromů a na velkém kruhu o poloměru 12,62 m (celá monitorační plocha) jsou zjišťovány pozice a charakteristiky stromů velkých dimenzí. Třetí kategorie je součtová. V grafech a tabulkách uvádíme průměrný počet stromů na hektar zjištěný na 750 monitoračních plochách.

Jaká je vlastně druhová skladba lesů centrální části národního parku? Z historických údajů se můžeme domýšlet, že smrk v původních lesích (před kolonizací v 18. a 19. století) dominoval a na velké ploše námi sledovaného území dosahoval zastoupení 70 až 90 %. Velkoplošná inventarizace prováděná v letech 1999–2002 a zopakovaná v letech 2013–2014 uvádí zastoupení smrku ve všech výškových a tloušťkových třídách 70 až 80 % (Ifer 2014). Jak je tomu v biomonitoringu? V druhové skladbě podle počtu jedinců stromového patra

sestavající z živých stromů a souší dohromady dominuje smrk ztepilý se 75,5 %, následuje buk lesní s 9,1 %, břízy s 5,6 %, borovice lesní s 4,8 % a borovice blatka s 1,9 %. Žádná ze zbývajících dřevin nepřekročila 1 %. Viz obr. 4 a 5. Přírozené zastoupení smrku pro celý národní park podle modelu rekonstruované skladby dřevin z plánu péče o NP Šumava (2000) by mělo být 51 %. Že tento model neodpovídá realitě, vyplývá nejen ze starých popisů šumavských pralesů, ale i z výsledků biomonitoringu.



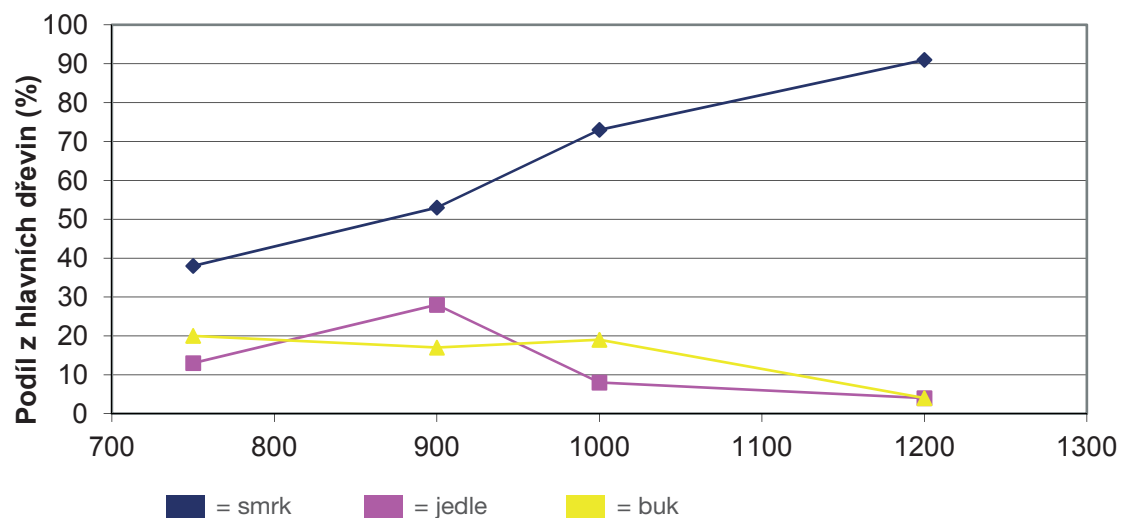
Obr. 4 – Druhové složení stromového patra podle počtu stromů, živé stromy a souše – smrk ztepilý a ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Obr. 5 – Druhové složení stromového patra bez smrku podle počtu stromů, živé stromy a souše – ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

Taková jsou čísla za všechny stojící stromy, živé i mrtvé. Kůrovci, vítr a těžby trochu změnili poměry ve prospěch jiných dřevin než smrků. Ani zdaleka ale nevedli k vyhynutí smrku, jak se někteří obávali. Dnes je tedy zastoupení živých smrků v korunové úrovni 70 %, viz obr. 7. A blíží se tak odhadovanému zastoupení ve stejných porostech v původních lesích někdy na počátku 19. století, viz obr. 6. Zastoupení smrku se mění s nadmořskou výškou, nicméně jeho zastoupení bylo i je poměrně značné. Pokud jde o celé území NP, aktuální výsledky přinesla velkoplošná inventarizace z celého území národního parku (porovnání 1999–2002, 2013). V nadmořských výškách do 950 m zůstal podíl smrku v podstatě zachován (71 %), ve výškách 950 až 1 150 m jeho podíl klesl o téměř 4 % (z 80 na 76 %) a ve vyšších nadmořských výškách byl pokles nejvýraznější, a to z 93 % na 84 %. Pro-

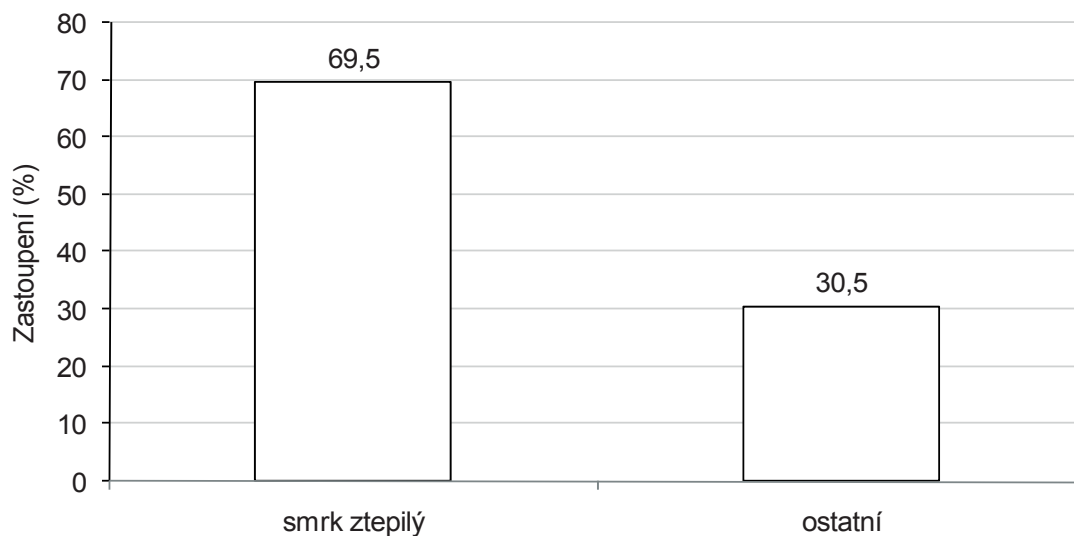
tože v nejvyšších nadmořských výškách se nejvíce projevovalo působení vichřic a gradace lýkožrouta smrkového, je zřejmé, že právě zde byl vliv na smrk nejvýraznější. U jedle bělokoré nedošlo k pozorovatelným změnám, u buku lesního byl zaznamenán v nadmořských výškách do 950 m mírný nárůst podílu (ze 4 % na 6 %), výše zůstává zatím jeho postavení spíše vyrovnané. Je tedy zatím zřejmé, že druhová skladba šumavského lesa se nijak zásadně nemění, změny ve vyšších nadmořských výškách spojené s mírným poklesem zastoupení smrku jsou dočasné, neboť odrůstající obnova signalizuje, že se zde dominantní postavení smrku obnoví. Mírný nárůst buku v nižších a středních nadmořských výškách bude zřejmě pokračovat, ale nepovede k zásadní přeměně druhové skladby těchto lesů, jak uvidíme dále v kapitolách o přirozené obnově lesa.



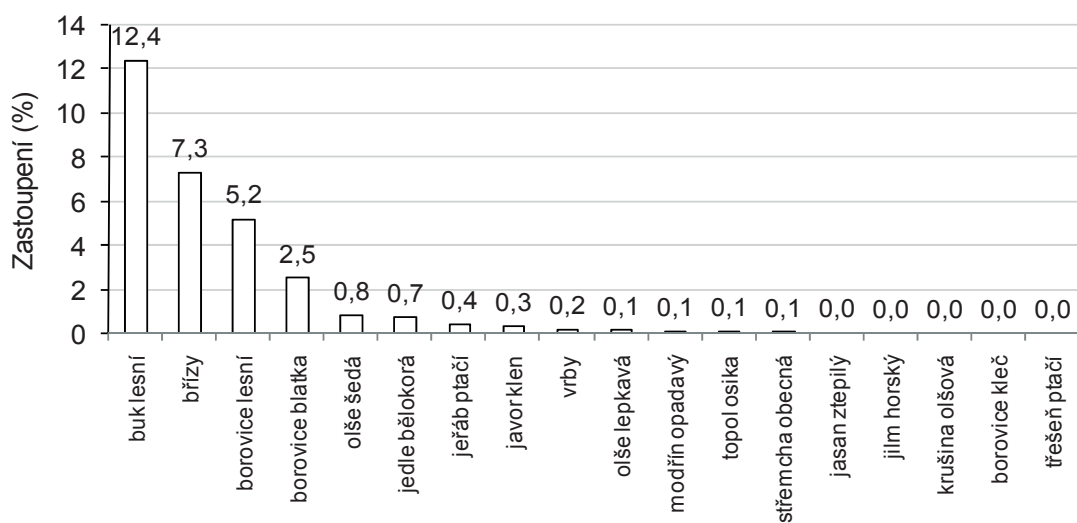
Obr. 6 – Druhová struktura šumavských lesů podle nadmořských výšek před rokem 1860. Průměrná nadmořská výška Šumavy je 930 m.



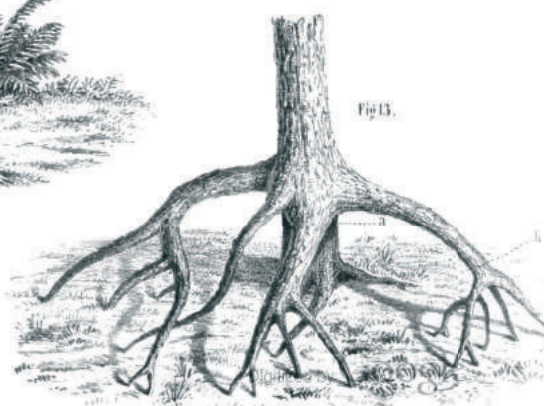
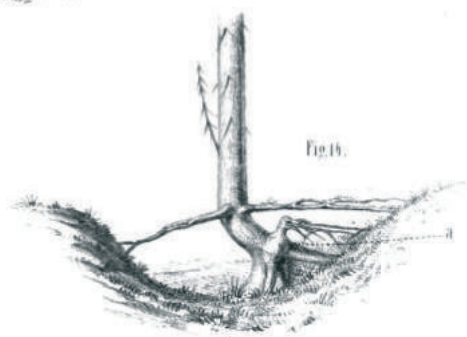
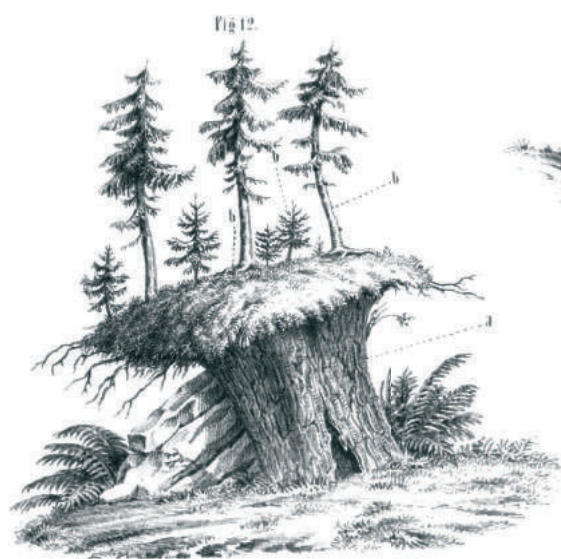
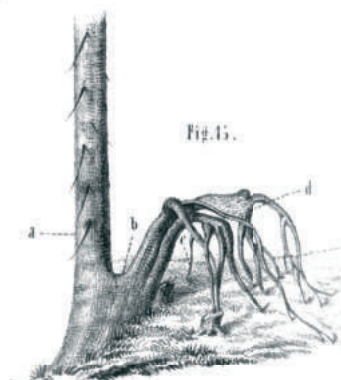
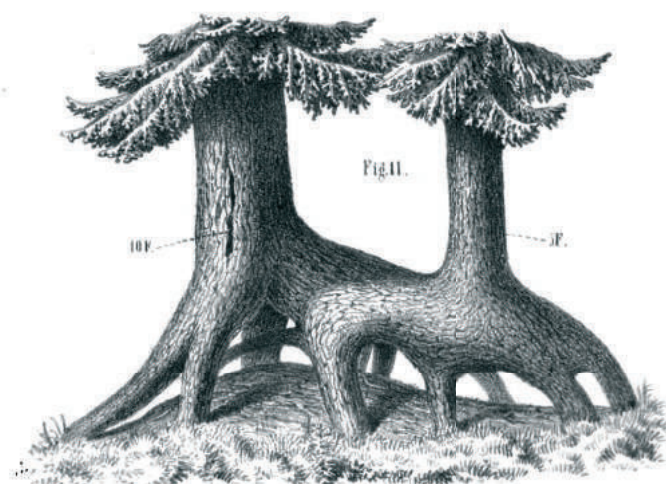
Takhle to vypadá na středu biomonitorované plochy.



Obr. 7 – Druhové složení stromového patra podle počtu stromů, pouze živé stromy – smrk ztepilý a ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Obr. 8 – Druhové složení stromového patra bez smrku podle počtu stromů, pouze živé stromy – ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Smrky už v 19. století fascinovaly různými způsoby růstu (R. H. Göppert, převzato ze Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens, Heinrich Robert Göppert, Dresden 1868).

Hlavní dřevina ovládající šumavské lesy – smrk – má stále zastoupení téměř 70%. Jak uvidíme dále, tento poměr je zachovaný i v přirozené obnově lesa, můžeme tak usuzovat na jistou stabilitu zastoupení smrku v druhové skladbě šumavských lesů.

Porovnáním informací z historických průzkumů a současné druhové skladby zjistíme, že druhová skladba je zřejmě dlouhodobě stabilní a tudíž můžeme předpokládat, že dosud není zásadně ovlivněna lidskými kultivačními a těžebními zásahy.

► Hustota stromů

Po druhové skladbě je pro základní popis lesa nutné znát množství stromů. Jinými slovy, je-li les hustý nebo řídký. A zda je hodně spíše menších stromů, nebo těch větších. Například historické

popisy lesů z 19. století vyjadřují poměrně velkou škálu hustot: od „řídkých 300 let starých smrkových lesů“ na Modravsku, po „řadu mohutných hustých kmenů připomínajících zed“ v okolí Srní.

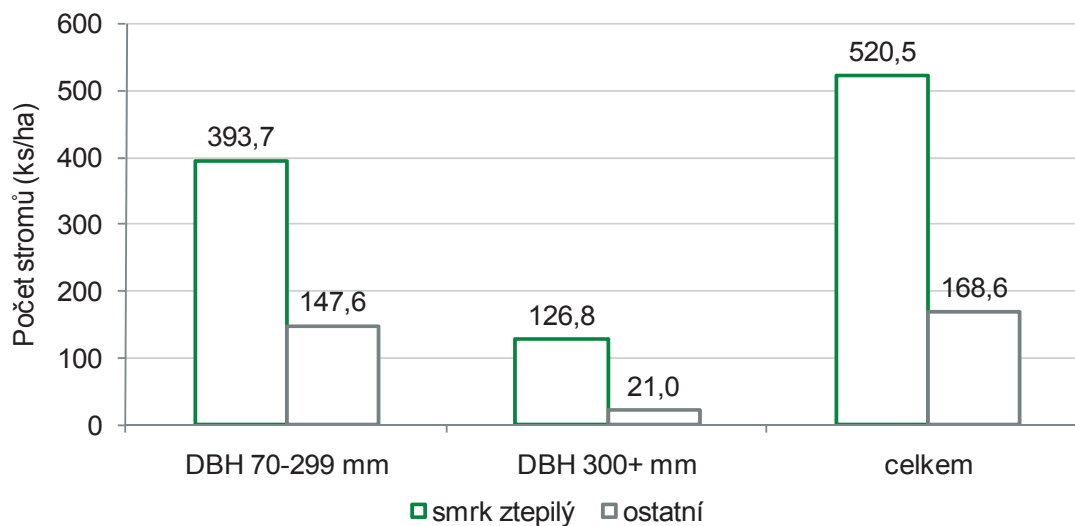
► „...Nemyslete si, že v pralese stojí stromy hustě jeden vedle druhého. Naopak, vysoké staré smrky rostou v přiměřené vzdálenosti od sebe a jen padlé obrovité kmeny, bující houští a mláží vytvářejí neproniknutelné bariéry. Dospělý strom potřebuje vzduch a světlo a nedovolí, aby mu v nejbližším okolí překážel nějaký soupeř, teprv, když jeho kořeny zpráchniví a síla vichřice kmen porazí, začne některý z mladíků, vzešlý z jeho semen, drát se za krutého boje o přežití vzhůru a nemilosrdně vytlačí méně odolné druhy...“

(Karel Klostermann, 1890)

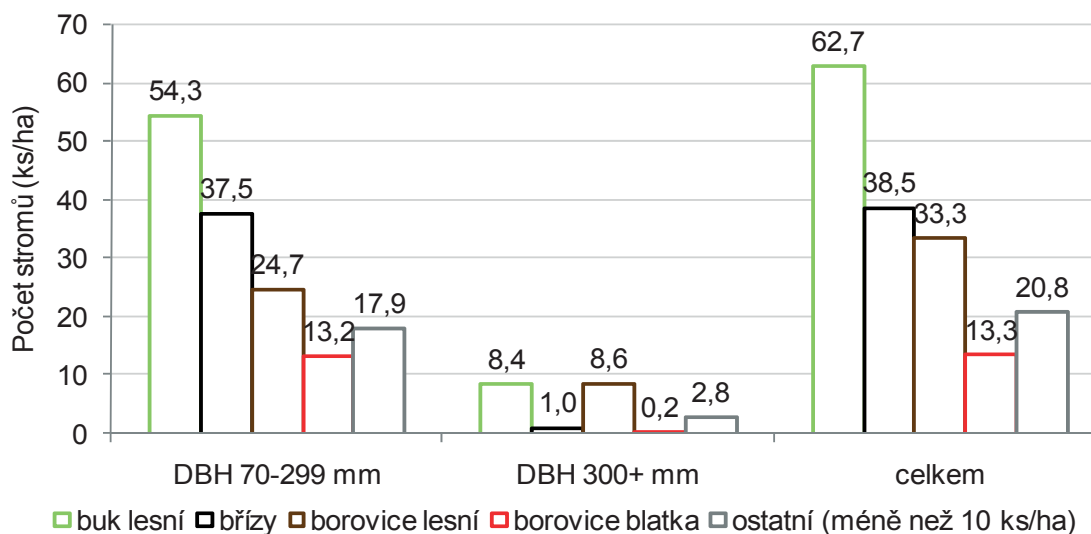
Celkový průměrný počet stromů je 689 kusů na hektar (v lesích národního parku je to tedy asi 37 miliónů stromů). Z toho 541 stromů na hektar jsou stromy malých dimenzí a 148 stromů na hektar stromy velkých dimenzí. Tento parametr ve své jednoduchosti odpovídá i jiným přírodním lesům: i v Boubínském pralese je kolem 360 stromů na hektaru s výčetním

průměrem nad 10 cm a několikanásobně více je těch, které tvoří podrost.

V kategorii stromů (živých i souší) malých i velkých dimenzí výrazně dominuje smrk ztepilý (394 a 127 ks/ha), po něm následuje buk lesní (54 a 8 ks/ha). Další v pořadí jsou břízy (38 a 1 ks/ha) a borovice lesní (25 a 9 ks/ha). Viz obr. 9 a 10.



Obr. 9 – Počet živých stromů a souší (ks/ha). Zobrazeny jsou následující kategorie: stromy malých dimenzí (DBH 70–299 mm), stromy velkých dimenzí (DBH $\geq$ 300 mm) a stromy celkem – smrk ztepilý a ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Obr. 10 – Počet živých stromů a souší (bez smrku) (ks/ha). Zobrazeny jsou následující kategorie: stromy malých dimenzí (DBH 70–299 mm), stromy velkých dimenzí (DBH $\geq$ 300 mm) a stromy celkem – ostatní dřeviny bez smrku. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

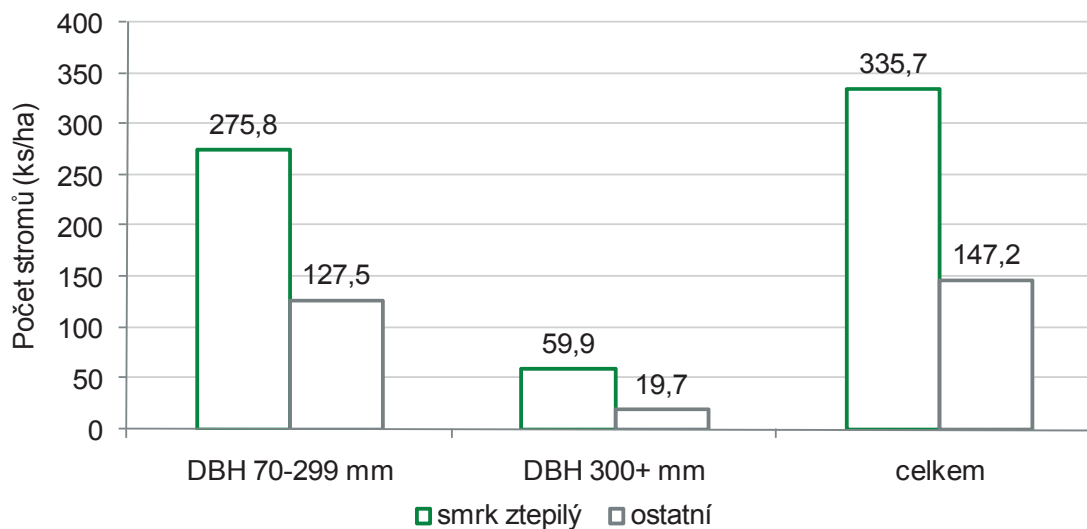
Pokud se zaměříme jen na živé stromy, je celkový počet živých stromů 483 na hektar. Z toho 403 stromů jsou stromy malých dimenzí a 80 stromů na hektar stromy velkých dimenzí. Je tedy patrné, že disturbance, zejména vítr a kůrovec, snižují hustotu živých stromů velkých dimenzí. V kategorii živých stromů malých i velkých dimenzí výrazně dominuje smrk ztepilý (276 a 60 ks/ha), po něm následuje buk lesní (52 a 8 ks/ha). Další

v pořadí jsou břízy (34 a 1 ks/ha) a borovice lesní (17 a 8 ks/ha). Viz obr. 11 a 12.

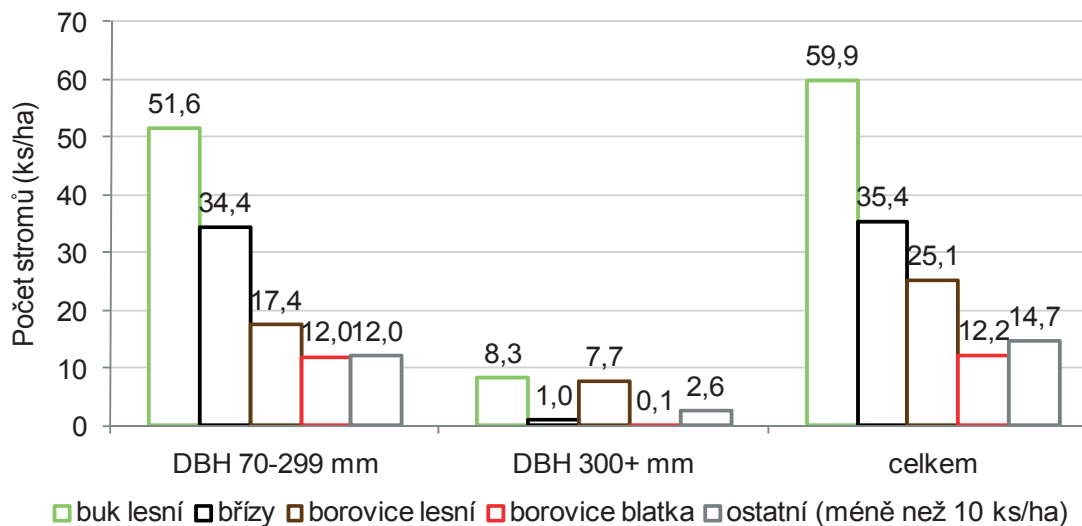
Po prosvětlení lesa po vichřici a „kůrovcové kalamitě“ rychle odrůstají stromy ze zmlazení a podrostu. Podle velkoplošné inventarizace lesa při porovnání období kolem roku 2000 a 2014 zjišťujeme, že mírně roste vzdálenost mezi stromy. Tento jev navozuje dojem postupného prořezávání porostu.



Původně hustý smrkový les po útoku kůrovce se změnil na „řádký“. Dočasně.



Obr. 11 – Počet živých stromů (ks/ha). Zobrazeny jsou následující kategorie: stromy malých dimenzí (DBH 70–299 mm), stromy velkých dimenzí (DBH ≥ 300 mm) a stromy celkem – smrk ztepilý a ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Obr. 12 – Počet živých stromů (bez smrku) (ks/ha). Zobrazeny jsou následující kategorie: stromy malých dimenzí (DBH 70–299 mm), stromy velkých dimenzí (DBH ≥ 300 mm) a stromy celkem – ostatní dřeviny bez smrku. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

► Jak jsou ty stromy vlastně staré?

Pavel Hubený

V příhraniční oblasti Šumavy, dnešním národním parku, rostou různé lesy. Všechny ale mají jedno společné: byly pralesy až do 18., některé až do poloviny 19. století. A to je z hlediska stromů docela nedávno.

Mapovali jsme skutečné stáří stromů na pařezech po těžbě a na zlomech souší. Vždy zhruba 10 stromů v jedné porostní skupině.

Mapování skutečného věku stromů jsme provedli nejen v lesích ponechaných bez zásahu v roce 2007, ale i v těch, které s nimi sousedily. Vždyť hranice zásahového a bezzásahového je hranicí politickou, nikoli lesnickou nebo dokonce přírodní.

Podívejme se, jak vypadá stáří stromů podle tloušťek dnes (5 388 pařezů):

Tab. 3 – Minimální a maximální věk pro různá rozpětí tloušťek (průměrů) pařezů.

průměr pařezu (cm)	průměrný věk	maximální věk	minimální věk
1–10	24	113	4
11–20	64	171	10
21–30	83	197	26
31–40	95	239	29
41–50	107	293	30
51–60	116	547	42
61–70	124	276	41
71–80	132	270	62
81–90	132	374	71
91–100	140	265	57
101–113	170	218	97

Není to šokující? Jak rozdílně staré mohou být stromy stejných dimenzí? Vždyť už mezi stromy o tloušťce kmene kolem 30 cm se mohou vyskytovat stromy staré 200 let a více.

Skutečné stáří stromů je velmi důležité pro posuzování přírodních kvalit lesa. Na Šumavě

je z tohoto hlediska významný výskyt stromů s věkem kolem 200 let. Na přelomu 18. a 19. století, kdy už tyto stromy rostly, začínala doba velkých těžeb původních pralesů. I když kolonizace centrální Šumavy začala někdy kolem roku 1710 a vrcholila v polovině 19. století, až těžby v 19. století významně formovaly

podobu současných lesů. Stromy sahající svou existencí do přelomu 18. a 19. století mohou být a většinou také jsou potomky původních přírodních lesů.

Průměrný skutečný věk stromů zjištěný spočtením letokruhů na pařezech po těžbě na území NP je 104 let. S připočtením 10 až 20 let potřebných k dosažení výšky pařezu se tento průměr pohybuje kolem 114 až 124 let. Rozdíl mezi nejstarším a nejmladším pokáceným stromem v jednom lesním porostu je v průměru 63 let.

Jak si ukážeme níže v kapitole o věku zmlazení, zjistíme, že toto časové rozpětí odpovídá věkovému rozpětí v současnosti existujícího zmlazení. Ale jde jen o průměrnou hodnotu. Že rostou na Šumavě lesy, jejichž věková škála je vyšší dokládá, že u 40 % porostních skupin je rozdíl mezi nejmladším a nejstarším pokáceným stromem vyšší než 70 let a u 5 % porostních skupin přesahuje 150 let. Za kulturní výsadby by se snad mohly považovat lesní porosty, u nichž tento rozdíl nepřesahuje 30 let. Ten jsme ale objevili jen u 18 % porostních skupin...



Pařez smrku starého více jak dvě století s čerstvým trusem tetřeva.

► Nenápadný les budoucnosti: přirozená obnova (zmlazení)

Víme tedy, jaké je druhové složení vzrostlého lesa. Ale les nejsou jen vzrostlé stromy, ale i jejich potomci, přirozená obnova. Ta tvoří les budoucnosti, protože mladé stromy jednou budou velkými. Stromy, stejně jako všechny ostatní organismy, využívají časy nadbytku pro rozmnožování a tvorbu semen. V případě, že mají v jednom roce dostatek vláhy, světla a tepla, může v dalším roce dojít k tzv. semennému roku. V semenném roce stromy vyprodukují velké množství semen a z nich vyklíčí legie malých stromků. Zejména v raných fázích svého vývoje jsou malé stromky velmi citlivé na nepřízeň prostředí a může je zabít i relativně krátkodobý přísušek nebo naopak zamokření, ale také nedostatek nebo nadbytek světla nebo příliš vysoké nebo nízké teploty. Proto se v přirozených lesích pod klenbou úrovnových stromů často vyskytují různé velké stromky pocházející z několika po sobě jdoucích semenných roků. Tato různě početná kohorta malých (ale přesto různě starých) stromů se nazývá banka zmlazení.

Přirozenou obnovu často přehlízíme, splývá nám s vegetací a zdá se nám nedůležitá, vždyť většina z mladých stromů uhynie dříve, než se změní ve stromy. Ale není správné ji podceňovat, mla-

dé stromky mohou být často starší než my a budou lesem, který budou obdivovat až naši vnuci. A rozhodně jich není málo, jejich početnost tvoří více jak desetinásobek vzrostlých stromů. Celkem jsme v letech 2009–2014 změřili a zaznamenali 238 182 jedinců zmlazení na 750 monitoračních plochách o výměře à 500 m². Abychom co nejlépe pochopili rozmístění a kvalitu obnovy, v následujících statích ji popíšeme z mnoha různých pohledů – podle druhové skladby, výšky, míry poškození a podle toho, jaká preferuje stanoviště.

PRO ZÁKLADNÍ HODNOCENÍ OBNOVY JSME VYLIŠILI 7 KATEGORIÍ:

- 1) obnova smrku ztepilého od 10–20 cm výšky;
- 2) obnova smrku ztepilého od 20 cm výšky do výčetního průměru 69 mm včetně;
- 3) obnova smrku ztepilého celkem;
- 4) obnova ostatních dřevin od 10–20 cm výšky;
- 5) obnova ostatních dřevin od 20 cm výšky do výčetního průměru 69 mm včetně;
- 6) obnova ostatních dřevin celkem;
- 7) obnova smrku ztepilého a ostatních dřevin celkem (od 10 cm výšky do výčetního průměru 69 mm včetně).

► Co chápeme pod pojmem zmlazení? Zmlazením jsou všechny mladé stromy budoucího lesa, jejichž výška je nejméně 10 cm a u kterých tloušťka kmene ve výšce 1,3 m nad zemí nepřesahuje 7 cm. Je to tedy velmi různorodá část lesa, od stromků běžným pohledem neviditelných po zřetelné stromy malých dimenzí v podrostu. Pod pojmem zmlazení chápeme jak přirozeně se obnovující dřeviny, tak stromy člověkem vysázené. V případě, že je to možné, odlišujeme přirozenou obnovu od uměle vysá-

zené, ale často jsme způsob vzniku obnovy už nedokázali přesně určit.

Množství a vlastnosti obnovy dřevin na monitoračních plochách jsme zjišťovali dvěma způsoby:

Za prvé na celé monitorační ploše, jejíž poloměr je cca 12,62 m, tedy na ploše 500 m². Počty obnovy zjišťujeme počítáním ve skupinách vzniklých kombinací 3 faktorů: dřevina, výšková třída (od 10 do 20 cm výšky, nad 20 cm výšky do výčet-

► ního průměru 69 mm včetně) a mikrostano­viště (1. obnažená půda, 2. hra­banka, 3. hra­banka na ka­meni, 4. pařezy a pahýly souší, 5. kmeny, 6. tra­vní drn, 7. ostatní vegetace). Informace o obnově na celé ploše je důležitým ukazatelem především na těch plochách, kde se (např. vzhledem ke shlu­kovitému výskytu přirozené obnovy) na malé ob­novní plošce nevyskytuje žádná obnova.

Za druhé na malé obnovní plošce, jejíž po­loměr je 3 m, tedy na ploše 28,27 m². Obnovní ploška slouží k podrobnému zjišťování vlastností jedin­ců obnovy, které by na celé ploše nebylo mož­né uskutečnit z důvodu přílišné pracnosti a tím i časové náročnosti. Z této malé monitorovací plošky jsme pro vás vytáhli ty nejzajímavější in­formace – zejména týkající se poškození zmla­zení nebo jeho výškové struktury. Pro každého jedince je na obnovní plošce zaznamenána:

- dřevina;
- výška (cm);
- výčetní průměr (mm) – pokud je jedinec vyšší než 1,3 m;
- mikrostano­viště – 1. obnažená půda, 2. hra­banka, 3. hra­banka na kameni, 4. pařezy a pa­hýly souší (včetně stupně rozkladu), 5. kme­ny (včetně stupně rozkladu), 6. travní drn, 7. ostatní vegetace;
- původ obnovy – přirozená, umělá, nelze roz­poznat původ;
- ochrana obnovy - mechanická individuální, che­mická individuální, mechanická velkoplošná (oplocenka);
- mikroreliéf – mezi kořenovými náběhy, na vývra­tovém koláči, v depresi vzniklé po vývratu, jinde;
- poškození obnovy – okus terminálu, okus bočních výhonů, vytloukání, loupání a ohryz, poškození letorostů mrazem a jiné mechanické poškození;
- stáří poškození – nové, staré, opakované

Kvůli snazšímu porovnání byly počty jedinců zmlazení přepočteny na hektar.

Početnost zmlazení

Tab. 4 – Obnova na celé ploše v kusech na hektar. Údaje přepočtené ze 750 ploch o výměře 500 m². Pro smrk ztepilý (SM) a ostatní dřeviny (OS), ve výškových kategoriích 10 až 20 cm a 20 cm až výčetní průměr (DBH) 69 mm. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

Proměnná	Průměr	Medián	Minimum	Maximum
SM 10–20 cm	1 415,5	180,0	0,0	42 660,0
SM 20 cm–DBH 69 mm	3 571,1	1 380,0	0,0	58 240,0
SM celkem	4 986,6	1 780,0	0,0	88 480,0
OS 10–20 cm	293,1	20,0	0,0	11 780,0
OS 20 cm–DBH 69 mm	1 071,8	160,0	0,0	35 000,0
OS celkem	1 364,9	200,0	0,0	46 780,0
Obnova celkem	6 351,5	3 000,0	0,0	88 620,0



Přirozená obnova buku s hustotou několika tisíc jedinců na hektaru může vypadat stejnorodě. Ale i v ní jsou skryty mladé smrky a jedle.

Jak je vidět, početnost přirozené obnovy je hodně vysoká. Pohybuje se od stovek do desetitisíců mladých stromků na jednom hektaru. Přitom velkých vzrostlých stromů bývají na stejné ploše jen stovky... Průměrná hodnota obnovy překračuje 6 000 malých stromků na jednom hektaru. To je vysoké číslo (na pasece my lidé zalesňujeme třemi až čtyřmi tisíci mladých stromků na hektar). Ale našli jsme na Šumavě i místa bez zmlazení. Bylo to 32 ploch z celkového počtu 750 (4,3 %). Ležely v nivách potoků a řek a na rašeliništích. Žádná z těchto ploch se nenacházela přímo v lesním porostu (ať už s živým nebo odumřelým stromovým patrem). Jde tedy o plochy buď primárního (původního) nebo druhotného (člověkem vytvořeného) bezlesí. Minimální počet jedinců obnovy v lesních porostech byl 20 ks/ha. Maximální zjištěný počet jedinců zmlazení dosáhl 88 620 ks/ha (viz tab. 4). Tento rekordní počet malých

stromků jsme spočetli v roce 2010 na ploše nedaleko Nového Údolí za soutokem Studené Vltavy a Světlé v acidofilní smrčtině. Na ploše s druhým nejvyšším počtem zmlazení byla zjištěna hustota 86 800 kusů na hektar. Bylo to v I. zóně Paseky v rašelinném lese. Tyhle extrémy byly tedy vždy ve smrkovém lese a většinu kobercovitého náletu tvořil opět smrk. Protože lesní půda představuje na území národního parku 54 100 ha, můžeme odhadnout, že na této rozloze roste více než 350 miliónů stromů s průměrem do 7 cm ve výčetní výšce. Z toho smrku asi 280 miliónů, ostatních dřevin asi 70 miliónů. Proč jsou tato čísla zajímavá? Protože je můžeme srovnávat s počty sazenic vysázenými Správou NP Šumava na ploše lesů ve vlastnictví státu. Od roku 1991 do roku 2014 jsme v lesích vysázeli necelých 14 miliónů mladých stromků ze školek, z toho bylo smrku 5 miliónů, zbývajících 9 miliónů připadlo

především na buk a jedlí (dohromady cca 6,5 miliónu jedinců obou druhů). Ztráty umělé výsadby se pohybují kolem 19 %, takže z uvedeného množství přežilo pravděpodobně jen 11 miliónů stromků, z toho cca 4 milióny smrků a 5 miliónů buků a jedlí. Umělé výsadby tak vytvořily cca 3 % veškeré obnovy lesa (u buku a jedle představují umělé výsadby jen 7 % nám známé populace obou druhů). Umělé výsadby minimálně ovlivňují skutečnou tvář lesa a rozhodně nejsou schopny zvrátit trend nastolený přirozenou obnovou, tedy zachování dominantního postavení smrku v budoucích lesích. Za problematický akt můžeme považovat to, že za existenci národního parku byly buky, jedle nebo kleny vysazovány i do porostů, v nichž tyto dřeviny nejsou historickými průzkumy vůbec doloženy a přitom na těchto místech v době pořizování historických záznamů rostly skutečné „pralesy“ (zejména v oblasti Modravských a Kvíldských slatí, viz kapitola Obnova lesa

v bezzásahovém území v ÚP Modrava). My, lidé, se neustále pokoušíme posouvat hranice výskytu určitých dřevin. Naštěstí příroda je mocná. Přežití, rozmnožování a rozšíření se, je v tomto případě výsadou pouze těch nejsilnějších a nejprizpůsobivějších jedinců. Čas nakonec ukáže, jestli tyto pokusy vylepšit a obohatit druhovou skladbu plání a slatí nebyly jen zbytečným vyhazováním peněz. Například v bezzásahovém území Modravských slatí výsadba bezmála 26 000 buků představuje jen asi 0,6 % celkové početnosti aktuálního zmlazení, v němž zásadně převažuje smrk. Je tedy nepochybné, že naši potomci za 100 až 200 let budou čelit podobné výzvě, jakou prožila naše generace: velkoplošnému odumírání vzrostlého smrkového lesa doprovázeného gradací lýkožrouta smrkového. Stejně, jako to prožila Klostermannovská generace druhé poloviny 19. století a před nimi pravděpodobně kolonizátoři Šumavy na počátku 18. století...



Semenáčky buku dokládají neustálou snahu buku vyhrát nad ostatními druhy.

► Jak roste přirozené zmlazení v horských smrččinách?

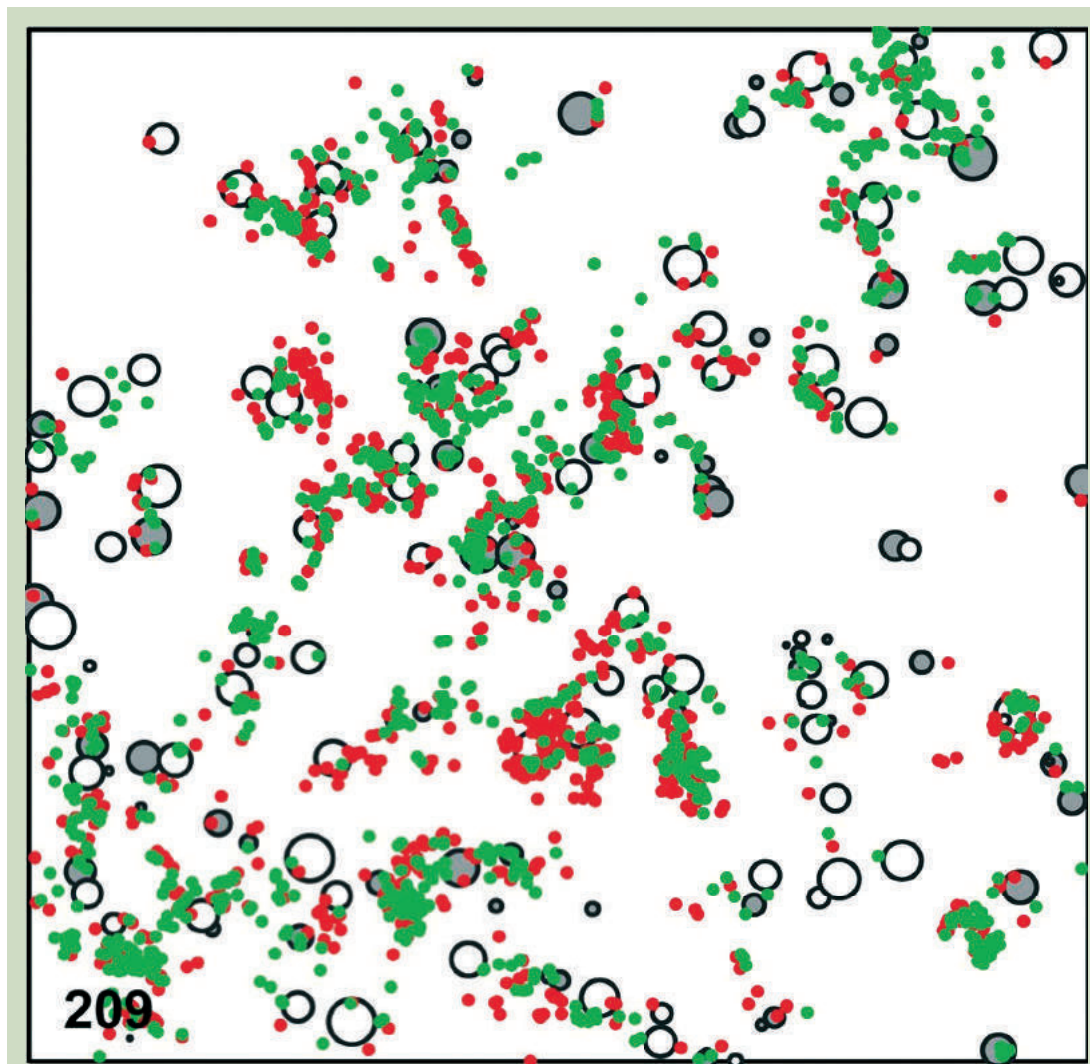
Jan Wild, Miroslav Svoboda, Martin Macek, Martin Kopecký,
Jitka Zenáhlíková, Jaroslav Červenka, Radek Bače

Všimli jste si někdy při toulkách krajinou, nebo při hledání na mapách či leteckém snímku, jak jsou rozmístěná lidská obydlí? Vždy mnoho domů nahloučených u sebe tvoří vesnice a města a ty jsou od sebe naopak vzdáleny a v krajině rozmístěny spíše náhodně. Představte si, že podobné prostorové uspořádání mají i semenáčky a semenáče (říkejme jim dohromady zmlazení) v horské smrččině. I ono vytváří prostorově oddělené shluky. Proč tomu ale tak je? Víme, že zmlazení preferuje určitá mikrostanoviště, jako ležící kmeny (viz kapitola Prostředí a jeho vliv na množství obnovy), hrabanku, nebo polštáře mechorostů. Rozmístění vhodných mikrostanovišť by tak samo o sobě mohlo působit na vytváření pozorované struktury. Je-li tomu opravdu tak, jsme se snažili zjistit pomocí detailního mapování zmlazení. Poloha každého jedince byla v terénu přesně zaměřena a z těchto dat byly následně vytvořeny mapy výskytu jedinců. Ve vzniklých mapách jsme pak hledali opakující se vzorce prostorového rozmístění zmlazení. V podstatě jsme zkoumali, jak moc se pozorované rozmístění jedinců liší od rozmístění, které by vzniklo pouhou náhodou. A na co jsme přišli? Jedinci smrku rostou opravdu ve výrazných shlucích. Vhodná mikrostanoviště k tomu výrazně přispívají, ale nejsou hlavní příčinou shlukovitého uspořádání. Tou je růst zmlazení v těsném okolí kmenů dospělých stromů a to jak živých, tak kolem stojících souší, odumřelých po napadení lýkožroutem. Řeknete si, ať se každý shromažďuje, kde chce. Jenže ono to má zajímavé důsledky pro dlouhodobý vývoj lesa. Protože semenáčky rostou v těchto těsných shlucích, vzniká nová generace lesa

s výrazně různorodou strukturou, která je zcela odlišná od vysázených lesů. Díky silné konkurenci následně z každého takového shluku vyrostou jeden až dva dospělé stromy, a protože shluk byl v okolí původního dospělého stromu, nová generace lesa bude kopírovat rozmístění stromů generace předešlé. Obdobně jako u lidských sídel odolávajících dějinným událostem, základní struktura horského smrkového lesa přetrvává po generace a nebývá narušena ani velkými disturbancemi, jako je například odumření stromového patra v důsledku napadení lýkožroutem smrkovým.

Zbývá vysvětlit, proč se zmlazení tolik líbí právě v blízkosti stromů. Zdá se to snadné, semena padají přeci pod strom a proto je tam také více semenáčků. Ovšem takhle jednoduché to není. Semena smrku vypadávají z velké výšky a díky blanitému křídlu létají daleko. Mnohem pravděpodobnější se zdají být jiná, složitější vysvětlení. V oblasti horských lesů se vytváří poměrně vysoká sněhová pokrývka. Kolem tmavých kmenů stromů pak na jaře sněh odtává rychleji a vytváří tak hluboké kapsy. Smrková semena vypadávají ze šišek nejvíce v předjaří a hnaná větrem po sněhové krustě se zachytávají do těchto kapes u pat stromů. Rychlejší odtávání také poskytuje těmto místům delší vegetační sezónu a opad jehličí zase více živin. To vše je pravděpodobnou příčinou toho, že zmlazení v těchto místech velmi dobře přežívá i po rozpadu stromového patra.

Když nám to s průměrem k lidské společnosti tak pěkně fungovalo pro prostorové struktury,



Přirozená obnova tvořící shluky (červené a zelené body) často v blízkosti vzrostlých stromů (šedé a bílé kruhy).

zůstaňme u ní i pro sledování růstu zmlazení. Velikostní parametry většiny lidí jsou sledovány již od narození. Nárůst hmotnosti a velikosti u narozených dětí slouží lékařům jako základní vodítko pro zhodnocení jejich zdravého vývoje. Jak je tomu ale s růstem semenáčků smrku? To

je překvapivě věc málo známá. Je tomu proto, že lesnická praxe zaměřená na produkci většinou sleduje růst až větších stromů; pro ostatní badatele zase představují dlouhověkové stromy těžký oříšek. Řešení tu ale je: semenáče je nutné označit a pak každý rok sledovat jejich pří-



I při návštěvě lesa zdánlivě rozvráceného kůrovcem jsou patrné shluky různě vzrostlé obnovy dřevin.

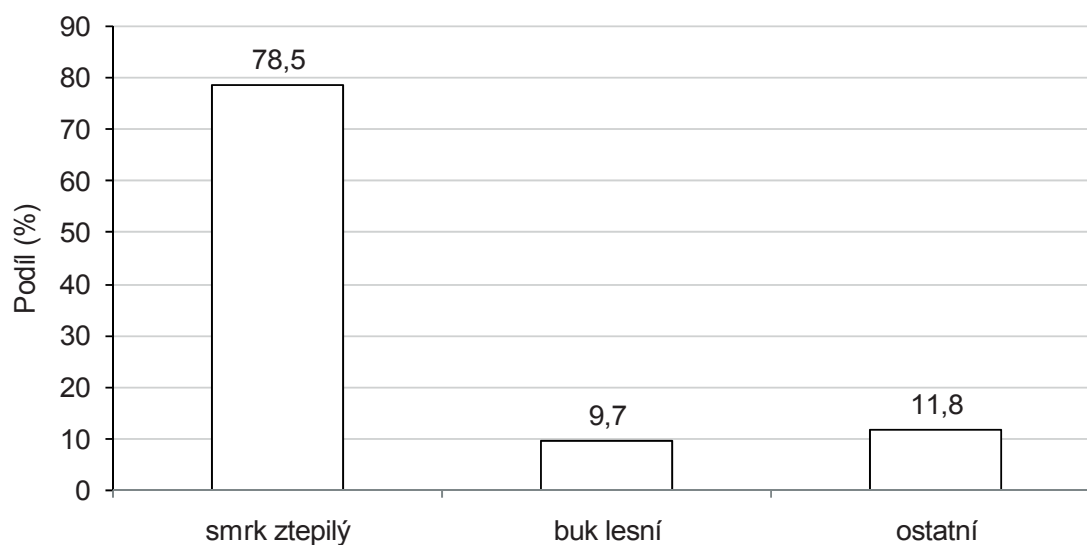
růst právě jako u lidí. Je to ovšem běh na dlouhou trať. Stromy, a ty v horských podmínkách obzvláště, rostou pomalu. Abychom mohli odvodit spolehlivé závěry, musíme sledování provádět alespoň 5–10 let. Nic pro dnešní uspěchanou dobu. Díky dřívější práci kolegů v bavorském národním parku jsme měli možnost sledovat více jak 10 let vývoje zmlazení v horských smrčínách napadených lýkožroutem. Protože délka letorostů je úměrná dosažené velikosti, rostou semenáčky zpočátku velmi pomalu, průměrný desetiletý smrček tak měřil pouze čtvrt metru. Budoucí velikány je tedy třeba pečlivě hledat schované v mechu a hrabance, nebo na mrtvém dřevě a u pat kmenů, kde přežívají nejlépe. Důležité pro další osud semenáčku a tedy i obnovu lesa ale není jen to kde, ale i kdy semenáček vyklíčí. Až doposud se zmlazení rozdělovalo na to, které se uchytilo před disturbancí a to uchycené

po ní. Semenáčkům přítomným v lese ještě před disturbancí je přisuzován zásadní význam pro obnovu lesa, protože po disturbanci už se jich mnoho neuchytí – zdroj semen odumřel a vhodná stanoviště obsazují vysoké byliny. Detailní sledování vývoje každého jedince ale ukázalo, že významnou a v některých případech dokonce dominantní roli hrají jedinci uchycení právě během odumírání stromového patra. Pokud k rozpadu stromového patra dochází postupně, jako v případě napadení lýkožroutem, přežívá větší počet zmlazení, které by jinak v zástínu živého porostu nemělo šanci. To má zásadní dopady i pro management lesa. Pokud dojde k asanaci napadených stromů, je velká pravděpodobnost, že poškodíme právě tuto významnou složku zmlazení v jeho kritické růstové fázi a přerušíme tak dlouhodobou kontinuitu vývoje lesa, která vede k jejich unikátní prostorové struktuře.

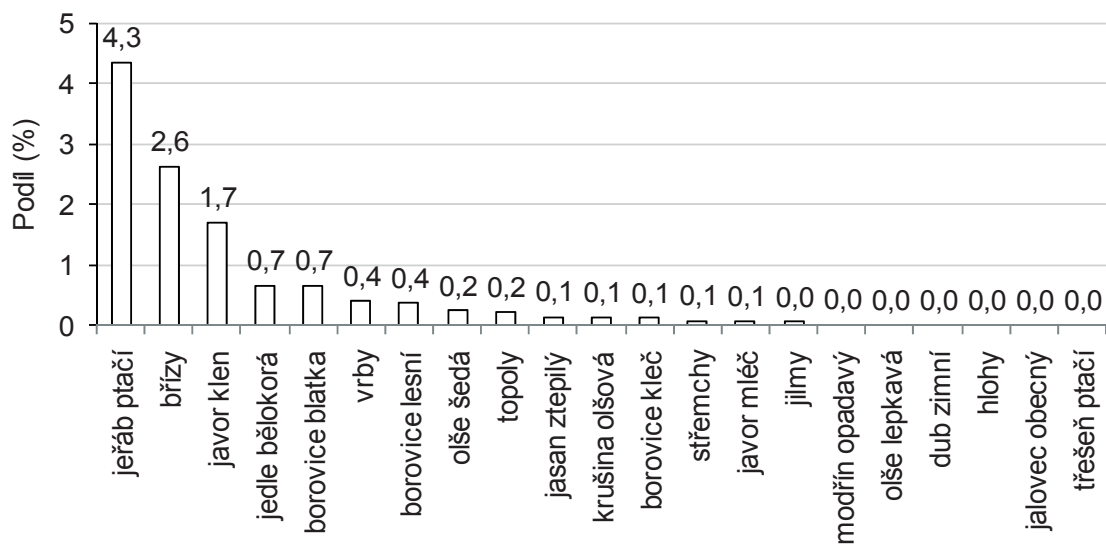
► Druhové složení obnovy

Očekáváte-li nějaké překvapení v druhové skladbě tohoto „mladého lesa“, netěšte se. Les jakoby se kopíroval do budoucnosti... V druhovém složení opět dominuje smrk ztepilý a jeho podíl (79 %) je velmi podobný jeho podílu ve stromovém patře včetně souší. Podíl zastoupení smrku z hlediska úrovnových stromů a přirozené obnovy je zcela srovnatelný (70 % a 79 %). Následuje buk lesní, jeřáb ptačí, břízy, javor klen, jedle bělokorá a borovice blatka. Ostatní dřeviny v zastoupení nepřesáhly 0,5 %. Dokonce i borovice lesní

se na obnově dřevin podílí jen 0,4 %. Centrální část národního parku tedy nevykazuje žádný zásadní trend změny druhové skladby lesa, který by se dal předpokládat vlivem oteplení nebo odumření velké části dospělých smrků kůrovcovým žírem. Zdá se, že se v podobě našich lesů zatím nic nemění... Je ale nutné mít na zřeteli, že věk zmlazení se pohybuje v rozmezí 1 až 60 let (viz kapitola Jaký je věk stromků ve zmlazení), zásadnější reakce druhové skladby obnovy na aktuální klimatické změny proto může teprve přijít.



Obr. 13 – Druhové složení obnovy dřevin – smrk ztepilý, buk lesní a ostatní dřeviny. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².



Obr. 14 – Druhové složení obnovy – ostatní dřeviny bez smrku a buku. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

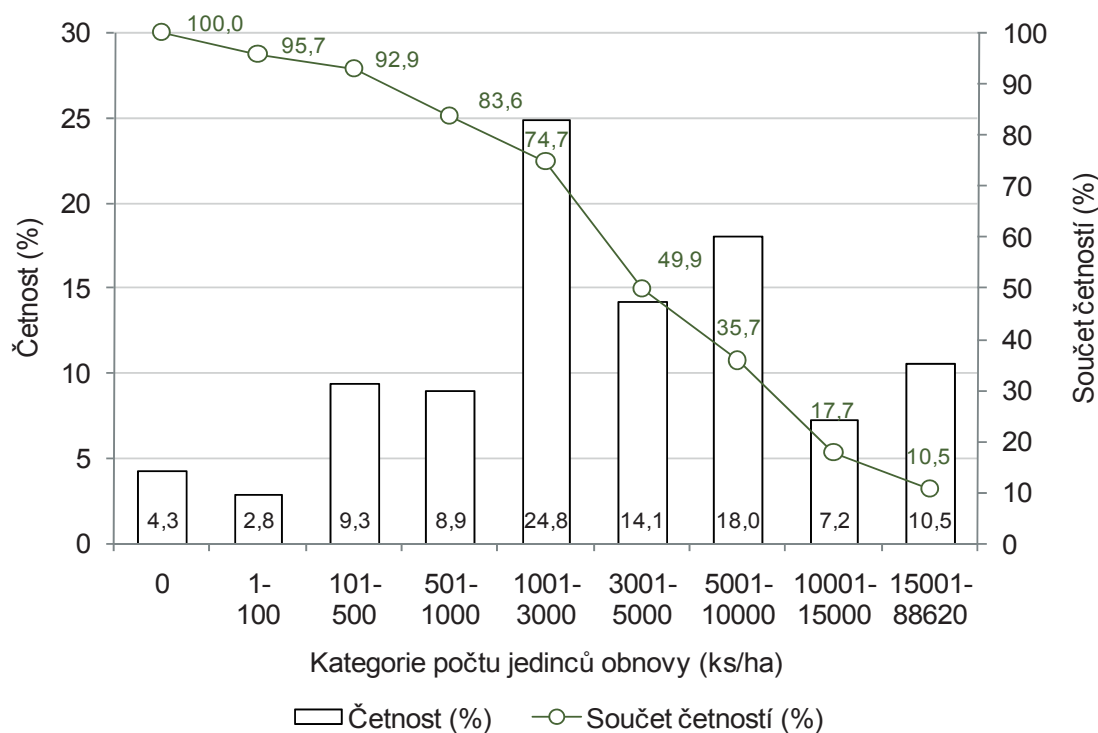


Na jedné straně les souš – a vedle nich skupiny plodících smrků osívajících prosvětlené plochy.

Zatím jsme si představili jen dva extrémy – žádné a maximální hustoty zmlazení. Šumavský les je ale rozmanitý ve všech ohledech (i kdyby se vám zdál smrkově fádni). To dokládá graf na obr. 15, kde jsou všechny plochy rozděleny podle hustoty obnovy.

Největší podíl ploch (25 %) se nachází v kategorii mezi 1 001–3 000 ks zmlazení na hektar. V nejniž-

ší kategorii 0 ks/ha se nachází 4,3 % ploch, tedy zanedbatelné množství. V kategorii 1–100 ks/ha se nachází 3 % ploch a v následující kategorii 101–500 ks/ha se nachází 9 % ploch. V kategorii s nejvyšší hustotou zmlazení 15 001–88 620 ks/ha se nachází téměř 11 % ploch. Na 75 % ploch je hustota zmlazení vyšší než 1 000 ks/ha, na 50 % ploch je vyšší než 3 000 ks/ha, téměř na 18 % je hustota zmlazení dokonce vyšší než 10 000 ks/ha.



Obr. 15 – Rozdělení monitoračních ploch do subjektivně zvolených kategorií podle počtu jedinců obnovy. Kategorie na ose x byly zvoleny subjektivně, sloupce představují podíl ploch (v procentech z celkového počtu ploch), který se nachází v daném intervalu hustoty obnovy. Kolečka představují součet četností, tzn. na kolika procentech ploch se nachází minimálně tolik jedinců zmlazení, kolik udává dolní hranice intervalu hustoty zmlazení. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m².

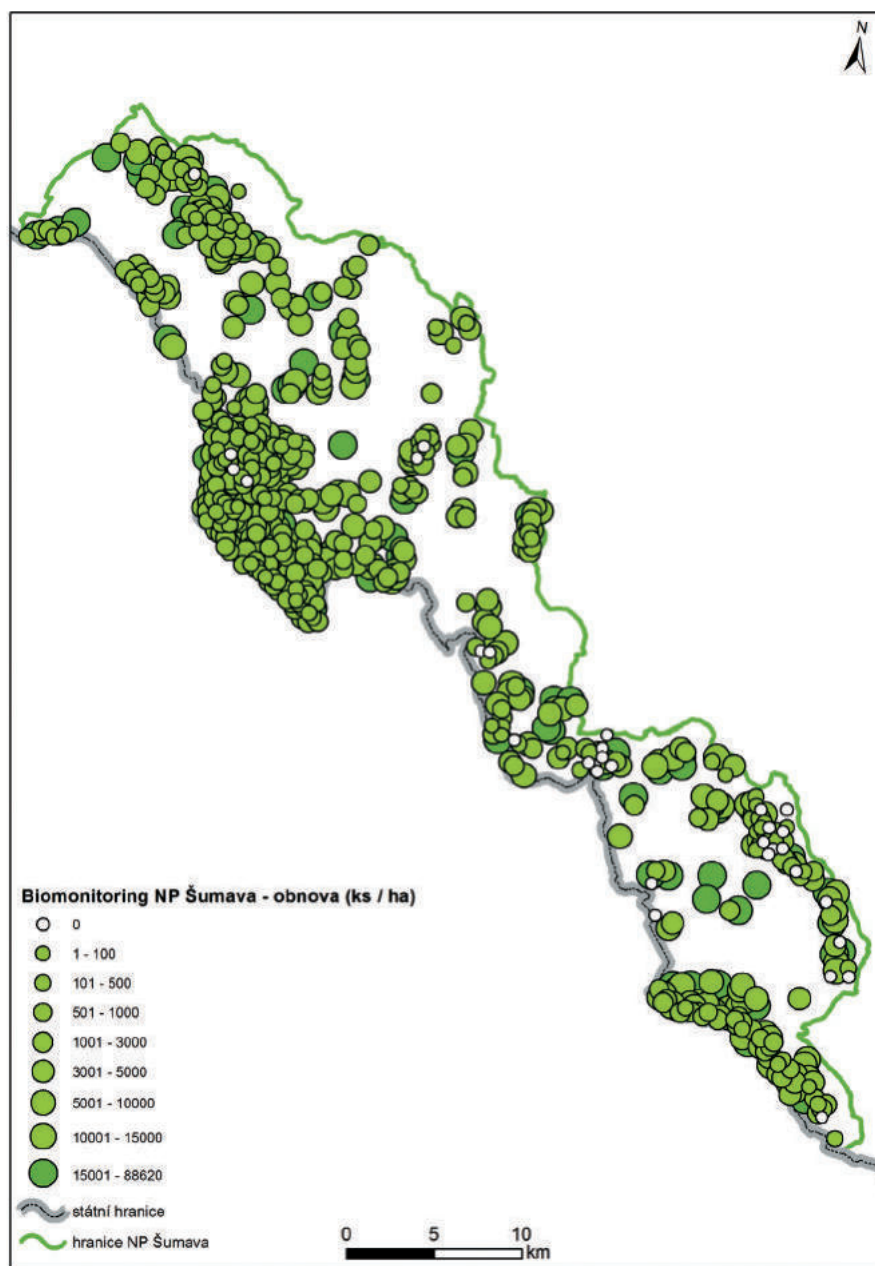
Lesy ponechané samovolnému vývoji tedy vykazují schopnost samovolně se obnovovat přírodní obnovou. Na většině ploch je hustota obnovy z hlediska požadavků lesního zákona dostatečná, ale i tam, kde je řidší, je nepochybně dostatečná z hlediska přírodního vývoje lesa. Mnohé vědecké studie dokazují, že právě členitost a mozaikovitost krajiny je klíčem k velké druhové rozmanitosti. Rozpad horských smrčín, který způsobily vichřice a kůrovec je z tohoto pohledu pravým opakem „zániku“. Relativně fádni vzrostlé smr-

kové lesy se dočasně mění v mozaiku mladých porostů a bezlesí a tím umožňují přežití a rozšíření mnohých světlomilných druhů rostlin a živočichů. Právě prostorová členitost budoucího lesa, tedy někde hustého, jinde mezernatého, je tím obrazem mlhavě vystupujícím z původních popisů šumavských pralesů.

Totéž rozdělení ploch podle hustoty obnovy, jako je uvedeno v grafu na obr. 15 je i v mapce na obr. 16.



Mladé smrky okupují tlející kmeny svých předků.

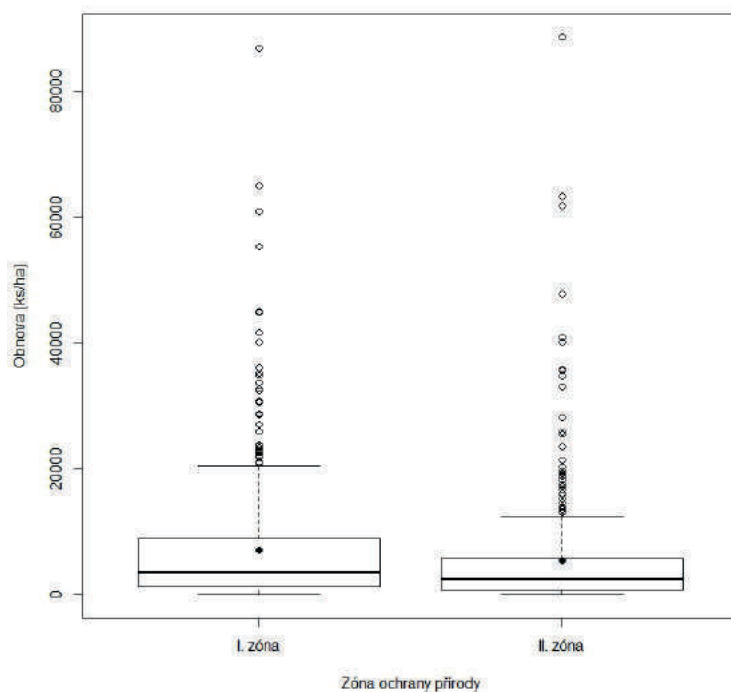


Obr. 16 – Rozdělení ploch podle množství obnovy. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 500 m² změřených v letech 2009–2014.

► Hustota obnovy v I. a ve II. zóně ochrany přírody

Rozdělení na dvě přírodně nejhodnotnější zóny je důležité. Do I. zóny byly v roce 1995 zařazeny lesní porosty považované podle vzhledu a historických údajů za původní a od tohoto roku se zde zcela

úmyslně nezalesňovalo. Ve II. zóně byly prováděny jak podsadby, tak umělá zalesnění pasek. Jedle, jeřáby, kleny, břízy a jiné dřeviny z umělé výsadby byly oploceny a chráněny před vlivem zvěře.



Obr. 17 – Množství obnovy v I. a II. zóně ochrany přírody. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m². Tučná černá čára uvnitř krabicového grafu představuje medián, černé kolečko průměr. Výška krabice představuje rozpětí mezi 1. a 3. kvartilem, vousy představují rozsah neodlehých hodnot a prázdná kolečka nad vousy představují odlehle hodnoty.

V I. zóně ochrany přírody je průměrná hustota zmlazení 7 184 ks/ha, medián hustoty zmlazení je 3 580 ks/ha. Ve II. zóně ochrany přírody je průměrná hustota zmlazení 5 425 ks/ha a medián hustoty zmlazení 2 540 ks/ha. Hustota zmlazení je tedy v I. zóně ochrany přírody vyšší než ve zbytku území ponechaného samovolnému vývoji i přesto, že v I. zóně ochrany

přírody bylo od roku 1995 vyloučeno umělé zalesňování. Pravděpodobně je tento rozdíl způsoben „lidským“ vnímáním lesa – tedy faktem, že do I. zóny byly v polovině 90. let zařazovány lesy, které v té době vyhlížely „přírodně“, byly tedy více diferencované ve své struktuře a už v 90. letech se vyznačovaly prosperující přírodní obnovou.



Kontrast území vykáceného a dosázeného smrkem (vlevo) a území ponechaného bez jakéhokoli zásahu (vpravo).

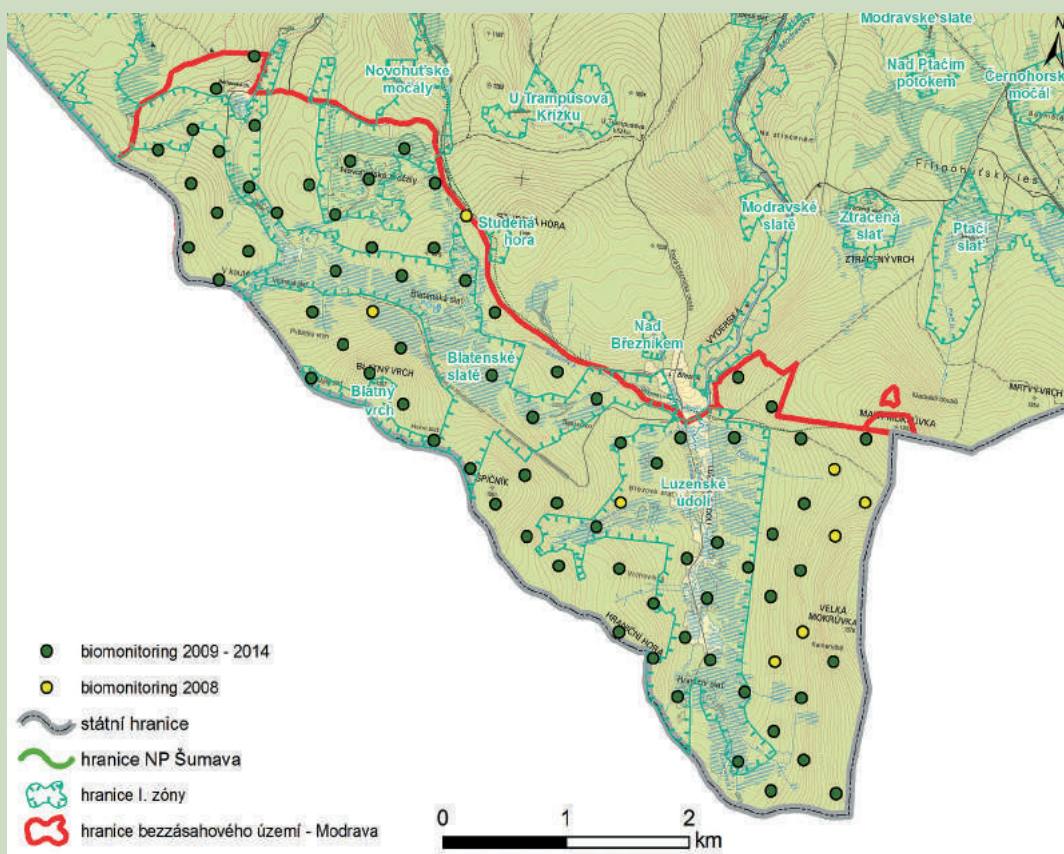
► Obnova lesa v bezzásahovém území v ÚP Modrava

Pavla Čížková

V této kapitole jsme použili i data z pilotní studie biomonitoringu realizované v roce 2008, proto pocházejí z let 2008–2014.

V příhraniční oblasti tehdejší LS Modrava bylo v roce 1995 vyhlášeno bezzásahové území (Modravské slatě byly vyhlášeny jako bezzásahové už v roce 1990, v roce 1995 byla výměra bezzásahového území rozšířena o část II. zóny - viz kapitola

Lesy ponechané samovolnému vývoji). V letech 1996 a 1997 bylo následně rozšířeno. V území se od roku 1995 neprováděly zásahy k tlumení kůrovcové gradace, ve II. zóně byla podsadbami doplňována přirozená obnova a na části plochy byla připravována půda pro podporu přirozené obnovy. Výměra tohoto „modravského bezzásahového území“ je 1 325,98 ha, z toho 478,68 ha I. zóny a 847,30 ha II. zóny.



Obr. 18 – Přehled 82 ploch založených v bezzásahovém území na ÚP Modrava v letech 2008–2014.

V letech 1994–2002 bylo v II. zóně „modravského bezzásahového území“ vysázeno 989 470 sazenic (viz tab. 5), sázen byl především smrk ztepilý, ale také jeřáb ptačí, buk lesní, javor klen a břízy. Z celkového počtu 989 470 ks sazenic bylo 132 460 ks (13 % z celkového počtu) použito na opakované zalesnění lokalit s vysokou úmrtností předchozích umělých výsadeb (viz tab. 5).

Dále bylo při opakovaném zalesňování vyseto 18 kg semen jeřábu ptačího. Za předpokladu absence přirozené obnovy a přežití všech 989 470 sazenic, by byla hustota výsadeb v této oblasti 1 152 ks hektar. Množství výsadeb bylo vztaženo pouze k ploše II. zóny, protože v I. zóně neměla být umělá obnova vůbec použita.

V letech 1998 a 1999 uskutečnil ing. František Straka z plzeňské pobočky tehdejšího Lesprojektu v „modravském bezzásahovém území“ šetření obnovy. Ing. Straka (Straka 1998) v závěru své zprávy uvádí: „Obecně lze konstatovat, že

jak venkovní šetření a pozorování, tak následný rozbor přináší řadu pozoruhodných skutečností. Běžné sledování počtu semenáčků v nás vzbuzuje obavy o zajištění následné generace lesa v těchto extrémních lokalitách. Teprve skutečným podrobným sčítáním zjišťujeme, jaké překvapivé množství semenáčků, hlavně do 5 cm, je na ploše. Zůstává nezodpovězená otázka, kolik jich přežije a doroste do vyšších tříd s větší nadějí na základ budoucí generace. Z venkovního pozorování lze obecně konstatovat skutečnost, že nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím porost semenáčků je vhodnost prostředí, tj. zabařenění, zvěř, tlející hmota. Nejvíce semenáčků je vždy na tlející hmotě, hlavně ve vyšších nadmořských výškách. Na stanovištích silně zabařenělých pak jenom na tlející hmotě.“

Už v prvním kole šetření v roce 1998 bylo možné konstatovat, že počty přirozené obnovy jsou více než pětinasobné oproti obnově umělé, tento rozdíl se při druhém šetření v 1999

Tab. 5– Počet a podíl umělých výsadeb vysazených v „bezzásahovém území“ v ÚP Modrava v letech 1994–2002.

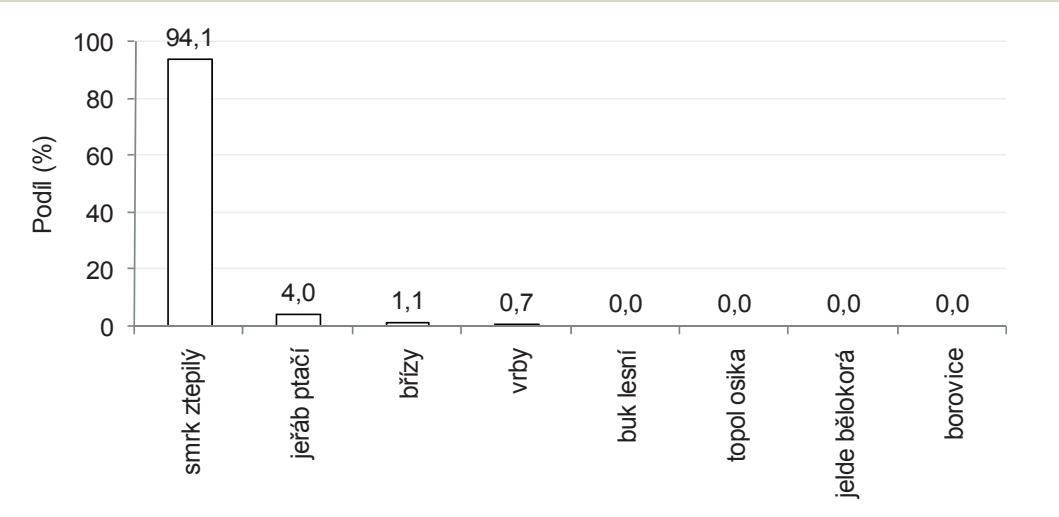
Dřevina	Umělá výsadba celkem počet (ks)	Umělá výsadba celkem podíl (%)	Umělá výsadba opakovaná počet (ks)	Umělá výsadba podíl opakované z celkem (%)
smrk ztepilý	745 670	75,4	71 950	9,6
jeřáb ptačí	196 630	19,9	38 700	19,7
buk lesní	25 710	2,6	16 330	63,5
javor klen	19 760	2,0	0	0,0
břízy	1 700	0,2	1 050	61,8
Celkem	989 470	100,0	128 030	12,9

Tab. 6 – Porovnání zjištěného množství přirozené a umělé obnovy při šetření uskutečněném ing. Strakou v letech 1998 a 1999.

Zjištění jedinci obnovy v roce	1998 (ks/ha)	1999 (ks/ha)	Rozdíl 1999 minus 1998 (ks/ha)	Rozdíl 1999 minus 1998 (%)
přirozená	2 694	2 970	276	10,2
umělá	510	434	-76	-14,9
celkem	3 204	3 404	200	6,2

ještě prohloubil, podle výsledků druhého kola inventarizace byly počty přirozené obnovy téměř sedminásobné oproti výsadbám. Při opakovaném šetření v roce 1999 bylo dále zjištěno, že ani vlivem relativně vysoké úmrtnosti umělé obnovy (14,9 %) nedošlo k celkovému poklesu množství obnovy, ale naopak k jeho navýšení o 6,2 % (viz tab. 6). K tomuto navýšení tedy došlo vlivem stoupajících počtů obnovy přirozené.

Při Biomonitoringu bylo v území založeno v letech 2008–2014 82 ploch (viz obr. 18). Byla použita jiná metodika šetření obnovy než v projektu ing. Straky a také jiná intenzita vzorkování (plochy Biomonitoringu jsou zakládány ve sponu 353,55 m a jejich výměra je 500 m² (celá plocha), resp. 28,27 m² (obnovní ploška); zatímco ing. Straka zakládal plochy o výměře 100 m², ve sponu 200 m. Šetření Biomo-



Obr. 19 – Druhová skladba obnovy zjištěná v letech 2009–2014 na 74 monitoračních plochách o výměře 500 m². V pilotní verzi projektu v roce 2008 nebyly na celé ploše rozlišovány všechny dřeviny, proto není možné započíst data z roku 2008 do vyhodnocení druhové skladby obnovy,

nitroingu je plánované na 8–10 let a proto ani v roce 2014 nejsou založeny všechny plochy, které se v tomto území nacházejí. Zjištěné počty jedinců obnovy tedy nejsou finální. Porovnávání množství obnovy zjištěné ing. Strakou a při Biomonitoringu je proto pouze orientační a pohybuje se v hodnotách kolem 3 000 ks/ha (průměr), resp. 1 720 ks/ha (medián). Druhá skladba obnovy (obr. 19) zjištěná na 74 plochách je následující: smrk ztepilý 94,1 %, jeřáb ptačí 4,0 %, břízy 1,1 % a vrby 0,7 % (na celé ploše byly dále v počtu několika jedinců zaznamenány následující dřeviny: buk lesní, topol osika,

jedle bělokorá, borovice lesní, borovice blatka a borovice kleč).

Když se zamýšlíme nad výsledky našich hodnocení, docházíme k závěru, že pokud by přežily všechny aplikované výsadby, tvořily by dnes asi jen třetinu všech odrůstajících stromů. Pravděpodobně jich ale přežilo mnohem méně. Znamená to tedy, že přirozené zmlazení bylo a je stále hlavní strukturou budoucího lesa.

Za 18 let po kůrovcové gradaci také můžeme konstatovat, že některé mladé stromy už od-



Modravské slatě, souše, torza přeživších stromů a odrůstající obnova.

rostly a začínají se stávat skutečným lesem. Stromů s výčetním průměrem 7 cm až 14,9 cm je 149 na jednom hektaru, s výčetním průměrem 15–29,9 cm je 36 ks/ha a větších stromů je 5 na hektar. Stromů, které opustily kategorii „zmlazení“ a přesunuly se do kategorie hlavní stromové patro dle biomonitoringu je

tedy průměrně 149 na hektar... A pod nimi rostou dalších cca 3 000 mladých stromků na hektar.

Struktura budoucího lesa je definována! Není až překvapivé, že se tak podobá Klostermannovským popisům modravských pralesů?



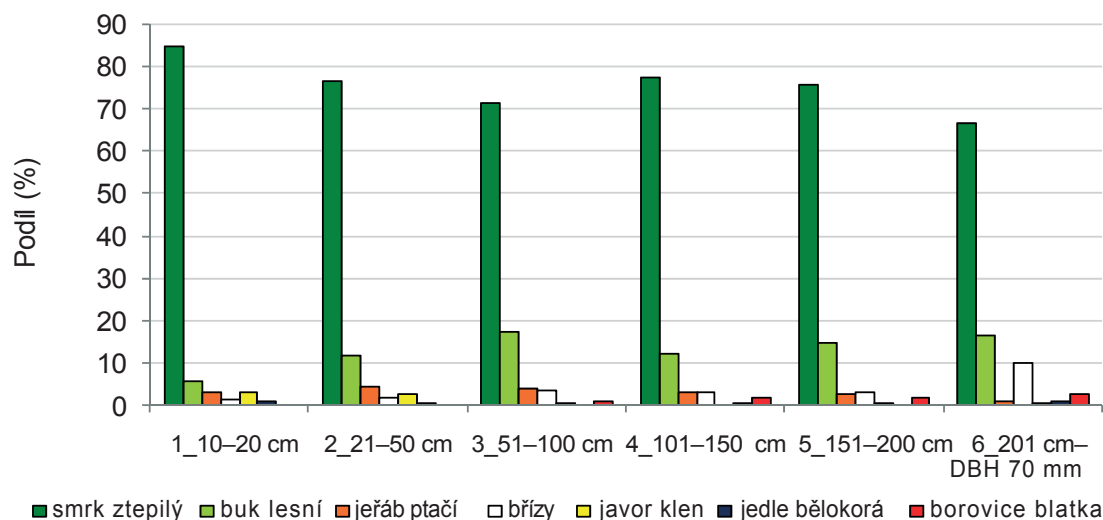
„...Na protějším břehu divný vypínal se les: všecka země pokryta práchnivějícími, zpuchřelými kmeny, zeleným mechem, vřesem i drobnými stromky, v dosti značných mezerách tu jeden velikán, tam druhý, onde třetí, úžasný byl objem...“ (K. Klostermann, Ze světa lesních samot).

► Výškové třídy obnovy na malé obnovní ploše

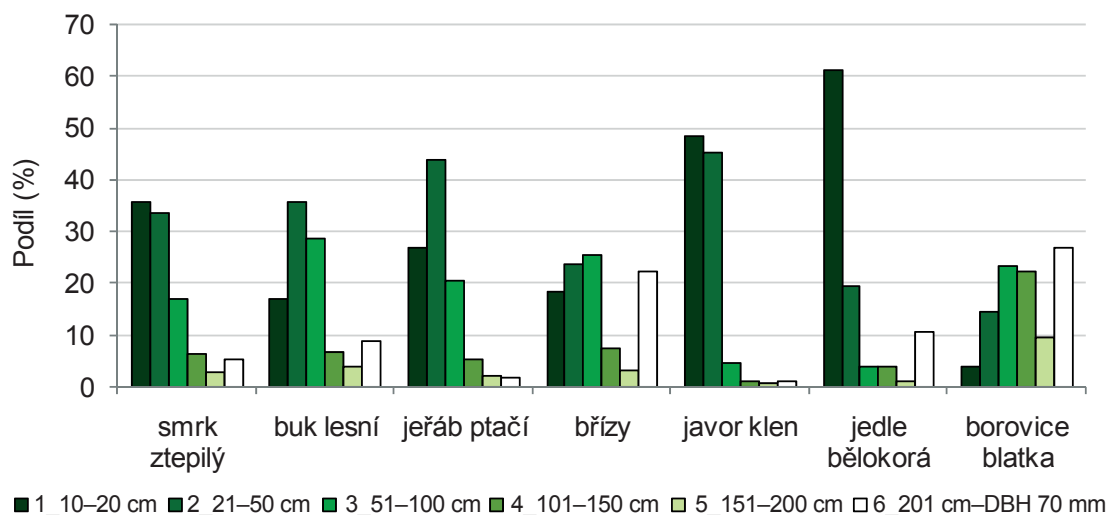
Pro lepší přehlednost jsme rozdělili veškeré zmlazení do 6 výškových tříd, od nejmenších až po výrazné stromky s tloušťkou kmene do 7 cm. Smrk ztepilý dominuje ve všech výškových třídách. Pouze v jediné výškové třídě je jeho zastoupení nižší než 70 %, a to v té nejvyšší se stromky vyššími než 200 cm (67 %). Maximální zastoupení smrku je v nejnižší výškové třídě, a sice 85 %. Další dřevinou v pořadí je buk lesní, který nejvyššího zastoupení dosahuje ve výškových třídách 51–100 cm, 151–200 cm a 201 cm – do průměru kmene 70 mm, ve všech případech 15 a více procent (viz obr. 20).

Na obr. 21 uvádíme rozdělení počtů jednotlivých dřevin ve výškových třídách. U 6 ze 7 uvedených dřevin (smrk ztepilý, buk lesní, břízy, javor klen, jedle bělokorá a borovice blatka) dochází v poslední výškové třídě k alespoň mírnému nárůstu počtu jedinců oproti předposlední třídě. U javo-

ru kleny a jedle bělokoré se v nejnižší výškové třídě nachází velmi vysoký podíl zmlazení, nejmenší kleny představují téměř 50 % všech jedinců a jedle dokonce více než 60 %. Směrem k vyšším výškovým třídám dochází k výraznému úbytku těchto dvou dřevin. Důvody tohoto jevu nejsou zcela jasné, podle všeho to není primárně způsobeno okusem zvěří, pravděpodobnější je spíše větší úspěšnost odrůstání semenáčků v posledních letech díky semenným rokům, vyššímu prosvětlení porostů a možná i díky imisím dusíkatých sloučenin. U jedle bělokoré je zároveň relativně vysoký podíl jedinců v nejvyšší výškové třídě, téměř 11 % všech zjištěných jedlí v obnově. Vysoký podíl jedinců v poslední výškové třídě byl zaznamenán také u borovice blatky (27 %) a u břízy (22 % všech jedinců břízy). U zbývajících dřevin se podíl jedinců v poslední výškové třídě pohybuje od 0,8 (javor klen) po 9 % (buk lesní).



Obr. 20 – Procentický podíl jedinců obnovy v jednotlivých výškových třídách. Suma všech jedinců obnovy v jednotlivých výškových třídách představuje 100 %. Na obrázku jsou pouze ty dřeviny, jejichž podíl v druhové skladbě obnovy na celé ploše je vyšší než 0,5 %. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 28,27 m².



Obr. 21 – Procentický podíl jedinců obnovy v jednotlivých výškových třídách. Suma jedinců obnovy jednotlivých dřevin představuje 100 %. Na obrázku jsou pouze ty dřeviny, jejichž podíl v druhové skladbě obnovy na celé ploše je vyšší než 0,5 %. Údaje ze 750 monitoračních ploch o výměře 28,27 m².

Ze získaných dat tak vyplývá, že nejvyššími stromy ve zmlazení jsou smrky, břízy a buky. Naopak mezi nejmenšími jedinci zmlazení, kde je vysoký podíl smrku, se objevuje vedle buku spíše jeřáb ptačí a javor klen. Lesy často působí jako zcela obnovy prosté, a teprve, až když se zanoříme do bylinné vegetace, s překvapením zjistíme, že je v ní skrytý velmi hustý mladý les. Metoda biomonitoringu přitom zachycuje semenáčky od výšky 10 cm do výčetního průměru 7 cm (do průměru kmene 7 cm ve výšce 1,3 m), metoda tedy nezachycuje nejmladší zmlazovací vlnu starou několik let.

Nejvyšší zastoupení má zmlazení od výšky 0,1 m až 0,2 m (33 %) a 0,2 m do 0,5 m (34 %), celkem tyto dvě nejnižší kategorie zmlazení do půl metru výšky představují 67 % veškerých malých stromků. Od 0,5 m do 2,0 m je to 27 % a 6 % zbývá na obnovu vyšší než 2 metry. Terminál stromků vyšších než 2 metry už odrůstá vlivu jelení zvěře a celkové vyhlídky na přežití těchto stromů

jsou velmi dobré. Protože jsme doposud na všech změřených plochách úhrnem napočítali 238 182 jedinců obnovy, oněch 6 % stromků vyšších než 2 metry představuje 14 291 jedinců, tedy 380 stromků na hektar (přepočteno z celkového počtu jedinců obnovy zjištěných na 750 plochách, o výměře 500 m²). V kapitole o hustotě hlavního stromového patra jsme psali, že jeho hustota je 689 stromů na hektar, stromky vyšší než 2 metry tedy početně odpovídají 55 % současných úrovních stromů.

V současné době je v obnově nejpočetnější kategorií smrčk o výšce 10–50 cm. Ze starých fotografií a záznamů je zřejmé, že někdy v období vzniku národního parku bylo zmlazení mnohem méně zjevné a výrazně nižší. Zdá se tedy, že přirozená obnova přichází v jakýchsi vlnách – ve zdánlivě stejném lese náhle vzroste její početnost, aby se po vytvoření husté podrostní etáže zmlazování jakoby opět zbrzdilo.



Odumírání a tlení nahrazuje růst nových stromů, často z těl odumřelých rodičů.

► Jaký je věk stromků ve zmlazení?

Pavel Hubený

U bezmála 450 zkoumaných smrků ve zmlazení na území celé Šumavy jsme odhadovali věk zmlazení podle výšky jednotlivých stromků a jejich přírůstových přeslenů. Zjistili jsme, že stromky (především smrky) o výšce cca 11 až 20 cm mají průměrný věk kolem 10 let, nicméně vyskytovaly se i stromky starší, a to staré až 24 let. Smrky o výšce 41 až 50 cm měly průměrný odhadovaný věk kolem 17 let, u některých smrků jsme zjistili ale věk výrazně vyšší, a to až 60 let. Jak je vidět, ani výška smrků ve zmlazení nemůže dát jednoznačnou odpověď o věku stromku a je zřejmé, že se mezi

smrky s rychle rostoucím terminálem vyskytují i smrky velmi pomalu rostoucí, dosahující relativně vysokého věku. Výsledky ukazují, že asi 4 % smrků vysokých 50 cm dosahuje věku 40 až 60 (nebo i více) let. To je kolem 200 pomalu rostoucích jedinců na hektar.

Je to vlastně překvapující, že už samo zmlazení v sobě obsahuje principy věkové rozrůzněnosti, a že je připraveno vytvořit věkově rozmanitý les budoucnosti v němž věkový rozdíl mezi nejmladším a nejstarším bude 60 i více let.

Tab. 7 – Výška jedinců obnovy a jejich odhadovaný věk podle počtu přeslenů.

výška jedince (cm)	minimální věk ve skupině	průměrný věk ve skupině	maximální věk ve skupině
1–10	3	5	10
11–20	7	10	24
21–30	10	13	25
31–40	11	15	38
41–50	13	17	60

Smrky s výčetním průměrem 7 cm mají podle našich zjištění na pařezech věk kolem 30 let, ale zaznamenali jsme i smrk o věku dosahujícím 90 let (výčetní průměr 10 cm, věk 113 let) nebo smrk o průměru 3 cm starý 65 let. Při analýzách pařezů jsme dokonce našli smrk, který ve svých 270 letech dosáhl průměru pouhých 15 cm...

Budete-li se tedy procházet šumavskými lesy (a pravděpodobně nejen jimi) a uvidíte kolem

sebe hloučky mladých stromků – smrků, vězte, že některé z nich mohou být starší než Vy, a že se takto připravují na velkou budoucnost staletých mohykánů...

Skutečnost, že mladé stromy ve zmlazení, ale i dospělá generace stromů, obsahuje v každé etáži poměrně velké věkové rozpětí (kolem 60 až 70 let) dokazuje, že šumavské lesy vznikly převážně z přirozené obnovy. A že jejich kulti-

vace člověkem, která obecně vede ke krátkému obmýtí (kolem 110–130 let) a k vyřezávání po-

malu rostoucích (ale o to starších) jedinců, neměla zásadní vliv na jejich současnou podobu.



Malý a zakrsalý stařec. Takto uniká jak vichřicím, tak kůrovci...

► Prostředí a jeho vliv na množství zmlazení

Množství obnovy v lese se mění v závislosti s měnícími se charakteristikami lokality. Rozdíly jsou leckde patrné a zřejmé, leckde očekávané, ale nepotvrzené. Z výsledků biomonitoringu je zřejmý fakt, že variabilita ploch je velmi vysoká. Dá se říci, že každá plocha je do určité míry jedinečná a tak každý kus lesa má svoji unikátnost. Tuto skutečnost dokumentuje opravdu veliký rozptyl počtů obnovy na jednotlivých plochách v následujících grafech.

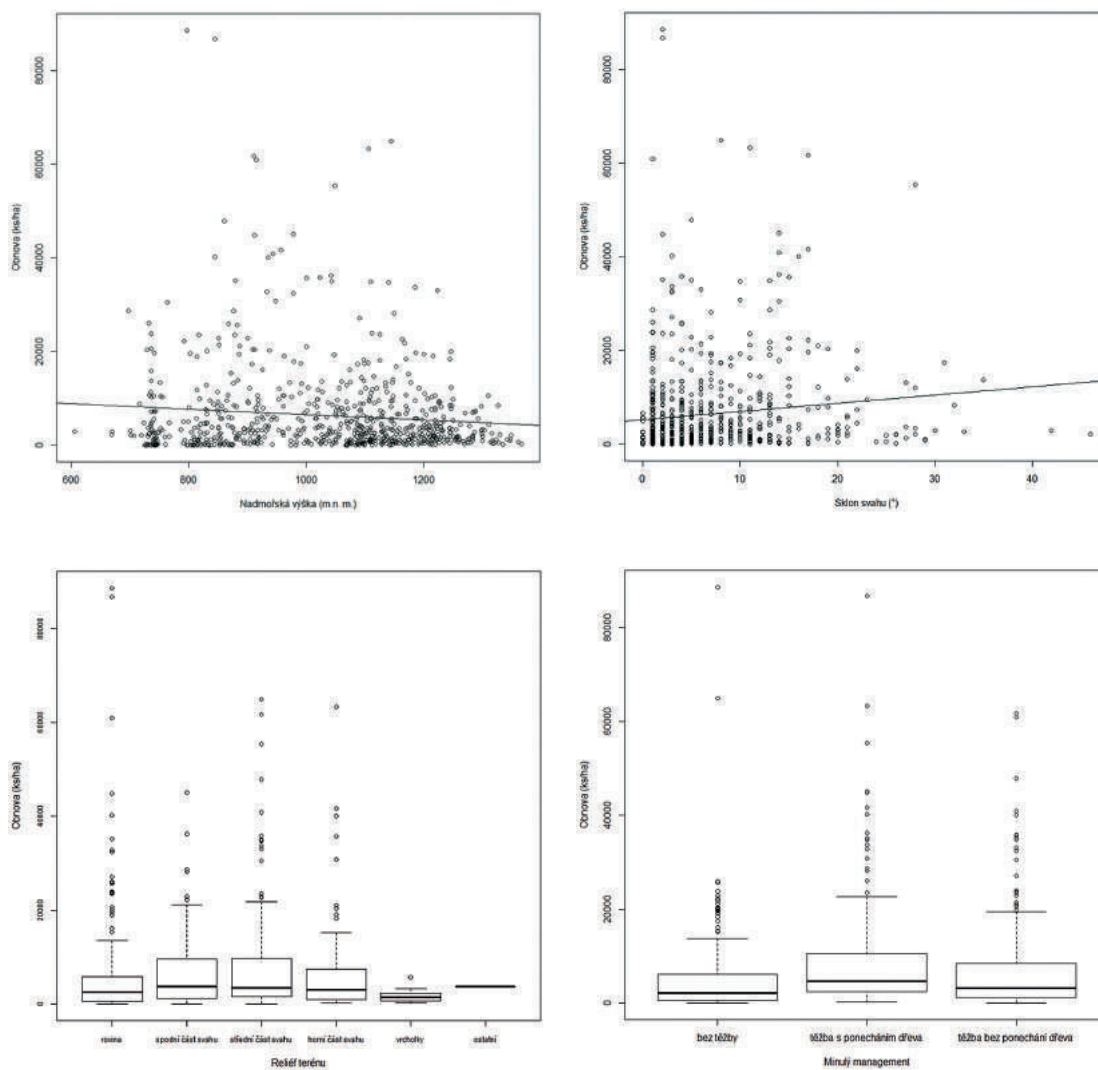
Nadmořská výška má kupodivu jen mírný vliv na množství obnovy...

Často se má za to, že se početnost mladých stromků mění podle nadmořské výšky. Ano, na Šumavě je

to do jisté míry pravda, nicméně zároveň platí, že je tento jev málo výrazný. Rozložení jednotlivých ploch v našem grafu dokumentuje, jak rozmanitá je početnost místo od místa, nehledě na nadmořskou výšku. K určitému zlomu dochází až poměrně vysoko: v nadmořských výškách do 1 200 m je početnost obnovy do jisté míry vyrovnaná, nad 1 200 m s rostoucí výškou početnost zřetelněji klesá, zejména na hřebtech a jinak exponovaných lokalitách (viz obr. 22). V nižších nadmořských výškách (do 950 m n. m.) dosahuje průměrná hustota obnovy 7 556 ks/ha, ve středních výškách (950–1150 m n. m.) 6 757 ks/ha a v nejvyšších oblastech jen 4 346 ks/ha. Jinými slovy, zploštíme-li informaci o počtech obnovy na průměrný počet



Na Plechém je patrné, že s rostoucí nadmořskou výškou hustota obnovy klesá. Ale nemusí tomu tak být trvale.



Obr. 22 – Množství obnovy (ks/ha) zjištěné na celé monitorační ploše v závislosti na nadmořské výšce, sklonu svahu, reliéfu terénu a minulém managementu. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m².



Zmlazení smrku v 1 300 metrech nad mořem, nedočkaví mladíci už plodí.

v určitém intervalu nadmořské výšky, dostaneme také mnohem jednodušší odpověď na otázku o závislosti obnovy na nadmořské výšce – s rostoucí nadmořskou výškou jednoznačně klesá počet jedinců obnovy. Od roku 1990 do roku 2010 se opticky zvýšil celkový počet jedinců v obnově. Lesy, které se dříve jevily jako bez zmlazení, jsou

dnes plně obnovy. Tento jev lze místy vysvětlit proředěním korunové úrovně zásluhou výraznějšího odumírání stromů a těžbou a tím i vyšší mírou prosvětlení. Tento argument však neobstojí všude. Buky, ale i smrky a jedle se mnohde intenzivně zmlazují i v porostech, ve kterých nedošlo ke zřetelné změně v korunové úrovni.

► Početnost obnovy se kupodivu mění v závislosti na sklonu svahu...

Zatím jde pouze o domněnku, kterou bude nutné nadále sledovat a prověřit, ale z dosavadních měření se zdá, že množství obnovy roste s rostoucím sklonem svahu (viz obr. 22). Vyšší sklon svahu může být doprovázen zazemněnými sutěmi, které jsou labilnější, nabízejí častěji obnaženou půdu a tak umožňují lépe odrůstat semenáčkům. Strmé svahy jsou také méně in-

tenzivně obdělávány, pro jejich těžkou dostupnost a může tu být i více tlejícího dříví, které jak víme z jiné části tohoto textu, je pro početnost obnovy důležité. Ale teprve další sběr dat ukáže, zda se jedná o skutečnou závislost nebo jestli jde o náhodný úkaz způsobený nedostatečným počtem ploch se sklonem vyšším než cca 20°.



Na extrémních svazích se mnoho obnovy nezachytí. Naštěstí nepřevažují.

► Množství obnovy je do jisté míry závislé i na reliéfu terénu

Největší průměrné množství obnovy jsme zjistili na spodních částech svahu, na úpatích a nejnižších partiích svahů. Následovaly střední části svahu, horní části svahu a rovina. Nej-

méně obnovy bylo zjištěno na vrcholcích (viz obr. 22). Vrcholový fenomén jako regulátor početnosti zmlazení je tedy z našich dat zřetelně čitelný.



Jedlové zmlazení má rádo sutě a okraje prameništ. Nemá problém ani s rychlým osluněním po odumření nadrostlého lesa. Tato malá jedle se nachází jen několik desítek výškových metrů pod vrcholem Plechého.

► Množství obnovy je závislé i na managementu

V minulosti aplikovaný management (plochy se nyní nacházejí v území ponechaném samovolnému vývoji) jsme hodnotili přímo v terénu, proto jsme se rozhodli použít členění do 3 velmi jednoduchých kategorií. První a zároveň přírodě nejbližší kategorii představují plochy, na kterých nejsou žádné viditelné známky po těžbě, takže v praxi jak pralesovité zbytky, tak různé fáze sukcese – od zcela bezlesých ploch až po nově vzniklé zapojené lesy. V druhé kategorii jsou plochy, na kterých je sice možné najít stopy po těžbě, ale kde byla ponechána alespoň část těžného dřeva. Jedná se o v různé míře prosvětlené lesní porosty nebo lesy poznamenané těžbou. A nakonec třetí kategorií jsou plochy, kde evidentně bylo veškeré vytěžené dřevo odvezeno. Stejně jako v případě druhé kategorie sem spadají jak různou měrou prosvětlené lesy, tak paseky po těžbě.

Nejvíce obnovy se ne překvapivě nachází v druhé kategorii, tedy v lesích těžbou prosvětlených, kde byla ponechána alespoň část dřeva k zetlení. Protože jak světlo, tak přítomnost mrtvého dřeva jsou pro zmlazení velmi důležité. Zároveň tady najdeme plochu s druhou největší hustotou

obnovy vůbec. Následuje kategorie 3, tedy plochy na pasekách a v lesích, kde bylo těženo, ale veškeré dřevo bylo odvezeno. V tomto případě zřejmě hraje velmi důležitou roli dostatek světla... Nejméně obnovy se nachází v kategorii 1, tedy na plochách, kde jsme nezaznamenali žádné známky po těžbě. Znamená to tedy, že tyto nejméně ovlivněné plochy se nejméně zmlazují? Je těžba nutnou podmínkou pro obnovu těchto porostů? To by jistě byl velmi unáhlený závěr... Jak už bylo řečeno výše, do této kategorie spadají velmi různorodé typy porostů – od luk a travních porostů, na kterých už se v budoucnu nebude hospodařit, přes rašeliniště a slatě až k pralesovitým zbytkům. Takže průměrný počet jedinců obnovy je významně ovlivněn právě výskytem velkého množství ploch, na kterých nemá obnova dřevin ideální podmínky (např. kvůli silné konkurenci trav nebo kvůli vysoké hladině podzemní vody, ...). Některé z těchto ploch se časem v les bezpochyby promění (opuštěné louky), některé jsou lesem nebo minimálně porostem dřevin už nyní (sukcese dřevin, pralesovité zbytky, porosty kleče) a některé bezlesím pravděpodobně zůstanou (např. plochy v centrální části Vltavského luhu). Viz obr. 22.

► Jak je to s expozicí svahů?

Zajímavým fenoménem je často skloňované ovlivnění množství obnovy expozicí svahu. Z našich dat vyplývá, že expozice sama o sobě není nejdůležitějším činitelem, který by ovlivňoval hustotu mladých stromků. Zahrneme-li do výpočtu všechny plochy, jsou rozdíly mezi různě orientovanými svahy minimální. Vyloučíme-li plochy se sklonem menším než 7° (7° je průměrný svah našich ploch), zbyde nám o něco více než třetina ploch. Plochy, které se nacházejí na rovině představují téměř polovinu všech ploch a v této kate-

gorii jsou největší rozdíly v hustotě obnovy. Najdeme zde jak plochy bez zmlazení, tak plochy s velmi vysokými počty včetně absolutního maxima. Výsledky týkající se třetiny ploch se sklonem 7° a vyšším ukazují, že nejvyšší hustoty zmlazení jsou na SZ a JV svazích, s průměrnou hodnotou 11 000, resp. 9 300 ks/ha. Svahy s jihovýchodní expozicí zároveň mají nejvyšší průměrný sklon (16°). Průměrné hustoty ostatních expozic se pohybují v rozpětí 5 700 (jižní expozice) až 8 900 (jihozápadní expozice) ks/ha.



Hustá přirozená obnova smrku na hranici vodou ovlivněné půdy dokládá, jak početné a různorodé dokáže být zmlazení.

► Jak se smrčiny připravují na disturbance, aneb každý velikán musí být v mládí trpělivý

Radek Bače, Pavel Janda, Václav Pouska, Miroslav Svoboda

V nejvýše položených šumavských lesích jsou smrky spolu s jeřábem jedinými dřevinami, které dokáží v drsném klimatu prospívat. Horské smrčiny jsou obvykle řidší, proto je v jejich podrostu bohatě vyvinuto bylinné patro. To úspěšně zabraňuje uchycování mladých stromků. Obě dřeviny musí tedy mít nějakou mimořádnou schopnost obstát v prostředí krátkého a chladného vegetačního období. Smrk si kvůli tomu vyvinul zajímavou strategii obnovy. Jeho semena nejlépe vyrůstají na silných pahýlech a kmenech padlých jedinců téhož druhu. Zmlazování na vyvýšených tělech vlastních předků je společlivý způsob jak obstát v konkurenci na zemi rostoucích bylin. Tuto schopnost mají i jiné dřeviny (častěji jehličnaté s malými semeny), nicméně je nejvíce vyvinutá právě u rodu smrk. Obnova příbuzných smrků v horách Japonska je dokonce stoprocentně závislá na mrtvém dřevě. To pro ně představuje jedinou únikovou cestu před bujným bambusem.

Jak moc je mrtvé dřevo pro zmlazování smrku v horských podmínkách důležité si uvědomíme, srovnáme-li jeho podíl na jednotky plochy dřeva s podílem ostatní bylinné vegetace. Schopnost zmladit se na dřevě se tedy zřejmě nevyvinula náhodou – z dominant podrostu je vážným konkurentem na mrtvém dřevě pouze borůvka (z výzkumu Trojmezenského pralesa). Ostatní dominantní byliny rostou na mrtvém dřevě výrazně méně.

Celý proces uchycení jedince smrku na mrtvém dřevě se skládá z několika strastiplných etap:

- 1) smrkové semeno se musí zachytit na povrchu kmene; 2) semeno se musí na kmeni udržet do doby, než začne klíčit; 3) semeno musí vyklíčit; 4) klíčící jedinec musí přežít do doby, než vyčerpá všechny zásoby ze semene; 5) jedinec musí přežít první týdny po vyčerpání zásob ze semene. Až po tom všem teprve nastává další boj nově uchyceného jedince o přežití, společně se tentokrát již jen na fotosynteticky získanou energii. Jistě tušíte, že jen nepatrná část malých soutěžících bude později moci být obdivována jako šumavští velikáni.

Smrková semena, která jsou rozšiřována během zimního období, se mohou pohybovat po povrchu sněhové vrstvy. Ležící kmeny, které vystupují nad vrstvu sněhu, mohou tato semena zachycovat (viz J. Wild et al.: Jak roste přirozené zmlazení v horských smrčinách?). Je-li však ležící kmen příliš tvrdý a hladký, semeno smrku se na něm jen obtížně udrží. K úspěšnému ulpění semene často nejprve napomáhá přítomnost rostlinného opadu pocházející ze sousední vegetace. S postupujícím rozkladem kmene se sice zvýší pravděpodobnost ulpění semene např. mezi mechové polštářky, ovšem už se začínají postupně projevovat také nevýhody podobné těm na ostatním povrchu: příliš silná vrstva mechového polštáře negativně ovlivňuje vzcházení semen a prvotní přežívání. Mortalita jedinců smrku v prvním letním období po vyklíčení se začíná nekompromisně zvyšovat z důvodu konkurence ostatních druhů, nejprve mechorostů, poté borůvky. Proto doba, během níž může být kmen masivně osidlován novými semenáčky, není nikterak dlouhá.

Všemi etapami musí smrk projít dříve, než kmen obsadí konkurence. Naštěstí se však kmeny smrků často rozkládají v různých částech různou rychlostí, např. z důvodu nestejněmého dotyku se zemí podél kmene.

O tom, zda bude nakonec ležící kmen osídlen zmlazením smrku, ale rozhoduje i řada dalších faktorů. Důkazem je značná nevyrovnanost hustot mezi stejně zetlelými kmeny. My jsme např. v Trojmezenském pralese našli příhodné kmeny nesoucí i více než 500 jedinců. Často ale můžeme nalézt ležící kmeny úplně bez zmlazení, ač v pokročilém stádiu rozkladu. Je tomu tak proto, že vlastnosti mrtvého dřeva se mohou velmi lišit i mezi kmeny stejného stadia rozkladu. Příhodné pro zmlazování smrku jsou především silné kmeny (stabilita teploty a vlhkosti), kmeny rozkládané dřevokaznými houbami způsobujícími bílé tlení (mechanická stabilita dřeva, lepší balance živin a pH), kmeny s těsným dotykem se zemí (ještě stabilnější vlhkost, přenos živin a vlhkosti prostřednictvím hub) a s pouze středním zastíněním okolní vegetací (rostlinný opad na povrchu kmene, polostín zabraňující vysychání).

Výhoda vyvýšených míst, kterou požívají mladé smrčky rostoucí pod zápojem mateřského porostu, se ale po disturbance může obrátit v nevýhodu. S rozpadem horního stromového patra se ke stromkům dostává více světla i tepla. Nastane-li ve vegetačním období delší období beze srážek, stromky dříve nejlépe rostoucí na vyvýšených místech jsou nejvíce ohroženy suchem. Často pak o přežití konkrétního jedince může rozhodnout náhoda, zda suché léto nastane dříve, než stromek stihne zakořenit do hlubší a vlhčí půdy.

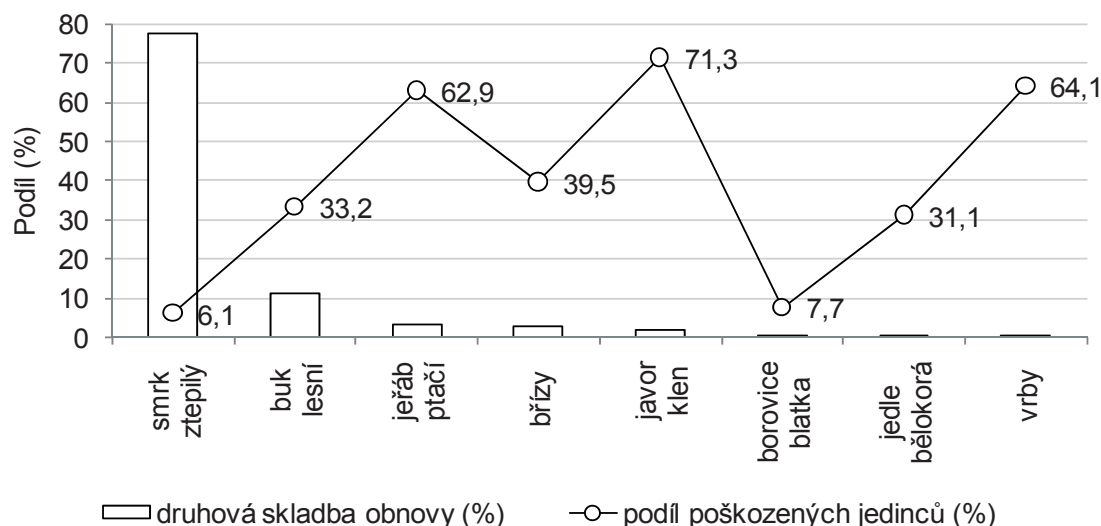
Zmlazení jeřábu zase nejčastěji najdeme pod korunami těch nejsilnějších smrků. V mohutných smrkových korunách se totiž před predátory schovávají pojídači plodů jeřábu, jakým je např. kos horský. Během průchodu trávicím traktem ptáka je aktivována schopnost klíčení semene. Semeno poté dopadá do příhodných podmínek – pod korunami velkých živých stromů chybí husté bylinné patro, které by klíčícím jeřábům konkurovalo. Uchycené zmlazení jeřábu je pak schopné vyčkávat ve stínu na disturbance přinášející světlo i několik desítek let, aniž by muselo přirůstat. Dlouhodobé vyčkávání jeřábu je umožněno jeho schopností vytvářet tenké výhonky z podzemí. S rostoucí výškou jedince totiž rostou náklady na udržení funkčnosti rostoucího objemu podpůrné tkáně – dřeva kmínku. Zmlazení smrku si zase kvůli vyčkávání vytvořilo jinou strategii: aby si jedinci prodloužili naději, že se dočkají disturbance horního stromového patra, minimalizují svůj výškový přírůst a spodní část jejich kmínku se zkracuje pomocí ohybu a vytváření tzv. adventivních kořenů nad původní patou (hypokotylem) kmínku. Jedinci rostoucí v zástínu pak často mají více let, než kolik bychom jim odhadovali z počtu nadzemních přeslenů. Až se vám při toulkách šumavskými lesy pod nohy připlete přirozené zmlazení, věřte, že může být klidně starší než vy, ač jste třeba čtenářem zralého věku. Smrk i jeřáb nám svým uměním v mládí vyčkávat prozrazují adaptaci na disturbance horního stromového patra – vytvářejí si pod sebou zásobu zmlazení snášejícího stín, aby nová generace získala výhodu nad ostatní vegetací před poslední soutěží – soutěží rychlého růstu do výšek ctihodných velikánů.

Autoři byli podpořeni projektem Postdok ČZU (ESF) a MŠMT CZ.1.07/2.3.00/30.0040.

► Co poškozují zmlazení nejvíce?

Zmlazení trpí různými vlivy okolí, které jej poškozují, mnohdy i zabíjejí. Proto zmlazení bývá mnohem početnější než dospělé stromy. V procesu růstu mladých stromků dochází k jejich poměrně hojnému hynutí. Jejich poškozování způsobuje počasí, biologičtí činitelé (např. zvěř, hlodavci, hmyz, larvy hmyzu), ale i příslušníci stejné říše, tedy jiné rostliny. Velké množství semenáčků nepřežije konkurenci např. travin nebo kapradin,

takže i bylinná vegetace může mít na obnovu dřevin fatální vliv. Velkou roli samozřejmě hrají i starší jedinci samotného stromového patra, často dřeviny téhož druhu (zastínění, boj o vodu, živiny) nebo jiné děje v porostu (např. různá mechanická poškození pádem sněhu, jiných stromů apod.). Abychom si mohli odpovědět na otázku, jak zásadní je takové poškozování pro obnovu lesa, musíme se na něj podívat podrobněji.



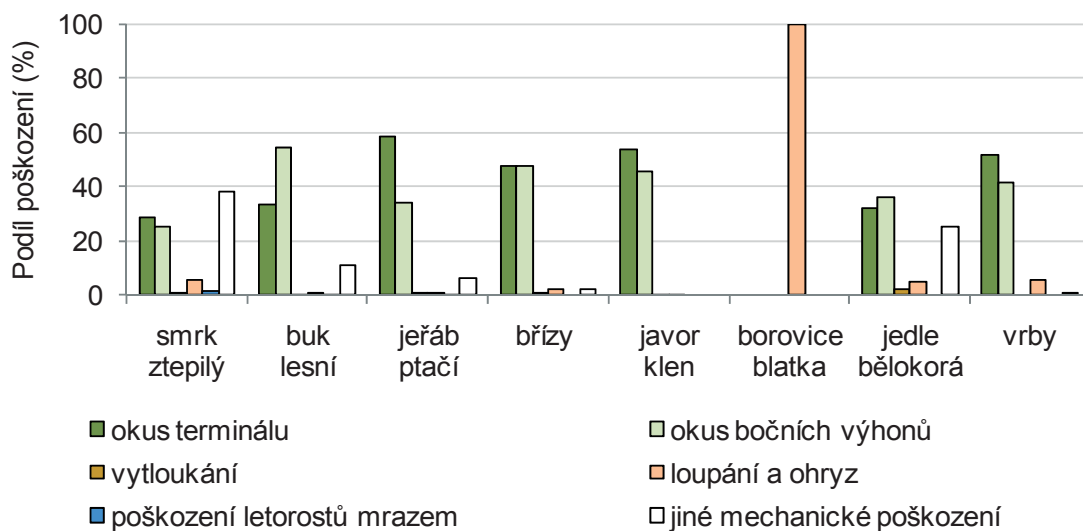
Obr. 23 – Podíl poškozených jedinců podle dřevin. Údaje ze 750 ploch o výměře 28,27 m² (malé obnovní plošky). Každý poškozený jedinec je započten pouze jednou (bez ohledu na počet poškození).

Poměr mezi poškozenými a nepoškozenými jedinci vybraných dřevin charakterizuje obr. 23. Uvádíme pouze dřeviny, které v zastoupení dosáhly minimálně 0,5 %. Z grafu je patrné, že bylo poškozených méně než 50 % jedinců smrku ztepilého, buku lesního, břízy, borovice blatky a jedle bělokoré. Zbývající 3 dřeviny, tedy jeřáb ptačí, javor

klen a vrby, byly poškozeny ve více než 50 % případech. Všechny tyto častěji poškozované druhy mají v druhovém zastoupení obnovy velmi malý podíl, pod 5 %. Kvůli trvajícimu poškozování bude zřejmě i nadále omezován jejich růst a početnost a budou preferovány druhy méně poškozované, tedy opět mimo jiné i smrk... Kdo za ono poškozování může?

Abychom i na takovou otázku mohli odpovědět, zjednodušili jsme formy poškození do několika cha-

rakteristik, viz obr. 24. Znovu jsou uvedeny pouze dřeviny, které v zastoupení dosáhly alespoň 0,5 %.



Obr. 24 – Podíl různých typů poškození na vybraných dřevinách. Údaje ze 750 ploch o výměře 28,27 m² (malé obnovní plošky). Každý jedinec je započten tolikrát, kolikrát byl poškozen.

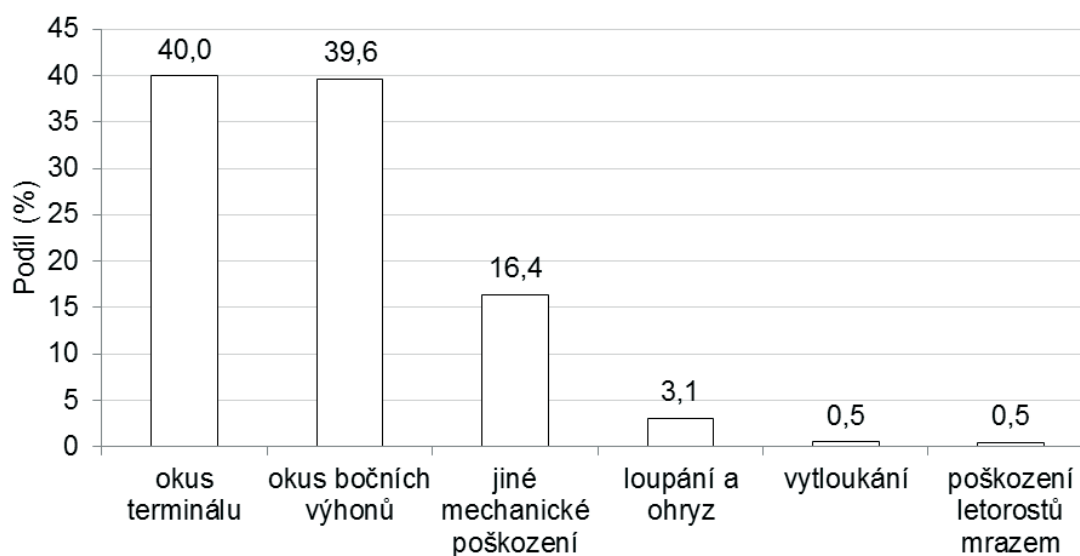


Srnčí zvěř ráda okusuje zmlazení méně hojných dřevin, hlavně jedle.

U smrku ztepilého vidíme významný podíl mechanických poškození, tato poškození dosahují dokonce 38 % všech zaznamenaných poškození, následuje okus terminálu s 29 %, okus bočních výhonů s 26 % a loupání a ohryz s 6 %. Poškození letorostů mrazem je ze všech uvedených dřevin nejčastější u smrku, dosahuje 1,5 % (u žádné ze zbývajících dřevin nepřesahuje poškození letorostů mrazem 0,2 %). Je to nepochybně způsobeno tím, že smrk skutečně proniká do mrazem nejzatiženějších lokalit a také tím, že na rozdíl od listnatých dřevin je poškození mrazem na smrku patrné po celý rok. Samotný okus zvíř

sice smrk poškozují, ale obvykle pouze zpomaluje jeho růst a většinou nevede ke zničení jedince. Nejnebezpečnější je loupání a ohryz, ale ten se týká jen menšího počtu jedinců.

U všech dřevin s výjimkou smrku ztepilého a borovice blatky je velmi významným, nebo dokonce převažujícím typem poškození okus terminálního a bočních výhonů. U jedle bělokoré, buku lesního a jeřábu ptačího se ještě relativně často vyskytuje mechanické poškození. Četnost různých typů poškození napovídá, že největší vliv na poškozování zmlazení má zvěř.



Obr. 25 – Podíl různých typů poškození obnovy. Údaje ze 750 ploch o výměře 28,27 m² (malé obnovní plošky). Každý jedinec je započten tolikrát, kolikrát byl poškozen.

Na obr. 25 je uveden podíl různých typů poškození. Hodnota 100 % představuje celkový počet poškození zjištěný u všech jedinců zmlazení. Po-

škozený jedinec je v tomto případě započten tolikrát, kolik poškození u něj bylo zaznamenáno, nepoškození jedinci nejsou v grafu uvedeni.



Hryzání borky jeleny může mladé buky poškodit, k jejich odumření vede ale výjimečně.

Nejčastějším typem poškození zmlazení je okus terminálu (40 %), následuje okus bočních výhonů (40 %), mechanické poškození (16 %) a loupání a ohryz (3 %). Vytloukání a poškození letorostů mrazem se vyskytuje pouze v 0,5 % případů. Toto vyhodnocení potvrzuje zjištění, že zvěř zmlazení poškozuje, ale většinou nejde o poškození fatální, které by jedince zmlazení zabilo. Pravdou ovšem zůstává, že tato souhrnná čísla vypovídají zejména o vlivu na smrk, protože je nejpočetnější. Z našich údajů vyplývá, že je zvěř poměrně často poškozován například javor klen, a to okusem bočních výhonů a terminálu. Ale ani toto poškození není pro růst stromů zásadně nebezpečné. Důkazem pro tohle tvrzení je jiný monitoring Správy NP a CHKO Šumava, dřevinné transekty v samovolně vznikajících sukcesích. V posledních letech navzdory tlaku zvěře dochází k velmi výraznému nárůstu podílu javorů v takto vznikajících nových lesích. Javory tady nikdo

nesází, ba co víc, nikdo je nechrání ani nátěry, ani ploty a přesto ve velkém množství odrůstají a tvoří početnou populační vlnu.

Poškození letorostů mrazem je, jak jsme zmínili výše, jev pozorovaný téměř výhradně na smrku ztepilém (např. smrky rostoucí na extrémních lokalitách v mrazových kotlinách). Ani tento typ poškození strom většinou nezabije, ale pouze zpomaluje jeho růst a může dokonce vést k bizarním tvarům smrku připomínajícím bonsaje. Mráz relativně často spálí i letorosty buku, tady ovšem narážíme na velkou plasticitu listnatých dřevin obecně, kdy spálené letorosty jsou často brzy nahrazeny novými a v průběhu vegetační sezóny mnohdy není možné tento typ poškození vůbec rozpoznat. Poškození mladých buků jsme pozorovali např. na pasekách na svazích Boubína a to 3 po sobě jdoucí sezóny, vždy na stejných místech.



V inverzních údolích jsou dobře patrné mrazové formy smrku. Čím častěji v létě mrzne, tím více se zahušťuje plášť koruny.

Zvěř, mráz, sníh, tyto jevy poškozují mladé stromky. Žádný z těchto vlivů ale nevede k likvidaci zmlazení jako takového, nepochybně ale ovlivňuje rychlost růstu poškozovaných

jedinců a druhovou skladbu obnovy. Nicméně se zdá, že mnohem větší vliv na druhové složení obnovy mají klimatické podmínky než vliv zvěře.

► Mrtvé dřevo – svět divoké přírody

Na úpatí Velké Mokrůvky jsme před lety našli smrkové souše s chůdovými kořeny, které se vinuly kolem hnědočervené prsti, na níž byly ještě místy znát letokruhy. Není nic neobvyklého najít pod chůdovými kořeny zbytky dřeva, ze kterého kdysi vyrostl nový strom a po nějaké době už

stal stát jako pavouk vysoko nad zemí. Toto místo bylo ale zajímavé tím, že smrky vyrůstaly z ležícího kmene, nikoli z pařezu či zlomu, jak vidáme mnohem častěji, a skutečnost, že věk již odumřelých chůdových smrků byl minimálně 120 let. Uvědomíme-li si, že aby mladé smrky mohly vy-



Stoleté stromy s chůdovitými kořeny na zbytcích prastarého kmenu.

klíčit, vyrůst a přežít na ležícím kmenu, musí být již dostatečně rozetlelý, ony zbytky dřeva pod kořeny představovaly smrk, který tu leží možná 130, možná 160 let... Náš nález ale korunovala skutečnost, že z těchto prastarých zbytků dřeva vyrůstaly i dnes smrky nové, vysoké sotva metr, které pochopitelně přežily smrt smrků rostoucích nad nimi. Dřevo stromů, jak je vidět, může působit na další generace svých potomků. Působí tak na strukturu lesa i po desetiletích nebo dokonce staletích, a v krajině chudé na živiny, jakou Šumava je, představuje nenápadnou, ale významnou kvalitativní změnu půdy... Jakousi malou archou, umožňující lesu pokračovat ve svém životě.

Takovou archou jsou mrtvé stromy pro les. Pro nás, lidi, jsou mrtvé stromy spíše kritériem jakéhosi „zdivočení“. To je optická stránka věci, která je ale pro posuzování přírodní hodnoty lesa na Šumavě také velmi důležitá.

Pokud historické údaje popisují původní šumavské lesy, vždy zdůrazňují velké a tedy i na tehdejší

dobu extrémní množství ležícího mrtvého dřeva v porostech. Častá jsou konstatování o tom, že celá země je souvisle pokryta mrtvými kmeny a vyskytují se i tvrzení, že stromy mohou růst jen na kmenech jiných mrtvých stromů, a tak jsou nestabilní a při vichřicích se snáze vyvracejí. Velké množství mrtvého dřeva bylo a je typickou součástí přírodních lesů a proto jeho existence a množství jsou znakem jisté „blízkosti k pralesům“.

Nejde jen o optický význam mrtvého dřeva, ale i o jeho význam faktický. Mrtvé dřevo v sobě totiž soustředí velké množství živin, které svými kořeny vytěžil živý strom z chudých horských půd a v procesu tlení tyto živiny dává zpět k dispozici dalšímu životu. Na tlení se pak podílí velké množství různých organismů, a tato velká rozmanitost vyvolává různé formy tlení a vznik lokálně specifických, místy i jedinečných mikroekosystémů. Tento vliv mrtvého dřeva, například pro výskyt hub, je velmi dobře popsán v Boubínském pralese, kde přirozený vývoj ekosystému nebyl významně přerušen těžbou a odvozem dřeva.

► V rámci biomonitoringu veškeré mrtvé dřevo zaznamenáváme pozičně. Registrační hranice pro ležící mrtvé dřevo (kmeny) je průměr 70 mm na slabším konci a minimální délka 1 m. Registrační hranice pro pahýly souší a pařezy je minimální průměr 70 mm na zlomu (řezu) a maximální výška 1,29 m. V případě, že je pahýl nebo pařez vyšší než 1,3 m a zároveň má výčetní průměr 70 mm a více, stává se součástí vrstvy hlavní stromové patro.

Plochu kmenů jsme spočetli na základě délky kmene a koncových průměrů jako plochu lichoběžníku. Pokud kmen nebyl průběžný, ale zakřivený nebo zalomený a jednotlivé jeho části byly stále spojené, pak byla jeho celková plocha spočtena jako součet ploch dílčích kusů.

Objem kmenů automaticky počítá SW FieldMap podle délky a průměru jednotlivých segmentů mrtvého dřeva.

U vyvrácených kmenů jsme nezohledňovali plochu ani objem kořenových náběhů.

Plocha pahýlů souší a pařezů byla spočtena jako plocha kruhu o průměru jejich lomové či řezné plochy. Průměr pahýlů souší a pařezů je zaznamenáván v intervalech (0–25 cm, 25–50 cm, 50–75 cm, 75–100 cm, 100+ cm) – jako průměr pařezu byla použita střední hodnota intervalu, do kterého byl pařez zařazen.

Objem pahýlů souší a pařezů byl spočten jako objem válce – plocha lomové či řezné plochy byla násobena výškou pařezu.

► Při výpočtu plochy pahýlů souší a pařezů je jejich skutečná plocha podhodnocena o plochu „pláště“. Do plochy a objemu pahýlů souší a pařezů nejsou započteny kořenové náběhy.

Všechny uvedené charakteristiky mrtvého dřeva byly spočteny z údajů zjištěných na 750 monitoračních plochách, z nichž každá má výměru 500 m².

Tab. 8 – Plocha, objem a počet kusů mrtvého dřeva na hektar plochy. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m².

	Objem (m ³ /ha)	Plocha (m ² /ha)	Počet (ks/ha)
ležící mrtvé dřevo (kmeny)	75,8	436,7	420,1
pahýly a pařezy	8,3	20,8	163,4
mrtvé dřevo celkem	84,1	457,5	583,5
ostatní mikrostanoviště	–	9542,5	–



Mrtvé dřevo má mnoho podob a je nositelem mnoha dalších organizmů.



Tlejší dřevo hostí řadu druhů dřevozijných hub. Na obrázku je plodnice běžného troudnatce pásovaného.

Množství odumřelého dřeva, zejména jeho objem, není nijak malý. A tak šance na zachování značného množství živin po staletí hromaděných v tělech stromů, je vysoká. Pochopitelně je tu rozdíl mezi lesy ponechanými samovolnému vývoji a lesy těženými, kde člověk ponechává jen pro něj nezajímavé části stromů, pařezy a větve. Tam, odkud dřevo neodvážíme a les ponecháváme sobě, je jeho zásoba cca 84 m³/ha.

Na celém území NP Velkoplošná inventarizace zjistila u ležícího odumřelého dříví významně nižší hodnotu: 37 m³/ha. Je tak patrné, že množství mrtvého dřeva dosti jasně odděluje les ponechaný bez zásahu od lesa, ve kterém se – byť extenzivně – hospodaří. Ve skutečných pralesích je množství mrtvého dřeva ještě mnohem vyšší: v Boubínském pralese je to cca 180 m³/ha

(pouze pahýly souší a ležící mrtvé dřevo), nicméně s postupnou výměnou generací stromů postupně roste. Odumřelé dřevo se rozpadá s různou rychlostí. Rychleji se rozkládají listnáče, jehličnany pomaleji. Rychleji se rozkládá dřevo ve vlhkém prostředí (pokud ovšem není zcela zanořeno do vody či rašeliny). Odumřelé smrky se na Šumavě pravděpodobně rozkládají 30, ale i 150 let, přičemž nejčastěji k úplnému zetlení dochází mezi 60. a 100. rokem po odumření. Jestliže tedy historické prameny popisují šumavské pralesy jako území, jehož půda byla souvisle pokryta mrtvými stromy, je zřejmé, že se tyto kmeny pravděpodobně hromadily ve vlnách masového odumírání, jinak by totiž rozklad stromů probíhal rychleji než střídání generací lesa a odumírající kmeny by tak nepochybně opticky nepřevažovaly.

Mrtvé dřevo má velký význam pro zmlazování dřevin. Tlející dřevo poskytuje mladým stromkům živiny, stín i mechanickou ochranu. Nejhojnější dřevina Šumavy – smrk – je známa tím, že její semenáče rády osidlují tlející kmeny svých odumřelých předků a i dávné popisy šumavských pralesů se zmiňují o legiích mladých smrků porůstajících mrtvé kmeny. Koneckonců to dokládají i ony mladé smrky z Velké Mokřůvky popsané na počátku této

kapitoly. Tento vztah potvrzují i výsledky biomonitoringu.

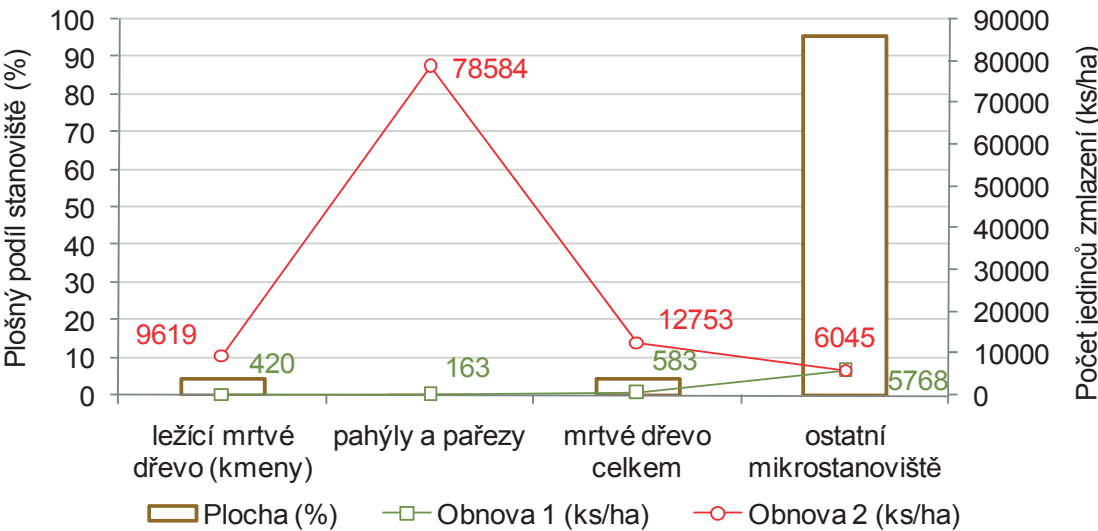
Průměrně se na každém kmeni a na každém druhém pahýlu souše či pařezu nachází 1 ks zmlazení. Ale to je velké zjednodušení. Podívejme se dále, jak by vyhlížely hustoty zmlazení, kdyby v území byl k dispozici dostatek mrtvého dřeva (tedy i to, které jsme jako řádní hospodáři za posledních cca 100 let z lesa vyvezli a prodali).



Vlhko a odumřelé dřevo tvoří základ bohaté přirozené obnovy smrku.

Tab. 9 – Podíl plochy mrtvého dřeva celkem (kmenů a pahýlů souší a pařezů) a ostatních mikrostanovišť a zmlazení, které se na nich vyskytuje. Obnova 1 je počet jedinců zmlazení vztažený na hektar při daném podílu plochy mrtvého dřeva a ostatních mikrostanovišť. Obnova 2 je počet jedinců zmlazení vztažený na hektar za předpokladu, že by kmeny, resp. pahýly a pařezy, resp. ostatní mikrostanoviště pokrývaly celou monitorační plochu. Plocha (%) je plošný podíl jednotlivých kategorií mrtvého dřeva a ostatních mikrostanovišť. Obnova 1 (%) je podíl obnovy (Obnova 1) zjištěný na různých kategoriích mrtvého dřeva a na ostatních mikrostanovištích.

	Plocha (m²/ha)	Plocha (%)	Obnova 1 (ks/ha)	Obnova 1 (%)	Obnova 2 (ks/ha)
kmeny	436,7	4,4	420	6,6	9 619
pahýly a pařezy	20,8	0,2	163	2,6	78 584
mrtvé dřevo celkem	457,5	4,6	583	9,2	12 753
ost. mikrostanoviště	9 542,5	95,4	5 768	90,8	6 045



Obr. 26 – Zobrazení situace popsané v komentáři k tab. 9. Podíl plochy mikrostanovišť (%) a zmlazení (ks/ha), které se na nich vyskytuje.

Jak už bylo řečeno výše (v kapitole Početnost zmlazení) je celková průměrná hustota zmlazení 6 351 ks/ha. V tab. 9 a na obr. 26 porovnáváme hustoty obnovy na mrtvém dřevě, včetně jeho dílčích kategorií (kmenů a pařezů) a ostatních mikrostanovišť (obnažená půda, hrabanka, hrabanka na kameni, porosty travin, ostatní vegetace).

Ostatní mikrostanoviště představují více než 95 % plochy, proto i celková hustota malých stromků na ostatních mikrostanovištích je velmi podobná té celkové, 5 768 ks/ha, resp. 6 351 ks/ha. Hustota obnovy na mrtvém dřevě je na první pohled nižší, 583 ks/ha... Je to ovšem dáno relativně nízkým plošným podílem mrtvého dřeva

– pouhých necelých 5 % plochy je kryto kmeny, pahýly a pařezy. Jenom pro představu, jak by to bylo kdyby... Kdyby veškerou půdu v lese pokrývaly ležící mrtvé kmeny, byla by průměrná hustota zmlazení (vázaného na mrtvé dříví) 9 619 ks/ha, pokud by veškerou půdu pokrývaly pahýly

souší a pařezy, byla by hustota obnovy 78 584 ks/ha a kdyby veškerou půdu pokrývalo mrtvé dřevo (kombinace ležících kmenů a pahýlů v současném poměru) byla by hustota 12 753 ks/ha. Půda souvisle pokrytá tlejícími zbytky dřeva zní jako bláznivý výmysl, ale kdo ví...

► „...pouští lesní, mokřými houštinami, dosti řídce prostoupenými staršími stromy. Stromy byly bídné – kyselá půda je neživila a svědčila jen dlouhým lišejníkům, které kůru i řídké větvičky jako hustá kosmatá houně pokrývaly. Všecka země pokryta byla mrtvolami zetlelých předků pokolení smrkového, a na mrtvolách vyrůstaly černé břízy, sem tam chabá jiva a zakrslá jeřabina...”

Karel Klostermann (Rychtářův syn)

Hustota mladých stromků v lese, jehož půda je pokrytá kmeny, by byla výrazně vyšší, než je tomu dnes v průměrných hustotách zmlazení. Tato mrtvým dřevem „obohacená“ hustota dobře odpovídá hustotám zmlazení zjištěným v Boubínském pralese. Možná že právě kontinuální existence

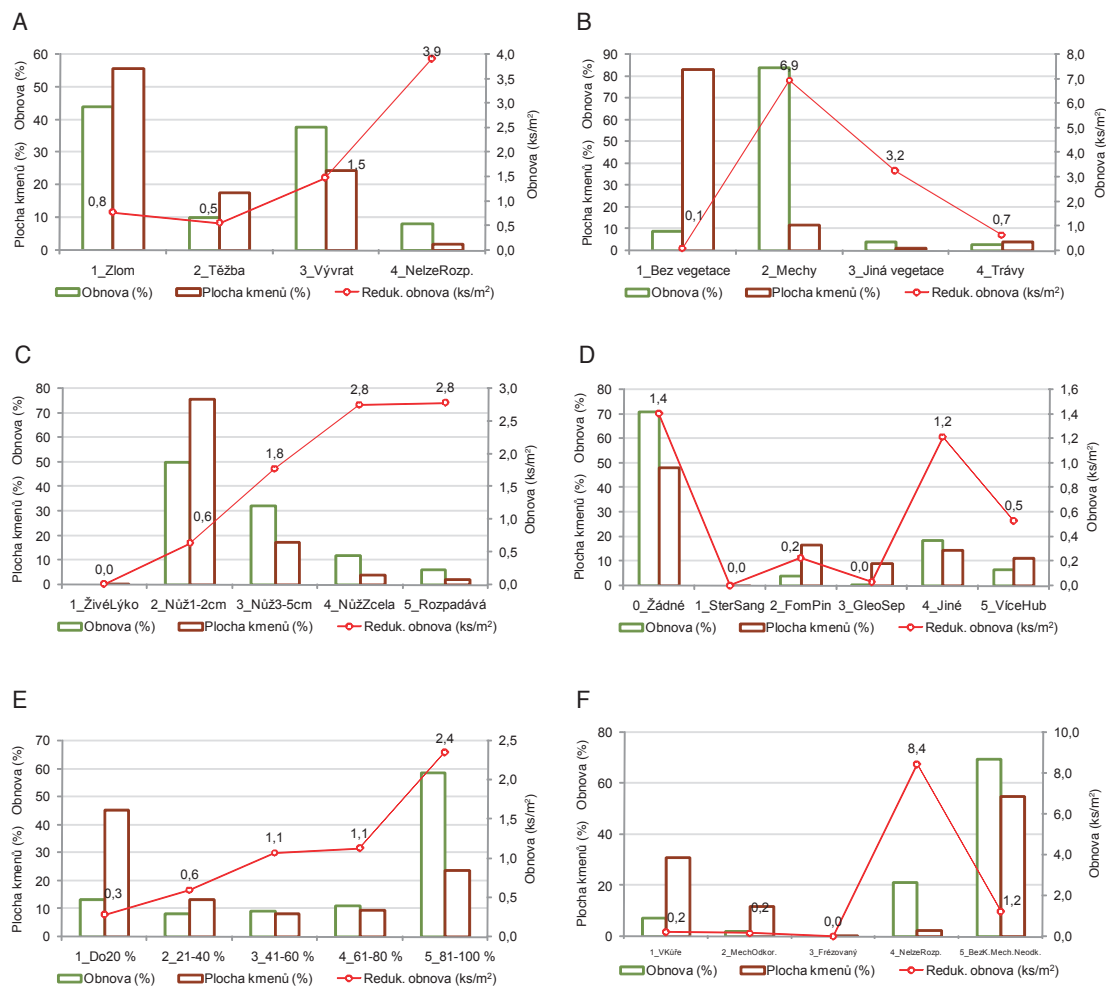
mrtvých kmenů umožňuje vytvořit tyto hustoty zmlazení.

A ještě nahlédněme, jak je zmlazení dřevin vybíravé k typu odumřelého dřeva. Nejdříve se zaměříme na ležící kmeny. Situace je zřejmá z obr. 27.



Odumřelé dřevo umožňuje odrůstat semenáčkům i v nečekaných pozicích.

► Obnova na ležícím mrtvém dřevě



Obr. 27 – Množství obnovy a plocha kmenů podle kategorií A–F. Hnědé sloupce zobrazují podíl plochy kmenů (%) podle kategorie (100 % = celková plocha kmenů) a zelené sloupce podíl zmlazení (%) vyskytující se na dané kategorii kmene (100 % = veškeré zmlazení vyskytující se na kmenech). Červené body představují redukované množství obnovy (ks/m²) na dané kategorii kmene. A – podle původu vzniku; B – podle převládajícího typu vegetace; C – podle stupně rozkladu dřeva; D – podle výskytu plodnic dřevozijných hub; E – podle kontaktu kmene se zemí; F – podle způsobu odkornění. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m².



Vývraty pokryté zmlazením tvoří často bizarní struktury.

Téměř 95 % všech změřených kmenů byly smrky, 1,4 % buky, 1,2 % borovice lesní, 0,6 % jedle bělokora a 0,5 % břízy, žádná z ostatních dřevin nepřesáhla 0,5 %. Smrky také představují 98,5 % veškeré na kmenech zjištěné obnovy. Další dřeviny, které se na kmenech zmlazují a které jsme zaznamenali, byly jedle bělokora (0,5 %), jeřáb ptačí (0,5 %), dále pak břízy (0,2 %) a buk lesní (0,2 %). Žádná z ostatních dřevin (javor klen, borovice lesní, vrby, javor mléč, jasan ztepilý, borovice blatka, topol osika, jilmy) nedosáhla ani 0,1 % podílu.

Takže jaké kmeny obnově nejvíc vyhovují? Na tuto otázku můžeme odpovědět nejméně dvěma způsoby, pokaždé s jiným výsledkem... Bud'

se zaměříme na absolutní počty zmlazení na určitém typu kmene, nebo můžeme počty semenáčů vztáhnout k ploše nebo objemu kmenů. Zatímco první porovnání je mnohdy pouze odrazem nabídky – té či oné kategorie kmenů je jednoduše nejvíce, takže je i největší pravděpodobnost, že se na nich nějaké to semínko uchytí. Druhé porovnání hodnotí nejen nabídku, ale i poptávku. Množství obnovy na dané kategorii kmene je redukováno plošnou výměrou nebo objemem té či oné kategorie kmenů. Proto jsou-li např. kmeny s nejvyšším stupněm rozkladu upřednostňovány semenáčky i přes to, že plocha těchto kmenů je nejnižší ze všech kategorií, je možné z toho usuzovat, že se jedná o skutečnou preferenci daného typu mrtvého dřeva.



Nedávno odumřelé dřevo – zdá se, že nebude nikdy schopno hostit nějakou přirozenou obnovu smrku. Ale to se časem změní.



I v hustém porostu papratky na Trojmezí dokáží přežít mladé smrky – pokud jejich kořeny našly dost odumřelého dřeva.

V prvním případě zjistíme, že semenáčky nejčastěji rostou na zlomech a vývratech, na kmenech porostlých mechem, které jsou spíš tvrdší než úplně zetlelé (nejvíc obnovy jsme našli na kmenech, do nichž bylo možné čepel nože zarazit cca 2 cm hluboko). Z hlediska výskytu dřevožijných hub preferují spíš ty, na kterých nejsou žádné houby. Vyhovují jim kmeny, které z velké části nebo zcela leží na zemi a ty, které jsou sice bez kůry, ale jen pokud o ni přišly přirozenou cestou, uměle odkorněné kmeny zdaleka tak oblíbené nejsou.

V druhém případě se jako nejvhodnější jeví kmeny, jejichž původ vzniku nelze rozpoznat. A proč

ho nelze rozpoznat? Nejčastěji proto, že kmen už je v takovém stadiu rozkladu, že určení způsobu jeho vzniku je možné jen s pomocí věštecké koule. Nebo také proto, že je celý porostlý mohutnou vrstvou vegetace. Mechy porostlé kmeny vítězí i v případě relativních počtů semenáčů. Z hlediska stupně rozkladu dřeva, semenáčky jednoznačně upřednostňují kmeny v nejvyšších stupních rozkladu (ty, do nichž lze zarazit celou čepel nože nebo ty, které už se zcela rozpadají, dřevo už nedrží tvar a kopíruje terén). S houbami je situace stejná jako u prvního porovnání – ideální jsou kmeny buď zcela bez plodnic dřevožijných hub, nebo s druhý, které jsme při



Jedna z krásných a vzácných dřevožijných hub Šumavy – lesklokorka jehličnanová, která roste téměř výhradně na kmenech jehličnanů.

našem šetření nezaznamenávali (kategorie 4 – Jiné houby). I kontakt kmenů se zemí vychází podobně jako při prvním porovnání, ideální kmen je ten, který zcela leží na zemi. Co se způsobu odkornění týče, tady nad přirozeně odkorněnými kmeny vítězí ty, u nichž už nebylo možné rozpoznat, jestli jsou ještě v kůře nebo bez ní a tím méně, jestli jim kůra sama opadala nebo byly

mechanicky odkorněné. Maximální hustotu obnovy jsme zjistili na kmenech v kategorii, kde nebylo možné rozpoznat způsob odkornění (viz obr. 27–F), tady jsme spočetli průměrně 8,4 ks zmlazení na metru čtverečním. Další v pořadí byly kmeny pokryté mechem (viz obr. 27–B), na nich jsme zjistili průměrnou hustotu 6,9 ks zmlazení na metr čtvereční.

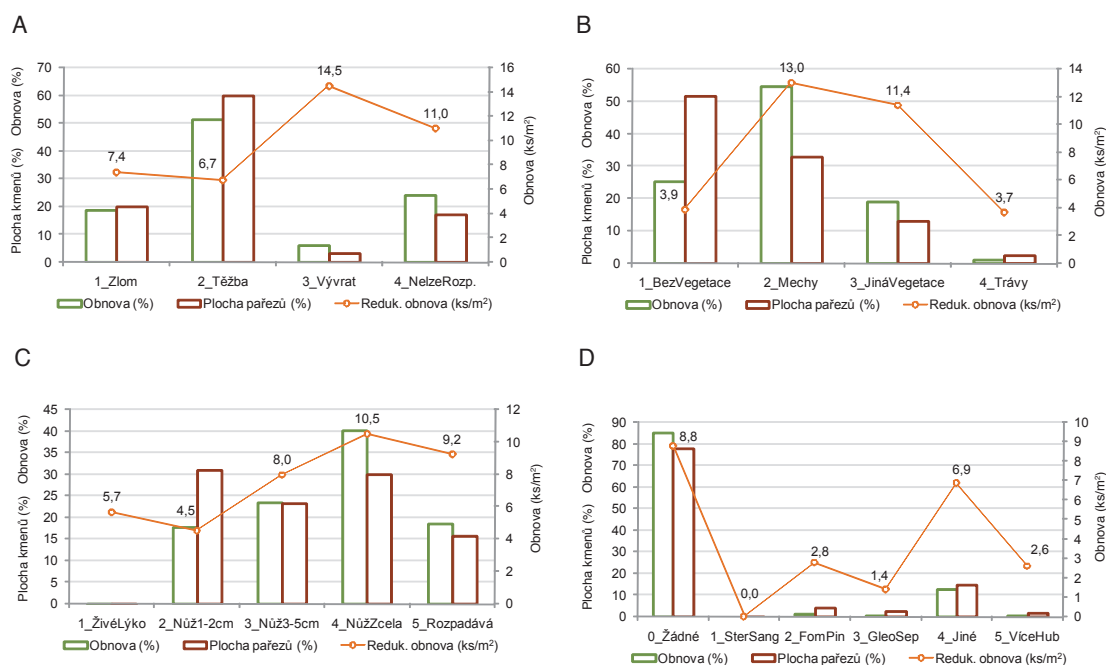


Ani čerstvě odkorněný kmen nepůsobí právě nadějně pro brzkou přirozenou obnovu. Bude nutné obrnit se trpělivostí...

Co mají tyto kmeny společného? Především to, že v lese už nějakou dobu leží... A tato doba strávená v lese se na kmenech projevuje pokročilým rozkladem, jsou častěji úplně pokryté vegetací, leží zcela na zemi. Buď jsou už tak zetlelé, že se rozpadají a kopírují terén nebo naopak hned zpočátku se většina kmene dotýkala země a ten tím rychleji nasával vodu a rozpadal se. Co se hub

týče, absence plodnic dřevožijných hub na nejvíce semenáčky okupovaných kmenech nás vede ke stejnému závěru jako předchozí indicie, ani dřevožijné houby nejsou vyjmuty z procesu tlení a ve chvíli, kdy se rozpadá celý kmen, podléhají rozkladu i plodnice dřevožijných hub. Dávne zapomenuté a hospodářem ignorované mrtvé stromy jsou tedy dnes nositeli nejpočetnější obnovy.

► Zmlazení na pahýlech souší a pařezech



Obr. 28 – Množství obnovy a plocha pahýlů souší a pařezů podle kategorií A–D. Hnědé sloupce zobrazují podíl plochy pařezů a pahýlů (%) podle kategorie (A–D; 100 % = celková plocha pařezů a pahýlů) a zelené sloupce podíl zmlazení (%) vyskytující se na dané kategorii pařezů a pahýlů (100 % = veškeré zmlazení vyskytující se na kmenech). Oranžové body představují redukované množství obnovy (ks/m²) na dané kategorii pařezů a pahýlů. A – podle původu vzniku; B – podle převažujícího typu vegetace; C – podle stupně rozkladu dřeva; D – podle výskytu plodnic dřevožijných hub. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m².



Plodnice troudnatce kopytovitého rostly už na stojícím kmeni, po jeho pádu jen změnily směr růstu...

Téměř 95 % všech změřených pahýlů souší a pařezů byly smrky, u 2,4 % nebylo možné určit dřevinu a 1,9 % byly buky lesní, žádná z ostatních dřevin nepřesáhla 0,5 %. Smrky také představují 97,6 % veškeré na pahýlech a pařezech zjištěné obnovy. Další dřeviny, které se na pahýlech a pařezech zmlazují a které jsme zaznamenali jsou tyto: jeřáb ptačí (1,0 %), buk lesní (0,4 %), vrby (0,3 %), jedle bělokorá (0,2 %), jasan ztepilý (0,2 %), břízy (0,1 %). Žádná z ostatních dřevin (javor klen, borovice lesní, topoly) nedosáhla ani 0,1 % podílu.

Podobná situace jako u ležících kmenů je i u pařezů a pahýlů souší, i když nutno říci, že tady je hustota semenáčků na metr plochy mrtvého dřeva ještě mnohem vyšší než u kmenů... Nejvyšší

hustotu obnovy jsme zjistili na vyvrácených pahýlech, kde se na metru čtverečním nachází 14,5 ks zmlazení, druhou nejvyšší hustotu zmlazení jsme spočetli na pahýlech a pařezech pokrytých mechem, tam je průměrně 13 ks zmlazení na metru čtverečním. Existují studie, které oblibu pahýlů souší a pařezů semenáčky potvrzují. Čím to je, že se semenáčkům na pahýlech tak daří? Mrtvé dřevo poskytuje obnově dřevin především náskok před okolní vegetací, proto můžeme předpokládat, že nejvyšší pahýly budou travám a bylinám unikat po celou vegetační sezónu, takovou službu nemohou poskytovat na zemi ležící kmeny. A také ve zbrázděném povrchu odlomených pahýlů, plném různých proláklín, je pro semeno mnohem snazší udržet se než na hladkém povrchu ležícího kmene.

U pahýlů a pařezů se zaměříme na porovnání relativních počtů zmlazení, jak bylo řečeno výše, toto kritérium nám poví víc než srovnání pouhých absolutních počtů. Ideální pařez pochází z vývratu, je porostlý mechem nebo jinou vegetací, je ve velmi pokročilém stadiu rozkladu a plodnice hub na něm buď nejsou, nebo se vyskytují plodnice druhů hub, které jsme nezaznamenávali. Obnova dřevin si vybírá především to mrtvé dřevo, které je obsazeno plodnicemi hub způsobujícími tzv. bílou hnilobu. Tyto houby jsou mimo jiné schopny rozkládat i lignin (tmavou složku dřevní hmoty), dřevo po napadení neubývá na objemu a nedrobí se v kostičky, ale naopak měkne. Na obrázku 28-C popisujícím preferenci pahýlů a pařezů podle stupně rozkladu si můžete všimnout podivného jevu... Jako vhodné pro obnovu dřevin se tváří být i nejtvrdší pahýly (kategorie 1, živé lýko). Na nich hustota obnovy

dosahuje nečekaně vysokého počtu 5,7 ks na metr čtvereční. Je to způsobeno tím, že těchto pahýlů jsme za 6 let monitoringu napočítali pouze 12 kusů a našli jsme na nich 3 kusy obnovy a právě tyto 3 kusy způsobily onu vysokou hustotu. Jedná se tedy o ne příliš vypovídající kategorii, ve které je příliš málo záznamů na to, abychom mohli dělat nějaké závěry o skutečné preferenci.

Za poslední dvě století jsme z našich lesů odvezli většinu stromů. Teprve v současné době jej tu opět necháváme a vracíme lesu jeho přírodní podobu. I přes tento handicap je množství zmlazení vysoké a dostatečné pro obnovu lesa v jeho původní hustotě. Zdá se ale, že pokud bychom tu zanechávali i v minulosti většinu dřeva, zmlazování by bylo jednoznačně početnější a prostorově i věkově rozmanitější.



Bez mrtvého dřeva přírodní procesy fungují jen na „čtvrt plynu“.

► „Teprve pak, když časem přírodní živly stromové patro naruší a se světlem přijdou příznivé růstové podmínky, následuje velký růst, a nám se objeví zvláštní jev, že z toho zmrzačeného, potlačovaného smrkového podrostu vyrostou ti velikáni, kteří dokáží vzdorovat staletím... Ale s jakým mrháním tu příroda hospodaří, aby dosáhla takových výsledků, jak velká musí být hmota rostlin, která tu zaniká bez využití, a jaká síla musí být nashromážděná v půdě, aby za těchto nepříznivých podmínek ještě umožnila takovou produkci, jakou dokazují tato měření.“

A. Seidel, 1848

► Vegetace lesa

Před třiceti lety byl les na Špičníku blízko bavorské hranice temně zelený a hluboký. Pod vysokými korunami smrků byl trvale stín, samá třtina, borůvka či metlička. V hustším porostu vegetace téměř chyběla. A kdo se díval velmi

pozorně, mohl najít tu a tam rostlinku čipku objímavého nebo dokonce nekvetoucí porost hořce panonského. Jak dlouho tu asi takto sterilně přežívá, mohlo vás napadnout. Že by těch 180 až 250 let, jak jsou staré okolní stromy?



Brusnice borůvka patří k nejhojnějším keříčkům šumavských lesů.



Obr. 29 – Prvních 150 druhů bylin ze seznamu seřazeného: A) podle počtu výskytů druhu pro celou oblast; velikost názvu druhu roste s počtem jeho výskytů v celé zkoumané oblasti; B) podle součtu pokryvnostních tříd pro celou oblast; Velikost názvu druhu roste se součtem jeho pokryvností za celou zkoumanou oblast. Údaje ze 750 ploch o výměře 500 m².

Nekvete, jen živoří? A rozkvete až po té, kdy odumřou všechny ty stínící smrky? Osudy rostlin jsou stejně komplikované a záhadné, jako osudy stromů. My dnes dokážeme popsat vegetaci dneška. Ale jaká bude v budoucnu? Při biomonitoringu bylo doposud nalezeno celkem 329 druhů bylin. Sto padesát z nich, s největší sumou pokryvností za celou oblast, jsme vybrali pro vytvoření grafu zachycujícího základní obraz vegetace našich lesů. Jak je vidět, hlavními bylinami našich lesů je brusnice borůvka se třtinou chloupkatou a metličkou křivolakou. Tento zdánlivě jediný vzor vegetačního koberce je ale protkán mozaikou dalších druhů vytvářejících až nečekanou pestrost bylinného patra (Bače, Čada 2012).

Ukázalo se, že vyšší diverzita bylin je na plochách s žádným či malým zápojem horního stromového patra. Ve sledovaném území se vyskytují i zvláště chráněné a velmi vzácné druhy rostlin, jakými jsou například bradáček srdčitý, korállice trojklanná, hořec panonský a jiné. V pokryvnosti je z chráněných druhů hojná plavuň pučivá nebo dřípatka horská.

V bezzásahovém území NP Šumava téměř na každém kroku narazíme na borůvku, třtinu chloupkatou, metličku křivolakou, kaprad' rozloženou, biku lesní, šťavel kyselý nebo maliník. Ovšem některé z těchto druhů snadno přehlédneme – na mnoha plochách se totiž vyskytují jen s minimální pokryvností – jsou to rozptýlené jednotlivé rostliny, často i potlačené okolní vegetací. A to dokonce i druhy jako je ostružiník maliník, který v ideálních podmínkách umí vytvořit vysoký dominantní porost (druhy seřazené podle počtu výskytů viz obr. 29–A). Naopak druhy s největší sumou pokryvnosti (obrázky 29–B) přehlédne opravdu jen málokdo! Z nejvýraznější trojice brusnice borůvka, třtina chloupkatá a metlička křivolaká lze na první pohled přehlédnout snad

jen subtilní metličku... Ale už na druhý pohled nám na ní utkví oko zcela jistě, nebo alespoň na světle zelených polštářích sterilních rostlin, které lákají k odpočinku. Ne nadarmo jsou začínající botanici s tímto druhem seznamování jako s tzv. „šmajchl trávou“...

Výrazné prosvětlení horního stromového patra unikne jen málokterému návštěvníkovi. Ale co může tolik světla udělat s květenou? Kůrovec svým působením stvořil velkou téměř bezlesou plochu, na níž se pravděpodobně bude dařit velkému množství rostlin. Jen málo z nich je uzpůsobeno životu v lese, i když i takové výjimky existují. Z chráněných druhů jsou to např. sklenobýl bezlistý, bradáček srdčitý a do jisté míry i korállice trojklanná. Uvnitř zapojených lesů většina kvetoucích rostlin v lepším případě strádá ve vegetativním stavu, v tom horším na nejméně příznivých lokalitách hyne. Takže můžeme čekat, že v prosvětlených lesích častěji uvidíme kvést např. hořce panonské, prstnatce fuksovy nebo i májové. A to všechno díky lýkožroutovi. Ovšem otázka je, jak dlouho. V podmínkách ČR (a Šumavy tím víc) jsou téměř veškeré neobhospodařované bezlesé lokality odsouzeny k postupné přeměně na lesy. Na lesy různých podob: husté koberce kleče, světlé porosty drobných živořících smrků na rašelinách, řídké zapojené smrkové lesy nejvyšších poloh nebo hustě zapojené světlo nepropouštějící bučiny se zcela chybějícím bylinným patrem... Dříve či později se téměř celé území ponechané samovolnému vývoji promění v les – někde řídký, někde hustší. A to bude nová zkouška pro kvetoucí rostliny. Přežijí alespoň ve vegetativním stavu do dalšího prosvětlení? Uhájí pracně dobytá území? Nebo se nechají lesem úplně vytlačit a budou muset opět podstoupit strastiplnou cestu a znovu osídlit nově vzniklé bezlesí ze svých stávajících pozic? A dokážeme takové změny v krajině unést my?



Hoře panonské bohatě kvetou na loukách a pastvinách, i v mezerách mezi lesy, dokáží ale přežít i pod hustým smrkovým lesem.

► Obnova horských smrčín 15 let po gradaci kůrovce

Magda Edwards

Gradace kůrovce s velkoplošným usycháním smrčín v centrální části Šumavy začala v polovině 90. let. Přestože správa národního parku nastolila zásahový režim, který vedl ke vzniku rozsáhlých holin, uschnutí mnoha porostů se během několika následujících let zabránit nepodařilo. Výzkumné plochy pro sledování přirozené obnovy a vegetace byly vybrány v roce 1997 v čerstvě uschlých porostech horských klimaxových smrčín v prvních zónách parku v oblasti Březníku. V zásahové části ve stejné oblasti byly pro srovnání vybrány čerstvě kácené porosty a všechny plochy jsou od té doby pravidelně monitorovány. Rok 1995 byl silným semenným rokem, v bezzásahových porostech s uschlým stromovým patrem se nacházely desítky tisíc nových smrkových semenáčků na ha. Současně zde byla i menší část staršího, věkově rozrůzněného (několikaleté až po několik desítek let staré exempláře) smrkového zmlazení, které v původních stinných porostech téměř nepřirůstalo: v roce 1997 bylo 99% semenáčků vysokých do 50 cm. Po uschnutí stromového patra nastává v porostech pozvolná a pro přirozenou obnovu dřevin příznivá změna. V prvním roce opadáva pouze jehličí a stromy ještě poskytují částečný stín. V následujících letech se postupně ulamují tenké větvičky, pak silné větve, vrcholky stromů a kůra. Nedochází k mechanickému narušení pudy ani přirozené obnovy a vegetace, naopak podmínky pro růst se vlivem většího přísunu světla, vláhy a živin z opadu zlepšují a postupně se začíná diferencovat i výšková struktura přirozené obnovy: v roce 2012 bylo téměř 15 % stromků vysokých nad 2 m. Většina semenáčků pochází z doby před uschnutím mateřského porostu a představuje důležité dědictví disturban-

ce. V malých počtech se objevují i semenáčky vzniklé ze semen jednotlivých přeživších stromů, ale základ nového porostu je tvořen z obnovy přítomné v porostu již před jeho uschnutím.

Dalším významným dědictvím disturbance je množství dřeva, které zůstává v bezzásahových porostech a je zásadní pro přežívání smrkových semenáčků. Smrk po bohatém semenném roce vyklíčil na mnoha různých mikrostanovištích a v porostu byly desetitisíce semenáčků na ha. Velká část jich v několika málo následujících letech přirozeně odumírá, takže starších semenáčků a stromků se v porostu horské smrčiny běžně vyskytuje kolem několika set až tisíc na ha. Většina z nich se vyskytuje buď na starém rozkládajícím se dřevě, nebo na vyvýšených místech u pat stromů a pahýlů, kde mají lepší mikroklimatické podmínky, živiny i ochranu před konkurenční bylinnou vegetací. Výsledkem je mozaikovitá struktura se skupinami zmlazení i plochami bez něj, která je přirozená a příznivá pro mnoho druhů. Opadané suché větve a části stromů působily jako účinná ochrana jeřábu, který je v horských smrčinách doprovodnou dřevinou, před okusem zvěří. Jeho počty i přírůsty se několik let po uschnutí smrkových porostů výrazně zvýšily. Tento ochranný efekt ale po postupném rozlámání a rozkládání se popadaného dřeva v současnosti již většinou pominul.

Na holinách po asanační těžbě byla věková i výšková struktura smrkového zmlazení zredukována bezprostředně po zásahu vlivem zničení větší části smrkového náletu. Výsledné počty smrku vzniklého přirozenou obnovou byly na holinách několikanásobně nižší než v uschlých poros-

tech. Následnými výsadbami (často opakovanými) bylo dosaženo podobných počtů smrku jako v uschlých porostech. Obnova na vysázených plochách má jednodušší výškovou strukturu a rychlejší růst než přirozeně vzniklé stromky v uschlých porostech, což v budoucnu může znamenat kratší životnost porostů vzniklých na holinách. Počty jeřábu byly po zásahu také několikanásobně nižší než v uschlých porostech. Jeho počty byly dočasně zvýšeny výsadbami s ochranou proti okusu, ale po jejím odstranění počty i přírůsty jeřábu opět poklesly.

Odlišný je i vývoj bylinného a mechového patra. V obou typech ploch, uschlých i vykácených, se vlivem dostatku světla objevila řada světlomilných druhů. Rozdíl byl ale v přežívání původních lesních druhů (např. brusnice borůvka, papratka horská, kaprad' rozložená, plavuň pučivá, dří-

patka horská), které v uschlých porostech své pokryvnosti téměř nezměnily, ale na holinách často vymizely. Ještě mnohem citlivěji zarea-govaly na těžbu mechorosty, jejichž pokryvnost i počet druhů na holinách významně poklesly již v prvním roce pozorování. Ačkoli na začátku disturbance se uschlé porosty a holiny nelišily v počtech typických druhů horských smrčín (byliny a mechorosty), již po pěti letech byl jejich počet na holinách nižší. Výsledky z oblasti Březníku naznačují podobnou rychlost obnovy výsadbami na holinách i samovolně v bezzásahové zóně: již po 15 letech od gradace kůrovce se na mnoha místech díváme na nový mladý porost. S tím rozdílem, že ten vzniklý pod uschlým porostem vznikl zadarmo, je mnohem strukturovanější a tudíž mnohem cennější než vysázený na holině. Bude zřejmě také odolnější k budoucímu působení disturbancí.



Shluky různě staré přirozené obnovy a plochy bez dřevin s rozmanitou vegetací – horská smrčina po gradaci kůrovce.

► Příběh vyprávěný v letokruzích

Biomonitoring se nezabývá věkovou strukturou lesa, ani v rámci svých nástrojů nemůže. Na Šumavě se ale četba letokruhových informací stala v posledních letech oblíbenou. A snadno se domyslíte proč... Je totiž plná překvapení a je zatraceně napínavá!

Letokruhy svým způsobem analyzuje řada týmů. Jednoho zajímá jejich chemizmus, jiného jejich celkový počet, tedy stáří stromů, jiného jejich dynamika.

Z informací, které byly z letokruhů v posledních dvou desetiletích shromážděny, vyplývá mnoho důležitých zjištění. Především bylo dokázáno na režimu ukládání uhlíku v jednotlivých letokruzích, že zdravotní stav smrků se významně zhoršil kvůli imisím na sklonku 20. století, a že se smrky v posledních dvou desetiletích relativně rychle zotavují, ale že ještě ani zdaleka nedosahují původní zdravotní kondice.



Na pařezech staletých stromů už roste nová generace lesa.

Dále bylo odhaleno, že na území celé Šumavy lze zjistit společné projevy zrychleného růstu způsobeného ztrátou konkurujících stromů, důkaz o velkoplošných vichřicích či gradacích lýkožrouta smrkového zasahujících celou Šumavu. Ing. Vojtěch Čada odhalil zásadní období, ve kterých hromadně vznikaly nové smrky a byla zde zaznamenána četná uvolnění, jak můžeme číst v následující vložené kapitole.

Většina těchto období se kryje se známými velkými vichřicemi nebo jinými extrémními vlivy počasí (např. velké sucho v roce 1947). Ale to vlastně není nic překvapivého, vždyť i v posledních desetiletích na celé Šumavě buď převažují, nebo alespoň hrají podstatnou roli právě těžby vyvolané vichřicemi nebo lýkožroutem smrkovým. Ten, kdo bude analyzovat současné změny letokruhů třeba za dvě století, bude také kon-



Skica pralesa od Julia Mařáka z konce 19. století. Smrt a život bez zřetelných hranic... (převzato z publikace Julius Mařák a jeho žáci, Národní galerie v Praze, 1999).

statovat, že právě přírodní disturbance byly hlavním motorem změny růstu stromů, nikoli těžba plánovaná...

Pokud budeme charakterizovat celou populaci smrků, zjistíme, že většina současných stromů pochází z období po vichřici v roce 1870, nicméně 21 % současných vzrostlých smrků pochází z období před rokem 1870 a 10 % smrků pochází dokonce z období před rokem 1850, tedy z doby, do které datujeme dožívání původních pralesů, a ve které umělé zalesňování mělo na vznik a existenci lesů jen zanedbatelný vliv. V pralesních fragmentech nacházíme smrky staré 400 až 600 let, na celém území jsou do současné doby

vzácně přítomny smrky starší 300 let a smrky starší 200 let nacházíme poměrně hojně na celé sledované ploše, přičemž na hraničním hřbetu od Debrnického údolí po Bučinu, na Trojmezí a Smrčině, a na kvildských planinách od státní hranice až po Zlatou studnu a na hřbetu Kapradě, Stožce a Radvanovického je jejich přítomnost opravdu nápadná, dosahuje kolem 5 % všech stromů. Lokálně jsou menší porostní skupiny celé tvořeny stromy staršími 200 let. Pro tyto porosty je typické, že se svým vzhledem nijak zásadně neliší od sousedních mladších porostů. Lesy tak značně klamou povrchního pozorovatele svým vzhledem. Dodnes jsou mnohé lesy starší, než vsi, kolem kterých rostou.



Přírodní les na Mokřůvce, o němž jsme se ještě nedávno domnívali, že je vysázenou smrkovou kulturou. Nyní víme, že některé smrky překračují věk 400 let.

► Za posledních pět set let stromy v horských smrčínách odumíraly často a přirozeně, čteme v letokruzích

Vojtěch Čada, Hana Mrhalová, Miroslav Svoboda, Pavel Janda, Martin Mikoláš

Jakým způsobem a v jakém počtu stromy v lese odumírají, je zásadní nejen pro lidské pozorovatele a hospodáře, ale i pro fungování samotného lesa. V přirozených lesích stromy nekončí život pilami dřevorubců, ale např. vlivem vichřic, různých druhů hmyzu, nebo houbových patogenů. Událostem, při kterých odumírá větší či menší množství stromů v lese, se říká disturbance, neboli narušení. Narušení jsou hlavním hnacím motorem dynamiky lesa a rozhodují o tom, jak bude les vypadat, např. jak velké a jak staré stromy v něm budou růst, jaké druhy dřevin, nebo jestli si stromy v lese budou navzájem podobné jako vejce vejci, nebo vedle sebe budou růst velké stromy s malými. Narušení na jedné straně působí destruktivně, ale na druhé straně i konstruktivně, neboť vytváří prostor pro obnovu mladých stromků a pro život velkého množství dalších živočichů.

Proto je zásadní porozumět tomu, jaká narušení se v lese přirozeně vyskytují. Slouží nám to ke správnému a efektivnímu rozhodování o managementu lesa. Šumava je významná tím, že se zde až do současnosti zachovaly relativně velké plochy lesa (hlavně ve vysokých nadmořských výškách), které nebyly zásadně ovlivněny člověkem – tedy hlavně rozsáhlejší těžbou. Právě na takové porosty v oblasti horských smrčín (>1150 m. n. m.) jsme zaměřili náš výzkum. Chtěli jsme zjistit, jaká narušení se v nich v minulosti vyskytovala. Tedy kdy, jak často, v jakých počtech a na jak velkých plochách stromy v minulosti odumíraly. Zajímalo nás, jestli je

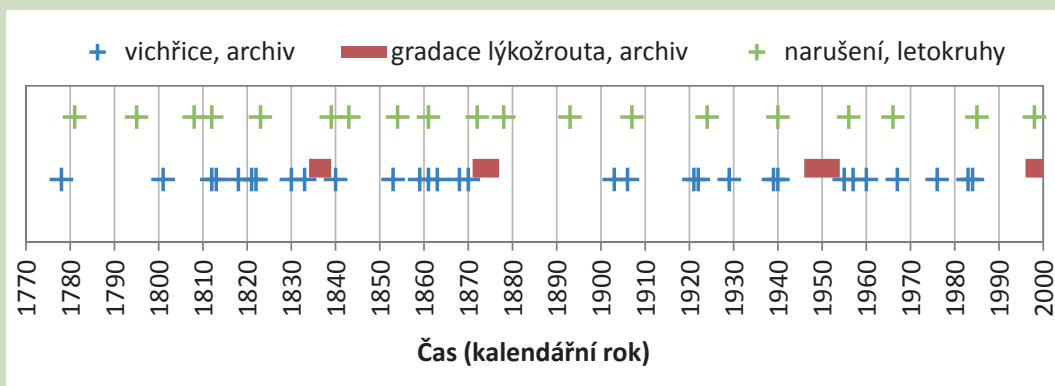
typické, že stromy v horských smrčínách odumírají ve velkém množství a na velkých plochách. Zároveň jsme chtěli zjistit, jestli stromy v současnosti odumíraly ve větším, nebo menším množství oproti minulosti. Dalším úkolem bylo zhodnotit, jestli poloha porostu v krajině nějak ovlivňovala historii narušení.

A jak že je možné odhalit odumírání stromů před staletími, kdy to žádný kronikář nezapsal? K odкрыtí této záhady nám pomohly samotné stromy, které mají svou minulost ukrytou v letokruzích (tj. ročních přírůstech). Letokruhovou analýzou jsme se zaměřili na porosty horských smrčín, u nichž byla větší pravděpodobnost, že se vyvíjely přirozeně (byly starší než 150 let podle starých lesnických map). Analýzu jsme provedli na 26 plochách rozmístěných po celé Šumavě na osmi lokalitách (Ostrý, Jezerní hora, Mústek, Polom, Prameny Vltavy, Boubín, Plechý, Hraničník). Všechny analyzované porosty se plošně rozpadly při orkánu Kyrill v lednu 2007 nebo později. K odhalení historických narušení jsme použili nejen věk stromů, ale také okamžik, kdy strom začal intenzivně růst, což bývá způsobeno úmrtím stromů v okolí.

Není žádným překvapením, že i v minulosti stromy na Šumavě odumíraly. Obtížnější je odhalit, jaký faktor byl za odumření zodpovědný. Horské smrky odumíraly v minulosti poměrně často a ve stejnou dobu na různých plochách (v průměru na 40 % našich ploch). Zjištěné roky navíc nápadně odpovídaly rokům, kdy víme, že

se na Šumavě vyskytla vichřice (obr. 30). Proto se domníváme, že hlavním faktorem, který stál za odumíráním smrků na našich plochách v minulosti, byl právě vítr. Stromy odumíraly i v době, kdy ze Šumavy víme o gradaci lýkožrouta smrkového. Narušení větrem a lýkožroutem působí

často pospolu, a je pravděpodobné, že po většině vichřic alespoň část stromů napadl také lýkožrout. Naše zjištění významně mění pohled na šumavské horské smrčiny. Zdá se, že poměrně velká část lesa nebyla nikdy ovlivněna rozsáhlejší úmyslnou těžbou, nebo výsadbou stromů.



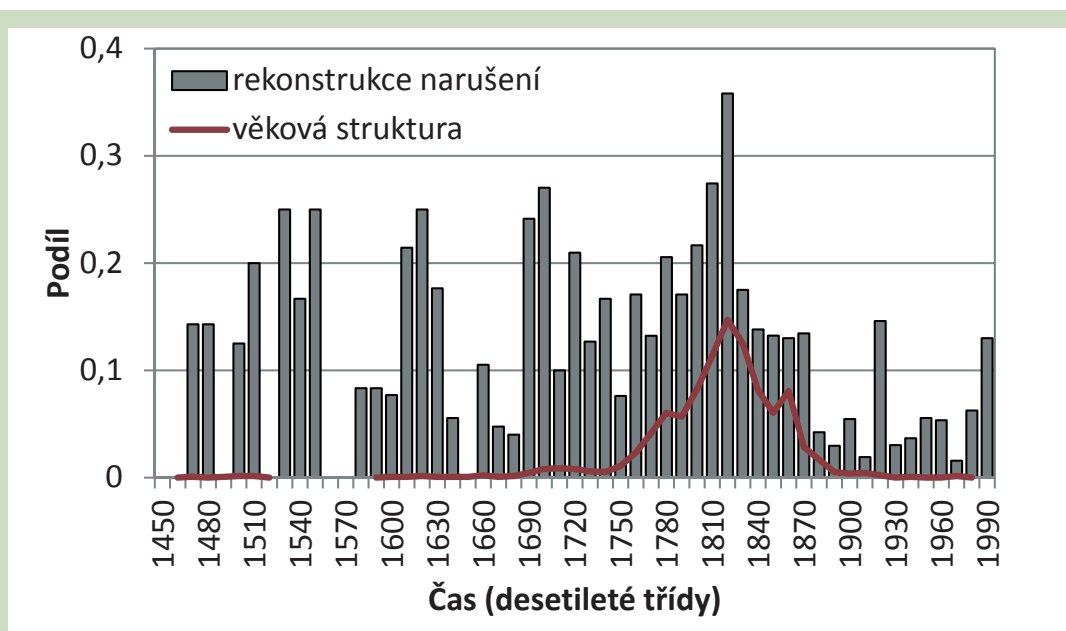
Obr. 30: Srovnání let, kdy se na Šumavě podle archivních dokumentů vyskytla vichřice, nebo gradace lýkožrouta smrkového a let, kdy jsme podle letokruhů zjistili, že stromy v horských smrčinách odumíraly (došlo k narušení porostů).

Velká narušení, při kterých odumřelo více než 50 % stromů jsme našli v historii všech zkoumaných porostů (s výjimkou jednoho). Porosty, které se v současnosti rozpadly po orkánu Kyrill, vznikaly po podobných narušeních před 133–263 lety. Rozsah jednotlivých narušených ploch dosahoval až desítek hektarů. Zjistili jsme, že v horských smrčinách často stromy odumírají ve větším množství, čímž se liší od lesů v nižších polohách. Podobají se např. lesům, které jsou vystaveny častým hurikánům na severovýchodě USA. Poměrně často se vyskytla i menší narušení, která způsobila odumření jednotlivých stromů, nebo menších skupinek.

Charakter lesa je proměnlivý v čase, což platí i pro šumavské horské smrčiny. Množství odumřelých stromů se lišilo v různých obdobích bě-

hem posledních 550 let (obr. 31). Nejvíce stromů odumřelo kolem roku 1820 (více než třetina populace na našich plochách) a posléze v současnosti. Nynější vlně odumírání předcházelo asi jedno století, kdy nedošlo k velkému narušení. Většina lesa tak dospěla do věku, kdy byla náchylná na vítr i lýkožrouta, což způsobilo, že současná vlna odumírání byla o něco rozsáhlejší oproti tomu, co jsme pozorovali v minulosti. Současné klimatické podmínky pravděpodobně podpořily rozpad lesa, protože např. vyšší teplota zvyšuje kondici lýkožrouta.

Na některých místech docházelo k odumírání smrků častěji a ve větším počtu. Byla to právě místa více vystavená větru (např. na hřebenech a obecně na mírnějších svazích). Ve více chráněných polohách na svazích dále od hřebene se



Obr. 31: Rekonstrukce narušení horských smrčín na Šumavě podle letokruhů. Výška sloupečku zhruba odpovídá podílu dospělých stromů, které v daném období na našich plochách odumřely. Červená čára znázorňuje rozložení věku stromů.



Změny tloušťky letokruhů u 571 let starého smrku od Plešného jezera.

narušení vyskytovala méně často a stromy se zde dožívaly vyššího stáří. Narušení byla také častější v severní části území (Jezerní hora, Můstek, Polom), což může být způsobeno např. jiným podložím a mělkými půdami.

Hlavním faktorem, který ovlivňuje, jestli bude strom vyvrácen větrem, nebo napaden lýkožroutem, je však věk samotného stromu. Samotný porost proto nejvíce rozhoduje o tom, jestli dojde k narušení nebo nikoliv. Nový porost po narušení je několik desetiletí odolný vůči větru i lýkožroutovi. Obnova lesa po na-

rušení v minulosti probíhala poměrně rychle a během asi 30 let se vytvořil nový zapojený porost. Také současná obnova nasvědčuje tomu, že nedojde k zásadním změnám v charakteru lesa. Pokud by se vrátila situace, která v horských smrčínách na Šumavě byla v 18. a 19. století, tak můžeme během poměrně krátké doby několika desetiletí očekávat, že přijdou další vichřice případně gradace lýkožrouta, při kterých však budou odumírat pouze menší skupinky stromů. K tomu, aby došlo opět k rozsáhlejší vlně odumírání, by se musel les delší dobu vyvíjet bez narušení.



Vichřice a kůrovci působili na Šumavě už před staletími.

► Pravdivý les

V době, kdy vznikl národní park, se považovalo za maximálně únosné území ponechané bez zásahu kolem 13–15 %. Zahrnovalo vesměs staré rezervace s prokazatelným kontinuálním vývojem bez intenzivních těžeb. I tak se počítalo se zásahy proti šíření kůrovce, aby nedošlo ke zničení těchto přírodních hodnot. Bezzásahovost se považovala za experiment, jehož aplikace na větší ploše by mohla znamenat katastrofu. Jedním z argumentů odpůrců bezzásahovosti byl vrchol Luzného, který údajně měl být v minulosti zalesněn, ale nevhodnou těžbou se změnil v kamenné moře. Při prvním odumření většího počtu smrků lesničtí projektanti hrozili gigantickým požárem anebo pouští, ve které po následující staletí nevznikne bez lidské pomoci les. Je dobré na ta slova nezapomenout.

Nic z toho se nestalo. Nebyla odplavena půda, Šumavu nespálily gigantické požáry a les se obnovuje sám, bez pečovatelské ruky člověka hospodáře.

Zaměřili jsme se na monitoring ekosystémů ponechaných samovolnému vývoji, ale tento projekt obsáhl i plochy, které jsme v minulosti více či méně kultivovali. Zachytili jsme obraz pralesů, prvních lesů po pralese, lesů kulturních i raných fází dřevinných sukcesí... Zachycujeme, jak reagují na svobodu, kterou jim ponecháváme... Od roku 2008 jsou na území ponechaném samovolnému vývoji zakládány monitorační plochy s cílem sledovat průběh přírodních procesů v převážně lesních ekosystémech. Stále v tom procesu pokračujeme, neboť chceme vedle popsání současného stavu vytvořit podmínky i pro jeho trvalé sledování.

Pravdivý les



Les, který si vládne sám.

► Co nám o sobě říká?

Průměrná hustota obnovy dřevin na území ponechaném samovolnému vývoji je vysoká, celková průměrná hustota zmlazení na celé ploše (6 352 ks/ha) je třináctkrát vyšší než průměrná hustota živých stromů (483 ks/ha) a devětkrát vyšší než průměrná hustota živých stromů a souší celkem (689 ks/ha); přitom je prostorově diferencovaná.

Ať se děje, co se děje, ať je to prales nebo kulturní les, stále si Šumava podržuje zastoupení

smrku v korunové úrovni, ale i ve zmlazení mezi 70 a 80 %.

Na více než 90 % ploch byla hustota zmlazení na celé ploše vyšší než 100 ks/ha, na téměř 85 % ploch hustota zmlazení přesáhla 500 ks/ha, na téměř 75 % ploch převýšila 1 000 ks/ha a na 10 % ploch byla hustota zmlazení vyšší než 15 000 ks/ha. Ve vybraných habitatech soustavy Natura 2000 byla průměrná hustota a medián hustoty jedinců zmlazení na celé ploše následující:

Tab. 10 – Průměr a medián hustoty zmlazení ve vybraných habitatech (a biotopech ovlivněných člověkem) soustavy Natura 2000.

Habitat Natura 2000	počet ploch (ks)	průměr (ks/ha)	medián (ks/ha)
Aktivní vrchoviště (7110*)	14	2 671	2 910
Přechodová rašeliniště a třasoviště (7140)	10	1 514	460
Bučiny asociace Luzulo–Fagetum (9110)	65	9 056	3 700
Bučiny asociace Asperulo–Fagetum (9130)	17	18 728	8 660
Středoevropské subalpínské bučiny (9140)	12	18 425	15 900
Rašelinný les (91D0*)	179	6 531	3 540
Acidofilní smrčiny (9410)	312	6 119	3 300
Biotopy ovlivněné člověkem (---)	49	5 401	2 960

Jak je vidět, ve všech lesích je dostatek přirozeného zmlazení, nejvíce jím disponují bučiny (a to ať v nich buk skutečně převažuje, či nikoli), protože představují nejnížší a střední nadmořské výšky Šumavy a najdeme zde také nejpestřejší paletu dřevinných, ale i bylinných druhů. Nižší hustoty, ale přesto dostatečné pro obnovu lesa, najdeme ve vyšších nadmořských výškách, kde v podstatě rostou pouze smrky. A lesy, které zjev-

ně vytvořil člověk na tom také nejsou špatně. Prostě: šumavský les se bohatě obnovuje a bude existovat i v budoucnosti... Na druhou stranu, maximální hustota obnovy není cílem. Bezpochyby se na Šumavě nacházejí místa, kde zmlazování lesa postupuje pomaleji než jinde, např. v Židovském lese, na vrcholku Špičnicku nebo třeba na vrcholcích Mokřůvek, ale ani to není důvod, abychom zasáhli. Naopak, různá hustota obnovy

v různém čase znamená, že ekosystémy, které tu vznikají, budou strukturované a budou nabízet místo pro život mnoha rostlin a živočichů. V bezzásahovém území neexistuje žádný předem daný ideální cíl. Aspoň ne ten lidský...

Mrtvé dřevo je také velmi důležitou součástí lesního ekosystému; ačkoliv v současné době pokrývá jen relativně malou část celkové plochy monitorovaného území (necelých 5 %), hraje zásadní roli při zmlazování dřevin, především smrku ztepilého; více než 9 % veškerého zjištěného zmlazení se nachází právě na mrtvém dřevě. Pro zmlazování dřevin jsou důležité nejen ležící kmeny, ale i souše a pahýly souší různého stáří, stup-

ně rozkladu a s různým vegetačním pokryvem. Tlející dřevo nabízí životní prostor a potravu velkému množství různých organismů: savců, ptákům, plazům, obojživelníkům, houbám, řasám, lišejníkům a velkému množství bezobratlých. A také masívní přirozené obnově, která přijde v budoucnosti...

Území ponechané samovolnému vývoji je velmi cenné a jeho hodnota se bude v čase pouze zvyšovat. V podmínkách hustě osídlené středoevropské krajiny jde o ojedinělý a jedinečný ostrov divoké přírody, který bychom měli zachovat budoucím generacím jako zrcadlo naší práce, našeho uvažování... Jako obraz skutečných schopností přírody...



Pilný rekonstruktér smrkových lesů – lýkožrout smrkový zvaný kůrovec.

► Závěrem...

Při vší úctě k sebraným informacím popsaným v této publikaci, je nezbytné říci, že každý les je individuální a nezaměnitelný. Ať je vytvořen nebo pozměněn člověkem, každým okamžikem

v něm probíhají přírodní procesy, které nelze oblafnout. Proto je les na Boubíně jiný, než na Modravě nebo u Černého jezera. Vždycky to tak bylo a pravděpodobně to tak vždycky bude...



Prales...

Ale pár výsledných vět lze asi říci:

- To, co my, lidé, považujeme za stabilní, může být ve skutečnosti velmi nestálé. Lesy si mohou být podobné, nicméně vždy jsou individualitami se svou jedinečnou historií i budoucností. A to platí pro každý jeden konkrétní kus lesa.
- Jak je vidět, přírodě ponechaný les na Šumavě bude minimálně v nejbližší době vypadat podobně jako ten, který známe ze starých popisů lesa: leží a stojí tady spousta mrtvého dříví, které znesnadňuje pohyb, a které vypadá jako skutečný hřbitov stromů. Je to ráj plísní, hub, rostlin, bezobratlých a obratlovců. Místy překotně, jinde jen pozvolna jej přerůstá les nový. Jsou tu lesní houštiny i loučky, někde les připomíná vysázenou kulturu, jinde příměstský park. Mrtvoly stromů jsou zdrojem živin pro budoucí divoký les. Tak jak tady les existoval, než jej objevil člověk a pokusil se ho přeměnit a vytrhnout z prokletí tlení. Rozhodl se, že les zpeněží... A stačilo pár let, kdy takový les ponecháme být sám sobě a vida, on rychle změní svoji tvář a vrátí se ke své původní podobě.
- Na velké části Šumavy i dnes rostou potomci původních pralesů. Přírozená obnova převažuje nad umělou, takže štafeta rodičů a jejich dětí není přerušena. Budou tu i nadále staleté stromy, protože jak po těžbě, tak po odumření vzrostlého lesa (po něm více) zůstávají stromy z přírozené obnovy anebo stromy přežívající z předchozí generace lesa. Mnohé nenápadně malé a přece staré...

Zdá se, že pohled na mrtvý les, který mnohým z nás rve srdce, býval na Šumavě obrazem velmi běžným. Ale kdoví, jestli vůbec dokážeme milovat Šumavu s její skutečnou, pravou a pravdivou tvář...

Jako hřbitov stromů...

► Slovníček pojmů

acidifikace	Acidifikace znamená okyselení. Je to proces, při kterém dochází k okyselování prostředí zvýšením koncentrace vodíkových iontů. Ke změnám kyselosti může docházet např. kvůli kyselému spadu z ovzduší, půdním chemickým reakcím v důsledku rozkladu kyselinotvorných minerálů a matečných hornin, v důsledku rozkladu opadu bylin nebo dřevin... Důsledkem změn kyselosti půdy je pak ovlivnění nejen vlastností půd a cyklů živin, ale i celého ekosystému včetně bylinné a stromové vegetace.
adventivní	Adventivní orgány se na rostlině vytvoří dodatečně jako náhrada za orgány, které byly ztraceny např. při poranění. Základy kořenů nebo pupenů se vytvoří z buněk, které již byly specializovány na nějakou jinou funkci. Po poranění rostliny tyto buňky znovu získají schopnost se dělit a dají vznik novému orgánu.
biomonitoring	Biomonitoring ve smyslu použitým v této knize je projekt monitoringu lesa Správy NP a CHKO Šumava. Celý název projektu zní Biomonitoring lesních ekosystémů ponechaných samovolnému vývoji. Byl zahájen v roce 2008 a pokračuje dodnes (2015). Cílem projektu je zjistit současný stav lesa v území ponechaném samovolnému vývoji a jeho změny v prostoru a čase.
disturbance	Disturbance znamená narušení. Z biologického hlediska je to dočasná změna podmínek způsobující podstatnou změnu v ekosystému. Může se jednat o změnu náhlou nebo postupnou, vždy však vede k odstranění velkého množství biomasy. Mění složení, strukturu a funkci ekosystému. Je to událost která vytváří prostor pro opětovnou kolonizaci území.
druhý les po pralese	První les po pralese je lesní porost obnovený výhradně přirozenou obnovou, vzniklý po těžbě v pralesích. Druhý les po pralese je lesní porost obnovený výhradně přirozenou obnovou, vzniklý po těžbě prvního lesa po pralese.
ekologická valence	Ekologická valence je vyjádření schopnosti organismů snášet určitý faktor prostředí (např. teplotu, vlhkost,...). Šíře valence představuje rozsah hodnot faktoru, které je daný druh schopen snášet, které nejsou pro něj smrtící. Např. teplotní valence (termovalence) vyjadřuje, v jakém rozmezí teplot je schopen daný druh přežít.
Field-map	Field-Map je technologie, která umožňuje sběr dat v terénu a jejich následné kancelářské zpracování, vyhodnocení a prezentaci. (http://www.fieldmap.cz/)
hypokotyl	Hypokotyl je nejspodnější článek stonku mezi kořínkem a děložními lístky.

lfer	Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o., (Institute of Forest Ecosystem Research) je nezávislá soukromá výzkumná organizace založená v roce 1994. Jádrem činnosti IFER je řešení lesnický zaměřených výzkumných projektů od celého spektra zadavatelů z České republiky i zahraničí. Společnost sídlí v Jílovém u Prahy a má okolo 30 zaměstnanců. (doslovně převzato z http://www.ifer.cz/)
inverze	Inverze teploty vzduchu neboli teplotní inverze je meteorologický jev, kdy teplota vzduchu v některé vrstvě dolní atmosféry s výškou neklesá, ale stoupá. Lokální inverze například v údolí může být způsobena stékáním chladného vzduchu po svazích dolů. U dna kotliny se potom vytváří vrstva studeného vzduchu, v níž mnohdy dochází ke kondenzaci vodní páry a vzniku mlhy – nízké oblačnosti. V inverzních polohách můžeme pozorovat tzv. mrazové formy stromů (především smrků), tedy jedinců se zakrslým růstem a velmi kompaktní korunou. Jedná se o dřeviny, jejichž růst je bržděn častým umrzáním výhonů.
letokruh	Letokruh je přírůstek dřeva v průběhu jednoho vegetačního období. Jeden letokruh odpovídá jednomu vegetačnímu období. V našich podmínkách představuje jeden letokruh jeden rok. Proto počet letokruhů na radiálním (příčném) řezu odpovídá stáří stromu.
lýkožrout smrkový	Lýkožrout smrkový (<i>Ips typographus</i>) je druh hmyzu z podčeledi kůrovci (<i>Scolytinae</i>) z řádu brouci (<i>Coleoptera</i>). Lidově se označuje často prostě jako kůrovec. Je to malý brouk, jehož tělo je válcovité, černohnědé, lesklé, se světle žlutými chloupky. Dorůstá velikosti 4–5,5 mm. Dospělá larva je dlouhá 4–5 mm, bílá, se žlutohnědou hlavou. Kukla je bílá a měří asi 4 mm. Lýkožrout smrkový tráví většinu života pod kůrou stromů. Živí se lýkem, které zajišťuje transport vody a živin ve stromu, a tím ho poškozují. V případě silného napadení začne strom usychat a uhynie.
malá doba ledová	Malá doba ledová je označení pro klimatickou anomálii, která znamenala nejchladnější období za posledních 2000 let. Toto období trvalo přibližně mezi 14. a 19. stoletím. Malá doba ledová vrcholila v 17. století. Toto trochu nepřesné označení ve skutečnosti nemá nic společného s dobou ledovou. Za počátek malé doby ledové se patrně dá považovat série studených a vlhkých roků 1315–1322. Tyto roky se vyznačovaly velmi deštivým počasím od jara do podzimu, které poškozovalo úrodu nebo dokonce znemožňovalo zemědělským plodinám vůbec vzejít. Často nebylo možno ani nasušit dostatek sena pro krmení zvířat v zimě, tato zvířata navíc postihly epidemie nemocí, jež je-

jich stáda dále decimovaly. Po silném růstu počtu obyvatel v Evropě od raného středověku až do počátku 14. století taková série neúrod způsobila velký hlad a značný úbytek obyvatelstva. V 15. a 17. století se citelně ochladilo na celá desetiletí. Grónsko se pokrylo ledem, zvětšily se alpské ledovce. Na severní polokouli panovaly kruté zimy. Léta byla velmi krátká a studená. V té době zamrzaly v zimě všechny řeky západní Evropy. Např. Vltava byla pravidelně pokryta ledem tlustým několik desítek centimetrů. Zamrzalo Baltské moře i Calaiská úžina mezi Francií a Anglií.

obnova (zmlazení)	Obnova neboli zmlazení je nová generace lesa. Přirozená obnova se děje opadem semen, jejich klíčením a růstem. Umělá obnova znamená buď sítí semen nebo sázení. V území ponechaném samovolnému vývoji nyní přichází v úvahu pouze přirozená obnova dřevin (ale součástí území jsou plochy, kde bylo v minulosti sázeno). Obnova ve smyslu v jakém ji hodnotí biomonitoring představuje malé stromky od 10 cm výšky (včetně) do výčetního průměru (viz dále) 69 mm.
oportunista	Oportunista je druh se širokou ekologickou valencí a s vysokou mírou přizpůsobivosti.
prales	Prales neboli původní les je člověkem v podstatě neovlivněný les.
provozní inventarizace lesa	Metoda tvorby lesního hospodářského plánu (LHP) na základě šetření na trvalých inventarizačních plochách. Kromě toho, že metoda poskytuje širší spektrum informací, včetně údajů o dynamice, je zásadním kritériem použitelnosti to, že se na rozdíl od klasické metody věkových tříd používané pro LHP dokáže velmi dobře vypořádat i s porosty s bohatou strukturou (http://www.ifer.cz/page/index.php?verze=cz&page=lhp).
první les po pralese	První les po pralese je lesní porost obnovený výhradně přirozenou obnovou, vzniklý po těžbě v pralesích. Druhý les po pralese je lesní porost obnovený výhradně přirozenou obnovou, vzniklý po těžbě prvního lesa po pralese.
pylová analýza	Pylová analýza je pracovní metoda v paleontologii (věda o životě v minulých geologických obdobích), která využívá skutečnosti, že povrch pylových zrn je charakteristický pro každou rostlinu, stejně jako otisky prstů. Podle nich lze zjistit ve vrstvách rašeliny a limnických sedimentech (usazeniny, které vznikly ve vnitrozemských sladkých jezerních vodách), které druhy rostlin se vyskytovaly v určité době ve vegetaci oblasti. Pyl je mimořádně odolný a v rašelině zůstává dobře konzervován. (http://www.natura-opava.org/opavsko/glossary/pylov-c3-a1-anal-c3-bdza.html)

pylové zrno	Pyl je soubor drobných samčích pohlavních buněk semenných rostlin. Samotná samčí buňka kvetoucích rostlin se nazývá pylové zrno (<i>granum pollinis</i>). Pyly se zabývá vědní disciplína palynologie.
refugium	Refugium je místo, na kterém se zachoval rostlinný nebo živočišný druh z předcházejícího období. V Evropě jsou významná hlavně glaciální (glaciál – doba ledová) refugia, v nichž přežívala zvířena a květena glaciálních období.
schachten	Sedláci z okolí Zwieselu měli dříve právo pást v letních měsících skot v lesích na hraničním hřebeni. Pastevec, kterého sedláci pověřili, strávil s dobyt看kem (hlavně staršími telaty) dobu od června do září v nejvyšších polohách Bavorského lesa. Postupem času vznikaly v důsledku pastvy čím dál světlejší lesy a nakonec i horské louky. Otevřeným plochám, na kterých zůstaly stát jednotlivé listnaté stromy se v Bavorském lese říká Schachten. Pastevcům sloužily jako nocoviště, ale i místo k dennímu odpočinku. Naposledy se tímto způsobem páslo v 50. letech 20. století. (http://www.nationalpark-bayerischer-wald.de/cesky/doc/cz_fb_schachten_filze_ba.pdf)
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesa (dříve Lesprojekt) je organizační složkou státu zřízenou Ministerstvem zemědělství České republiky. ÚHÚL působí jako odborná organizace Ministerstva zemědělství pro oblast lesnictví a myslivosti.
vellkoplošná inventarizace lesů NP Šumava	Metoda, která na základě šetření na trvalých inventarizačních plochách vyhodnocuje jak produkční charakteristiky tak i ostatní sledované indikátory, např. biodiverzitu lesních porostů, ekologickou stabilitu území apod. (http://ifer.cz/page/index.php?page=project_running_detail&id=111998)
výčetní průměr	Výčetní průměr je průměr kmene ve výšce 1,3 m. Značí se buď $d_{1,3}$ nebo DBH (Diameter at Breast Height).
zmlazení (obnova)	Obnova neboli zmlazení je nová generace lesa. Přirozená obnova se děje opadem semen, jejich klíčením a růstem. Umělá obnova znamená buď síji semen nebo sázení. V území ponechaném samovolnému vývoji nyní přichází v úvahu pouze přirozená obnova dřevin (ale součástí území jsou plochy, kde bylo v minulosti sázeno). Obnova ve smyslu v jakém ji hodnotí biomonitoring představuje malé stromky od 10 cm výšky (včetně) do výčetního průměru (viz dále) 69 mm.

Slovníček byl vytvořen (pokud není uvedeno jinak) s pomocí wikipedie a slovníku cizích slov ABZ.cz.

► Doporučená literatura

Bače Radek, Čada Vojtěch: Zpráva o výsledcích statistického zpracování dat u biomonitoringu za období 2009 až 2011 (2012)

Beranová Jana a kol.: Velkoplošná inventarizace lesů Národního parku Šumava, 1. cyklus (1999–2002), 2. cyklus (2013–2014)

Göppert Heinrich Robert: Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens, Dresden (1868)

Hošek Emil, Kruml František: Oblast LHC Vimperk a školního polesí Vimperk, Oblast Strážný, Boubín (1964)

Chadt Ševětínský Jan Evangelista: Průvodce do pralesa a na Boubín

Chadt Ševětínský Jan Evangelista: Dějiny lesů v Čechách (1895)

Chadt Ševětínský Jan Evangelista: Dějiny lesů lesnictví (1913)

Jelínek Josef: Historie lesů (1976)

Jelínek Josef: Historický průzkum LHC Vyšší Brod (1978)

Jelínek Josef: Od jihočeských pralesů k hospodářským lesům Šumavy. Ministerstvo zemědělství České republiky, Úsek lesního hospodářství, Praha (2005). 124 s. ISBN: 80-7084-341-1

Klostermann Karel: Ze světa lesních samot (1894)

Klostermann Karel: V ráji šumavském (1893)

Klostermann Karel: Kam spějí děti (1901)

Ministr Josef: Historický průzkum lesa LHC Kašperské Hory (1963)

Ministr Josef: Historický průzkum lesa LHC Železná Ruda (1965)

Seidel A.: Příspěvek ke znalostem pralesa, 1848 ve Forstwirtschaftliches Jahrbuch – Fünfter Band (vydavatel Königlich Sächsische Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharand) a v roce 1849 ve Vereinschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde (vydavatel Vereine böhmischer Forstwirte)

Stolařík Rudolf: Historický průzkum LHC Klatovy, LZ Nýrsko (1974)

Stolařík Rudolf: Historický průzkum LHC Královský hvozd (1976)

Straka František: Obnovní potenciál lesní správy Modrava, Plzeňská Lesprojekt (1998, 1999)

Svoboda Pravdomil: Život lesa (1952)

► Autoři fotografií

Vojtěch Čada: 118

Pavla Čížková: 11, 13, 14, 27, 34, 38, 43, 54, 55, 62, 79, 80, 88, 92, 93, 94, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 109, 112, 121, 122

Marek Drha: 28, 86

Magda Edwards: 111

Pavel Hubený: 9, 17, 20, 25, 31, 36, 48, 51, 60, 65, 69, 70, 73, 75, 76, 78, 82, 89, 90, 114, 117, 119, zadní strana obálky

Zdeněk Patzelt: 2, 3

Jan Wild: 58

Dana Zývalová: přední strana obálky

Pavel Hubený
Pavla Čížková

Šumavské lesy pod lupou

Vydala Správa Národního parku Šumava
Obálka a grafická úprava: Martin Došek
Tisk: Optys, spol. s r. o., Dolní Životice
2016