

# OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY V ČESKÉ REPUBLICĚ

vybrané aktuální problémy  
a možnosti jejich řešení

1

Ivo Machar, Linda Drobilová a kolektiv



Univerzita Palackého v Olomouci



typy porostů vyžadují odlišný přístup k převodu. V literatuře uváděná a zkušenostmi potvrzená vysoká citlivost starších dubů (od 70–80 let) (CHMELAR 1983) na náhlé uvolnění způsobující usychání korun a mortalitu vede k potřebě uvolňovat budoucí výstavky velmi citlivě a postupně. V základním rozhodnutí je vždy uvažováno se dvěma etážemi – hlavní výmladkovou a výstavkovou a v dalších doporučeních je striktně rozlišují, každá má jiné obmýti a svůj hospodářský způsob. Výstavková etáž je chápána v celém průběhu své existence, tj. od vzniku v obmýti hlavní výmladkové etáže po provedené obnovy těžbě s ponecháním výstavků, po věk těžby posledních výstavků s ponecháním několika stromů na dožití. Obmýti je stanoveno jako střed tohoto intervalu a doba obnovy začíná těžbou prvních výstavků a končí těžbou posledních. Každá takto chápána výstavková etáž je popisována a evidována zvlášť. Celkový přibližný počet výstavků na 1 ha je 150 ks.

Cíl péče je dán funkcemi lesa v lese zvláštního určení a může být dle potřeb předmětu a cíle ochrany dále upravován. Dle těchto požadavků upřednostňujeme určité dřeviny či ponecháváme různý počet stromů na dožití, preferujeme různou míru zástínu atd. Vždy je počítáno především s přirozenou obnovou, dosadby jsou uvažovány v případě, že některá dřevina chybí nebo její přirozená obnova je obtížná až nemožná. Obnova v porostních typech v převodu je v podstatě clonnou sečí s cílevědomým ponecháváním jedinců jako budoucích výstavků. Podle stáří porostů je možné ponechání cílových stromů ve výstavkové etáži provést na jeden zásah, jak tomu bylo v minulosti, kdy se obnova prováděla v obmýti 30–40 let, nebo postupným prosvětlováním nepravých kmenovin. Péče o mladé etáže se odvíjí od cíle pěstování těchto porostů, tedy od cíle ochrany lokality a požadavků na biotop. Cíl péče je třeba mít neustále na zřeteli, neboť funkce těchto lesů je dána cílem ochrany chráněného území. Hospodaření dle těchto směrnic přitom respektuje produkční funkci lesů, ale nepovažuje ji za prioritní. Množství a intenzita zásahů jsou dány cílovým stavem biotopu a zachování všech stádií lesa (resp. poměru zastoupení věkových tříd) v lokalitě (UTINEK 2009).

### Dnešní důvody obnovy středních lesů

Pochopíme-li historii a způsoby realizace tohoto hospodaření, přestane pro nás být střední les jen prázdnou formulací v ochraně přírody, která v řadě lokalit navrhuje jako vhodný typ managementu střední les, aniž by věděla, jak toho dosáhnout. Tento způsob hospodaření je typický zejména pro doubravy, kde je třeba nahradit přirozenou disturbanční dynamiku trvalou intervencí, aby bylo možné nejen přežití druhů vázaných na prosvětlená stanoviště, ale i udržení samotného dubu v zastoupení, jehož historicky i prehistoricky dosahoval. Dle

cíle ochrany dále modifikujeme způsob a intenzitu této intervence. Hospodaření ve tvaru středního lesa se doporučuje nejen jako vhodný způsob managementu pro jednotlivé typy biotopů s dominantním zastoupením dubu (např. 91F0 – Smíšené lužní lesy, 9170 Dubohabřiny asociace *Galio-Carpinetum* a další) ale i jako managementové opatření pro ochranu některých evropsky významných druhů.

Důvody obnovy středních lesů z pohledu ochrany přírody vyvolala nutnost ochrany biodiverzity dochované ve zbytcích těchto lesů, nebo spíše ve zbytcích lesů výmladného původu, které už půlstoletí nejsou obhospodařovány jako pařezina či střední lesy. Nicméně rozsah spektra živé přírody mohl být podmíněn skutečností, že výmladkové hospodaření plynule nahradilo předchozí charakter krajiny a jejích forem, vývoje a změn, které bychom dnes nejspíše nazvali zvolna se měnící lesostep. Působení nízkých a středních lesů jako epicenter biodiverzity možná není v obnově výmladky, ale v zachování původních dřevin, původního genofondu, kontinuitě hospodaření bez zásadní změny stanoviště, kterou představovaly převody a přeměny na vysoké lesy, a zejména v časté (oproti nízkému lesu nejméně trojnásob rychlejší) rotaci obnovních prvků, a tím mnohem většímu zastoupení ploch s vysokým množstvím světelného požitku. To, že může jít o světlé lesy, neznamená, že muselo jít o lesy řídké, ale o lesy s množstvím světlin, holin, či různých nárostů a mlazin. Porosty pařezin v mýtním věku mohou být naopak docela husté a tmavé.

Výhody z pohledu praktického lesníka, pokud si opatří dostatek informací a je odolný vůči pověrám, jsou zejména v obrovské jednoduchosti hospodaření a nízkých až nulových nákladech na pěstební činnost, leckde se ani neprovádí výchovné zásahy a jediný těžební zásah je obnova porostu. Pro menší vlastníky má svůj ekonomický význam možnost realizovat produkci v krátkých intervalech a stoupající poptávka a cena produktu. Úskalím je převod z dnešních nepravých kmenovin, které se blíží ke svému fyziologickému zániku a snižuje se možnost jejich přirozené obnovy generativní i vegetativní. Podstatné je však, že toto hospodaření běžně fungovalo a my, pokud se o jeho obnovu nepokusíme, nikdy nebudeme vědět, jak naši předkové v těchto lesích hospodařili.

### 5.8.2.9 Ekosystémy horských lesů a problematika jejich ochrany

JAROMÍR BLÁHA

#### Horské smrčiny na Šumavě

Vrcholové partie zejména centrální Šumavy tvoří ekosystém středoevropského horského smrčkového lesa

střídaný vrchovišti. Porosty jednotlivých typů lesů a rašeliništních formací skládají prostorově ucelenou mozaiku na rozsáhlé ploše. Nespočet je i přechodů mezi nimi a vzniká zde mnoho unikátních kombinací. V rámci ekosystému jsou jednotlivé biotopy prostorově, funkčně a do jisté míry také energomateriálově provázané.

Šumava je dnes jediným naším pohořím s dosud ucelenými plochami horských smrčín, byť převážně ovlivněných dřívějším hospodařením. V jejich vymezení se nicméně různí autoři významně liší. K jiným závěrům dochází vegetačně rekonstrukční geobotanická mapa (MIKYŠKA 1968), k jiným mapa potenciální přirozené vegetace (NEUHÁUSLOVÁ 2001) a k ještě jiným lesnicko-typologické mapování (ÚHÚL in VACEK & KREJČÍ 2009). Agregací typologických jednotek vznikají takzvané typy vývoje lesa (TVL), které jsou pro praktický management nejvhodnější. Pro NP Šumava je zpracoval IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů. Mapa TVL ukazuje, že rozsah horských a podmáčených smrčín na Šumavě je značný, zejména díky specifickým podmínkám tzv. šumavských plání (Viz obr. 113). To potvrzují i historické mapy, údaje v kronikách a další historické popisy či obrazy šumavských lesů (HUBENÝ 2010).

K podobnému celkovému rozsahu horských smrčín, byť s jinak členěnými kategoriemi, došlo i mapování biotopů Natura 2000: V EVL Šumava chráníme 1 859 ha rašelinných smrčín a 18 567 ha acidofilních smrčín (sestavující z 11 280 ha horských třtinových smrčín, 6 712 ha podmáčených smrčín a 576 ha horských papratkových smrčín) (AOPK nedatováno), což je téměř polovina všech chráněných horských smrčín v republice. Připočteme-li k tomu 5 843 ha na bavorské straně pohoří, máme zde nejvýznamnější výskyt horských smrčín v rámci hercynských pohoří v Evropě (BEJČEK et al. 2007).

Na Šumavě i v pralesovitých porostech nadmořských výšek kolem 1 000 m smrk často zcela dominuje. Přitom ve stejných nadmořských výškách v sousedních pohořích rostou i výhradně čisté bučiny (HUBENÝ 2010). Analýza letokruhů 9 588 pařezů (příp. pahýlů) na 840 transektech v nadmořských výškách 520 až 1360 m n. m. (tedy nejen z horských smrčín) ukázala, že smrky na Šumavě dosahují stáří kolem 400 let a ve výjimečných případech dokonce překračují hranici 500 let. Dvě stě let starých a starších smrků jsou na Šumavě téměř 2 %, což při hustotě 400 stromů na hektar rozhodně není malý počet. V téměř 37 % lesů se vyskytují stromy starší 150 let (vzniklé před rokem 1860, tedy před rozsáhlou větrnou a kůrovcovou kalamitou ve druhé půli 19. století).

Smrk je velmi přizpůsobivá dřevina, dokáže i 70 let čekat v zástínu staršího porostu na svoji šanci, umí růst extrémně pomalu ale i extrémně rychle – průměrný přírůstek na poloměru se pohybuje v rozmezí od 0,2 mm/rok po téměř 11 mm/rok.

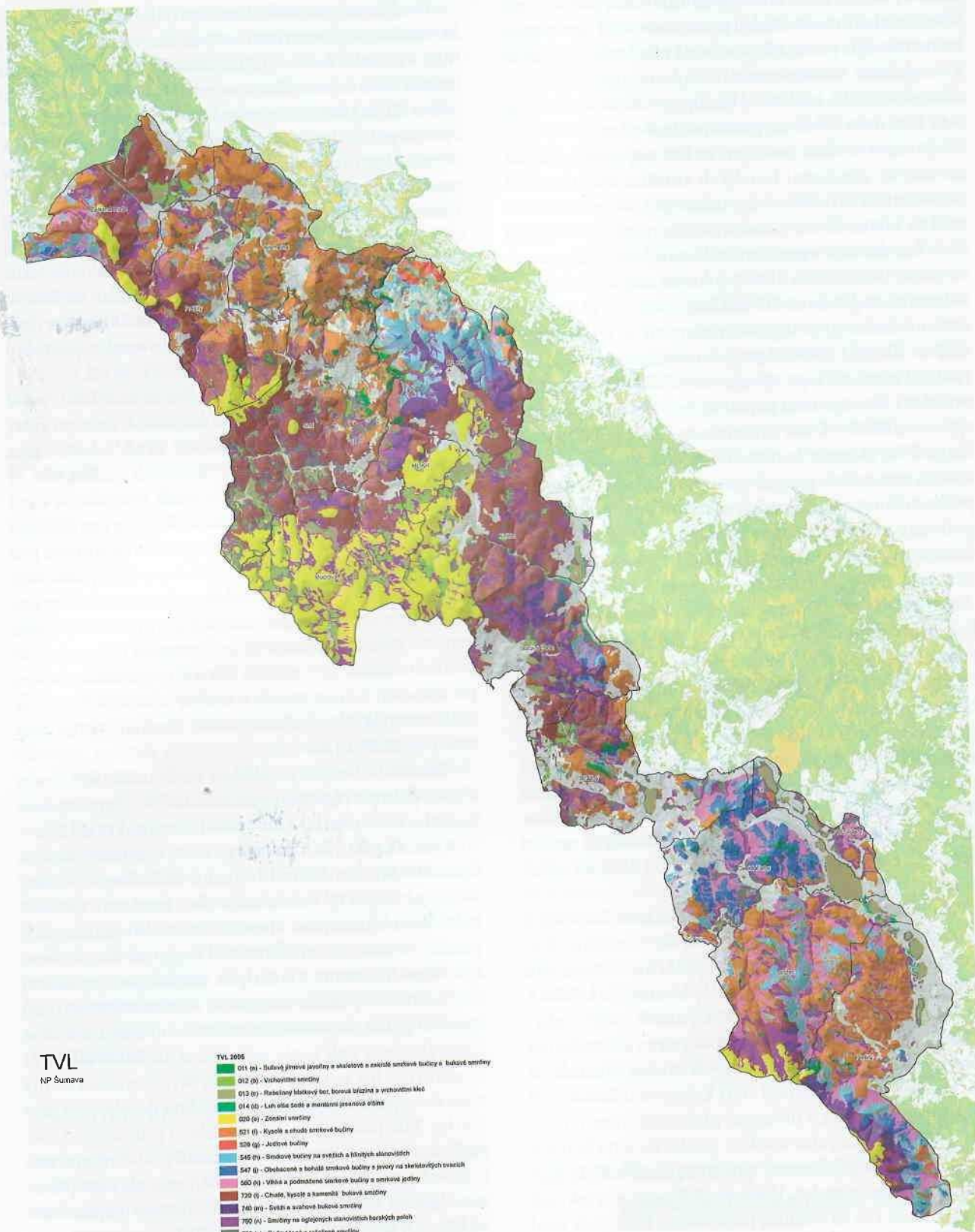
Analýza rovněž definitivně vyvrátila rozšířený mýtus, že smrčiny na Šumavě jsou umělé stejnověkové monokultury. Ve skutečnosti dominují lesy s věkovým rozpětím (rozdíl věku nejstaršího a nejmladšího stromu na transektu) 30–100 let. Za kultury lze označit porosty s věkovým rozpětím do 40 let (pouze 28 % transektů, zjištěných převážně mimo horské smrčiny), ostatní už musíme považovat za převážně přírodě blízké nebo přírodní. Transektů s věkovým rozpětím 50–100 let bylo zjištěno 42,4 % a nad 100 let dokonce 18,6 %, tedy každý pátý. Skutečné stáří smrků nelze odhadovat na základě vizuálního hodnocení tloušťky kmene – například na Jezerní hoře ve vzdálenosti cca 5 m od sebe rostl smrk o průměru kmene 29 cm a věkem 219 let a smrk o průměru kmene 47 cm a věku 144 let (HUBENÝ 2010).

Životní cykly horských a na ně navazujících podmáčených smrčín určuje vítr a kůrovec lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) – klíčový druh tohoto typu lesa (MÜLLER, BUŠLER, GOŠNER, RETTELBACH & DUELLI 2008). Lýkožrout a smrk se spolu vyvíjejí tisíce let. Jeden druhého potřebuje. Smrk je pro kůrovce potravou. Horský smrkový les ale potřebuje kůrovce pro svou obnovu. Tak jako se některé borové lesy obnovují prostřednictvím požárů, obnovují se horské smrkové lesy prostřednictvím vichřic a kůrovce. Díky smrti starých stromů, způsobené polomem či kůrovcem, se uvolňuje místo pro mladé. Většinou probíhá obnova po jednotlivých stromech a malých skupinách, někdy však i na velkých plochách řádově stovek či tisíců hektarů (viz BOX 15).

Zásadní otázkou je, jaká je na Šumavě frekvence těchto velkých, plošných přírodních disturbancí způsobených větrem anebo kůrovcem (Viz obr. 114 a 115).

Obecně platí, že čím řidčeji roste smrkový les, tím lépe odolává vichřicím i hmyzím škůdcům. Všechny smrkové lesy, i ty řídké, mají však tendenci vytvořit jednolitou korunovou úroveň. Na rozdíl od ostatních pohoří, je tomu tak na Šumavě i na horní hranici lesa. Dosáhne-li hustota vzrostlých smrků hodnot kolem 400 ks/ha a vyšších, vzájemná konkurence stromů způsobí jejich oslabování a srovnávání růstu. Podoba takového lesa pak zcela zakrývá skutečnou věkovou strukturu – les se zdá být stejnověký, přestože rozdíly věku mezi jednotlivými stromy mohou dosahovat i přes 200 let. Tato jednolitost bývá začátkem přirozeného rozpadu korunové úrovně, který pravděpodobně startuje z důvodu vzájemné konkurence stromů, ale také přirozené lability takového lesa a jeho citlivosti na působení vichřic a lýkožroutů (HUBENÝ 2010).

Zkušenosti starých šumavských lesníků i současných pracovníků Správy NP potvrzují, že zasáhne-li do struktury vyzrálého smrkového lesa vítr nebo člověk těžebním zásahem, znamená to ve většině případů začátek plošného rozpadu, který pak již nejde zastavit.

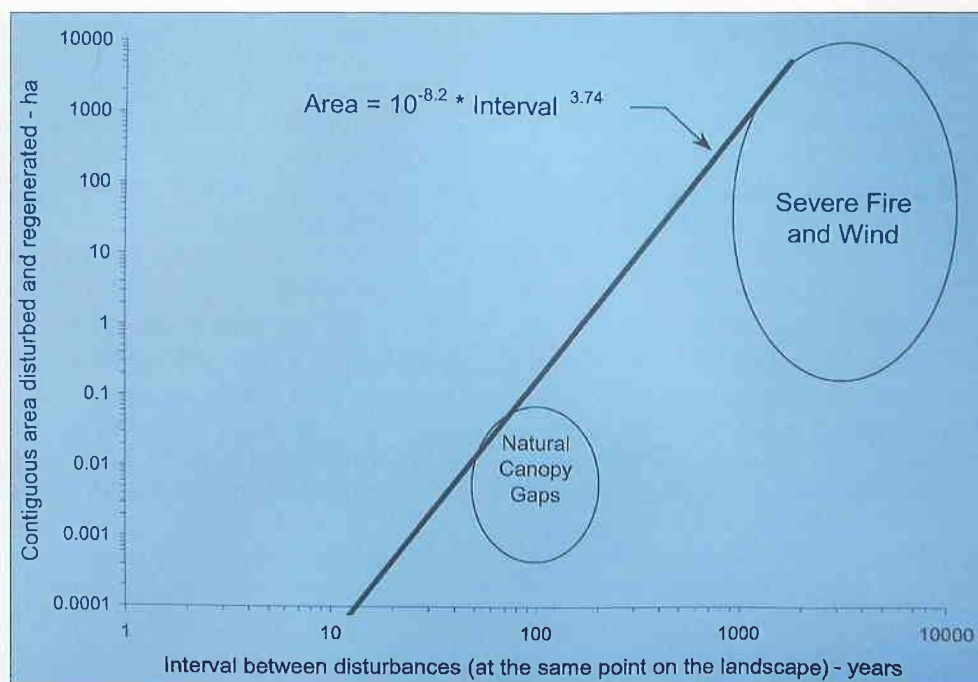


TVL  
NP Šumava

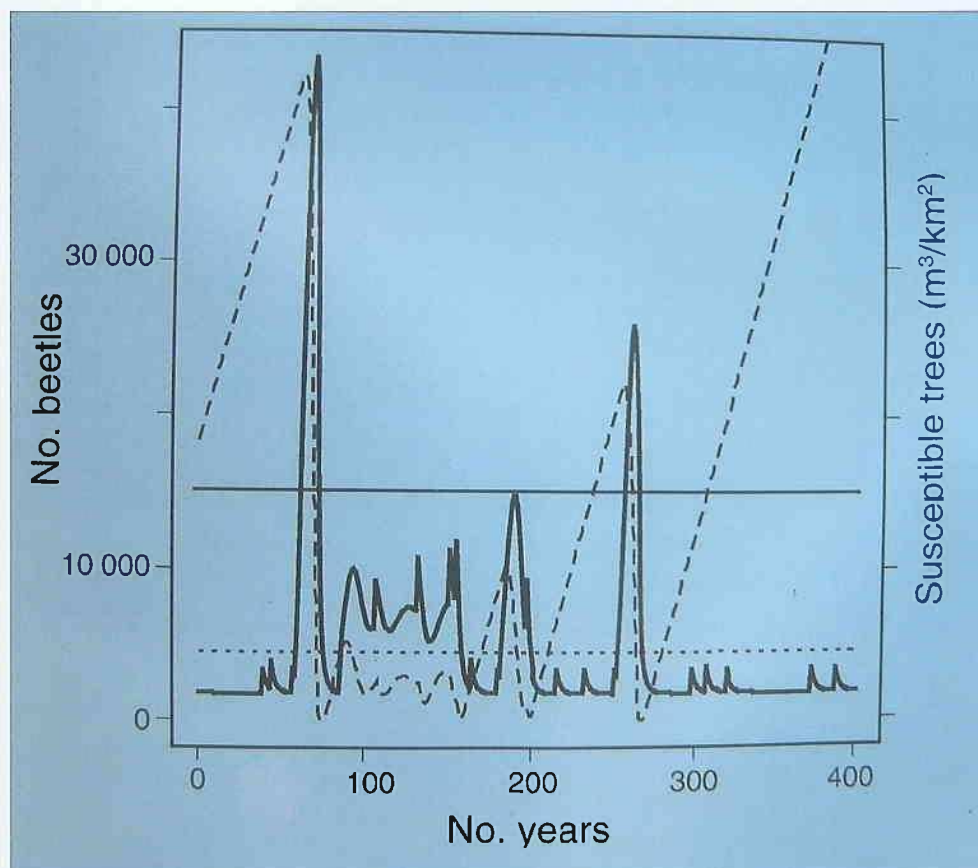
- TVL 2006**
- 011 (a) - Bukové jehovité jehoviny a smrkové a esikové smrkové bučiny a bukové smetiny
  - 012 (b) - Vrcholovité smetiny
  - 013 (b) - Růžokýlný mládkový bor, borová březina a vřesovité mládk
  - 014 (b) - Lehá vlása sošák a močální jehovinná vlása
  - 020 (a) - Zonální smetiny
  - 021 (a) - Kyzovka a stádo smrkové bučiny
  - 020 (a) - Juhovské bučiny
  - 045 (b) - Smrkové bučiny na světlých a křídových slonovískách
  - 047 (b) - Obilnácké a bobácké smrkové bučiny a jevovky na sklerofilních svazích
  - 060 (a) - Vlása a podmláčené smrkové bučiny a smrkové jedliny
  - 070 (a) - Chudé, vysoké a kamenné bukové smetiny
  - 070 (a) - Světlo a srážkové bukové smetiny
  - 090 (a) - Smetiny na ogližných stanicových horských polích
  - 090 (a) - Pásmočené a rákosinné smetiny

Klasifikační kód	TVL													Celková plocha	
	011	012	013	014	020	021	020	045	047	060	070	090	090		
Lesní oplocení	8078	1177	29480	832	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	200788
Lesní plocha	246	1177	29480	832	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	18880	200788
Upravená plocha	1843	2840	8117	84	84	20007	20007	20007	20007	20007	20007	20007	20007	20007	20007
Neupravená plocha	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
NP Šumava	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
NP Vltava	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
NP Blatná	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
Prácheň	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
Píseč nad Sázkou	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
Blatná	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
Česká Lípa	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081
Celková plocha	1843	2840	21363	748	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	18836	180081

Obr. 113: Typy vývoje lesa v NP Šumava (IFER 2006).



Obr. 114: Obecné znázornění intervalu mezi přírodními disturbancemi (převzato z Seymour et al. 2002).



Obr. 115: Model populační dynamiky lýkožrouta smrkového (příklad) – křivka plnou čarou, zásoba stromů atraktivních pro lýkožrouta smrkového – křivka přerušovanou čarou, práh pro napadení stromu – vodorovná přerušovaná linka, práh gradace lýkožrouta smrkového – vodorovná plná linka. (převzato z ØKLAND & BJØRNSTAD 2006).

Čím pomaleji se pak nový les zapojuje, tím později přijde jeho rozpad. Čím řidší je zpočátku obnova, tím lépe pro dlouhověkost lesa. Koruny smrkových lesů na Jezerní hoře v západní části Šumavy se zapojovaly celá dvě staletí, lesy v oblasti Luzného a Mokrúvek 100 až 150 let (HUBENÝ 2010). V rozsáhlé oblasti šumavských plání tvořené mozaikou rašelinišť, podmáčených a sva-hových horských smrčín se plošné disturbance opakují pravděpodobně tak často, že zde nedochází k vytvoření klimaxových stádií horského lesa (HUBENÝ 2005). To je dáno zejména skutečností, že po vytvoření větší ko-runy jsou smrčiny na podmáčených stanovištích velmi náchylné k vyvrácení. Při vyvrácení větších ploch stromů zde pak může dojít, jsou-li tomu podmínky pří-znivé, k namnožení kůrovce a jeho rozšíření. Nicméně

i v ostatních částech Šumavy dochází pravděpodobně k častějšímu opakování plošných disturbancí v horských smrčínách, než tomu bylo v minulosti. To je dáno nej-spiše souběžným působením několika faktorů – viz rá-mečky 2 až 6. Otázka je, zda v případě horských smrčín ještě vůbec lze hovořit o „klimaxovém stádiu“ a nebude nutné přehodnotit model dynamiky horského smrko-vého lesa ve střední Evropě (SVOBODA 2006). Totéž naznačila i výše zmíněná analýza letokruhů šumavských smrků. Porovnání základních atributů ukázalo rozdíly mezi umělými kulturami, zbytky smrkových pralesů a lesy vzniklými sukcesí na zemědělské půdě. Většina současných šumavských smrčín má kupodivu blíže charakteristikám sukcesních lesů než uměle založených kultur či starým smrkovým pralesům (HUBENÝ 2010).

### BOX 15: Lýkožrout smrkový

Sameček lýkožrouta smrkového dovede podle pachových látek produkovaných stromem rozpoznat, který smrk je starý nebo slabý. Přilétá na něj a prostřednictvím vlastních pachových látek takzvaných agregačních feromonů vábí další samečky. V přesile snadněji překonají obranné bariéry stromu. Smrk se napadení dokáže bránit. Umí zavalit a zadusit kůrovce pryskyřicí nebo ho otrávit toxickými látkami. Na jejich produkci potřebuje energii. Čím více je strom oslabený, tím méně se útoku brání. Silný a zdravý strom kůrovci za normálních okolností raději ani nenapadnou. Ovšem i kůrovec vyvinul metody jak se chránit. Entomologové výzkumem postupně odhalují další a další tajemství přírody. Zjistili, že kůrovci si na chloupkách svých broučích končetin sebou berou na pomoc bakterie a houby, které dokáží toxické látky produkované smrkem neutralizovat.

Samečkové lýkožrouta vyhledají v kůře nejdříve takzvaný závrt neboli snubní komůrku. Překonají-li přitom obranné prostředky smrku, začnou vypouštět jiné feromony, kterými vábí zase samičky. S těmi se pak ve snubní komůrce páří, většinou jeden sameček se dvěma samičkami. Samičky pak vyhledávají pod kůrou v lýku svislé matečné chodby, do kterých kladou vajíčka. Z vajíček se líhnou larvy kůrovce, které se také živí lýkem stromu. Hlodáním vodorovných chodbiček v lýku ale přetínají dráhy, tzv. sítkové buňky, sítkovice, kterými procházejí cukry z jehlic ke kořenům. Kořeny mají nedostatek energie, přestávají fungovat a strom usychá. Když larvičky náležitě ztloustnou, zakuklí se a po čase z kukel vylétá nová generace lýkožroutů. A začne si hledat novou potravu, nejčastěji v blízkosti místa odkud vylétl. Jen málo kůrovců létá na vzdálenosti delší než 500 metrů.

Tímto způsobem odstraňují lýkožrouti stromy buď staré anebo jinak oslabené, zlámané nebo třeba bleskem porušené. Někdy to odnese i pár dalších smrků v okolí. Díky tomu se v lese vytváří mezery, do porostů proniká více světla a to umožňuje odrůstat malým smrkům, které na tuto příležitost čekají někdy i celá desetiletí. Občas se ale může stát, že se kůrovci rozmnoží, více než je obvyklé. Příležitost k tomu mají zejména na velkých polomech nebo po delších obdobích sucha či jiném velkém oslabení porostů. Vyvrácené nebo suchem oslabené stromy se nebrání a umožní lýkožroutům namnožit se do obrovské početnosti. Dochází k takzvané gradaci, při které může kůrovec napadnout les na velkých plochách. V přirozených horských lesích trvají gradace obvykle 5–7 let a pak se populace kůrovců zhroutí. Přetrvávají-li ovšem příhodné podmínky, například u lesů oslabených imisemi či dlouhotrvajícím suchem, může se vzápětí opakovat gradace další.

Přesto se zatím nikdy v historii lesů nestalo, že by kůrovci les zcela zahubili, ani že by se množili donekoneč-na. I jejich vývoj ovlivňuje počasí – pro rozmnožování potřebují, aby maximální denní teplota alespoň na dvě hodiny denně dosáhla 25 stupňů Celsia. Chladné dny také prodlužují vývoj larev. Lýkožrouti mají navíc v lese tisíce nepřátel. Jsou potravou hmyzožravých ptáků – pěnkav, sýkor, pěnic, brhlíků, šoupálek, datlů, strakapoudů a mnoha dalších. Specialistou na kůrovce mezi ptáky je právě vzácný datlík tříprstý. Do míst, kde dochází ke gra-daci, se slétají hejna ptáků. Kůrovcem se živí také dravý hmyz: střevlci, svižníci, mravenci, drabčáci, dlouhošijky a desítky dalších druhů. Nejvýkonnější je malý brouk pestrokrovečník mravenčí, který dokáže denně spořádat až dvacet kůrovců, mnohem více než sám váží. Jeho dravé larvy zase pronikají pod kůrou do lýkožroutích chod-biček a ve velkém požírají larvy kůrovců. Draví ptáci i hmyz ale mají proti kůrovci jednu nevýhodu – nedokáží se rozmnožovat tak rychle jako on. Jsou tu ovšem i jiné druhy hmyzu – takzvaní parazitoidi: lumci, lumčici a různé cizopasně vosičky jako pestřenky, chalcidky a další. Kládélkem napichují larvy kůrovce, kladou do nich

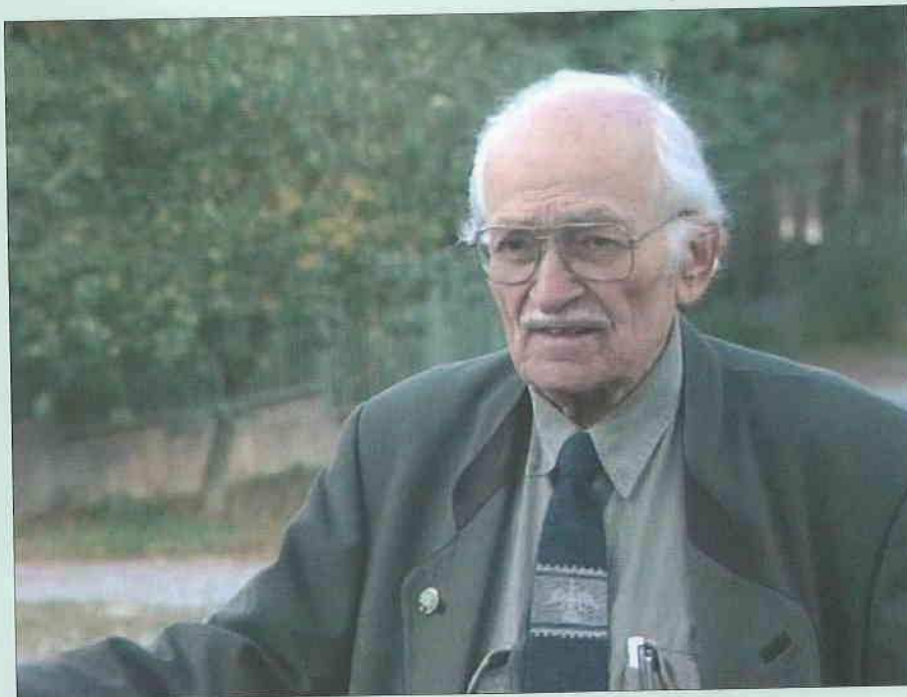
vajíčka a jejich draví potomci pak kůrovce zaživa zevnitř vyžerou. A například chalcidky, kterých žije v Evropě více než 1500 druhů, se dokáží rozmnožovat rychleji než lýkožrouti a za určitých okolností dokáží zlikvidovat až 80 % populace kůrovců (NIERHAUS-WUNDERWALD 1996). Potíž je, že je entomologové v lesích jen velmi těžko hledají a rozpoznávají, takže o jejich skutečném vlivu v konkrétním případě Šumavy víme jen velmi málo, respektive jen to, že se jejich počty v územích ponechaných přírodě výrazně zvyšují. Parazité, ať již zevní – jako třeba roztoči, nebo vnitřní, jako třeba oblí červi hlístice, dokáží kůrovce oslabit, ale většinou nezpůsobí jeho smrt. Jsou tu ale ještě infekce. O virech, které kůrovce napadají, víme jen velmi málo. Zato houbové infekce mohou v teplých a vlhkých obdobích způsobit úplné zplesnivění a vyhniti všech kůrovců pod kůrou. Na Šumavě se začala využívat entomopatogenní houba *Beauveria bassiana*, která se uměle rozmnožuje a v podobě postřiků aplikuje do kůrovcem napadených oblastí. Nejčastěji ale zánik gradace kůrovců způsobují infekce bakteriální.

### BOX 16: Katastrofický rozpad populací a efekt zakladatele

Jedné kůrovcové gradace jsme na Šumavě svědky právě nyní, již třetí během posledních 25 let. V minulosti se gradace tak často neopakovaly. Přesto byla ohlášená dlouho dopředu. Osud šumavských lesů předpověděl Ing. Karel Kaňák. Na základě poznatků o vývoji teplot a srážek v posledním století již v roce 1993 s jistotou tvrdil, že na Šumavě dojde k hromadnému hynutí smrku. Stromy, které žijí až stovky let, potřebují na přizpůsobení se změnám prostředí velmi dlouhou dobu. V životním prostředí ale podle inženýra Kaňáka dochází k takovým změnám, kterým se smrky nedokáží rychle přizpůsobit, a dojde k jevům, které vědci nazývají katastrofický rozpad populací a efekt zakladatele. Nastávají tehdy, jsou-li změny prostředí pro některý druh příliš rychlé a uhynou při nich všichni, kteří nejsou přizpůsobeni.

V každé populaci se ale najdou jedinci, kteří jsou na změnu prostředí adaptováni, přežijí a stanou se zakladateli populace nové, které předají svou genetickou výbavu, vhodnější pro danou změnu prostředí. Bývá jich 1–10 % původní populace (Kaňák 1993; 2000). Předpověď inženýra Karla Kaňáka se do puntíku naplnila.

*„Dokud budou lesy chřadnout, nikdo tomu nezabrání, leda požárem nebo to vykácat a to asi není to pravé lesnictví. Ty opatření to je vyhazování peněz – umřou ty co by umřely stejně“ (KAŇÁK 2002).*



**Obr. 116:** Ing. Karel Kaňák CSc. – lesní inženýr, vědec, který měl za totalitního režimu zakázáno publikovat, zakladatel známého plzeňského arboreta Sofronka, ve kterém shromáždil jednu z největších kolekcí borovic na světě. Po vzniku Národního parku Šumava založil na jeho správě oddělení ekologie lesa. Zemřel v roce 2007 ve věku 85 let.

## BOX 17: Obnova horských smrkových lesů na holinách

Podívejme se co se děje na holině po náhlém vytěžení lesa s lesní půdou. Ne nadarmo se půdě říká placenta lesa. Na jejím stavu záleží vše, co se na povrchu odehrává. Tvoří jí půdní částice spleené k sobě do komplexů, mezi nimi jsou různé velké prostory – takzvané mikro a makropóry. Na jejich objemu záleží, kolik dokáže půda zadržet vody. V půdě žije neuvěřitelné množství malých nebo velkých organismů – bakterií, hub a půdních živočichů. Půda je místo s největší biologickou rozmanitostí v lese. V jediné hrsti lesní půdy najdeme s pomocí mikroskopu tolik živých tvorů kolik je lidí na celé Zemi.

V horských smrkových lesích, do kterých člověk nezasahuje, k plošnému obnažení lesní půdy nikdy nedojde. I když se stromy v pralese vyvrátí větrem nebo je napadne kůrovec, stále tu zůstávají jako souše a alespoň částečně chrání lesní půdu před náhlým osluněním, resp. k němu dochází pozvolna.

Na holině, ze které je dřevo odstraněno či kde jsou polomy rozřezané, ztrácí půda ochranu a stín náhle. Na povrchu dojde k mineralizaci humusu a odplavení živin, které se tu sto let shromažďovaly. Budoucímu lesu budou tyto živiny chybět. Déšť nesmyje jen živiny, ale i povrchovou vrstvu půdy. Poškození půdy je ještě větší tam, kde jezdí těžké stroje. Pod jejich koly půda zhutňuje a kapacita půdních pórů i půdní život redukován na naprosté minimum. Stroje při těžbě zničí většinu přirozeného zmlazení – tedy mladých stromků, které ve stínu starých v lese před těžbou rostly (JONÁŠOVÁ 2007). V místech kudy stroje dřevo odtahují, vznikají erozní rýhy, kterými pak odtéká voda. Narušují vodní režim lesů. Smrk se svým mělkým kořenovým systémem nedosáhne na spodní vodu, je závislý na častých srážkách a vlhkosti ve svrchní vrstvě půdy. Lesy jsou pak oslabené nedostatkem vláhy a tím i méně odolné vůči kůrovci.

Přímé dopad slunečních paprsků na holině půdu zahřeje na takovou teplotu, že denaturují bílkoviny v koloidních látkách, které jak lepidlo držely půdní částice v komplexech. Zhroutlá se struktura půdy. Uhyne část půdních organismů. To velmi negativně ovlivní budoucí les. Půdní houby a bakterie totiž pomáhají zajišťovat mladým stromkům výživu. Trvá 1500 až 1700 let než se půda vrátí do původního stavu (KAŇÁK 2000).



Obr. 117: Půda po holoseči (© archiv Lesoochránárskeho zoskupenia VLK).

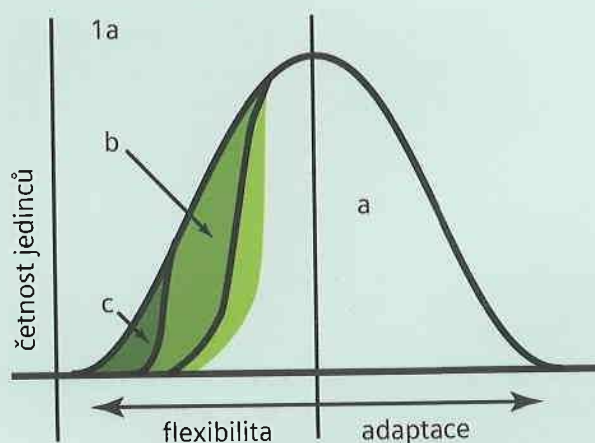


Obr. 118: Půda s vlákny hub na místě, kde proběhla kalamita ponechaná přírodě (© archiv Lesoochránárskeho zoskupenia VLK).



S trochou nadsázky lze říci, že stromky, vysazujeme na holinu – jako do pouště. Navíc na otevřené ploše holin dochází k mnohem větším teplotním výkyvům než v lese, v zimě bičuje mladé stromky vítr a námraza. Přesto i na nákladně (často opakovaně) zalesněných holinách v nejvyšších polohách Šumavy smrky postupně odrůstají. Na extrémnějších plochách se nakonec uplatňuje přirozené zmlazení. Vzniká ale trochu „jiný“ smrkový les.

Populaci každého druhu z hlediska adaptace k prostředí tvoří soubor jedinců, z nichž každý disponuje různou adaptační schopností ke konkrétnímu tlaku prostředí. Populace je tak vybavena k přežití v různých podmínkách, včetně extrémních situací. U smrku tato struktura spočívá pravděpodobně v tom, že se v ní vyskytují jedinci adaptovaní na standardní prostředí, tj. stín v mládí. Ti představují její klimaxově orientovanou složku. Zároveň zahrnuje i jedince druhého krajního adaptačního typu, a to jedince pionýrsky orientované, kteří vytváří populaci existenční pojistku pro přežití v extrémních podmínkách (KOŠULIČ 2010). Široké spektrum přechodů mezi oběma krajními typy vyplňuje Gaussovu křivku četnosti mezi flexibilitou a adaptací. Viz obr. 119.



**Obr. 119:** Znázornění přechodů mezi populačními typy jedinců smrku (podle KAŇÁKA 1988). Populace smrku – *Picea abies* (L.) Karst: a – velmi adaptované typy (růst ve stínu porostu), b – flexibilní, pionýrské typy (paseky, požáry), c – jedinci odolní i ve zcela extrémním prostředí velké imisní zátěže (převzato z KOŠULIČ 2010).

Adaptované (klimaxové) typy mají svou genetickou výbavu nastavenou na pomalý růst v lese, zpočátku pod dospělými stromy. Jinou jejich vlastností je dlouhověkost. Na holině nepřezijí. Oproti tomu pionýrské typy dokáží vyrůst v degradované půdě a extrémních mikroklimatických podmínkách holiny. Rostou rychle, brzy plodí a brzy kulminují v růstu, ale jsou krátkověké. Ve zhruba devadesáti až sto letech se na nich začne projevovat zhoršování zdravotního stavu, včetně větší náchylnosti k napadení kůrovci (KOŠULIČ 2010). Proto tam, kde byly smrkové lesy vysázené na holinách o velkých rozlohách, dochází po 80–100 letech k plošným rozpadům lesů prostřednictvím tzv. kalamit.

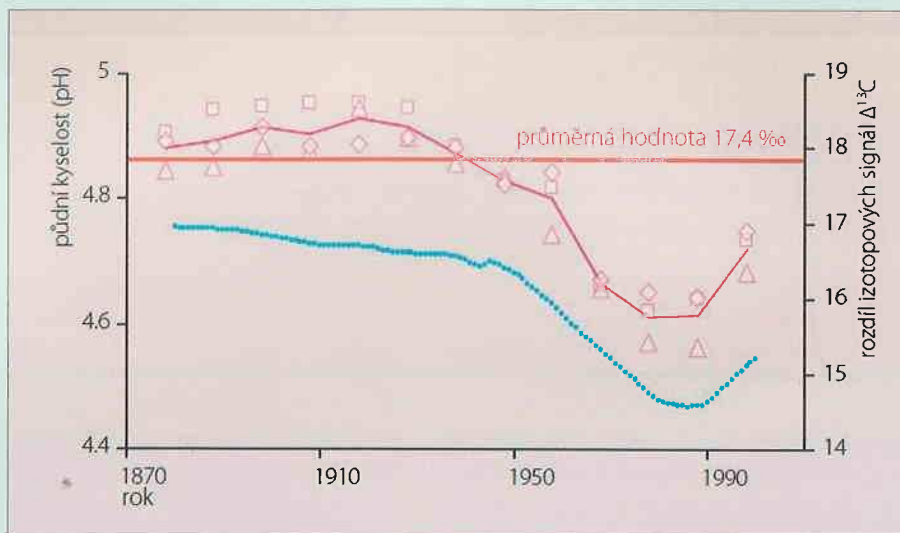
Na holinách také nacházíme mnohem méně jeřábů a dalších takzvaných přípravných dřevin, jejichž úlohou je listnatým opadem a zastíněním zlepšovat vlastnosti půd. Semena jeřábu roznášejí ptáci, ale ti na holině nenajdou ani strom, ani pahýl, na který by usedli a tak mnoho z nich holinu přeletí. Jeřáby, které se na holině přesto uchytí, nebo jsou uměle vysázené, poškozují přemnožená jelení zvěř, která pastvu na holinách poněkud více preferuje před porosty bez pasek (REIMOSER & GOSSOW 1996).

## BOX 18: Vliv imisí

Ačkoliv Šumava nebyla zatížena takovým spadem imisí jako severočeská nebo severomoravská pohoří, i zde se jejich vliv významně podepsal na zdravotním stavu porostů. Je to i díky tomu, že šumavské půdy jsou přirozeně kyselé a chudé na živiny.

Jak imise ovlivnily zdraví šumavských lesů, můžeme vyčíst opět z kroniky letokruhů. Jejich chemická analýza ukazuje zastoupení důležitých prvků jako vápník, hořčík a hliník, takže lze stanovit, kdy měl strom dostatek živin a kdy trpěl jejich nedostatkem. Zastoupení těžkého izotopu uhlíku  $^{13}\text{C}$  zase ukazuje, kdy strom trpěl stresem. Pokud totiž rostlina roste ve stresových podmínkách, přijímá větší podíl  $\text{CO}_2$  s těžkým izotopem uhlíku  $^{13}\text{C}$  než rostlina nestresovaná (ŠANTRŮČKOVÁ, VRBA et al. 2010). Při analýze zjišťujeme tzv. změnu izotopového signálu letokruhů smrku. Obr. 120 ukazuje, že stres a tím i zhoršení zdravotního stavu šumavských horských smrčín přesně koreluje s poklesem pH půdy.

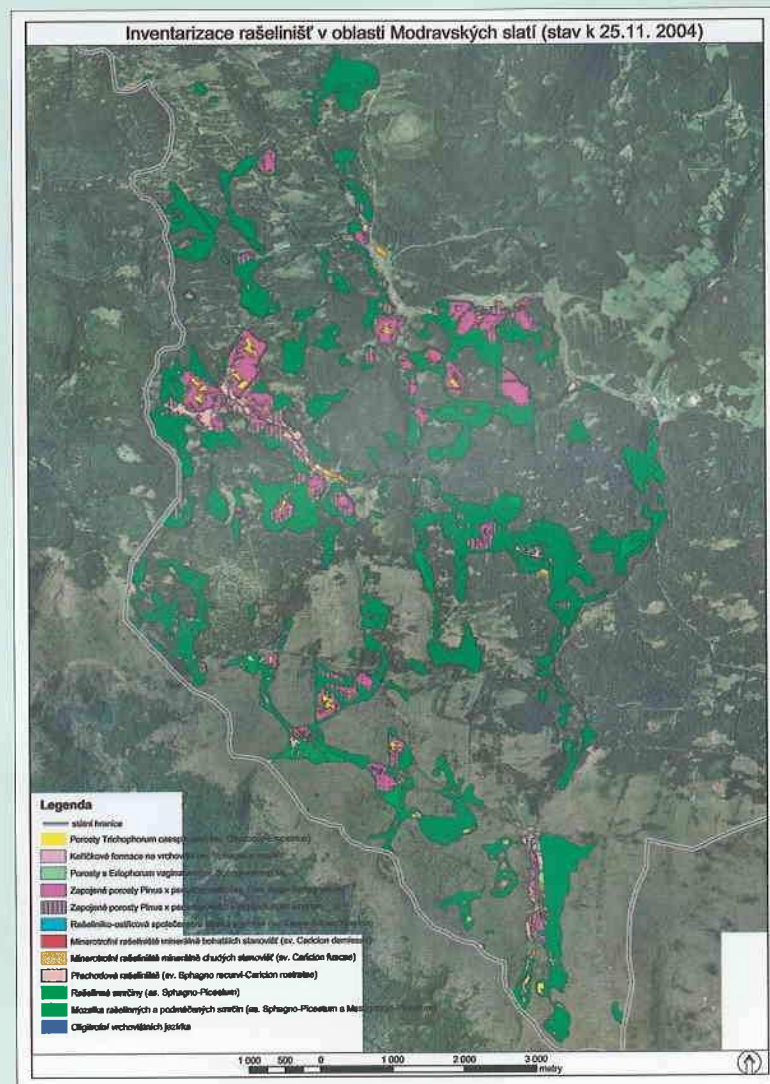
Výzkum navíc zjistil, že toxický hliník  $\text{Al}^{3+}$  nejenže brzdí růst rozkladačů i mykorrhizních hub a omezuje růst kořenů. Smrky na jeho vyplavování reagují tím, že koření více v nejpovrchovějších, organických vrstvách půdy, kde je hliník vázán na organické látky. Tím se ale stávají ještě náchylnější k působení sucha a k vývratům (ŠANTRŮČKOVÁ, VRBA et al. 2010).



**Obr. 120:** Křivka změny izotopového signálu dokládající míru stresu stromů kopíruje křivku změn půdního pH, což dokumentuje, jak smrky oslabily imise. I přes zlepšení, ke kterému došlo v posledních dvaceti letech, jsou smrky na Šumavě stále stresované. Vyvolané změny vlastností půdy budou přetrvávat desetiletí, možná staletí. (Převzato z ŠANTRŮČKOVÁ, VRBA et al. 2010).

## BOX 19: Odvodnění rašelinišť a podmáčených lesů

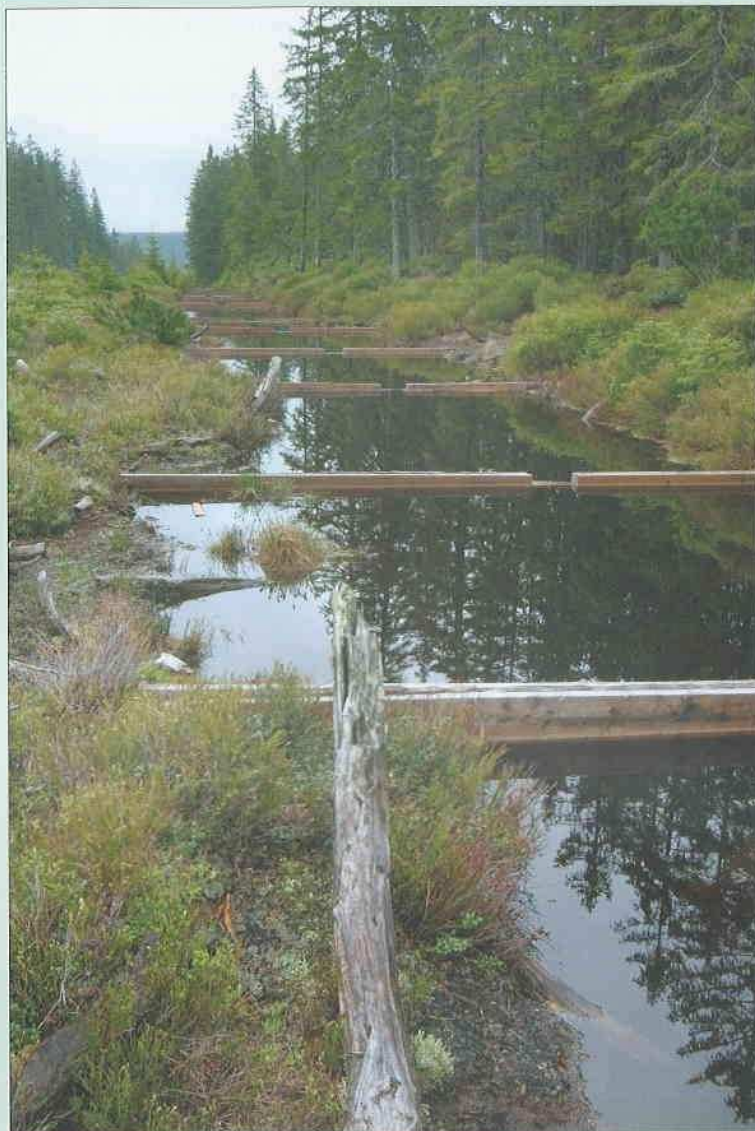
Dalším faktorem, který mohl ovlivnit zdravotní stav horských lesů v centrální oblasti Šumavy je rozsáhlé odvodňování rašelinišť a podmáčených lesů. První vlna meliorací zde proběhla už na přelomu 19. a 20. století. K dalšímu, sice méně rozsáhlejšímu, ale zato intenzivnějšímu odvodnění pak došlo zejména v 60. až 80. letech minulého století. Téměř 70 % rašelinišť na území Šumavy bylo v minulosti ovlivněno odvodněním.



**Obr. 121:** Mozaikovitě zastoupení rašelinišť, rašelinných a podmáčených smrčín v centrální části šumavských plání označované jako Modravské slatě. Obrázek ukazuje jejich západní část. (BUFKOVÁ 2006, nepubl.).

Lze předpokládat, že změny ve vodním režimu přispěly ke strukturálním změnám v podmáčených a rašelinných lesích, přispěly ke snížení stability těchto lesů a tím i zvýšené náchylnosti k plošným rozpadům.

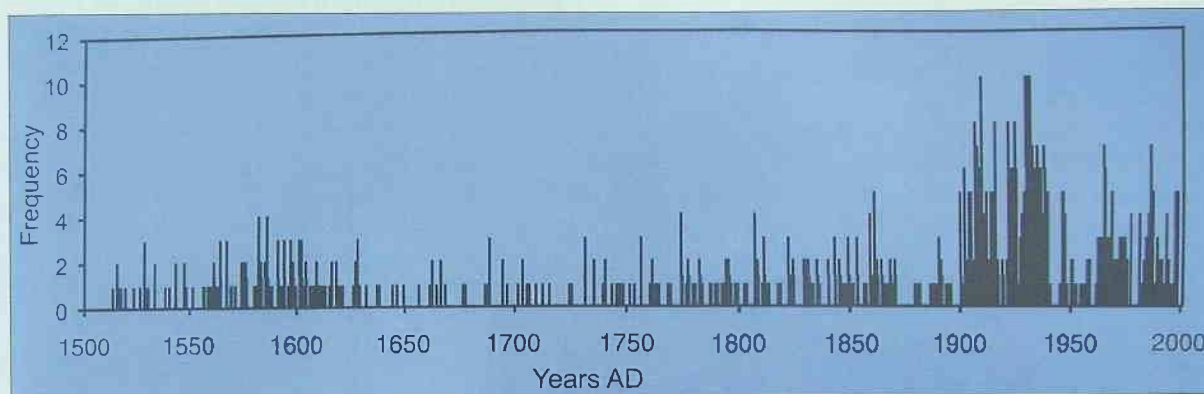
Od roku 1999 probíhá v NP Šumava Program revitalizace šumavských mokřadů a rašelinišť. Metoda revitalizace je založena na konceptu cílové hladiny vody a odvodňovací kanály jsou přehrazovány systémem dřevěných přehrádek, jejichž počet a rozložení podél rýhy jsou určeny zejména typem rašeliniště a svažitostí terénu. U mělčích rýh dochází následně ke spontánnímu zazemnění, u hlubších je nutná podpora zazemnění (přehrazené úseky s vodou se vyplňují přírodním materiálem např. částmi padlých kmenů, větvemi, proutěnými hatěmi, rašelinou a trsy rašeliníků). Postupně dochází k obnově růstu rašeliníků. Do roku 2010 bylo takto revitalizováno 500 ha rašelinišť a mokřadů. Na revitalizovaných lokalitách dochází ke zvýšení a stabilizaci hladiny podzemní vody, zpomalení povrchového odtoku a k významnému zadržetí vody v období sucha (Bufková, Stíbal & Zelenková, nedatováno; BUFKOVÁ 2011).



**Obr. 122:** Revitalizace na lokalitě Černoهورský močál. Přehrazené hluboké rýhy před provedením zazemňovacích prací.  
(© I. Bufková).

## BOX 20: Vichřice

Historické údaje ukazují, že události typu větrných bouří, vichřic případně i tornád se na našem území vyskytují poměrně často. Na území Šumavy se vyskytla téměř v každém ze sledovaných století jedna tato událost takové intenzity, která byla schopna vážně narušit lesní ekosystémy na rozsáhlých plochách (BRÁZDIL et al. 2004). Obr. 123 ukazuje, že v posledním století bylo těchto jevů zaznamenáno výrazně více než v dřívějších staletích. Je otázka, zda skutečně roste v souvislosti s klimatickými změnami frekvence vichřic anebo je nárůst jejich zaznamenané četnosti výsledkem omezené vypovídací schopnosti starších historických pramenů.



**Obr 123:** Kolísání četnosti výskytu silných větrů v České republice v letech 1500–1999 (převzato z DOBROVOLNÝ & BRÁZDIL 2003).

V každém případě je zřejmé, že představa zelených horských smrkových lesů, ve kterých je lýkožrout smrkový trvale v tzv. „základním stavu“ patří dnes už do říše pohádek.

## Z historie šumavských lesů

Šumavské pralesy pohraničního hvozdu lidem dlouho odolávaly. Zvrat přineslo až vybudování Schwarzenberského a Vchynicko-Tetovského kanálu na přelomu 18. a 19. století. Důsledkem zpřístupnění pralesů plavebními kanály byly rozsáhlé těžby šumavských lesů a **vytvoření obrovských holin**. Dřevo se plavilo nejprve do Vídně a později do Prahy, kde ho byl tehdy velký nedostatek. Té době se dnes přezdívá malá doba ledová. Ochlazení znamenalo ústup buku, i v nižších polohách dominovaly lesům smrky a jedle. Každý revír měl v té době vlastní luštinu semen. Zalesnění holin tedy proběhlo sítí, převážně smrkových semen. Dobytek, který se tehdy v lesích pásal, spolehlivě zničil mladé jedle a malé množství přirozeně se zmlazujících buků. A tak vznikly i v nižších polohách Šumavy místo smíšených lesů lesy smrkové. Holiny vzniklé těžbou se v první polovině 19. století rozšiřovaly větrnými polomy. Přesto ještě v letech 1856–1874 pokrýval nedotčený prales téměř polovinu zalesněné plochy jižní části Šumavy (PIŠTA 1973).

A pak přišla událost, na kterou Šumava dodnes vzpomíná a kterou popsal ve svých knihách Karel Klostermann. V roce 1868 obrovská vichřice na velkém území polámala stromy jako třísky. Další se zopakovala o dva

roky později v noci z 26. na 27. října roku 1870. Zajímavé bylo, že největší koncentrace polomových ploch byly tam, kde o necelé století dříve holosečná těžba likvidovala rozsáhlé plochy pralesů v rámci naplňování kvót plavebního dříví a kde následně došlo ke vzniku nesmíšených smrčín (JELÍNEK 1985). Pralesy nebyly vichřicí tolik postižené. Na polomech se ale rozmnožil kůrovec a v roce 1872 napadl okolní lesy i pralesy. Kůrovcová kalamita zanikla po pěti letech kolem roku 1878. Vytěžením polomů a kůrovcem napadených lesů vznikly znovu **obrovské holiny**. A znovu byly zalesněny smrkem. Studium archiválií prokázalo, že na Šumavě byla semena smrku dovezená z jiných částí Rakousko-Uherska použita jen ve velmi malém množství (JELÍNEK 1985). Není tedy pravda, že smrkové lesy na Šumavě jsou nepůvodní. A nejen to, nový výzkum struktury tehdy založených horských lesů dokonce ukázal, že velkou měrou pocházejí z přirozeného zmlazení na tlejících kmenech. To znamená, že v horských polohách a v drsném klimatu velká část vysázených a vysetých stromků uhynula (SVOBODA 2005).

Na české straně pohoří se přesto dochovaly malé roztroušené zbytky pralesovitých porostů. Nejznámější z nich je Boubínský prales. Málokdo ví, že dříve se tento ostrov divoké přírody rozkládal na ploše 144 hektarů.

Dnes už z něj zbylo jen torzo. Po větrné a kůrovcové „kalamitě“ v devatenáctém století lesníci odvezli polámané a kůrovcem napadené stromy. Prales proto na velké části rezervace zanikl. Dnes můžeme boubínský praes obdivovat pouze na 48 hektarech – ve smíšených lesích, kde proti kůrovci lesníci nezasáhli. Mnohem pozoruhodnější je více než pětisethektarový Trojmezenský praes – největší a nejlépe dochovaný zbytek horského smrkového lesa ve střední Evropě. Chráněnou rezervací se stal už v roce 1933. Od roku 1991, kdy byl na Šumavě vyhlášen národní park, je jeho nejpřísněji chráněnou první zónou. Dochovalé praesovitě porosty ale nacházíme i na dalších místech Šumavy.

Po sto letech se vše opakuje potřetí. Vichřice v letech 1983 a 1984 způsobily velké polomy, které v Národním parku Bavorský les ponechali ležet a nezasáhli ani proti množícímu se kůrovci. Na české straně, tehdy ještě „za dráty“ došlo po několikaletém otálení v roce 1988 a 1989 k vytěžení polomů i kůrovcem napadených stromů. Vznikly **holiny** a poprvé i diskuse o tom, zda proti kůrovci zasahovat či nezasahovat. V prosinci 1989 Ministerstvo kultury po dvacetiletém úsilí vyhlásilo státní přírodní rezervaci Modravské slatě (3,615 ha), která měla chránit území „přírodovědecky i vodohospodářsky nejhodnotnějšího krajinného celku Šumavy, který... reprezentuje nejzachovalejší úsek středohor střední Evropy“ (výnos č. j. 14 505/89 – SOP).

Na obou stranách hranice pak kůrovec ustoupil bez ohledu na to, zda se zasahovalo či nezasahovalo (BLÁHA 2002). V srpnu 1993 byla kůrovcová kalamita podle názoru kalamitního štábu „díky odpovídajícímu přístupu

všech zainteresovaných... úspěšně zvládnuta“ (Zápis ze 6. jednání kalamitního štábu ze dne 11. 8. 1993). Na české straně byly holiny uměle zalesněné, na bavorské straně se horský les obnovil z přirozeného zmlazení.

A pak přišla zima roku 1993. To již i na české straně existoval národní park (viz dále). V lednu 1993 se otepilo do té míry, že i v horských polohách roztál sníh a několik dní neklesaly teploty pod nulu. Vzápětí pak přišly náhle velké mrazy až 25 stupňů pod nulou. Došlo jak k poškození kořenových systémů smrků, tak i k poškození jejich jehličí (KREJČÍ 2009). Na takto oslabených stromech se hned po této zimě začal množit kůrovec.

Následující roky vypukla gradace lýkožrouta smrkového. Přes masivní těžební zásahy, spojené se vznikem holin o výměře mnoha hektarů, docházelo však ve druhých zónách paradoxně k nárůstu početnosti kůrovce: zatímco roku 1995 zde bylo při zásazích vytěženo 63 000 m<sup>3</sup> dřeva, o rok později to bylo již 193 000 kubických metrů (včetně lapáků). Razantní asanační zásahy na české straně rozvoj kůrovce nezastavily a to ani tam, kde nepřelétával kůrovec z Bavorska, ale na oslabených stromech se líhnul náš, český. Tehdy padl další starý lesnický mýtus, který říkal, že včasnými asanačními zásahy lze přemnožení kůrovce vždy předejít.

V oblasti s nejintenzivnějšími asanačními zásahy na Modravě navíc došlo spolu s lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) k přemnožení jiného druhu kůrovce – lýkohuba matného (*Polygraphus poligraphus*), který se dosud rozmnožoval převážně na mrtvém dřevě se zasychající kůrou a nenapadal živé stromy. Tento druh zde začal napadat aktivně i živé, převážně mladší



Obr. 124: Mrtvý vrch 1254 m. n. m., pohled od státní hranice do NP Šumava (foto J. Soukup 2000).

smrky (tloušťka 20 cm) a pak i starší 60–80leté smrky (ZAHRADNÍK 1999). Lesnická obrana proti tomuto druhu je ve srovnání s lýkožroutem smrkovým ještě méně účinná. V letech 1998–99 zde dohromady s dalším druhem lýkožrouta – skrytohlodem malým (*Crypturgus pusillus*) mnohonásobně převyšoval početnost lýkožrouta smrkového (ZELENÝ & DOLEŽAL 2000).

Důsledkem plošných asanačních zásahů byly opět **holiny v horských smrkových lesích**. V nejvyšších po-

lohách Šumavy, na hranici s Národním parkem Bavorský les, kde přelétával kůrovec ze sousední jádrové zóny, nechalo tehdejší vedení správy národního parku vykácet souvislou holinu od Bučiny až za Studenou horu.

I jinde v Národním parku Šumava vznikaly po asanačních zásazích holiny. Tragické důsledky měla těžba kůrovcem napadených stromů v horských smrčinách – na Plesné, Polomu, Kalamitní svážnici a dalších místech.



Obr. 125: Hranice mezi NP Bavorský les (vpravo) a NP Šumava (vlevo) (foto J. Soukup 2000).



Obr. 126a, b: Letecké snímky ukazují rozšíření holin (zejména větrem) v oblasti tzv. Kalamitní svážnici pod Trojmezenským pralesem v letech 1996 až 2006.

Gradace kůrovce ustoupila po šesti letech jak v Národním parku Šumava, kde se s ní tehdejší vedení parku snažilo bojovat asanačními zásahy, tak v NP Bavorský les kde se proti kůrovci v jádrové zóně nezasahovalo. Tím padl mýtus o tom, že lýkožrout smrkový se rozmnožuje geometrickou řadou, dokud má k dispozici potravu – smrk (Viz obr. 127).

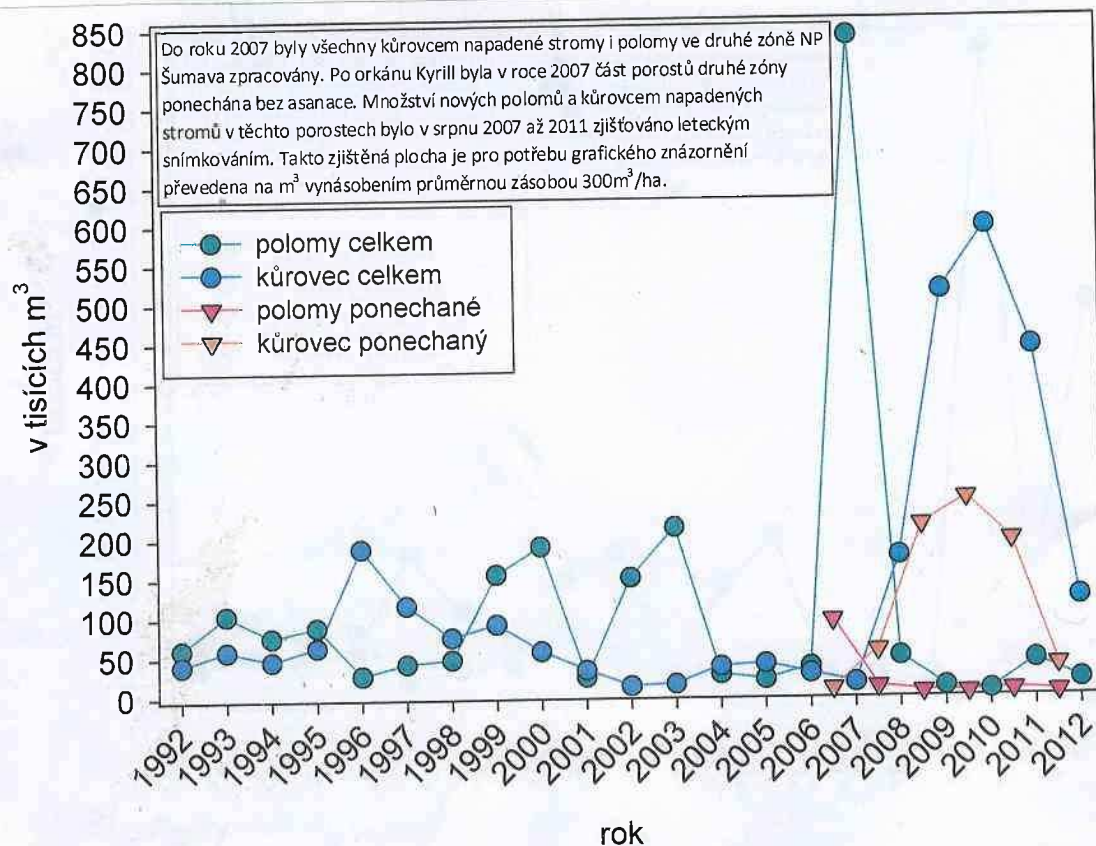
Obdobný případ je popisován například v Norsku, kde proběhla velká kalamita v letech 1971–1982. Také zde měla dvě etapy. Přes rozsáhlá asanační opatření (5 milionů m<sup>3</sup>) trvala deset let. Skončila ve stejnou dobu ve všech postižených oblastech, ačkoli díky rozdrobené držbě lesů byly prvky integrované ochrany (zejména asanace a odchyt do lapačů) prováděny v různých místech s různou intenzitou (BAKKE 1989). Stejně tak v Polsku, kde v Tatranském národním parku proti kůrovci nezasahují došlo k pádu jeho gradace stejně jako v sousedním slovenském TANAPu, kde napadené stromy poráželi a asanovali (GRODZKI et al. 2006).

Jenže v roce 2003 přišlo extrémní sucho, ze kterého se stromy ani po několika dalších letech plně nevzpamatovaly. A s ním další rozvoj kůrovce v Národním parku Bavorský les (Viz obr. 127).

V kácení horských smrčín na české straně Šumavy ale pokračoval vítr. Porosty ve vyšších polohách se totiž

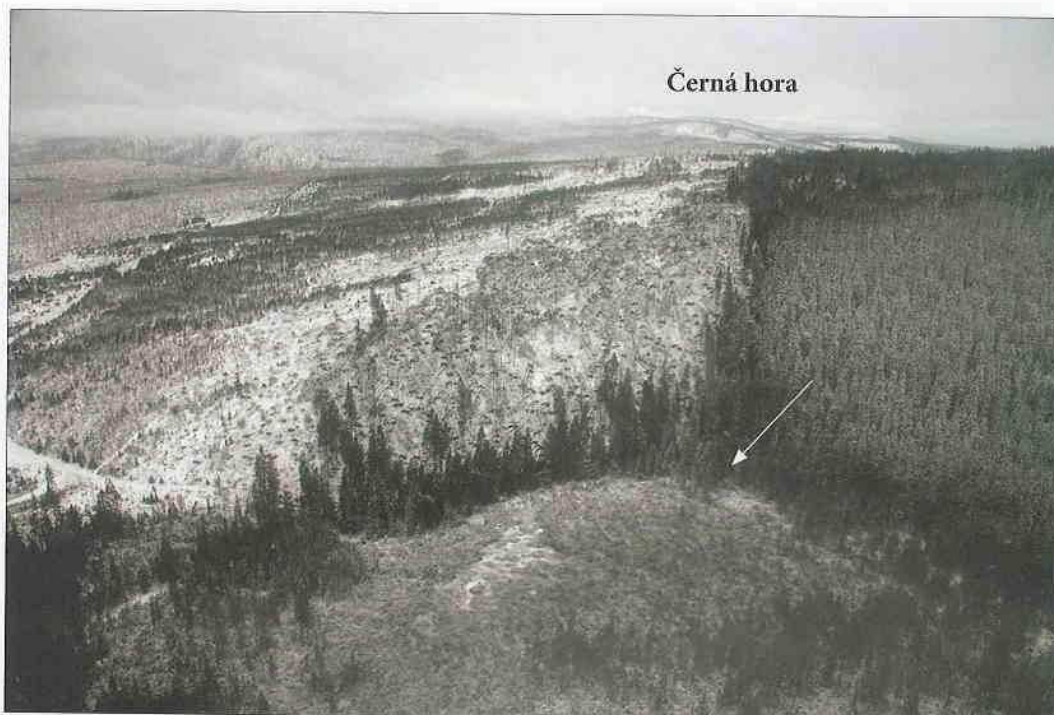
asanačními zásahy a jimi vzniklými holinami otevřely a vítr je začal kácet velkou rychlostí. Polomy byly vždy vytěženy a holiny se tak dál a dál rozšiřovaly. I menší vichřice na konci roku 1998 a 2001 položily na zem lesy v okolí dříve vytěžených míst, takže plocha polomy poškozeného lesa byla větší než kolik by dokázal napadnout kůrovec v případě, že by se proti němu ani u nás nezasahovalo. V Národním parku Bavorský les až do roku 2007 žádné velkoplošné polomy nezaznamenali.

V lednu 2007 se nad územím přehnal orkán Kyrill. Svou silou zdaleka nepatřil k nejsilnějším stoletým větrům, byla to vichřice dvacetiletá. V těch lesích národního parku, které nebyly narušené předchozí těžbou, způsobil převážně jednotlivé nebo skupinové vývraty či zlomy. Horské lesy narušené předchozí těžbou ale doslova smetl. Plošné polomy vznikly všude na okrajích holin. Polom navazující na holiny na Černé hoře dosáhl téměř k prameni Vltavy. Padly lesy na vrcholu Ždánidel i pralesovité porosty na Plesné, proředené předchozí asanační těžbou jednotlivých kůrovcem napadených stromů i holinami. Hora jménem Polom padla díky dříve vytvořeným holinám celá. Kyrill položil na zem 40% všech do té doby dochovaných horských smrčín na Šumavě (BEJČEK et al. 2007).



Obr. 127: Kůrovec a polomy ve druhé zóně NP Šumava. Graf ukazuje návaznost větrných polomů na předchozí asanační těžbu. Vichřice v letech 1998 a 2001 přitom nedosahovaly síly orkánu, přesto postihly větší plochy lesa než kolik předtím kůrovec. Orkán Kyrill v roce 2007 pak těžbou narušené porosty doslova smetl.





**Obr. 128:** Plošný polom navazující na dříve vytvořené holiny na Černé hoře (1315 m) dosáhl až k turistickému odpočívadlu u pramenů Vltavy (šipka) (© Zdeňka Křenová, Správa NP a CHKO Šumava).



**Obr. 129:** Plesná (1336 m) – horské smrčiny v první zóně národního parku byly proředěny asanací jednotlivých kůrovcem napadených stromů. Orkán Kyrill zde následně způsobil rozsáhlé polomy (© Zdeňka Křenová, Správa NP a CHKO Šumava).



**Obr. 130:** Prakticky celý vrch Polom (1295 m) s porosty narušenými holosečnou těžbou se po orkánu Kyrill změnil v polom  
(© Zdeňka Křenová, Správa NP a CHKO Šumava).

Jiné zajímavé srovnání přináší vývoj v NPR Černé a Čertovo jezero, která chrání nejen dvě známá ledovcová jezera, ale také horské smrkové porosty pralesovitého charakteru. Zde, v Chráněné krajinné oblasti Šumava nedaleko hranice národního parku, byla úspěšnost zásahů podrobně sledována, přičemž v části rezervace se proti kůrovci nezasahovalo, v druhé části byly napadené stromy systematicky asanovány.

Podle výsledků monitoringu ani důsledná asanace každého napadeného stromu v zásahové části nezabránila nástupu kůrovcové kalamity v roce 1996. Účinnost kácení byla o pouhé jedno procento vyšší než efekt přírodní regulace v následujících letech v bezzásahovém území. Pokles početnosti kůrovce v bezzásahové části rezervace se téměř shoduje s plochami, kde se kácelo. Celkový počet smrků, jež padly za oběť asanaci, je ale daleko vyšší: v roce 1998 totiž vichřice vyvrátila a polámala množství stromů, z toho přes 88 % v místech předchozích asanačních zásahů a necelých 12 % na bezzásahových plochách.

Pokud sečteme kácení a polomy, které v jeho důsledku vznikly, padlo asanaci za oběť o 40 % více smrků, než kolik uschlo po napadení kůrovcem při bezzásahovém režimu. Realizaci asanačních opatření zde byl zřetelně urychlen rozpad lesního porostu (KREJČÍ & MOTTL 1999). Orkán Kyrill pak v „zásahové“ části rezervace smetl téměř všechny stromy, zatímco v bezzásahové části padly jen jednotlivé stromy.

### Národní park – management a zonace

Národní park Bavorský les vznikl v roce 1970 na ploše 13 000 ha. V roce 1972 byla vyhlášena první bezzásahová plocha o rozloze 2 000 ha, která se postupně rozšiřovala, takže v roce 1983 představovala polovinu a roku 1991 už 75 % rozlohy parku jako souvislá jádrová zóna. V roce 1993 bylo stanoveno, že druhá zóna, která tvoří vnější lem kolem jádrové zóny a ve které se proti kůrovci důsledně zasahuje, nesmí být užší než 500 m. Toto nařízení mělo dát jistotu vlastníkům okolních lesů, že jejich lesy nebudou napadeny kůrovcem přelétávajícím z jádrové zóny. Druhá zóna tedy působí jako pufrální pás mezi jádrovou zónou národního parku a sousedními soukromými pozemky.

Ačkoliv s tím místní lidé převážně nesouhlasili, byl roku 1997 na východě rozšířen až k Železné Rudě na celkovou plochu 24 200 ha. Také v nové části parku se bezzásahová plocha (první, přírodní zóna) postupně rozšiřuje. Požadovaných 75 % dosáhne v roce 2027. Zároveň bylo stanoveno, že druhá, tzv. pufrální zóna může být v případě potřeby rozšířena z 500 m na 1000 m. Za příkladnou péči byl v roce 2001 Národnímu parku Bavorský les udělen Diplom Rady Evropy, prestižní ocenění kvalitně spravovaných evropských chráněných území.

Přesto NP Bavorský les řeší nyní podobný problém jako NP Šumava v nové části parku, kde obce prosadily, že horské smrčiny budou do jádrové zóny zařazeny až



**Obr. 131:** Část NPR Černé a Čertovo jezero, kde státní správa ochrany přírody vydala státnímu podniku Lesy ČR souhlas s asanací kůrovcem napadených stromů (© Jaromír Kyzour 2010).



**Obr. 132:** Bezzásahová část NPR Černé a Čertovo jezero, kde státní správa ochrany přírody nevydala státnímu podniku Lesy ČR souhlas s asanací kůrovcem napadených stromů (© Jaromír Kyzour 2010).

v roce 2027. Kácením kůrovcem napadených stromů tam vznikají holiny v nejvyšších polohách.

Národní park Šumava byl vyhlášen po pádu železné opony v roce 1991 na ploše 69 000 ha. Česká republika jej přihlásila do kategorie II. chráněných území dle klasifikace IUCN (Světový svaz ochrany přírody), které jsou zřizovány za účelem ochrany velkoplošných přírodních procesů a jejichž hlavním cílem je ochrana přírodní biodiversity s její ekologickou strukturou a podpora přírodních procesů, a dále podpora vzdělávání a rekreace (DUDLEY 2008). Podle doporučení IUCN by měly plochy takového chráněného území (obvykle národní parky) určené k plnění uvedeného hlavního účelu tvořit 75 % z jeho celkové rozlohy. Doporučená doba k dosažení tohoto cíle je 30 let.

V roce 1993 byl NP Šumava rozdělen do tří zón ochrany přírody. První z nich tvoří plochy „...s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami v národním parku, zejména přirozené nebo málo pozměněné ekosystémy vhodné pro rychlou obnovu samořídících funkcí. Cílem je uchování či obnova samořídících funkcí ekosystémů a omezení lidských zásahů do přírodního prostředí k udržení tohoto stavu...“ (Nařízení vlády České republiky č. 163/1991 Sb., kterým se ustavuje Národní park Šumava).

Do druhé zóny byly zařazeny ekosystémy rovněž přírodně hodnotné, ve kterých se předpokládají šetrné způsoby hospodaření a postupný převod do režimu prvních zón, nebo slouží jako ochranná bariéra pro zóny první. Konečně třetí zónu tvoří ekosystémy výrazně pozměněné člověkem, jako jsou vesnice a obhospodařované zemědělské pozemky.

V prvních zónách, které tehdy tvořily 22 % rozlohy parku, byly v letech 1993–1994 zásahy proti kůrovci posuzovány individuálně. Existovaly tři bezzásahové oblasti: Modravské slatě (1 900 ha), Trojmezna (370 ha striktní bezzásahovost, 220 ha omezení zásahů na asanaci vývrátů) a malá plocha u Prášílského jezera (9 ha). V ostatních prvních zónách se situace posuzovala případ od případu. Asanace kůrovce zde byla v principu povolena, avšak státní správa ochrany přírody měla pravomoc na místě rozhodnout o ponechání kůrovcem napadených stromů bez zásahu.

V roce 1994 jmenoval tehdejší ministr životního prostředí nového ředitele, který měl zajistit lepší ochranu šumavských lesů proti kůrovci. Ten v roce 1995 prosadil změnu zonace – plocha prvních zón se zmenšila téměř na 13 % s tím, že budou ponechány přírodnímu vývoji bez zásahu člověka. Byly navíc ještě více rozdrobeny na 135 jednotlivých ploch různé velikosti. Nová zonace v lesích byla stanovena nikoli na základě komplexního vyhodnocení území z hlediska ochrany ekosystémů, biologické diverzity a přírodních procesů, ale výlučně podle kritérií lesnické typologie. Do takto vymezených prvních

zón byly zařazeny pralesovité porosty a lesy s přirozenou druhovou skladbou.

Tento postup byl zcela opačný, než v té době už obvyklý postup při vymezování zonace chráněných území jinde v Evropě. Debata o tom, zda upřednostnit kritérium velikosti nebo přírodního stavu v podmínkách kulturní evropské krajiny, kde téměř neexistují území, jež by splňovala kritéria obě, vedla k jednoznačnému závěru: kritérium velikosti je nutné upřednostnit před kritériem přírodního stavu (DAVEY 1998). Ostatně ochranu přírodních procesů ani jinak než na větších plochách nelze zajistit (KOTECKÝ et al. 2010).

S roztráštěnou zonací mohl šumavský národní park jen velmi obtížně plnit cíle ochrany prostorově náročných přírodních dějů. Selhání fragmentované zonace a managementu se projevilo díky gradaci kůrovce prakticky okamžitě. Do některých prvních zón nalétával kůrovce z okolních, méně odolnějších porostů, jinde tomu bylo naopak. Asanační těžba v okolní druhé zóně některé první zóny „oholila kolem dokola“. To vedlo v roce 1999 vedení parku a ministra životního prostředí Miloše Kužvarta k udělení souhlasu s asanační kůrovcem napadených stromů i v prvních zónách, což ale popřelo hlavní cíl a smysl národního parku. Proti tomu se vzedmula vlna odporu odborných institucí – protestovali ředitelé tří kompetentních ústavů Akademie věd, odborníci z přírodovědných fakult, odborné grémium ministra pro národní parky i Světový fond ochrany přírody (WWF). Když ministr i vedení správy parku ignorovali odborná stanoviska a začala skutečně ve zbytcích pralesovitých porostů kácet, vydala skupina vědců výzvu k občanské neposlušnosti. Viz BOX 21. Na základě výzvy pak mírumilovné blokády zastavily kácení stromů v Trojmezenském pralese a později v roce 2003 u pramenů Vltavy. Blokády se účastnili ekologické organizace, milovníci Šumavy, odborníci, turisté i několik místních občanů.

Nenásilná blokáda kácení v Trojmezenském pralese otevřela veřejnou debatu o poslání národních parků ve sdělovacích prostředcích a vedla k dohodě na vyžádání stanoviska Světového svazu ochrany přírody (IUCN). Světový svaz ochrany přírody vyslal na Šumavu experty Světové komise pro chráněná území (WCPA). Ti navštívili nejproblematictější místa, seznámili se s argumentací obou stran, vyžádali si rozsáhlou dokumentaci a po půl roce zaslal Světový svaz ochrany přírody české vládě zprávu, ve které konstatoval, že Šumava je mimořádně cenné území, ale stávající péče neodpovídá kategorii národní park. Zpráva se jednoznačně vyjádřila k otázce kácení kůrovcem napadených stromů: „...Z pohledu lesnictví jsou tato opatření profesionálně přijímaná a mohou být prováděna při péči o lesy mimo chráněné oblasti. V chráněných oblastech, zejména v přírodních rezervacích, národních parcích a přírodních památkách (IUCN kategorie I, II a III) je však vztah k této situaci jiný.

## BOX 21: Výzva vědců a odborných pracovníků k občanské neposlušnosti

### ZACHRAŇME ZBYTKY ŠUMAVSKÝCH PRALESŮ!

Šumava, nyní národní park, po dlouhá léta špatně dostupná turistům i průmyslovému rozvoji, uchovala ve svém nitru zbytky pralesovitých porostů a přirozených lesů. Trojmezenský prales a Smrčina – největší komplex horského smrkového lesa v České republice, lesy nad jezerem Laka, Modravské slatě. Tyto perly našeho přírodního dědictví jsou dnes pod vlivem kůrovce, jehož chce správa parku zlikvidovat motorovými pilami. Zatímco však po žíru kůrovce zůstává prales pralesem, motorové pily jej zničí navždy.

Není pravda, že první zóny jsou ohniskem kůrovce a ohrožují okolní lesy. Je tomu naopak. Problém Šumavy spočívá v neefektivním boji s kůrovcem v zónách druhých. Jsme velmi znepokojeni představou, že osud druhých zón by měl potkat i nejcennější zóny první. Přesto se správa národního parku rozhodla pomoci zbytkům pralesovitých porostů motorovou pilou. Je to, jako kdybychom Karlštejn chtěli zachránit tím, že jej srovnáme se zemí a vystavíme na jeho místě nový, panelový.

Tam, kde technokratické smýšlení a politická řešení vítězí nad odbornými argumenty, tam, kde se nedbá platných zákonů, může přírodě pomoci jediné občanská angažovanost. Vyzýváme proto veřejnost k protestu – mírumilovné blokádě kácení v prvních zónách Národního parku Šumava. Tak jako bychom nikdy nedopustili, aby novodobí plánovači zbořili Národní divadlo, nedopustíme, aby zničili divadlo přírody – zbytky přirozených lesů v srdci Šumavy!

*Ing. Karel Kaňák, CSc., vědecký pracovník, lesník,*

*Ing. Leo Košťál, člen odborného grémia ministra životního prostředí pro národní parky,*

*Ing. Igor Míchal, CSc., lesník a ekolog,*

*Prof. Dr. Ing. Dalibor Povolný, DrSc., emeritní profesor Mendelovy lesnické a zemědělské university Brno,*

*RNDr. Mojmír Vlašín, zoolog.*

**... Okamžité kácení nebo dokonce holoseč a asanace lokalit v centrálních oblastech s výskytem kůrovce nejsou přijatelná opatření.** "Chce-li Česká republika zachovat Šumavu v kategorii II. (mezi mezinárodně uznávanými národními parky), musí přijmout několik důležitých opatření. Provést „...revizi zonace NP: Zóna 1 (jádrová zóna) musí být reorganizována do několika kompaktních bloků (méně než deseti) s jasně stanovenými podmínkami – v zásadě bezzásahovost. Transformaci ploch zóny II do jádrové zóny je třeba výrazně urychlit tak, aby pokrývala 30–40 % plochy NP do 3–5 let..." (SOLAR & GAL- LAND 2003).

Ministr životního prostředí Libor Ambrozek se zavázal jménem České republiky tato doporučení uvést do praxe, což odvrátilo vyřazení NP Šumava z druhé kategorie chráněných území dle IUCN. Dodnes se ale díky nesouhlasu obcí a regionálních politiků nepodařilo změnu zonace provést.

Nové vedení správy parku zastavilo kácení kůrovcem napadených stromů ve většině prvních zón a připravilo návrh změny zonace. Její projednání ale bylo politickým rozhodnutím v roce 2006 zastaveno.

Ministerstvo životního prostředí zároveň zahájilo řízení o změně rozhodnutí o povolení zásahů proti škůdcům (§ 22 zákona o ochraně přírody a krajiny), které by umožnilo i mimo první zóny, tam, kde hrozí ekologické škody, proti kůrovci nezasahovat. Obce se ale proti rozhodnutí odvolaly. Po orkánu Kyrill v roce 2007 byl ministr životního prostředí Martin Bursík postaven před nutnost okamžitého rozhodnutí – buď rozsáhlé polomy nechat vytěžit za cenu dalších obrovských holin a poškození půdy těžkou mechanizací, nebo je ponechat za cenu další gradace lýkožrouta smrkového. Zvolil druhou možnost, zamítl odvolání obcí a potvrdil původní rozhodnutí ministerstva, které umožnilo správě národního parku vyloučit těžbu v horských smrčinách. Správa parku a neměla ani jinou možnost – expertní posouzení vlivu zpracování polomů po orkánu Kyrill konstatovalo významný negativní vliv zpracování polomů a kůrovcem napadených stromů na stanoviště acidofilních i rašelinných smrčín a jádrové oblasti výskytu tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) (BEJČEK et al. 2007). Obce podaly proti rozhodnutí ministra žalobu, kterou po pěti letech, v lednu 2012, soud zamítl.

Dle očekávání došlo k další a ještě větší gradaci lýkožrouta smrkového, který se z horských smrčín ponechaných bez zásahu rozšířil do níže položených smrkových lesů. Tam správa parku proti dalšímu šíření lýkožrouta smrkového intenzivně zasahovala i za cenu vzniku velkých holin. V roce 2010 dosáhla těžba kůrovcem napadených stromů 350 000 m<sup>3</sup> (viz obr. 127). Správa parku byla vystavena obrovskému politickému tlaku a kritice za „šíření kůrovce“ díky kterému nenašla odvahu, ani politickou podporu k tomu aby kůrovci v některých „zásahových“ lokalitách dočasně „ustoupila“, ani k optimalizaci hranic území ponechaného přírodě, které byly připraveny před orkámem Kyrill a nepočítaly tudíž s tak silnou gradací kůrovce: Byly příliš členité, s důrazem

na přírodní hodnotu porostů, nevyužívaly přírodních bariér šíření kůrovce – např. bezlesí.

Těžba a vznik následných holin nicméně byla posunuta ze sedmého a osmého do převážně šestého vegetačního stupně, tedy do lesů s pozměněnou druhovou skladbou a o něco nižším rizikem následného rozšiřování holin větrem.

Další změna vedení ministerstva po volbách 2010 a tlak na přístup vlivných dřevařských firem k zakázkám na těžbu dřeva vedla k rezignaci ředitele parku. Podtrhla negativní vliv závislosti managementu ochrany přírody na politických změnách. Neustálé změny koncepcí mají pro péči o ekosystémy fatální důsledky.

## BOX 22: Lze se vyhnout holinám?

V situaci, kdy na horské smrčiny nenavazují smíšené, ale opět smrkové lesy se holinám nevyhneme, měli bychom se ale snažit jejich rozsah co nejvíce minimalizovat a posunout je do nižších poloh. To znamená ponechání horských smrčín bez zásahu. K horským smrčínám arondovat okolní porosty bez ohledu na jejich kvalitu tak, aby hranice jádrového území co nejvíce ctily přirozené bariéry šíření kůrovce, zejména bezlesí. Naopak podél hranice chráněného území stanovit pásmo o šířce nejméně 500 metrů, kde proti kůrovci důsledně zasahujeme i za cenu vytvoření holin, abychom zabránili jeho šíření mimo chráněné území.

Umožňuje-li to velikost chráněného území, je vhodné mít mezi jádrovým územím (horské smrčiny) a okrajovým zásahovým pásmem prostor pro diferencované zásahy proti kůrovci s cílem minimalizovat rozsah holin. Diferencované zásahy proti kůrovci znamenají upustit od kácení na postupující frontě kůrovce šířícího se z jádrového území v období gradace, kdy dochází ke vzniku největších holin (s tím, že zde místo holin připustíme kůrovcem napadené porosty s uschlým stromovým patrem). V tomto prostoru je přípustné a žádoucí asanovat pouze jednotlivě napadené stromy a malá ohniska zakládána migrujícími lýkožrouty, kteří předlétlí před frontu. Tím se postup případné další kalamity zpomalí a zabrání jejímu rozptýlu.

V momentě, kdy dojde ke zhroucení populace kůrovce na postupující frontě dřívě, než tato dosáhne zásahového okrajového pásma, obnovit důslednou asanaci jednotlivých napadených stromů a malých ohnisek a tak bránit vzniku další gradace kůrovce (BLÁHA 2003).

## BOX 23: Jak provést změnu zonace NP Šumava? Co je to bezzásahovost?

Diskuse o tom jak změnit zonaci NP Šumava přinesla i poměrně zásadní otázky: Je lepší do prvních zón zařazovat ekosystémy podle míry jejich přírodních hodnot nebo takzvaná managementová zonace (sjednocení zonace se základními pravidly managementu)? Co je to bezzásahovost? Zelený kruh – zastřešující nevládní ekologické organizace připravil na konci roku 2010 návrh jak postupovat. Navrhuje opustit termín bezzásahová a používat termín „jádrová“ nebo „přírodní zóna“.

### *Zásady zonace NP Šumava – návrh věcného řešení*

Považujeme za vhodnější co nejvíce sjednotit zonaci a management. Zejména pro návštěvníky je to pochopitelnější, než když do první zóny jezdí auta s lesními dělníky, pracují tam motorové pily či dokonce jezdí odvozní soupravy pro dřevo. Personál správy parku má reálný problém tyto věci veřejnosti vysvětlovat.

**I. zóna – jádrová, přírodní (core zone, nature zone)**

- zóna ochrany přírodních procesů.
- do první zóny jsou řazeny lokality s nejméně pozmeněnými přírodními ekosystémy.
- dále stanoviště a oblasti výskytu chráněných druhů, u kterých by hospodářské zásahy představovaly negativní vliv z hlediska ochrany EVL a PO Šumava, zejména horské smrčiny, rašeliniště, tetřev hlušec, bez ohledu na jejich současný stav.
- dále jsou do první zóny za účelem arondace řazeny i jiné člověkem pozmeněné ekosystémy (pozmeněná věková a prostorová struktura, zachovalá nebo jen málo pozmeněná druhová skladba).
- cílem je scelení roztráštěné první zóny do 5–15 velkých celků, významně redukovat počet malých fragmentů (to neznamená, že by nemohly být vůbec žádné).
- hranice první zóny musí být co nejkratší (málo členité), při jejich tvorbě je nutné zohlednit faktor obrany proti šíření kůrovce z první zóny do zóny druhé. To znamená využívat například bezlesí jako hranice první zóny, což výrazně omezí vznik holin mezi první a druhou zónou.
- v první zóně se nepřipouští zásahy, které ovlivňují přirozenou trajektorii vývoje ekosystémů.
- v první zóně jsou umožněna vyjmenovaná opatření:
  - zásahy proti požáru
  - zásahy proti nepůvodním druhům organismům
  - revitalizační opatření (odstranění starých meliorací a odvodňovacích struh, nepotřebných staveb)
  - regulace spárkaté zvěře (pozn. ponechat stávající oblast bez lovu, ale zatím nevyloučit lov na celém území první zóny, za deset let vyhodnotit a případně lov vyloučit i v dalších částech první zóny, řešit intenzivní regulací mimo první zónu)
  - opatření k omezení bezpečnostních rizik na turistických cestách – ve zdůvodněných případech opatření za účelem ochrany zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů
- v roce 2011 první zóna nejméně na 30 % rozlohy NP Šumava. V roce 2030 má první zóna nejméně 50 % rozlohy NP Šumava.

**II. zóna – přechodná, managementová**

- do druhé zóny jsou zařazeny lesní ekosystémy s výrazně pozmeněnou druhovou skladbou, ve kterých se provádějí managementová opatření s cílem převodu do první zóny.
- do druhé zóny jsou dále řazeny cenné ekosystémy s trvalým managementem za účelem ochrany druhů či stanovišť vzniklých lidskou činností (zejm. bezlesí) a dále vodní a mokřadní ekosystémy z hlediska funkcí málo ovlivněné lidskou činností, které nejsou řazeny do I. zóny zejména z důvodů redukce fragmentace této zóny a zkrácení jejích hranic.

**III. zóna – trvalé hospodaření**

- do třetí zóny jsou zařazeny lesní ekosystémy, ve kterých je cílem trvalé přírodě blízké lesní hospodaření.
- dále jsou do třetí zóny řazeny zemědělské pozemky s extenzivním hospodařením a intravilány obcí.
- III. zóna má rozlohu nanejvýš 20 % území NP Šumava.

Mimo systém zonace jsou vymezeny oblasti se vstupem omezeným po značených turistických cestách. Rozloha takto vymezených oblastí nepřesáhne 25 % rozlohy NP Šumava (nyní je to 23 %). Budou do nich zahrnuty zejména všechny jádrové lokality výskytu tetřeva hlušce a tetřívka obecného a rašeliniště. Mimo tyto oblasti nebude ani v první zóně vstup omezen.

**Legislativní řešení:** Zákon o NP Šumava zmocní Správu NP Šumava k vydání opatření obecné povahy, kterým stanoví území prvních zón, na které se nevztahuje zákaz vstupu dle zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

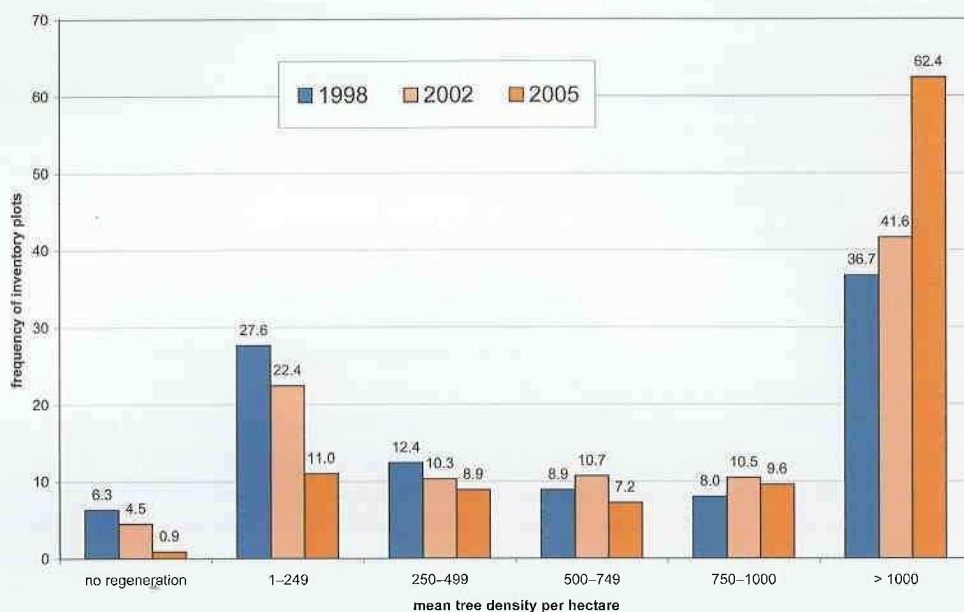
**Obnova horských smrčín**

V diskusi o tom, zda můžeme ponechat horské lesy neřízenému přírodnímu vývoji, je často vnášena pochybnost, zda se dokáží bez pomoci člověka po napadení kůrovcem samy obnovit, jako tomu bylo vždy i v minulosti. Za účelem pozorování a dokumentace

vývoje zmlazení ve vysokohorských smrkových lesích v oblasti Roklan-Luzný, byly v Národním parku Bavorský les ve dvouletých odstupech mezi lety 1996 až 2002 provedeny inventury. Poslední inventura tohoto druhu proběhla v roce 2005. Tyto inventury byly nutné poté, co od poloviny 90. let odumřely v důsledku napadení ků-

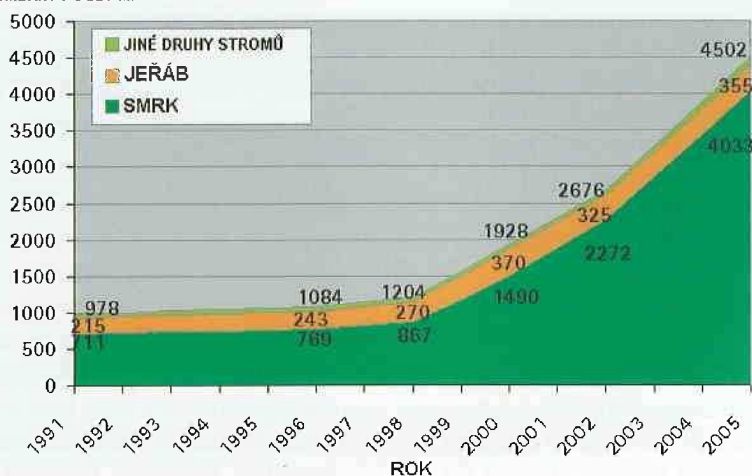
rovcem velké plochy starých porostů a protože klimatické a edafické podmínky pro klíčení a růst zmlazení jsou ve srovnání se svahovými polohami mnohem méně příznivé. Cílem těchto inventur je získat hodnoty: hustoty, druhového složení, výškové struktury zmlazení ve všech vysokohorských polohách, dále je také snaha získat informace o prostorovém rozložení, aby se daly zjistit oblasti s bohatým a oblasti se spíše řídkým zmlazením. Inventura z roku 2005 ukázala, že zmlazení se v průběhu posledních 3 let z průměrných 2676 stromků/ha zvýšilo na 4502 stromků/ha. Pro srovnání: Ve starém horském smrkovém lese je hustota stromů cca 300–400 stromů na hektar. Pozoruhodné je, že zmlazení je již na 99,1 % inventurních bodech (kruhů 500 m<sup>2</sup>). Pouze na 0,9 %

(tj. 5 z 572 inventurních bodů) nenašli pracovníci žádné zmlazení nad 20 cm (na třech z těchto pěti inventurních bodů přitom ale již bylo zmlazení ve výškové třídě 10–20 cm). Viz obr. 134. Průměrná hustota zmlazení se snižuje se vzrůstající nadmořskou výškou. Plochy se zatím nedostatečným zmlazením jsou zejména v místech, kde je, nebo donedávna ještě byl nedostatek světla – tj. tam, kde nedošlo k odumření starého lesa nebo k odumření starých stromů došlo teprve v tomto či předcházejícím roce. Ve zmlazení dominuje smrk, jehož podíl je ve výškové třídě nad 20 cm 89 %, následuje jeřáb se 7,9 %, ostatní dřeviny mají zastoupení pouze 3,1 %, což v horské smrčině nepřekvapuje (HEURICH 2009).



Obr. 133: Vývoj hustoty zmlazení stromků nad 20 cm v NP Bavorský les (převzato z HEURICH 2009).

PRŮMĚRNÝ POČET MLADÝCH STROMKŮ NA HEKTAR



Obr. 134: Změny četnosti zmlazení (stromky nad 20 cm) v letech 1998–2005 (převzato z HEURICH 2009).



Nejinak je tomu i v horských smrčinách na druhé straně hranice, v NP Šumava. Biomonitoring tzv. bezzásahových území ukázal, že v nich vyrůstá průměrně 3713 stromků vyšších než 20 cm/ha. Maximální zjištěná

hustota zmlazení na ploše je 34 300 ks/ha. Minimální zjištěná hustota zmlazení na ploše je 80 ks/ha. V druhové skladbě zmlazení dominuje smrk s 91 %, jeřáb je zastoupen 6 % (ČÍŽKOVÁ & HUBENÝ 2010).



**Obr. 135:** Bezzásahová oblast na Modravsku 15 let po napadení kůrovcem, letecký snímek (© Marek Drha, Správa NP a CHKO Šumava 2010).



**Obr. 136:** To samé místo při pohledu ze země (© Marek Drha, Správa NP a CHKO Šumava, 2010).

Zajímavé je sledovat jak obnova probíhá (BLÁHA 2003):

- První fázi tvoří různé staré smrky, které tvořily podrost již v době rozpadu.
- Smrky před napadením kůrovcem mívají obvykle semenné roky. Jakým způsobem dokáží smrky blížící se rozpad „vytušit“ nebylo objasněno. Dokáží přitom vyprodukovat obrovské množství semen. Pracovníci správy parku napočítali až 510 000 semen na hektar (HUBENÝ 2010). Semenáčků se proto v prvních letech po kalamitě objevuje místy značný počet, následuje však jejich výrazná selekce. Tvoří druhou fázi obnovy. Nejlepší podmínky pro uchycení nalézají kolem stojících souší. Opadaná kůra jim tu nejen dodává živiny, ale tím jak mulčuje povrch půdy, brání růstu travin. Souše se navíc sluncem zahřívají, sníh okolo nich na jaře dříve odtává a to prodlužuje mladým stromkům vegetační dobu.
- Třetí fáze nastupuje poté, co dojde k pádu souší. V podmáčených porostech a oblastech s větším množstvím suchých stromů na ploše se souše lámou zhruba pátý až dvanáctý rok po napadení kůrovcem. To omezí přístup jelenům a díky tomu se mezi mladými stromky začíná objevovat významné množství jeřábů.

- Čtvrtou fází obnovy představují stromky, které se saprofyticky uchycují na tlajících kmenech (15–50 let po odumření mateřského porostu).

Zdrojem semen smrku v pozdějších fázích obnovy jsou ojedinelé smrky a skupinky smrků, které kalamitu přečkaly živé. Početnost přeživších smrků se různí místo od místa, pohybuje 1–10 % populace. Donedávna nebylo jasné, jak se jejich semena dostávají i na velké vzdálenosti. Toto tajemství bylo pozorováním odhaleno až v NP Bavorský les: jejich semena se šíří v zimě větrem na umrzlé sněhové ploše s ledovou krustou na povrchu („jako po kluzišti“).

### Šumavská mytologie

Působení kůrovce nejen na Šumavě provází mnoho pověr. Některé jsme zmínili v předchozím textu. Je jich ovšem mnohem více:

#### 1. *Kůrovec zničil šumavské lesy*

- vnímáme-li les jako ekosystém, pak působení lýkožrouta, který způsobí pouze uhynutí většiny dospělých stromů, nemůžeme demonizovat. Srovnání dopadů žíru kůrovce v oblastech ponechaných samovolnému vývoji a dopadů asanace kůrovcem napadených stromů ukazuje tab. 41.



**Obr. 137:** Nejlepší podmínky pro uchycení mají mladé stromky kolem pahýlů svých rodičů (© J. Bláha).



**Obr. 138:** Po rozlámání souší začínají odrůstat jeřáby (© J. Dobrovolný).



**Obr. 139:** V nejextrémnějších podmínkách horských smrččin se mladé stromky dokáží uchytit a odrůst konkurenci trav až na tlejícím dřevě (© I. Matějková).



**Obr. 140:** Kůrovec nikdy nezahubí úplně všechny smrky. Jak někteří jedinci dokáží přežít, není objasněno (© P. Ješátko).

Tab. 41:

Dopady ponechání lesů samovolnému vývoji a aktivní asanace kůrovcem napadených stromů. (Převzato z ŠANTRŮČKOVÁ & VRBA et al. 2010).

Jednotlivé složky, funkce či procesy v ekosystému	Dopad		Zdůvodnění dopadu
	ponechání samovolnému vývoji	aktivní asanace	
Přirozené zmlazení dřevin	pozitivní	negativní	V narušených porostech obvykle bývá dostatečné zmlazení smrku a jeřábu, které zajistí obnovu lesa. Asanace spojená s vytěžením a vyklizením polomů a kůrovcem napadených stromů velkou část zmlazení zničí.
Přízemní vegetace	pozitivní	negativní	Po asanační těžbě dochází k zásadní změně druhového složení vegetace. Mohutně se rozrůstají např. třtina chloupkatá, vrbina úzkolistá, maliník a další druhy, které následně blokují růst mladých stromků.
Stav půdy a humusu	pozitivní	negativní	Asanační zásahy způsobí narušení půdního povrchu. Na extrémních (strmých či velmi kamenitých) stanovištích mohou vést k výrazné erozi. Ani použití relativně šetrných technologií, jako je lanovka, nezajistí při vyklizení dřeva kompletní ochranu půdy.
Tlející dřevo	pozitivní	negativní	Při odvozu dřevní hmoty se odvezou i živiny. Zničí se přirozená stanoviště pro rozvoj semenáčků a dalších organismů charakteristických pro smrčiny.
Rozmanitost organismů	pozitivní	negativní	Mnoho druhů typických pro horské smrčiny (bylin, hmyzu, půdní fauny, hub i ostatní mikroflóry) v důsledku asanačních zásahů z ekosystému zmizí.
Hydrologické poměry	pozitivní	negativní	Při asanaci dochází k narušení půdního povrchu, vytvoření transportních cest a erozních rýh v důsledku stahování dřeva a použití těžké mechanizace. To vše může výrazně změnit odtokové poměry na stanovišti. Naopak ponechané vývraty či ležící zlomené kmeny odtok vody z území zpomalují.
Rozvoj populace lýkožrouta smrkového	spíše negativní	spíše pozitivní	Dosud panuje předpoklad, že asanační zásahy zastaví rozvoj populace lýkožrouta smrkového, a tím omezí odumírání dalších porostů. Tento argument je pravděpodobně platný pouze v horizontu několika let. Asanace nikdy nepotlačí lýkožrouta smrkového zcela. Rozpad lesa může být sice o několik let zpomalen, ale pouze za cenu vytvoření rozsáhlých holin.
Stav okolních porostů (z pohledu zachování vzrostlých stromů v okolí)	dlouhodobě pozitivní, krátkodobě negativní	krátkodobě pozitivní, dlouhodobě negativní	Vytvoření nových porostních stěn v důsledku asanačních těžeb usnadní „vstup“ větru do porostů, které se pak dále rozpadají. Rozsah takto poškozených lesů bývá srovnatelný s odumřením stromového patra působením lýkožrouta smrkového.
Profit	spíše negativní	spíše pozitivní	Profit z prodeje získané dřevní hmoty je nesporný, ale do celkové kalkulace je třeba započítat také náklady na obnovení lesa (sazenice, jejich výsadbu, ochranu atd.). Tyto náklady v případě přirozené obnovy odpadají.

## 2. Uschnutí lesů ohrozí kvalitu vody, zejména vyplavováním dusičnanů

– po odumření stromového patra se skutečně zvýšil obsah dusičnanů ve vodách z okolo 1 mg/l na 5–10 mg/l. Nikde ale zatím nedošlo k překročení normy pro kojeneckou vodu (15 mg/l), takže voda je stále vysoce kvalitní. Zvýšení dusičnanů je pouze dočasné, po několika letech se obsah dusičnanů opět sníží. Na vykácených holinách dochází analogickému, ale mnohem rychlejšímu, intenzivnějšímu a déletrvajícím vyplavování dusičnanů (ŠANTRŮČKOVÁ & VRBA et al. 2010).

## 3. Po uschnutí stromů přestanou lesy zadržovat vodu a ochráněři tak zaviní záplavy

– tato obava vypadá na první pohled reálně. Uvědomíme-li si ovšem, že podíl intercepce na celkové retenční kapacitě lesa je malý, ukáže se i tato obava jako lichá. Vegetační kryt dokáže zachytit pouze 1–10 mm srážek (SUCHARDA & SIMON 2003). Zásadní vliv na retenci srážek má však a zejména pak kapacita půdy. Ta je mnohem více negativně ovlivněna holo-sečným kácením, než je tomu pod alespoň částečným krytem souší či vývratů (BALÁŽ et al. 2008). Měření odtoků na Modravském potoce a z Plešného jeze-

ra, v jejichž povodí se nacházejí největší plochy lesů s odumřelými stromy, nezaznamenalo žádné průkazné zvýšení odtoků (ŠANTRŮČKOVÁ & VRBA et al. 2010).

#### 4. Po uschnutí stromů dojde k vysušení krajiny

– předpoklad, že odstraněním fungujících stromů dojde k vyššímu kolísání teplot, odtoku vody a vysušení oblasti byla ověřována vyhodnocením družicových snímků. Srovnání zeleného lesa, odumřelých porostů a holin přineslo překvapivé výsledky. Zjistilo se, že holiny se přehřívají mnohem více než rozpadlé porosty se sousemi. To bylo posléze potvrzeno měřením teploty na povrchu půdy (ŠANTRŮČKOVÁ & VRBA et al. 2010). Viz graf. na obr. 141. Na holinách se půda zahřívala až téměř k 50 stupňům Celsia.

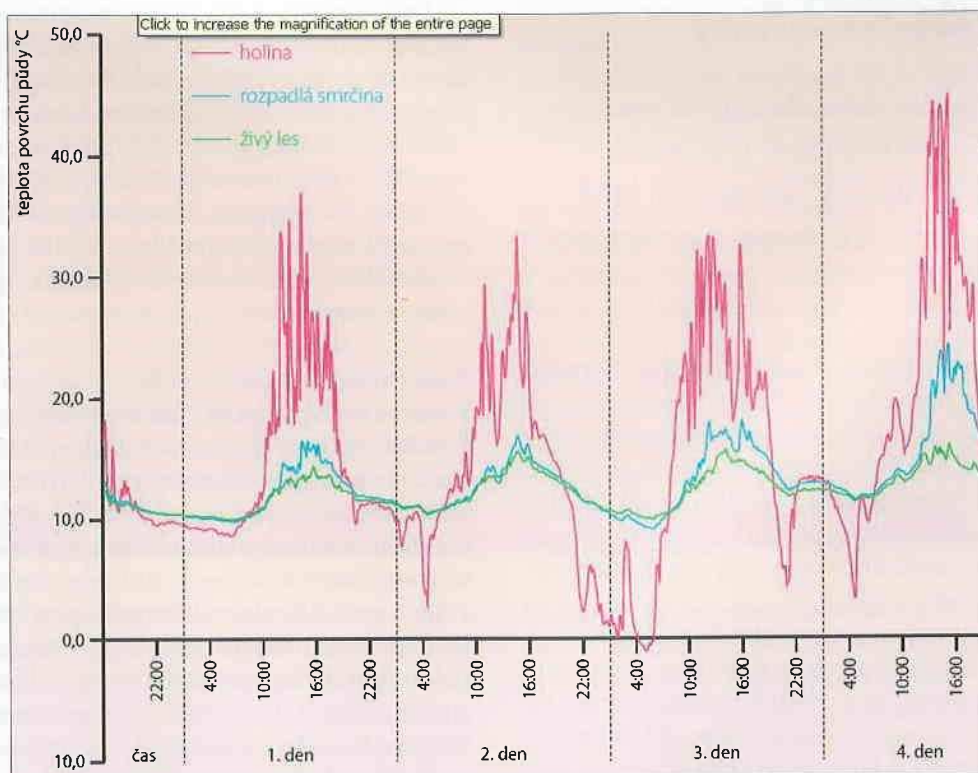
#### 5. V oblastech s uschlými stromy hrozí požáry

– jeden z nejrozšířenějších mýtů. Po uschnutí stromů opadají jehlice, takže nehrozí šíření požáru korunami stromů. Suché stromy přestanou transpirovat, půda se zamokří, ale díky ochraně souší či polomů nedochází k takovému vysychání jako je tomu na holinách, což omezí riziko šíření požáru po povrchu půdy. Požár zde má málo „potravý“, protože k opadu větviček, větví a nakonec lámání stromů dochází postupně, nehromadí se zde klest. A konečně – v oblastech ponechaných přírodě nepracují lesní dělníci, nepálí zde klest a turisté se zde pohybují jen po stez-

kách, nechodí dovnitř porostů, takže hlavní příčina požáru – neopatrná manipulace s ohněm – je na rozdíl od lesů, kde se hospodáří, omezena na minimum. Je tomu tedy paradoxně úplně naopak – v oblastech ponechaných přírodě s uschlými stromy je riziko požáru mnohem nižší než v kterémkoliv jiném lese.

#### 6. Lesy se samy neobnovují, odumřelé porosty byly podsázeny sazenicemi

– zřejmě nejúsměvnější z mýtů. Kupodivu mnoho, zejména lesníků, mu pevně věří. Každý kdo nahlédl do území ponechaných přírodě po deseti letech od žíru kůrovce, nemůže pochybovat, že se zde obnovuje přirozeně. Nicméně je pravdou, že na konci devadesátých let se v okolí Březníku podsadby uschlých porostů prováděly. Není jasné proč, neboť již tou dobou bylo zřejmé, že přirozeného zmlazení je pod uschlými stromy dostatek, což potvrdilo i šetření Lesprojektu v letech 1998 a 1999 (STRAKA 1998, 1999). Vysázeno zde bylo 1168 sazenic/ha. Monitoring v letech 2008 a 2009 tu zjistil průměrně 3450 stromků nad 20 cm/ha, přičemž 92 % mladých smrků a 97 % mladých jeřábů pochází z přirozené obnovy, což ukazuje na vysokou úmrtnost uměle vysazených sazenic (ČÍŽKOVÁ 2010). Ve fragmentech prvních zón, kde se podsadby neprováděly, bylo zjištěno dokonce 4148 stromků nad 20 cm/ha. Podobné výsledky jsou i z jiných oblastí, kde se podsadby



**Obr. 141:** Změny teploty na povrchu půdy na holině, v rozpadlém porostu a lese se živými stromy. Kolísání teploty mezi dnem a nocí na holině dosahovalo rozmezí 30 stupňů Celsia i více. (Převzato z ŠANTRŮČKOVÁ & VRBA et al. 2010).

neprováděly, například na Trojmezí bylo zjištěno průměrně 5152 stromků nad 20 cm/ha (ČÍŽKOVÁ & HUBENÝ 2010).

#### 7. Na Šumavu přestanou jezdit turisté, protože se na ty suchý stromy nikdo nechce dívat

– častá obava místních obyvatel se našťastí rovněž ukázala lichá. Návštěvnost NP Šumava se zvyšuje a nejvyšší nárůst turistů je právě v oblastech ponechaných přírodě – např. na Březníku či u pramenů Vltavy (Správa NP a CHKO Šumava 2010). V anketě, kterou v létě 2010 vyplnilo přes 3900 návštěvníků, se turisté vyjádřili k dotazu, jak na ně působí uschlé stromy. Pohled na ně sice vadí téměř polovině dotázaných, ale pouze 4,5 % návštěvníků vadí natolik, že se takovým místům chtějí na výletech vyhýbat. Třetina turistů (32,7 %) naopak chce tato místa navštěvovat a pozorovat zde přírodní proměny lesa (HNUTÍ DUHA 2010).

– k téměř totožným výsledkům dospěl průzkum názorů návštěvníků v NP Bavorský les (SUDA & PAULI 1998).

– oproti tomu pohled na vykácené plochy (holiny) vadí skoro 70 % návštěvníků parku, deseti procentům do té míry, že na taková místa nechťejí chodit (HNUTÍ DUHA 2010).

### 5.8.2.10 Účinky kyselého deště na půdy, lesní a vodní ekosystémy

JAKUB HRUŠKA, PAVEL KRÁM,  
JIŘÍ KOPÁČEK, FILIP OULEHLE,  
JAROSLAV VRBA, VLADIMÍR MAJER,  
DANIELA FOTTOVÁ, IRENA SKOŘEPOVÁ

#### Úvod

Střední Evropa a zejména oblast takzvaného Černého trojúhelníka na hranicích ČR, Polska a Německa byla od šedesátých let 20. století známá jako místo, kde komíny elektráren chrlily do ovzduší nejvíc oxidu siřičitého na celém světě. Kyselý dešť zde usmrtil a poničil rozsáhlé lesy. Jak vlastně kyselý dešť působí? A jsou problémem i poté, co emise oxidu siřičitého v uplynulých letech významně poklesly?

První zprávy o účincích kyselého deště pocházejí už z druhé poloviny čtyřicátých let minulého století, kdy byly „kouřové plyny“ považovány za možnou příčinu poškození lesa v Krušných horách. Toto zjištění poněkud zapadlo a v době komunistického režimu se pak o takových věcech mluvit nesmělo. Za počátek odhalení účinků kyselého deště je tak obecně považován článek švédského vědce Svante Odéna, který v roce 1967

publikoval ve stockholmském deníku Dagens Nyheter zjištění, že dešť je kyselý v důsledku lidské činnosti a že ryby z mnoha jezer zmizely kvůli okyselení vody kyselým deštěm. Pikantní na tomto zjištění byla skutečnost, že ve Švédsku se prakticky uhlí nepálilo a domácí zdroje emisí byly v málo zalidněné a vždy k přírodě přátelské zemi velmi malé. Osudné okyselení jezer v celé jižní Skandinávii bylo způsobeno kyselým deštěm, který se do těchto zemí dostal dálkovým přenosem zejména z Velké Británie, Polska a Německa, tedy ze zemí s průmyslem postaveným na energii získané pálením uhlí v elektrárnách.

V 80. letech 20. století se vědecká pozornost soustředila na lesy. Bylo prokázáno, že poškození a odumírání rozsáhlých lesních ploch ve střední Evropě rovněž souvisí s kyselou atmosférickou depozicí a je výsledkem okyselení půd a přímého působení vysokých koncentrací polutantů v ovzduší.

### Emise okyselujících sloučenin a kyselý dešť

#### Kyselost srážek

Atmosférické srážky neovlivněné lidskou činností jsou jen velmi slabě kyselé s hodnotou pH přibližně 5–6. Ještě v nedávné době se hodnoty pH kyselých dešťů v průmyslových oblastech pohybovaly v rozmezí pH 3,5–4,5. Protože pH je logaritmická veličina, kyselý dešť tak jsou přibližně stonásobně větším zdrojem kyselin pro zemský povrch než přirozená atmosférická depozice.

Kde se kyselý dešť, či lépe řečeno, kyseliny v deštích vzaly? Uvědomíme-li si jednoduchý princip, že vše, co někde stoupá vzhůru, jinde klesá zpět, je odpověď snadná. Kyseliny v deštích pocházejí ze zemského povrchu a do atmosféry se dostávají prostřednictvím lidské činnosti. Nejvýznamnější z nich jsou kyselina sírová a dusičná. Obě vznikají chemickými a fotochemickými reakcemi v atmosféře z oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) a oxidů dusíku ( $\text{NO}_x$ ). Podívejme se, jaké jsou hlavní emisní zdroje těchto oxidů.

#### Emise síry

Přirozeným zdrojem  $\text{SO}_2$  na Zemi je sopečná činnost a oxidace sulfanu ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vznikajícího při mikrobiálním rozkladu odumřelé biomasy v půdách a sedimentech. Ve 20. století se hlavním zdrojem  $\text{SO}_2$  stalo především spalování fosilních paliv, jejichž je síra (S) přirozenou součástí. Například černé uhlí obsahuje v průměru 1 % S, ropa 1–3 %, ale zcela zanedbatelný není ani obsah S v palivovém dříví (0,1 %). Nevyšší obsah S (většinou ve formě minerálu pyritu) má hnědé uhlí, které v České republice obsahuje 1–8 % síry. Při spalování se značná část této S oxiduje a ve formě  $\text{SO}_2$  uniká do atmosféry. Dalším zdrojem emisí  $\text{SO}_2$  jsou průmyslové výroby zpracovávající síru a sirné rudy. Zatímco pražení těchto rud a spalování dřeva bylo hlavním emisním zdrojem