

# **Horské smrčiny v NP Šumava**

WORKSHOP 4. 12. 2008 Kvilda

Garant workshopu, sborník sestavil: Ing. Aleš Kučera

## Úvod:

Horské smrčiny jsou jedinečnými lesními společenstvy nejvyšších poloh šumavských vrcholů a náhorních plošin. Jejich celková výměra na české i bavorské části Šumavy představuje největší souvislý areál těchto lesů ve střední Evropě. Smrčiny Šumavy, jak je popisovali spisovatelé, vyobrazovali malíři a velebili milovníci Šumavy v jejich jednoduchosti a drsné vznešenosti, pokrouceny sněhem, vyvráceny vichřicemi s pahýly souší i neproniknutelnými hromadami přes sebe ležících kmenů, obaleny mechy a lišejníky na tlejících tělech velikánů se změtí podrostu..., byly ztělesněním šumavského pralesa a symbolem bájného mýtu Šumavy, korunou slávy šumavských lesů.

Tento workshop přináší již v úvodu 3 základní otázky, které jsou velmi důležité pro ochranu, obnovu a život horských smrčín:

- 1) Můžeme ponechat šumavské horské smrčiny po často opakujících se disturbancích (narušení) samovolnému vývoji, je zde dostatečný potenciál přirozené obnovy?
- 2) Je potřeba chránit biodiverzitu horských smrčín a má z tohoto důvodu význam ponechávat stojící a ležící mrtvé stromy?
- 3) Co je předmětem a cílem ochrany v šumavských horských smrčínách?

Při posuzování těchto otázek je nutné vzít v úvahu na jedné straně dlouhodobý evoluční vývoj lesů v podmínkách měnícího se klimatu, ale na druhé straně i potřeby moderní společnosti a místních šumavských obyvatel. Tato dílna má přinést jasné odpovědi, které jsou velmi důležité pro zodpovědný přístup a volbu vhodné péče pro jedny z nejcennějších společenstev, pro které byla Šumava vyhlášena národním parkem.

Ing. Aleš Kučera

## **Horské smrčiny v NP Šumava**

*Aleš Kučera, Správa NP a CHKO Šumava*

Přirozené horské smrčiny, zejména přirozené zonální smrčiny a podmaččené smrčiny, představují cca 20 % plochy lesních porostů v NP Šumava. Jejich výměra je 16 820 ha. Spolu s porosty horských smrčín v Národním parku Bavorský les, ve kterém je 5 843 ha, představují tak největší souvislou plochu lesa tohoto typu ve střední Evropě. Přirozené horské smrkové lesy jsou jedním z fenoménů české i německé Šumavy. Přirozené horské smrčiny jsou pro svou jedinečnost zařazeny do seznamu chráněných ekosystémů v rámci EU – Typ přírodního stanoviště soustavy Nature 2000 – 9410 Acidofilní smrčiny.

### **Jak poznáme přirozenou horskou smrčinu.**

Na Šumavě se můžeme potkat s přirozenými horskými smrčinami v nadmořských výškách od 1200 m.n.m do 1378 m.n.m nebo i níže v oblasti Šumavských Plání. Smrk se jako hlavní a v přirozené smrčině výrazně převažující dřevina často vyskytuje i v nižších nadmořských výškách, například v chladných údolích nebo inverzních mrazových polohách, ale nemusí se jednat vždy o přirozené smrčiny.

Hlavními faktory provázejícími celý vývojový proces přirozených smrčín je chladno a vysoký podíl vertikálních a horizontálních srážek. Naopak, důležitými limitujícími faktory pro jejich obnovu je teplo a světlo.

Biodiverzita ekosystému horského smrkového lesa je v porovnání s okolními ekosystémy poměrně chudá, o to více zaslouží naši ochranu. Dominantní druh horských smrčín je smrk ztepilý, který dosahuje věku zpravidla 200 – 300 let, ojediněle i více. Od určité výškové hranice vytváří prakticky čisté smrkové porosty – horské klimaxové smrčiny, kde na příznivějších místech - světlinách - jej doplňuje již jen jeřáb ptačí.

Struktura přirozených smrčín je vytvářena převážně mozaikou porostních hloučků, skupin a malých porostů, které zahrnují podobné stanovištní a klimatické podmínky. Vývojová stadia a fáze probíhají pomísně i na větších plochách, porosty věkově rozrůzněné a přirozeně rozvolněné, až s mezernatým zápojem (fáze rozpadu na Trojmezí). Charakteristické je množství stojících souší a odumřelého rozpadajícího se dřeva ležícího na zemi. To v uklizených hospodářských lesích prakticky chybí. Odumřelé dřevo výrazně zvyšuje biodiverzitu ekosystému a je jeho druhově nejbohatším biotopem. Hostí řadu vzácných hub, mechů, lišejníků, i řadu drobných živočichů. Právě tlející dřevo je substrát, který je pro přirozené zmlazování smrku v horských smrčinách velmi důležitý. Je nevhodnějším substrátem pro růst mladých semenáčků, které na vyvýšených místech mohou konkurovat

v počátečním stavu růstu vyšším travinám. Nové generaci lesa poskytuje dostatek vláhy, živin a minerálních látek (vápník a hořčík).

Dynamika vývoje horských smrčín může být poměrně dramatická – čas od času dochází k menšímu nebo i velkoplošnému narušení porostů (vítr, sníh, hmyz, zvěř, k tomu se přidávají imise, kyselá deště, změny klimatu....). Na rozsáhlých plochách rozpadajících se porostů probíhá obnova lesa pomaleji a zpravidla s pomocí pionýrských dřevin - přes přípravný les.

Důležitou úlohu v ekosystému přirozených smrčín mají právě přípravné, světlomilné dřeviny, které zlepšují půdní vlastnosti a příznivě ovlivňují mikroklimatické podmínky konkrétní lokality. Jsou charakteristické rychlým růstem v mládí a kratším fyzickým věkem a mají schopnost osídlit dočasně odlesněné plochy.

Přirozené horské smrčiny byly v minulosti silně ovlivněny hospodářskou činností člověka, např. kácením a odvozem dřeva, ale i nepřímo - dálkovým přenosem emisí. V původním stavu se zachovali většinou jen na hůře přístupných lokalitách. Na Šumavě jsou nejcennější zbytky původních pralesovitých horských smrčín v přírodních rezervacích, např. Prameny Vltavy nebo Trojmezenský prales v okolí Plešného jezera.

### **Proč si přirozené horské smrčiny zaslouhují naši ochranu.**

Přirozené horské smrčiny patří mezi jedny z nejcitlivějších lesních ekosystémů. Les nejsou jenom stromy, **lesní ekosystém** zahrnuje rostliny, houby, živočichy a řadu dalších mikroorganismů s jejich prostředím. **Tvoří tak jeden funkční celek.** Každá složka tohoto ekosystému, každý živý organismus má v lese svoje poslání.

**Ekosystém přirozené horské smrčiny je složitý a dokonalý systém, ve kterém probíhá koloběh látek a tok energií mezi jeho jednotlivými složkami.** Je-li některá složka nebo proces uměle narušen, je tím ovlivněn celý ekosystém, i když to na první pohled nemusí být patrné (každá příčina má svůj následek). Chránit les v národním parku znamená chránit celý lesní ekosystém – vývoj a procesy, které v něm probíhají, i jeho biodiverzitu.

## Biomonitoring

Pavla Čížková, Správa NP a CHKO Šumava

### Hlavní cíle projektu

- první cyklus měření
  - o popis a zhodnocení současného stavu lesních ekosystémů
- opakovaná měření
  - o zachycení vývojových trendů
- vytvoření sítě trvalých zkusných ploch
- zjištění stavu typů přírodních stanovišť Natura 2000

### Začátek a trvání projektu

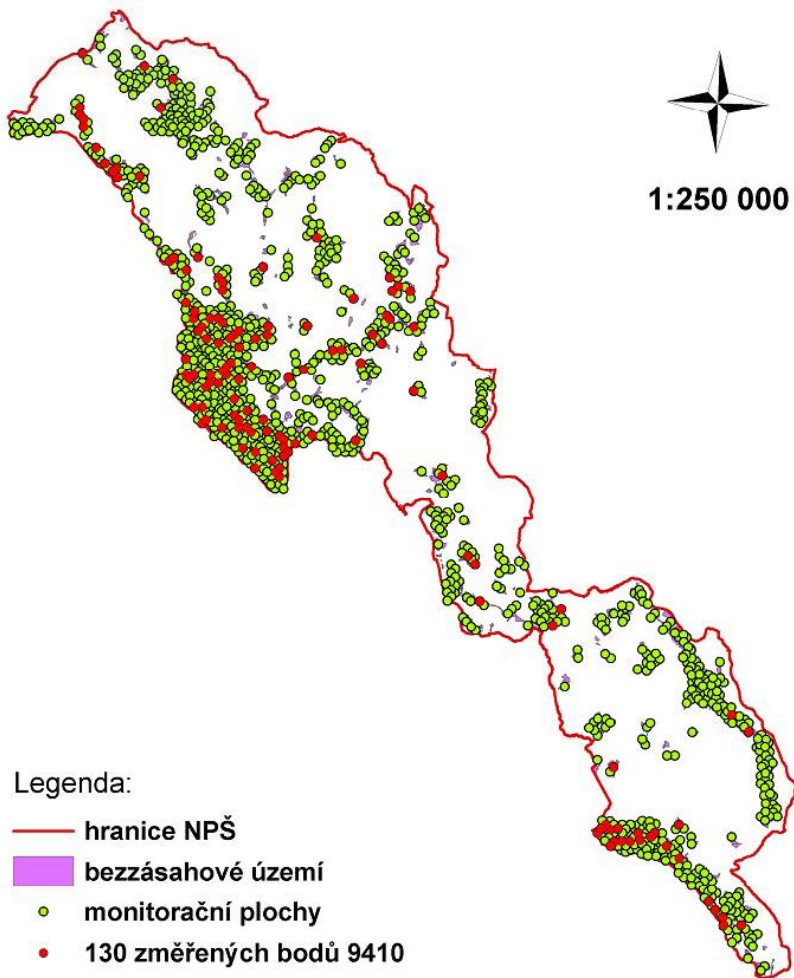
Biomonitoring lesních ekosystémů NP Šumava je dlouhodobý projekt, který byl zahájen v květnu 2008. První cyklus projektu, ve kterém budou poprvé zaměřeny a založeny trvalé zkusné plochy je naplánovaný do konce roku 2011.

Kód	Rok	Název
9410	2008	Acidofilní smrčiny
91D0 *	2009	Rašelinný les
9110	2010	Luzulo-Fagetum
9130	2011	Asperulo-Fagetum
9140	2011	Středoevropské subalpínské bučiny
9180 *	2011	Tilio-Acerion
91E0 *	2011	Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae
7110*	2011	Aktivní vrchoviště
7120	2011	Degradovaná vrchoviště
7140	2011	Přechodová rašeliniště a třasoviště

**Tab. 1** – Přehled typů přírodních stanovišť Natura 2000 (\* jsou označeny prioritní stanoviště)

### Zájmové území

Zájmovým územím jsou lesní ekosystémy v bezzásahovém území národního parku Šumava (viz. příložená mapka).



Obr. 1 – Mapa s vyznačenými středy monitoračních ploch

## **HW vybavení**

- terénní počítač HammerHead
- elektronický dálkoměr a sklonoměr ForestPro
- elektronický kompas MapStar
- výškoměr Vertex III
- GPS

## **SW vybavení**

- FieldMap – sw aplikace určená pro sběr dat v terénu (Ifer – Monitoring and Mapping solutions, Ltd.)

## **Metodika**

Biomonitoring lesních ekosystémů NP Šumava je dlouhodobý projekt, který byl zahájen v květnu 2008. První cyklus projektu, ve kterém budou poprvé zaměřeny a založeny trvalé zkušné plochy je naplánovaný do konce roku 2011. Po skončení prvního cyklu bude zahájen druhý cyklus – první opakované měření.

Na území NP byla položena síť bodů s krokem 353,55 x 353,55 m a na jejích průsečících jsou zakládány trvalé monitorační plochy. Tyto plochy jsou v terénu dohledány pomocí GPS a trvale fixovány geodetickými mezníky. Plochy mají kruhový tvar o poloměru 12,62 m – tzn. 500 m<sup>2</sup>.

Na každé ploše jsou data zaznamenávána v několika vrstvách. Nejdříve jsou popsány charakteristiky plochy jako celku, pak jsou zaměřeny pozice jednotlivých stromů a zaznamenány jejich podrobné charakteristiky. Dále je zaznamenán počet jedinců obnovy na celé ploše, charakteristiky a počet jedinců obnovy na obnovní plošce, popsáno mrtvé dřevo (pařezy a ležící mrtvé dřevo) a pořízen fytoocenologický zápis.

## **Výsledky 2008**

V roce 2008 bylo založeno a zaměřeno celkem 130 ploch v typu přírodního stanoviště 9410 – acidofilní smrčiny. Je třeba mít na paměti, že v této kategorii soustavy Natura 2000 jsou obsaženy jak zonální smrčiny – horské třtinové a horské papratkové, tak i azonální, podmáčené smrčiny. Rozpětí nadmořských výšek, ve kterém se plochy nacházejí je od 730 m n. m. do 1315 m n. m.

Průměrný počet jedinců zmlazení o výšce 10 cm a více je 5.043 ks/ha a průměrný počet jedinců zmlazení nad 20 cm výšky je 3.713 ks/ha, maximální napočtené množství jedinců je 34.300 ks/ha a minimální 80 ks/ha. Plochy s malým počtem jedinců (od 80 do 500 ks/ha) jsou koncentrovány především v oblasti Medvědí hory, kde se v polovině 19. století nacházel pastevní les. Ten byl před cca 160 lety vytěžen a veškeré dřevo z něj bylo odvezeno (ponechány pouze

výstavky). Ve smlouvě o prodeji dřeva bylo naplánováno i následné zalesnění, k němuž však nikdy nedošlo – v roce 1850 mělo být celé území dokonce přeměněno na pastviny. Nyní mezernatý smrkový porost s borůvkou, smilkou a třtinou v podrostu, současné vzrostlé stromy pocházející z přirozené obnovy vyrůstají převážně na místech starých pařezů. V první zóně (tedy na ploše, kde nikdy nebylo uměle podsazováno) jsou hektarové počty jedinců zmlazení vyšší než množství spočtené pro celé území. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že téměř polovina ploch v první zóně je tvořena azonálními podmáčenými smrčínami, zatímco mimo první zónu je tento poměr cca 1:4 ve prospěch zonálních smrčín.

V interní směrnici Pro obnovu lesa v NPŠ (č. 7/2007) je pro zalesňování holin uvedený počet sazenic 1.500 – 2.500 ks/ha. Přičemž pro typy vývoje lesa zonální, podmáčená a rašelinná smrčina, tedy pro jednotky, které odpovídají typu přírodního stanoviště 9410 – acidofilní smrčina, je závazná spodní hranice 1.500 ks/ha. Zjištěné hektarové počty jedinců zmlazení jsou více než dvojnásobné ve srovnání s počty uvedenými ve směrnici, to znamená v každém případě dostatečné pro zajištění obnovy lesa.

Druhové složení obnovy je tvořeno z 90% smrkem ztepilým, ze 6% jeřábem ptačím a o zbývajících 4% se dělí buk lesní, krušina olšová, jedle bělokorá, břízy, vrby (především vrba jíva), javor klen a borovice lesní. Více jak 91% smrkového zmlazení pochází z přirozené obnovy, 1% prokazatelně z umělých výsadeb a u 7% jedinců nebylo možné původ jednoznačně určit. U jeřábu ptačího více než 98% všech zaznamenaných jedinců pochází z přirozené obnovy a pouze 0,6% z umělého zalesňování.

S přirozenou obnovou je velmi úzce spjata mrtvé dřevo – jeho dimenze, původ, stupeň rozkladu a především množství výrazně ovlivňuje početnost a vlastnosti přirozeného zmlazení. Mrtvé dřevo tvoří pouhých 5% celkové výměry inventarizačních ploch, přitom se na něm vyskytuje 12% všech jedinců zmlazení. Pokud přepočteme zmlazení vyskytující se na mrtvém dřevě na počet jedinců na hektar a jako plošný základ vezmeme redukovanou plochu mrtvého dřeva dojdeme k číslu 7.226 jedinců na hektar. Pokud ten samý výpočet použijeme pro všechna ostatní mikrostanoviště (zbývajících 95% výměry monitoračních ploch – tzn. zmlazení na hrabance, minerální půdě a ostatní vegetaci) dojdeme k číslu 4.660 jedinců na hektar. Tento poměr jednoznačně potvrzuje nezastupitelnou roli mrtvého dřeva pro přirozenou obnovu lesních ekosystémů.

## Co vypovídají horské smrčiny v povodí Plešného jezera

Hana Šantrůčková, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

„Hlavní hrdinové tohoto mého příběhu jsou půda a smrk.“

**Smrk** je jedním z nejstarších obyvatel Šumavy – vyskytoval se na Šumavě již dříve než před 8 tisíci lety.

**Půda** – obsahuje vrstvu opadu, humusu a minerální půdy. Je hlavním zdrojem vody, a upevnění rostliny, zdrojem dusíku a fosforu, vápníku a dalších živin. Ale hlavně půda zajišťuje rozklad biomasy činností půdních organismů, které žijí především v povrchových, organických horizontech půdy. V 1g půdy žijí desítky mil živých mikroorganismů, a více než stovky a tisíce půdních bezobratlých živočichů.

Náš mezioborový tým se dlouhodobě zabývá výzkumem povodí Plešného jezera. Z našich výsledků vyplývá:

1. **Smrk, ale i další dřeviny se v povodí začaly rozšiřovat v období boreálu a atlantiku před zhruba 10 tis. lety.**  
Prokazují to pylové analýzy sedimentu odebraného ze dna jezera (*Jankovská 2006*), jehož chronologie byla stanovena pomocí  $^{14}\text{C}$  datování (*Tátosová a kol. 2006*).
2. **Půdy jsou v současnosti acidifikované, chudé na živiny a s vysokým obsahem toxického  $\text{Al}^{3+}$ .** Šumavské půdy jsou díky horninovému podloží přirozeně kyselé a tato kyselost je ještě umocněna dlouhodobým pěstováním smrkových monokultur a, především, vysokou atmosférickou depozicí sloučenin S a N, kterým byla Šumava vystavena v 2. polovině 20. století. Celkové emise S a N rostly pomalu do 50. let a rychle v letech 1950-1980. Od počátku 90. let opět klesají (*Kopáček a kol., 2001*). Snižování půdního pH bylo provázeno vymýváním bazických iontů z půdního profilu, hlavně Ca a Mg, a zvyšováním toxicity hliníku. Obsah toxické formy hliníku ( $\text{Al}^{3+}$ ) prudce stoupá při poklesu hodnoty pH pod 5.5, zatímco v neutrálním prostředí (pH v rozmezí 6-7) je převážně nedostupný. Snížení pH půdy v důsledku zvýšené atmosférické depozice se odehrálo v rozmezí hodnot 4-5, kdy rozpustnost hliníku stoupá exponenciálně (*Majer a kol. 2003, Pitter 1999*). Hliník je toxický pro půdní organismy, které zajišťují rozklad opadu a návrat živin zpět do koloběhu. Tím negativně ovlivňuje rozklad opadu, tvorbu půdní organické hmoty a dostupnost živin

pro rostliny. Je také toxický pro stromy, které se jeho toxicitě brání tím, že kořeny ve svrchních vrstvách půdního profilu. Tím se stávají náchylnější k vývrátům a citlivější k letním přísuškům.

3. **V důsledku měněního se klimatu se od 80. let 20. století zvyšuje průměrná roční teplota.** V současnosti je průměrná teplota vyšší o více než 1,5°C (*Kettle a kol. 2003*) a zvyšuje se výskyt jarních a letních přísušků.
4. **Smrky negativně reagují na nepříznivé půdní podmínky** (nízká dostupnost živin, toxicita hliníku, přísušky). Abionóza smrků byla prokázána od 60. let 20. století pomocí analýzy zastoupení stabilního izotopu uhlíku ( $^{13}\text{C}$ ) a chemického složení letokruhů (*Šantrůčková a kol. 2007, Píšová a kol. 2008*).
5. **V době napadení kůrovcem smrky trpěly abionózou.**
6. **Z povodí se vyplavují živiny a hliník.** Vyplavování živin stále snižuje kvalitu půdy, ale nesnižuje kvalitu vody z hlediska lidského zdraví. Například množství nitrátů ve vodě odtékající v povodí je v rozsahu 5-15 mg/l, zatímco norma pro pitnou vodu dovoluje obsah dusičnanů až do 50 mg/l. Zvyšující se obsah hliníku naopak negativně ovlivňuje život v jezeře i lidské zdraví. Koncentrace  $\text{Al}^{3+}$  ve vodě odtékající z povodí je významně vyšší (0,8 -1,2 mg/l), než povoluje norma pro pitnou vodu (0,2 mg/l).
7. **Po velkoplošném odumírání lesa v povodí došlo ke zvýšení mineralizace organické hmoty v organických vrstvách půdy a následně k výraznému zvýšení odtoku živin z povodí.** Není třeba se obávat zvýšených emisí oxidu uhličitého po odumření lesa už jenom proto, že acidofilní smrčiny na Šumavě tvoří pouze 8% z výměry šumavských lesů a 0,7% z celkové výměry lesů v ČR. Vyplavování dusíku je možno považovat za dočasné. Naše výsledky ukazují, že tři roky po odumření lesa se už začala snižovat pohyblivost dusíku v půdě, pravděpodobně v důsledku rychlého rozvoje bylinného patra a nového porostu.

Na základě uvedených dat **nelze doporučit kácení stromů a jejich odvoz z povodí.** Vykácením a odvozem dřeva by došlo:

1. k narušení svrchních půdních horizontů a tím by se ještě více eliminovala činnost půdních organismů,

2. zvýšilo by se riziko eroze a odnosu půdy, především svrchních horizontů, které obsahují významné množství živin,
3. snížila by se retence vody i živin v půdě a
4. s dřevní biomasou by se odvezlo velké množství živin, které jsou pro narušený ekosystém naprosto nezbytné.

Provedli jsme bilanci živin v povodí Plešného jezera a zjistili jsme, že z celkového obsahu živin (N, P, Mg+C) je v biomase stromů je vázáno 7% N, 4 % P a 8% Ca+Mg. Ve svrchních organických vrstvách půdy je tento podíl ještě vyšší: 50% N, 18% P a 15% Ca+Mg. Z hlediska iontů Ca a Mg je významnější hodnotit obsah dostupných živin, protože pouze malá část z jejich celkového obsahu je pro rostliny přijatelná a uvolňuje se v krátkodobém koloběhu. Z hlediska dostupných forem obsahuje dřevní biomasa srovnatelné množství Ca a Mg (0,26 t/ha) jako půda (0,24 t/ha).

#### Použitá literatura:

- Jankovská V (2006) *Biologia, Bratislava*, 61/Suppl.20, S371-S386.
- Kettle H, Kopáček J, Hejzlar J (2003) *Silva Gabreta*, 9, 15-32.
- Kopáček J, Veselý J, Stuchlík E (2001) *Hydrology and Earth System Sciences*, 5, 391-406.
- Majer V, Cosby BJ, Kopáček J, Veselý J (2003) *Hydrology and Earth System Sciences*, 7, 494-509.
- Píšová L, Svoboda M, Šantrůček J, Šantrůčková H (2008) *Journal of Forest Science*, 54, 255-261.
- Pitter P: 1999 Vydavatelství VŠCHT, Praha.
- Šantrůčková H, Šantrůček J, Šetlík J, Svoboda M, Kopáček J (2007) *Environmental Science & Technology*, 41, 5778 -5782.
- Tátosová J, Veselý J, Stuchlík E (2006) *Biologia, Bratislava*, 61/Suppl.20, S401-S412.

## **Větrné polomy a kůrovec. Je to katastrofa?**

*Hans Jehl, Správa Národního parku Bavorský les*

„Lidé jsou v porovnání k přírodě bezmocní.“

Polomy a kůrovec doprovází lesní porosty od nepaměti. Při „Velké vichřici“ v roce 1868 – 70 bylo tehdy vyvráceno 2000 ha.

Vichřice v roce 1983 a 84 byla první zkouškou pro nově vyhlášený Národní park Bavorský les. Celkem se jednalo o 173 ha postiženého lesa. V I. zóně bylo postiženo 85 ha a 14,3 ha se týkalo horské smrčiny. Tehdejší ministr rozhodl o nezasahování po kalamitě a tím vznikla jedinečná šance pro vznik nového lesa. Následovala gradace kůrovce na asi 230 ha lesa. V roce 1994 započala nová gradace kůrovce mezi Luzným a Roklanem.

Ve staré části národního parku je ponecháno bez zásahu 10 tis ha. V nové části vznikají bezzásahové části s výhledem jejich rozšíření na podobnou výměru, jako ve staré části. Každé 3 roky se provádí inventura na rastru 200 x 200 m. Výsledky potvrzují gradaci zmlazení podobně, jako potvrzují výsledky na české straně. Další měření probíhá metodou transektů vyměřených nejen v horských smrčinách, které mapují veškerou vegetaci ve vyměřené ploše a měření se opakují každých 5 let.

Jednou z nejdůležitějších dřevin pro obnovu lesa je jeřabina. Je běžnou součástí přirozeného lesa a dokáže dlouhodobě žít v zástinu porostu. Tím není jen pionýrskou dřevinou. Rychle a spontánně reaguje na změnu prostředí. Břízy a vrby přichází jako pionýři jen v případě otevření po kůrovcové kalamitě. Asi 70 % semenáčků smrku klíčí na tlejším dřevě jež se viditelně často projevuje následně jejich řadovým růstem.

V horských smrčinách není smrk okusem zvěří tolika napaden. V popadaných částech je okus snížen pro přirozenou zábranu popadaných stromů.

Výsledky z inventur potvrzují neobyčejnou schopnost zmlazení smrku a rozdělení a rychlost obnovy se mění dle podmínek. Některé plochy začínají zarůstat později, což přispívá k různorodosti porostů.

Vývraty jsou smrtí pro starý les, ale novým prostředím pro růst nové generace a pro další druhy, které zde najdou vhodné prostředí pro život.

„Kůrovec je klíčovým druhem pro druhovou rozmanitost biotopu.“ Uvedl na závěr své přednášky Hans Jehl.

## **Přirozená obnova horských smrčín – vliv přírodní a antropogenní disturbance.**

*Magda Jonášová, Ústav systémové biologie AVČR, České Budějovice*

Přirozená obnova je jedním z klíčových procesů zajišťujících zachování autochtonního charakteru horských smrkových ekosystémů. To představuje důležitý faktor z hlediska jejich odolnosti vůči působení různých stresových faktorů a udržení jejich ekologické stability v prostředí značně ovlivněném antropogenní činností. Zásadní úlohu v obnově přirozených smrčín mají disturbance v podobě působení větru a kůrovce (KORPEL 1995). Zatímco z boreálních lesů je všeobecně známo jejich velkoplošné působení (GOODMAN & HUNGATE 2006), ve středoevropských podmínkách bylo za přirozené tradičně považováno pouze maloplošné působení disturbancí (tzv. malý obnovní cyklus), které nevede k velkoplošnému rozpadu stromového patra. V současnosti se ovšem frekvence i rozsah působení kůrovce a větru zvyšují a smrkové porosty se relativně velkoplošně rozpadají na mnoha místech Evropy (SCHELHAAS et al. 2003). Ze současných poznatků z boreálních i středoevropských lesů je zřejmé, že mezi oběma vývojovými cykly lesa žádná ostrá hranice neexistuje a jejich oddělování představuje značně zjednodušený pohled. Působení disturbancí a prolínání tzv. velkého i malého cyklu tak hraje klíčovou roli v dynamice obou těchto ekosystémech.

Po působení přírodních disturbancí zůstává v lesním ekosystému množství jeho součástí a struktur, které disturbance přežily, a současně se vytvářejí i struktury nové, které jsou také nezbytnou součástí ekosystému, ale vznikají právě jen po působení disturbancí. Souhrnně se mluví o biologickém dědictví disturbance (LINDENMAYER et al. 2008). To zahrnuje přežívající vegetaci i živočichy, přirozenou obnovu dřevin a v neposlední řadě stojící i ležící mrtvé dřevo jako životně důležitý substrát pro velkou část lesních druhů. Přírodní disturbance umožňují i vznik dvou základních podmínek pro úspěšnou obnovu smrku: narušení hustého stromového zápoje a dostatek ležícího mrtvého dřeva. Ležící dřevo je zdrojem živin a důležitým mikrostaništěm pro semenáčky smrku (HOFGAARD 1993). Jeho význam roste v horských podmínkách, kde semenáčky přežívají téměř výhradně na vyvýšeninách jako jsou ležící kmeny a paty stojících stromů, kde jsou chráněny před dlouho ležícím sněhem a konkurencí bylinné vegetace.

Studie zabývající se středoevropskými horskými smrčínami rozpadajícími se vlivem přírodních disturbancí potvrzují dostatečnou schopnost jejich přirozené obnovy (HEURICH 2001, JEHL 2001, JONÁŠOVÁ & PRACH 2004) i to, že se přirozeně rozpadaly vlivem

disturbancí a následně samovolně obnovovaly i v minulosti (SVOBODA & POUŠKA 2008). Nicméně v Česku existuje stále silný tlak prosazující umělé zásahy proti působení přírodních disturbancí i v nejpřísněji chráněných územích. Vliv těchto zásahů na lesní ekosystém nebývá bohužel většinou odlišován od vlivu původní přírodní disturbance, i když jejich dopad na lesní ekosystém je jiný a mnohem výraznější, než jaký měla přírodní disturbance sama o sobě (LINDENMAYER & NOSS 2006). Závažným následkem je zredukování zmlazení smrku (ačkoli toto zmlazení běžně přežívá po uschnutí porostů vlivem kůrovce nebo po polomu) a nedostatek ležícího dřeva jako substrátu pro přirozenou obnovu (FOSTER & ORWIG 2006). Nutností jsou pak nákladné výsadby, které vedou k jednotvárnému a méně odolnému lesu, než který vzniká po přírodní disturbanci. Zásahy také vedou k narušení půdního povrchu a vegetace (JONÁŠOVÁ & PRACH 2008) a v některých polohách pak následuje eroze, která ztěžuje jakékoliv zalesnění vůbec. Kácení i pouze skupinek stromů nebo jednotlivých napadených stromů způsobuje změnu podmínek pro stromy, které zůstaly stát, jejich kmeny jsou osluněny a strom oslaben. Tím se stává citlivějším k napadení kůrovcem. Asi nejzávažnějším důsledkem zásahů proti přírodním disturbancím je otevírání porostů, které v horských podmínkách nezbytně vede k jejich následnému rozvracení větrem a tím i vytváření podmínek pro rychlejší šíření kůrovce. Celý proces rozpadu horských smrčín se pak pouze urychluje.

Příznivý samovolný vývoj byl prokázán při sledování přirozené obnovy v lesích, které uschly po napadení kůrovcem v 90. letech na Modravsku na Šumavě (JONÁŠOVÁ & MATĚJKOVÁ 2007, JONÁŠOVÁ & PRACH 2004, JONÁŠOVÁ & PRACH 2008). Původně relativně homogenní porosty smrku byly ve stádiu vývoje, kdy byly velmi náchylné k přirozenému rozpadu. Nyní se tyto lesy vyznačují členitým terénem s mnoha popadanými i stojícími stromy, mezi kterými vyrůstá nová generace lesa. V bezzásahových porostech byla zjištěna přímá obnova smrku bez stádia s významným podílem pionýrských dřevin. Smrkové semenáčky pocházející z doby před uschnutím porostů tvoří hlavní složku zmlazení po celou dobu sledování. Protože smrkové semenáčky přežívají dlouho v zástině, je věkové složení smrkového náletu dostatečně rozrůzněné: zahrnuje semenáčky všech věkových kategorií od několikaletých až po více než třicetileté. Se zlepšenými podmínkami po odumření stromového patra se začíná diferencovat i výšková struktura: v roce 1997 bylo 99% semenáčků vysokých do 50 cm, v roce 2007 bylo již okolo 12% stromků vyšších než 2 m. Na holinách po asanační těžbě byla věková i výšková struktura smrkového zmlazení zredukována vlivem zničení velké části smrkového náletu těžbou a

následnými výsadbami. V bezzásahových porostech s původně zanedbatelným podílem ležícího mrtvého dřeva se navíc postupným ulamováním suchých stromů vytváří členitý terén s mnoha různými mikrostanovišti. Působení kůrovce tedy může být považováno nejen za prostředek obnovy horských smrčín, ale i obnovy jejich přirozeného charakteru.

Dalším příkladem úspěšné přirozené obnovy po disturbanci je vývoj bezzásahových ploch ve Vysokých Tatrách po větrné kalamitě z roku 2004. Vyhodnocení přirozené obnovy prokázalo pozitivní vliv ponechané dřevní hmoty na úspěšnou samovolnou obnovu lesa (JONÁŠOVÁ et al. 2007). V nevyklizených plochách se vyskytují semenáčky smrku i listnáčů v dostatečných množstvích až několika tis./ha. Ve vyklizených plochách byly nalezeny počty semenáčků smrku i listnáčů ve srovnání s plochami nevyklizenými několikanásobně menší. Jejich rozložení bylo navíc velice nerovnoměrné, takže pro zajištění nového lesa zřejmě budou nutné výsadby. Zatímco většina semenáčků smrku pocházela z doby před větrnou kalamitou, listnáče se objevují ve vysokých počtech téměř výhradně na vývratech v ponechaném polomu. Výsledky potvrzují, že zpracování větrné kalamity je zásah, který podstatně snížil regenerační schopnost lesního ekosystému a velice pravděpodobně prodlouží dobu potřebnou pro obnovu lesního porostu na vyklizených plochách.

## **Doporučení pro management horských smrčín v národních parcích**

Při rozhodování o tom, zda a v jakém rozsahu zasahovat proti přírodním disturbancím ve velkoplošných chráněných oblastech by měly být využívány především ověřené vědecké poznatky (souhrn důležitých bodů viz Box 1). Podle současných znalostí o vlivu přírodních i umělých disturbancí na vývoj smrkových ekosystémů se v pásmu horských smrčín, ať už klimaxových nebo podmáčených, bezzásahový režim jeví tím nejlepším přístupem pro obnovu stabilního lesa. To platí i pro horské smrčiny ovlivněné v minulosti hospodařením, ve kterých působení přírodních disturbancí urychluje jejich přeměnu na přirozené porosty. V horských polohách lze pro zpomalení šíření kůrovce doporučit pouze nedestruktivní metody jako je použití feromonových lapačů, antiatraktantů a přirozených parazitů kůrovce. Zásahy v podobě kácení napadených stromů lze provádět v nižších polohách (zhruba pod 1000 m n.m.) okolo jádrových území parku. Tam není nebezpečí rozvracení porostů větrem tak velké jako ve vrcholových partiích a také nejde o nejcennější porosty. Ve velké většině jde o smrkové porosty na místech smíšených porostů nebo o smíšené porosty a výsledkem zásahů tak

nebudou velkoplošné holiny jako v horských polohách. Zásahy v těchto polohách jsou i neúčinnější proti šíření kůrovce do hospodářských lesů.

Box 1. Důležité poznatky, které by měly být zohledněny při rozhodování o managementu lesů v NP postižených přírodními disturbancemi (upraveno podle Lindenmayera et al. 2008):

- Disturbance mají zásadní úlohu pro zachování biodiverzity a ekosystémových procesů.
- Schopnost ekosystémů obnovovat se samovolně po působení přírodních disturbancí byla mnohokrát prokázána.
- Zásahy proti přírodním disturbancím mají prokazatelný negativní vliv na budoucí strukturu a kompozici narušených lesních porostů.
- Území narušená přírodními disturbancemi představují kriticky důležité habitaty pro některé složky bioty.
- Velké přírodní rezervace tvoří kontrolní území, ve kterých je možno srovnat vliv hospodářských zásahů v obhospodařovaných lesích s přirozenými procesy růstu a sukcese.
- Rezervace jsou jedinými územími, kde mohou probíhat přírodní evoluční procesy (význam v době globální klimatické změny).

## Literatura:

- FOSTER D.R. & ORWIG D.A., 2006: Preemptive and Salvage Harvesting of New England Forests: When Doing Nothing Is a Viable Alternative. *Biological Conservation*, 20: 959–970.
- GOODMAN L.F. & HUNGATE B.A., 2006: Managing forests infested by spruce beetles in south-central Alaska: Effects on nitrogen availability, understory biomass, and spruce regeneration. *Forest Ecology and Management*, 227: 267–274.
- HEURICH M., 2001: Waldentwicklung im montanen Fichtenwald nach großflächigem Buchdruckerbefall im Nationalpark Bayerischer Wald. In: *Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall. Nationalpark Bayerischer Wald, Wissenschaftliche Reihe*, 14: 99–177.

- HOFGAARD A., 1993: Structure and regeneration patterns in a virgin *Picea abies* forest in northern Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 4: 601–608.
- JEHL H., 2001: Die Waldentwicklung nach Windwurf in den Hochlagen des Nationalparks Bayerischer Wald. In: *Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall. Nationalpark Bayerischer Wald, Wissenschaftliche Reihe*, 14: 49–99.
- JONÁŠOVÁ M. & MATĚJKOVÁ I., 2007: Natural regeneration and vegetation changes in wet spruce forests after natural and artificial disturbances. *Canadian Journal of Forest Research*, 37(10): 1907-1914.
- JONÁŠOVÁ M., VÁVROVÁ E. & CUDLÍN P., 2007: Natural regeneration of mountain spruce forests after windthrow. In: Fleischer P., Matejka F. (eds.): Pokalamitný výskum v TANAP-e 2007. Zborník príspevkov. Výskumná stanica TANAP-u, ŠL TANAP-u, Geofyzikálny ústav SAV.
- JONÁŠOVÁ M. & PRACH K., 2004: Central-European mountain spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forest: regeneration of tree species after a bark beetle outbreak. *Ecological Engineering*, 23: 15–27.
- JONÁŠOVÁ M. & PRACH K., 2008: The influence of bark beetles outbreak vs. salvage logging on ground layer vegetation in Central European mountain spruce forests. *Biological Conservation*, 141: 1525 -1535.
- KORPEL S., 1995: *Die Urwälder der Westkarpaten*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.
- LINDENMAYER D.B. & NOSS R.F., 2006: Salvage logging, ecosystem processes, and biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 20: 949–958.
- LINDENMAYER D., BURTON P. & FRANKLIN J., 2008: *Salvage Logging and its Ecological Consequences*. Island Press, Washington, 246 pp.
- SVOBODA M. & POUŠKA V., 2008: Structure of a Central-European mountain spruce old-growth forest with respect to historical development. *Forest Ecology and Management*, 255: 2177 – 2188.
- SCHELHAAS M.J., SCHUCK A. & VARIS S., 2003: Database on Forest Disturbances in Europe (DFDE). EFI Internal Report 14, 44 pp.

## **Horské smrčiny v národních přírodních rezervacích ČR**

*Petr Moucha, AOPK ČR*

„Není mnoho rezervací, kde se horské smrčiny dochovaly.“

Péče o lesy v národních přírodních rezervacích a vůbec o lesy v CHKO má ve srovnání s národními parky svá specifika:

- Základní rozdíl je v majetkové správě většiny lesů v NPR. Majetkovým správcem jsou ve většině případů Lesy ČR, s. p. a je zde daleko složitější vyjednávání při prosazování managementových opatření, zejména pokud jde o ponechávání dřevní hmoty v porostech, asanaci nemocných stromů, změnu druhové skladby, prosazení změny délky doby obmýtí a obnovní doby. Mimořádně citlivé je prosazení ochrannářských požadavků v lesních porostech s dominantním zastoupením smrku pro jeho náchylnost k poškození abiotickými činiteli a kalamitními hmyzími škůdci, především kůrovci.
- U provozních lesníků doposud převládá názor, že přírodě blízké nebo přirozené smrkové porosty jsou východiskem šíření kůrovců.
- Většina přirozených horských smrčin má omezený rozsah a tyto porosty jsou převážně obklopeny smrkovými monokulturami uměle založenými často s použitím sazenic neznámého původu, které jsou ideálním prostředím pro výskyt a rozvoj populací kalamitních hmyzích škůdců.
- V přirozených horských smrčinách jsou zastoupeny jedinci vysokého stáří, přirozeně odumírající za spolupůsobení hmyzu a dřevokazných hub. Původní populace dřevin vykazují vysokou odolnost proti škodlivým činitelům, ale nejsou schopné odolat jejich kalamitnímu přemnožení v okolních porostech přírodnímu stavu zcela vzdálených.

Horské smrčiny se mimo Národních parků Šumava a Krkonošského v České republice vyskytují v západních a severních pohraničních horách kde jsou a byly zejména v minulých desetiletích poškozovány lmisemi oxidy síry a dnes především dusíku

### **CHKO Jizerské hory**

Národní přírodní rezervace Prales Jizera

1000 – 1122 m n.m. – výměra 92 ha

Převážná část plochy byla porostlá horskými smrčinami.

V roce 1966 padlo 25 ha porostů větrnou kalamitou a později

odumřely porosty v důsledku působení imisí. Odumřelé stromy byly ponechány a byly provedeny podsadby původním smrkem

### Národní přírodní rezervace **Kralický Sněžník** - mimo CHKO

800 – 1424 m n.m. výměra 1965 ha

Převážná část rezervace je zalesněna nepůvodními ekotypy smrku pouze ve vrcholových partiích jsou klimaxové smrčiny. Plochu rezervace výrazně poškodilo vybudování vrstevnicové vývozní cesty. Smrkové porosty jsou poškozeny imisemi a kůrovcem.

Ve zbytcích původních porostů je sbíráno semeno a odebírán materiál k vegetativnímu množení k napěstování sazenic pro podsadby prořídilých porostů. Je zde aktivně podporována

přirozená obnova na tlejícím dřevě v dochovaných porostech.

Při horní hranici lesa byla vysázena zde nepůvodní kleč.

Rezervaci probíhá zemská a krajská hranice a péči o ni z hlediska zájmů ochrana přírody vykonávala v minulosti bez vzájemné koordinace tehdejší krajská střediska památkové péče a ochrany přírody (Olomouc a Hradec Králové). V současné době zde zajišťuje naplňování plánu péče Správa CHKO Jeseníky.

### **Chráněná krajinná oblast Orlické hory**

Ve vrcholových partiích není vyhlášena žádná národní přírodní rezervace. Původní smrkové porosty zde byly v minulosti nahrazeny smrkovými monokulturami v posledních desetiletích poškozovaných imisemi a na vzniklých holinách při horní hranici 7. a v 8.LVS byly provedeny výsadby kleče.

### **CHKO Jeseníky**

#### Národní přírodní rezervace **Praděd**

820 – 1491 m n.m. výměra 2031 ha

Souvislé části prokazatelně původních porostů horských jeřábových smrčín se zachovaly jen na nevelkých plochách v údolí Bílé Opavy a u Eustachovy chaty. V horních partiích Bílé Opavy byly porosty rozvráceny větrem. Dřevní hmota byla z větší části vyklizena.

V rezervaci je v současné době prováděna likvidace kůrovce prováděna asanováním vývrátů a zlomů a ke kontrole výskytu jsou rozmístěny lapače. V minulosti byly prořídle porosty podsazovány smrkovými sazenicemi neznámého původu. Přirozená obnova zde úspěšně probíhá na tlejícím dřevě. Příměs jeřábu ptačího je silně poškozována jelení a kamzičí zvěří. Horní hranice lesa zde byla v minulosti výrazně snížena pastvou a některé části byly zalesněny

zde nepůvodní klečí.

### Národní přírodní rezervace **Šerák – Keprník**

860 – 1423 m n.m. výměra 800 ha

Značnou část plochy tvoří smrkové monokultury. Přirozené horské smrčiny se dochovaly jen v omezeném rozsahu. V nižších polohách byl buk v typech smrkových bučin nahrazován smrkem. V minulosti uměle založené smrčiny tvoří porosty neznámé provenience. Porosty jsou mírně poškozeny imisemi. Kůrovcem napadené stromy jsou asanovány. Prořídle porosty jsou podsazovány sazenicemi domácího původu.

### Chráněná krajinná oblast **Beskydy**

#### Národní přírodní rezervace **Kněhyně – Čertův mlýn**

940 – 1257 m n.m. výměra 195 ha

V nejvyšších polohách jsou porosty horských smrčín. Nejstarší stromové patro je odumřelé v důsledku fyzického stáří a působení imisí. Probíhá zde přirozená obnova. Dřevní hmota je ponechávána k rozpadu. Ještě před vyhlášením rezervace (1989) došlo na východním úbočí Čertova mlýna k odtěžení porostů poškozených imisemi a k zalesnění smrkem převážně nepůvodní provenience.

#### Národní přírodní rezervace **Mazák**

715 -1315 m n.m. výměra 93 ha

V nejvyšších partiích jsou zbytky papradkových smrčín. Nepůvodní smrčina na hřebenu byla podsázena dřevinami domácí provenience. Přirozeně se zmlazuje jeřáb ptačí. V nižších polohách se přirozeně zmlazují listnaté dřeviny a jedle.

#### Přírodní rezervace **Smrk**

890 – 1276 m n.m. výměra 161 ha

Nejcennější části rezervace jsou 200 250 let staré zbytky přirozených porostů s tloušťkově i výškově rozrůzněnou výstavbou. V porostech jsou ponechávány souše, vývraty a zlomy. V podvrcholové části byly uměle založeny smrkové porosty a na hřebeni na místě bývalých pastvin byla vysázena kleč.

V plánech péče pro chráněná území s přírodě blízkými porosty horských smrčín je navrhováno ponechávání veškeré dřevní hmoty v porostech, ale ve většině případů je akceptována asanace kůrovci napadených stromů s ohledem na poměrně malý plošný rozsah

takovýchto porostů většinou obklopených uměle založenými smrkovými monokulturami.

Podmínky pro převedení do bezzásahového režimu mají části horských smrčín v NPR Praděd (Bílá Opava a Eustaška). Ponechání vybraných částí lesů (zejména smrkových) samovolnému vývoji není problémem odborným, ale jak se ukazuje zde na Šumavě politicko společenským.

## **Vybrané ptačí druhy horských smrčín**

*Tomáš Lorenc a Luděk Bufka*

Pozornost byla věnována hlavně tetřevu hlušci, který je největším evropským kurem.

Tetřev byl lovnou zvěří až do roku 1978, kdy byl lov zakázán a během 80. let dosáhl na Šumavě minima. Koncem 80. let se pokles šumavské populace zastavil a postupně narůstá. Na Šumavě se tetřev vyskytuje převážně ve starých a věkově i prostorově rozrůzněných porostech, především v klimatických horských smrčínách prostoupených rašeliništi nad 900 m nad mořem.

Populace tetřeva na Šumavě (cca 250 ks) představuje 90 % celkové populace v ČR. V minimálním množství se pak tetřev vyskytuje v Krkonoších a Beskydech. Celková četnost populace v oblasti Šumavy představuje s cca 50 ks žijícími v Národním parku Bavorský les 300 exemplářů.

Ochrana biotopů vhodných pro tetřeva je založena na nerušeném vývoji stanovišť.

V porostech po kůrovcové gradaci je pro tetřeva důležitý samovolný vývoj porostu, který pro jeho populaci přináší nejméně rušivý průběh a zachovává jím preferované biotopy.

## Závěr:

Cílem workshopu bylo odpovědět na následující otázky:

1. Můžeme ponechat šumavské horské smrčiny po všech (velkých i malých) často opakujících se disturbancích samovolnému vývoji, je zde dostatečný potenciál přirozené obnovy?

Všichni přednášející odpověděli kladně, opravdu nelze spatřovat riziko pro přirozenou obnovu ani nedochází ke snížení kvality půdy. Přirozená obnova na sledovaných plochách je dostačující pro vytvoření mozaikovitě strukturovaného horského lesa. Závěry byly akceptovány přítomnými jako prokázané.

2. Je třeba chránit biodiverzitu šumavských horských smrčín a má z tohoto důvodu význam ponechávat stojící i ležící mrtvé stromy?

Všichni přednášející rovněž odpověděli kladně. Stojící i ležící mrtvé stromy jsou pro ekosystém velice důležité, zejména z hlediska obnovy humusové vrstvy (regenerace půdy) jako významný zdroj živin (vápníku a hořčíku) pro přirozené zmlazení. Všichni přednášející tento závěr potvrdili, dva z přednášejících akcentovali odumřelé dřevo jako nezbytnou složku ekosystému pro zajištění dostatečné biodiverzity.

3. Co je předmětem a cílem ochrany v šumavských horských smrčínách?

Všichni přednášející se shodli na závěru, že předmětem ochrany je celý ekosystém horských smrčín ve všech vývojových stádiích včetně přírodních procesů. Přírodní procesy podle předložených výzkumů vedou k postupnému zvyšování biodiverzity především v důsledku ponechání dostatečného množství odumřelého dřeva, které se významně podílí na obnově bohatě strukturovaných společenstev horských smrčín (cíl - obnova samořídících funkcí ekosystému). Ponechání samovolnému vývoji nemá zásadní negativní vliv na ptačí druhy (tetřev a datlík) a i v případě rozpadu horní stromové vrstvy vede z hlediska hodnocení stavu biotopů Natura2000 k uchování příznivého stavu. Nemění se druhová skladba dřevin – naopak zvyšuje se zastoupení jeřábu a náletových druhů. Jedná se o soulad mezi ochranou biodiverzity s respektováním přirozených procesů.

Další závěry a doporučení, které vyplynuly z diskuze:

4. Šumava je ve své rozloze největším souvislým komplexem horských smrčín, vhodným pro monitoring a studium přírodních procesů. Jiná ZCHU (z důvodů malé výměry společenstva horských smrčín) tuto možnost neposkytují. Maloplošná ZCHÚ nemohou být považovány za příklad při ochraně velkoplošných horských smrčín ( odvoz dřeva, podsadby apod.)
5. Vstup do některých území je nebezpečný. Správa NP a CHKO si to uvědomuje a v maximální míře zajišťuje bezpečnost návštěvníků. Kromě toho naplňuje své poslání a umožňuje na vybraných lokalitách návštěvníkům kontakt s divokou přírodou. V těchto lokalitách je nezbytné informovat návštěvníky o možných rizicích.
6. Využít doporučení a závěrů z tohoto odborného workshopu v připravovaném Plánu péče NP Šumava.

Po závěrečné diskuzi nikdo z přítomných nevznesl připomínky proti těmto závěrům.