

Odborný posudok týkajúci sa porušenia § 12 a § 35 zákona 543/2002 Z.z. v NPR Tichá dolina a NPR Kôprová dolina v štvrtom stupni ochrany

Autori:

Ing. Erik Baláž (člen Skupiny pre ochranu a výskum kurovitých vtákov)

Mgr. Jozef Fiala (zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb MŽP podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny pod číslom F-19/2005 a je oprávnený vyhotovovať dokumentáciu ochrany prírody a krajiny, okrem iných aj program starostlivosti o prírodnú a národnú prírodnú rezerváciu, program starostlivosti o územie patriace do súvislej európskej sústavy chránených území, program záchrany prírodnej a národnej prírodnej rezervácie a projekt záchrany kriticky ohrozených chránených druhov živočíchov)

Poznámka:

Posudok vychádza z terénneho monitoringu kalamitných plôch Ing. Erikom Balážom, ktorý bol na plochách vykonávaný pravidelne od 19. 11. 2004 až do 15. 4. 2007, publikovaných vedeckých prác a stanovísk renomovaných odborníkov, ktoré sú súčasťou prílohy tohto dokumentu. Mgr. Jozef Fiala je spoluautorom analýzy vplyvu ťažby dreva na biotopy a chránené druhy.

HODNOTENIE VPLYVU ZÁSAHU NA PRIAZNIVÝ STAV BIOTOPOV

Podľa nášho terénneho monitoringu došlo v NPR Tichá dolina a NPR Kôprová dolina k poškodeniu týchto biotopov: prioritný biotop Ls.1.4 Horské jelšové lužné lesy a biotop Ls.9.1 Smrekové lesy čučoriedkové. V zákone č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov (ďalej ako Zákon) je priaznivý stav biotopu v § 5 definovaný takto:

- jeho prirodzený areál a plocha, ktorú v hodnotenej lokalite pokrýva, sú stabilné, alebo sa zväčšujú,
- jeho špecifická štruktúra a funkcie biotopu sú zachované a
- stav jeho typických druhov je priaznivý

Hodnotenie prirodzeného areálu biotopov a plochy,

ktorú v hodnotenej lokalite pokrývajú je závislé od zistenia, či na lokalite došlo k zničeniu biotopov alebo k ich poškodeniu. Pokiaľ by malo dôjsť k zníženiu plochy biotopu v hodnotenej lokalite, bolo by nutné konštatovať, že došlo k zničeniu biotopu. Z definície biotopu ale priamo nevyplýva, kedy už dôjde k jeho zničeniu (koľko jeho častí a ako je potrebné zničiť). Pokiaľ ale vychádzame zo zoznamu biotopov Slovenska (Stanová a Valachovič 2002), ktorý je momentálne oficiálne využívaný na mapovanie biotopov, tak podľa neho by bola plocha spracovanej kalamity zmapovaná nie ako Ls 9.1, ale ako ruderalný biotop X1, nakoľko došlo k zmene vo svetelnom, tepelnom, chemickom i vodnom režime stanovišťa, ktorého dôsledkom bude prenikanie a následná dočasná dominancia svetlomilných najmä anemochórnych a zoochórnych druhov bylín (predovšetkým druhy rodu *Calamagrostis*, *Chamaenerion angustifolium*, druhy rodu *Rubus* atď.). Preto aj keď sa na danej lokalite aj po zásahu nachádzajú niektoré druhy typické pre smrekové lesy čučoriedkové, celkový charakter biotopu je radikálne zmenený a na lokalite sa momentálne nachádza biotop X1-rúbanisko s prevahou bylín a tráv. Rovnaká zmena nastala po vyťažení dreva na plochách zasiahnutých kalamitou aj na iných lokalitách v TANAP-e.

Hodnotenie špecifickej štruktúry biotopov a ich funkcií

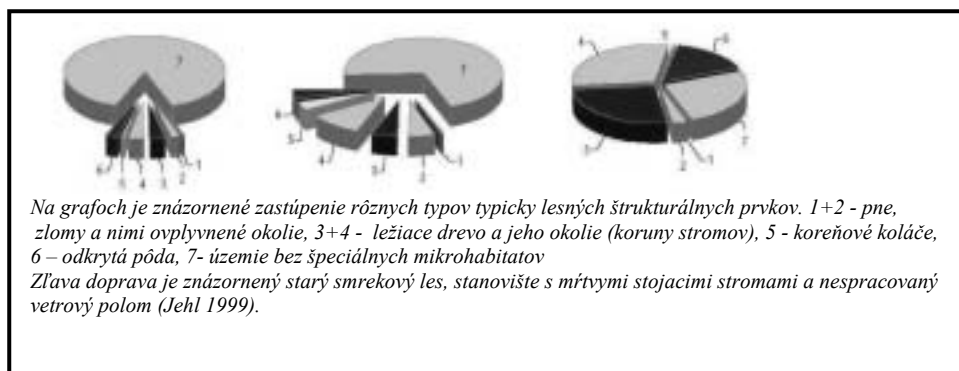
Štruktúru biotopov pred ťažbou a po ťažbe je možné priamo merať v teréne. Takýto výskum na kalamitných plochách nebol vykonaný čo považujeme za chybu. Napriek tomu je možné zistiť poškodenie štruktúry biotopov.

Foto 1: Porovnanie štruktúry spracovaného a nespracovaného polomu v NPR Tichá dolina, lokalita Krížna



Štruktúrna rozmanitosť je definovaná počtom rôznych prvkov a ich vzájomným pomerom. Za najdôležitejšie štruktúrne prvky možno na vetrových polomoch považovať: stojace stromy, zlomy, ležiace kmene, koreňové koláče, bylinný podrast a jeho štruktúra a prirodzené zmladenie.

Vplyv ťažby dreva na jednotlivé štruktúrne prvky je deštruktívny. Ťažbou dreva nastala eliminácia prevažnej väčšiny ležiacich kmeňov a zlomov, čím sa značne znížila štrukturovanosť biotopov (foto 1). Pri ťažbe dreva došlo v mnohých prípadoch k návratu koreňových koláčov do pôvodnej polohy pred polomom. Koreňové koláče sú pritom dôležitým štruktúrnym prvkom, ktorý uľahčuje prirodzenú obnovu lesa na minerálnej pôde a zabezpečuje vhodné prostredie pre sukcesiu nižších rastlín – machov a lišajníkov. Súčasne sú dôležitým biotopom pre hniezdenie vtákov. Ťažba tiež poškodila veľké množstvo prirodzeného zmladenia. Homogenizácia mikrostanošitných podmienok po spracovaní kalamity bude viesť k homogenizácii bylinnej synúzie lesa a redukcii jej rozmanitosti. Ťažba dreva jednoznačne znižuje štrukturovanosť kalamitných plôch. Prítom vetrové polomy a lykožrúty sú súčasťou prirodzeného vývoja smrekových lesov a jeho veľmi dôležitým vývojovým štádiom (Fischer et al. 2002, Gutowski 2001, Svoboda 2006).

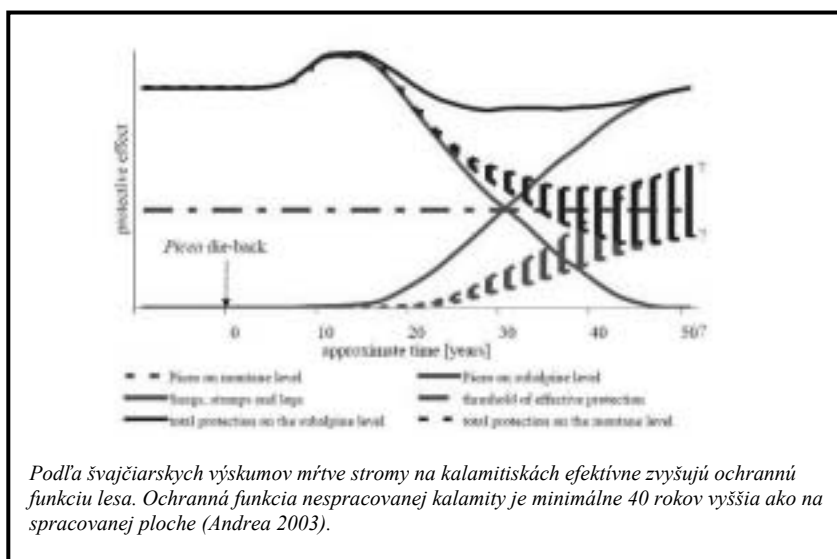


Funkcie biotopu

Vedecké štúdie ukazujú, že pri ponechaní polomu na prirodzený vývoj si les zachováva svoje funkcie. Popadané stromy účinne bránia erózii pôdy, vzniku lavín, polom účinne zadržiava vodu a v nespracovaných kalamitách nebolo zistené výrazné vyplavovanie živín (Schönenberger et al. 2004, Christoph et al. 2000 a ďalší). Ochranná funkcia popadaných stromov nasledujúcich 30 rokov preyšuje ochrannú funkciu vznikajúceho následného porastu, ktorá je do tejto doby nedostatočná! Pri spracovaní kalamity dochádza k výrazným stratám živín z ekosystému a znižovaniu produktivity lesných pôd. Na nespracovaných kalamitách bolo naopak v NP Bavorský les zistené, že odumreté stromy dokážu nahradiť straty živín spôsobené vyplavovaním po kalamite. Na plochách dokonca došlo k nárastu pH pôdy až o 1 stupeň, čo znamenalo regeneráciu pôd poškodených imisiami a pestovaním smrekových monokultúr (K. F. Sinner (riaditeľ NP Bavorský les) in verb.).

Spracovanie kalamity spôsobuje podľa viacerých štúdií väčšie narušenie ekosystému lesa ako samotná kalamita alebo dokonca požiar (Foster et al. 2006, Lindemayer et al. 2006). Z uvedeného vyplýva, že ponechanie kalamity na prirodzený vývoj nespôsobí zhoršenie stavu biotopov, ich biologickej rozmanitosti, špecifickej štruktúry, ani funkcií. Toto zhoršenie spôsobí spracovanie kalamity.

Vykonaná ťažba spôsobila zhoršenie funkcií biotopov.



Stav typických druhov

Ťažba dreva spôsobila dramatické zmeny v štruktúre biotopu a znížila množstvo odumretého dreva. Rozmanitosť štruktúry je základným predpokladom zachovania, resp. zvyšovania biologickej rozmanitosti, pretože rôzne prvky predstavujú rozmanité habitaty pre špecializované druhy organizmov. Veľkú skupinu typicky lesných organizmov tvoria napríklad druhy viazané na odumreté drevo, napríklad z vtákov d'atle, kôrovníky, sovy a ďalšie druhy, z hmyzu stovky druhov saprofágnych chrobákov a tiež desiatky druhov saprofytických húb, ktoré sa na lokalitách nachádzali pred ťažbou dreva. Odumreté drevo je tiež dôležitým biotopom pre typicky lesné druhy lišajníkov a machov. V dôsledku ťažby dreva boli priamo vyťažené spolu s drevom typicky lesné druhy, ktoré v ňom žili (napríklad drevokazné fúzače, huby, lišajníky), preto na lokalite došlo k zhoršeniu stavu ich populácie.

Podľa štúdií z Európy (Poľsko, ČR, Nemecko, Rakúsko, Švajčiarsko a i.) a z celého sveta sú nespracované kalamity biologicky mimoriadne bohatým biotopom (*Christoph et al. 2000, Hubený 2005, Kocian et al. 2005, Gutowski 2001 a ďalší – vid' literatúra*). V polomoch a vo vyschnutom lese sa zachováva väčšina typicky lesných druhov organizmov, prístupujú sukcesné druhy. Prosperujú v nich chránené druhy viazané na odumreté drevo. Na holine (vyťaženom polome) sú typicky lesné druhy nahradzované druhmi nelesnými. Stav typicky lesných druhov sa preto na holine významne zhorší. Porovnanie hniezdnych možností druhov vtákov na nespracovanom a spracovanom polome je možné nájsť v literatúre (napr. *Kocian et al. 2005, Hubený 2005*). Vtáky sú pritom dobrými indikátormi stavu biotopov, pretože využívajú rozmanité potravné a hniezdne ekologické niky.

Záver:

Na spracovaných polomoch v NPR Tichá dolina a NPR Kôprová dolina došlo k poškodeniu špecifickej štruktúry a funkcií biotopov a k zhoršeniu stavu typických druhov. Zásah preto jednoznačne spôsobil poškodenie biotopov: Ls.1.4 Horské jelšové lužné lesy a biotop Ls.9.1 Smrekové lesy čučoriedkové.

HODNOTENIE VPLYVU ČINNOSTI NA CHRÁNENÉ DRUHY (§ 35, § 40)



Bezstavovce

Z druhov bezstavovcov, ktoré sú spôsobom života viazané na odumreté drevo boli na ťažbou zasiahnutom území zistené tieto druhy: *Pachyta lamed lamed*, *Acmaeops septentrionis*, *Lacon fasciatus*, *Carabus auronitens*, *Carabus irregularis*, *Pytho depressus*, *Carabus variolosus*. Ťažba dreva poškodila ich biotopy a aj vývojové štádiá nachádzajúce sa v kalamitnom dreve. Ťažba dreva spôsobila poškodenie zemolezu, ktorý je živnou rastlinou pre chránený druh európskeho významu *Pseudogaurotia excellens*, ktorého biotop bol na postihnutých plochách poškodený (foto 2).



Obožživelníky

Z obožživelníkov sa na spracovaných lokalitách a lokalitách, ktoré sa plánujú spracovať vyskytujú tieto druhy: *Triturus montandoni*, *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Rana temporaria*. Miesta rozmnožovania týchto druhov sa nachádzajú v alúvii Tichého a Kôprovho potoka a sú viazané na systém bočných ramien. Ťažba dreva v Kôprovej doline poškodila biotop týchto druhov narušením ramena Kôprovho potoka. Bolo zaznamenané usmrtenie druhu *Rana temporaria* ťažbovým mechanizmom (foto 2).



Plazy

Z plazov sú na kalamitných územiach hojné *Lacerta vivipara* a *Vipera berus*. Obidva druhy sú priamo usmrčované ťažbou dreva. Pod kôrou sa stále nachádza veľké množstvo zimujúcich (resp. ukrývajúcich sa) jedincov *Lacerta vivipara*. Ťažbou bolo priamo usmrtených niekoľko desiatok jedincov tohto druhu.



Foto 2: Ťažba dreva spôsobila poškodenie biotopov, vyrušovanie a fyzické usmrtenie mnohých chránených druhov. Zhora dole sú zobrazené *Carabus auronitens*, *Lacerta vivipara*, lišajník rodu *Usnea*, *Rana temporaria* a ťažbou zničený zemolez.

Vtáky

Na kalamitnom území hniezdia desiatky druhov vtákov, ktoré sú ťažbou dreva rušené (§35 písm. b). **30 druhov vtákov priamo hniezdi v kalamitnom území a hniezda viacerých z nich boli ťažbou dreva zničené.** Podľa vykonaného monitoringu hniezdia alebo v mesiaci majú začnú hniezdiť tieto druhy vtákov: *Tetrao urogallus* – tetrov hlucháň – 2 páry, *Bonasa bonasa* – jariabok hôrny – 9 párov, 1 pár bol vyrušený a lokalitu už opustil z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Scolopax rusticola* – sluka hôrna – 4 páry, *Glaucidium passerinum* – kuvičok vrabčí – 3 páry, *Aegolius funereus* – pôtik kapcavý – 2 páry, *Dryocopus martius* – d'ateľ čierny – 2 páry, *Dendrocopos major* – d'ateľ veľký – 2 páry, *Picoides tridactylus* – d'ateľ trojprstý ! – 7 párov, hniezdo 1 páru už bolo zničené ťažbou dreva, *Troglodytes troglodytes* – oriešok hnedý – 70 párov, 5 párov opustilo hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Prunella modularis* – vrchárka modrá – 70 párov – 4 páry opustili hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Erithacus rubecula* – slávik červienka – 40 párov – 3 páry opustili hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Anthus trivialis* – ľab'uška lesná – 5 párov, *Phoenicurus phoenicurus* – žltochvost hôrny – 3 páry, *Turdus torquatus* – drozd kolohrivý – 5 párov, *Turdus merula* – drozd čierny – 10 párov – 1 pár opustil hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Turdus philomelos* – drozd plavý – 15 párov – 1 pár opustil hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Turdus viscivorus* – drozd trskotavý – 5 párov, *Sylvia atricapilla* – penica čiernohlavá – 20 párov, *Sylvia curruca* – penica popolavá – 5 párov, *Phylloscopus trochilus* – kolibkárík spevavý – 15 párov, *Phylloscopus collybita* – kolibkárík čipčavý – 20 párov, 2 páry opustili hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Parus montanus* – sýkorka čiernohlavá – 15 párov, 2 páry opustili hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Parus cristatus* – sýkorka chochlátá, 5 párov opustilo hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania a zničenia štruktúry biotopu, *Parus ater* – sýkorka uhliarka – 30 párov, 2 páry opustili hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania, *Parus major* – sýkorka veľká – 3 páry, *Sitta europaea* – brhlík lesný – 1 pár, *Certhia familiaris* – kôrovník dlhoprstý – 7 párov, 1 pár opustil hniezdnu lokalitu z dôvodu vyrušovania pri hniezdení a zničenia štruktúry biotopu, *Cinclus cinclus* – vodnár potočný – 3 páry, *Motacilla cinerea* – trasochvost horský – 2 páry, *Aegithalos caudatus* – mlynárka dlhochvostá – 2 páry.

Cicavce

Z druhov cicavcov ťažba dreva spôsobila poškodenie biotopov týchto druhov: *Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Lynx lynx*, *Lutra lutra*, *Myotis bechsteini*, *Rhinolophus hipposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Microtus tatricus*. Pre šelmy predstavuje nespracovaná kalamita vhodné úkrytové možnosti. V nespracovanej kalamite sme v TANAPe zaznamenali brloh *Ursus arctos* a *Canis lupus*. Popadané stromy v okolí vodného toku predstavujú vhodné podmienky aj pre rozmnožovanie druhu *Lutra lutra*. Vyššie uvedené druhy netopierov, ktoré sa vyskytujú na kalamitnom území preferujú pri love otvorené plochy, najmä nad korytami vodných tokov. V ich blízkosti vyhľadávajú denné úkryty pod kôrou stromov. Ťažbou dreva boli zničené úkrytové možnosti pre tieto druhy a niektoré jedince boli a ďalšie budú usmrtené pri ťažbe dreva. *Microtus tatricus* je v pásme lesa viazaný na humózne pôdy s dostatkom odumretého dreva a suš'oviská. Ťažba poškodila biotop tohto druhu odvezením odumretého dreva.

Z chránených druhov rastlín spôsobila ťažba dreva zničenie stovák jedincov lišajníkov z rodu *Usnea*, ktoré sú epifytické a v prirodzených lesoch rastú najmä na odumretých stromoch.

Záver:

Konštatujeme, že ťažba poškodila biotopy desiatok chránených druhov (§ 35 písm. c), niektoré z nich boli pri ťažbe fyzicky usmrtené (§ 35 písm. a) - napr. *Rana temporaria*, *Lacerta vivipara*, *Usnea*

filipendula a pravdepodobne aj ďalšie druhy a množstvo druhov je vyrušovaných (§ 35 písm. b) v dobe rozmnožovania a hniezdenia (napr. vtáky, ktoré už na kalamitných plochách začali hniezdiť).

Prílohy:

- 1) Posúdenie vplyvu prípadného odstránenia vetrového polomu z 19. novembra 2004 na ekosystémy Tichej a Kôprovej doliny (TANAP), J. Topercer, Botanická záhrada v Blatnici.
- 2) Kritika štúdie „NPR Tichá a Kôprová Štúdia posúdenia vplyvu navrhovanej činnosti na priaznivý stav predmetu ochrany.“, WWF Slovensko.
- 3) Otvorený dopis českých vedcov ministrovi životného prostredia Slovenskej republiky k navrhovaným zásahom v NPR Tichá a Kôprová dolina.
- 4) Odborné stanovisko a posúdenie vplyvov prípadného spracovania kalamity v oblasti Tichej a Kôprovej doliny v Tatranskom národnom parku., Doc. RNDr. Ľudovít Kocian, CSc., Doc. RNDr. Ilja Krno, DrSc, RNDr. Eduard Stloukal, PhD.
- 5) Stručný popis súčasného hydrobiologického statusu a odhadov prípadných škod v kalamitou dotknutých tatranských povodiach., Ilja Krno.
- 6) Vtáky TANAPu hniezdiace v prostredí zasiahnutom smršťou a ich hniezdne nároky v rôznych typoch prostredia., Ľudovít Kocian, Ján Topercer, Erik Baláž a Jozef Fiala.
- 7) Stanovisko SOS/BirdLife Slovensko k zámeru ŠL TANAP spracovávať polom v Tichej a Kôprovej doline.

Literatúra:

Bláha J. 2003, Péče o národní park Šumava: mise IUCN, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 131 s

Bibelriether H., Rall H., Strunz H., Schopf R., Köhler U., Jehl H. & Scherzinger W. 1995: 25 Jahre auf dem Weg zum Naturwald. Berichte über die wissenschaftliche Beobachtung der Waldentwicklung. Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, Passau, 190 s.

Christoph A. et al 2000, Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 100 p.

Christoph A. et al. 2004, Waldentwicklung nach Windwurf in tieferen Lagen der Schweiz 200-2003, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 96 p.

Fischer A., Lindner M., Abs C., Lasch P. 2002, Vegetations Dynamics in central European Forests Ecosystems (Near Natural as Well as Managed) after Storm Events, Folia Geobotanica 37: 17 – 32

Foster D. R., D. A. Orwig 2006, Preemptive and Salvage Harvesting of new England Forests: When Doing Nothing is Viable Alternative, Conservation Biology, p.: 959-970

Grodzki W., Jakus R., Lajzová E., Sitková Z., Maczka T., Škvarenina J. 2006, Effects of intensive versus no management strategies during an outbreak of the bark beetle *Ips typographus* (L) in the Tatra Mts. in Poland and Slovakia, Ann. For. Sci. 63 (2006): 55-61

Gutowski J. M. 2001, Ocena przyrodniczych skutkow gradacji kornika drukaza w puszczy Bialowieskiej, ministerstwo środowiska PL,

Hammond H. 2000, Ecosystem-based forest planning, Taiga News, 32: 14

Harmon M. E., Ferrell W. K., Franklin J. F. 1990, Effects on Carbon Storage of Conversion of Old-Growth Forests to Young Forests, Science, Vol. 247: p. 699 - 702

Hubený P. 2005, Ptáci v uschlém lese, Šumava, čtvrtletník Správy CHKO a NP Šumava 3/2005, s. 20- 21

- Jakuš R. 1998, Použitie bariér feromónových lapačov proti podkôrnemu hmyzu na smreku, Les 5/98, s. 15-17
- Jehl H. 1999, Windthrow and Bark Beetle Outbreaks, Forest development after large area disturbance in high elevations of the Bavarian Forest National Park, Bavarian Forest National Park Research Department
- Jonášová M. 2001, Regenerace horských smrčín na Šumavě po velkoplošném napadání lykožrútem smrkovým. In : Sborník konference Aktuality Šumavského výskumu, Srní 2 – 4. dubna 2001, CHKO Šumava, Vimperk
- Kaňák 1998, Uchovávaní genofondu navzdory evoluci?, Lesnícka práce 3/98, p. 86-87,
- Kiener H., 1998, Windfall and insects providing the impetus and momentum for natural succession in mountain forest ecosystems, Správa NP Bavorský les
- Kocian L., Topercer J., Baláž E., Fiala J. 2005, Vtáky Tanapu hniezdiace v prostredí zasiahnutom smršťou a ich hniezdne nároky v rôznych typoch prostredia, Folia Faunistica Slovaca, 10(9): 37-43
- Kol. 2004, Waldentwicklung nach Windwurf in tieferen Lagen der Schweiz 2000 – 2003“, Schlussbericht, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL,
- Kol. 1995, 25 Jahre auf dem Weg zum Naturwald, Nationalpark Bayerischer Wald, 190 p.
- Kupferschmid A. D. 2003, Succession in Protection Forest after *Picea abies* Die-Back, Swiss Federal Institute of Technology Zürich, 238 p
- Kupferschmid A. D., 2004, Wie gut schützen totholzbestände vor Naturgefahren?, Schutzwirkung von Gebirgsfichtenwälder nach Buchdruckerbefall, Wald und Holz, 1/04, p. 33-36,
- Lindemayer D. B., R.F. Noss 2006, Salvage Logging, Ecosystem Processes, and Biodiversity Conservation, Conservation Biology, p.: 949-958
- Perry D.A. 1988, Landscape Pattern and Forest Pests, The Northwest Environmental Journal, 4: 213-228, 1988
- Picket S. T. A., Thompson J. N. 1978, Path Dynamics and The Design of Nature Reserves, Biol. Conserv., (13): 27 – 37, 1978
- Pierce R. S., Hornback J. W., Martin C. W., Tritton L. M., Smith C. T., Federer C. A., Yawney H. W. 1993, Whole Tree Clearcutting in New England: Managers Guide to Impact on Soils, Streams, and Regeneration, Unites Stages Department of Agriculture, p. 28
- Sanders W. 2001, Der Buchdrucker: Waldverderber oder Waldbeschützer?, Nationalpark 4: 38-43
- Schönenberger W., P. Brang, H. Bugmann, A.D. Kupferschmid 2004, Wie gut schützen totholzbestände vor Naturgefahren?, Wald und Holz 1/2004,
- Schönenberg W. a kol., 2003, Vivians Erbe, Waldentwicklung nach Windwurf im Gebirge, Merkbalatt für die Praxis, Birmensdorf, 12 p.
- Showalter T. D., Hargrove W. W., Crossley D.A 1986, Herbivory in Forested Ecosystems, Ann. Rev. Entomol. 31: 177-196
- Showalter T. D. 1988, Forest Pest Management: A Synopsis, Northwest Environmental Journal, 4: 313-318, 1998

Showalter T. D. 1985, Adaptation of Insects to Disturbance, The Ecology of Natural disturbance and Path Dynamics, Department of Entomology, Oregon State University

Schulze E. D., Wirth Ch., Heiman M. 2000, Managing Forests after Kyoto, Science, vol 289: 2058- 2059, 2000

Schwenke W., 1994, Über die Grundlagen der Entstehung und Begegnung von Insekten-Massenvermehrungen im Wald, Anz., Schädlingskde., Pflanzenschutz 67, 120-124.

SVOBODA, M.2006, Rekonstrukce režimu narušení (disturbancí) horského smrkového lesa na základě historických podkladů, in Neuhöferová, P. (ed.): HISTORIE A VÝVOJ LESŮ V ČESKÝCH ZEMÍCH. [Forest History and Development in the Czech Countries]. Smí, 17.-18.10. 2006,

Swetnam T.W 1988, Forest Fire Primeval, The World and I, Vol 3(9) 236 – 271

Topercer J. 2007, Posúdenie vplyvu prípadného odstránenia vetrového polomu z 19. novembra 2004 na ekosystémy Tichej a Kôprovej doliny (TANAP), Stanovisko k zámeru ťažby kalamity v NPR Tichá dolina a NPR Kôprová dolina, Botanická záhrada v Blatnici pri UK v Bratislava, 13 s.

Turner M. G. 1989, LANDSCAPE ECOLOGY: The Effect of Pattern on Process, Annu. Rev. Ecol. Syst. 1989, 20: 171-197