

Posúdenie vplyvu prípadného odstránenia vetrového polomu z 19. novembra 2004 na ekosystémy Tichej a Kôprovej doliny (TANAP)

Predmetom záujmu tohto stanoviska je **stav zachovania a predvídateľné zmeny biotopov a biologických druhov v ekosystémoch dolín Tichá, Kôprová a Krížna (TANAP) so zreteľom na časti zasiahnuté veternou smršťou z 19. novembra 2004**. Stojí na evolučnom, ekosystémovom a funkčno-procesovom chápaní prírody, podloženom poznatkami súčasnej ekológie, biológie ochrany prírody a biogeografie, riadi sa hierarchickým a variantným prístupom, prihliada k platným metodikám hodnotenia území a druhov európskeho významu a za cieľ má posúdiť:

- i. súčasný stav biotopov a druhov na plochách vetrového polomu
- ii. očakávaný stav biotopov a druhov v prípade, že nedôjde k odstráneniu polomu
- iii. očakávaný stav biotopov a druhov v prípade, že dôjde k odstráneniu polomu.

Takto postavené stanovisko chce prispieť k tomu, aby Ministerstvo životného prostredia SR na orientáciu a rozhodovanie v tomto závažnom medziodborovom probléme dostalo čo najkvalitnejšie a najúplnejšie informácie, podané z viacerých vecných hľadísk podľa ich relatívnej významnosti, s minimom zjednodušenia, osobných i odborových predpojatostí a dostatočne nezávisle od názorov rezortných odborných organizácií Ministerstva pôdohospodárstva SR i Ministerstva životného prostredia SR.

I. Súčasný stav biotopov a druhov na plochách vetrového polomu

Východiskom pri opise súčasného stavu sú okrem publikovaných poznatkov ekosystémovej i populačnej ekológie, biológie ochrany prírody a biogeografie aj nepublikované údaje orgánov a organizácií v rezorte Ministerstva životného prostredia SR, Ministerstva pôdohospodárstva SR a Ministerstva vnútra SR (citované na príslušných miestach nižšie) a terénne dáta z prvých dvoch citlivých rokov po smršti (2005 – 2006). Ak uvažujeme **len lesné biotopy a len zúžený súbor kritérií a indikátorov** stavu zachovania týchto biotopov (pozrite SCHWARZ a kol. 2005), môžeme z údajov Národného lesníckeho centra (2005), Správy TANAP (2006) i vlastných zistení (2006) hodnotiť ich celkový stav na záujmovom území takto:

- pri prevažujúcich typoch Ls9.1 Smrekové lesy čučoriedkové, Ls9.2 Smrekové lesy vysokobylinné; Ls9.3 Podmáčané smrekové lesy a okrajovo aj Ls8 Jedľové a jedľovo-smrekové lesy ako stav **priaznivý v stupni B (dobrý)**, keďže prirodzenosť druhového zloženia v stromovom poschodí i zastúpenie dominantných druhov v ňom ich radí do stupňa B, druhové zloženie v poschodí krov a bylín do stupňa A, veková a priestorová štruktúra, intenzita prirodzenej obnovy drevín i zastúpenie veľkých a zvlášť cenných stromov do stupňa B, podiel hrubého mŕtveho dreva do stupňa A, zdravotný stav a širšie priestorové súvislosti do stupňa B.
- pri maloplošnom type Ls1.4 Horské jelšové lužné lesy ako stav **nepriaznivý v stupni C (narušený)**, keďže prirodzenosť druhového zloženia v stromovom poschodí i zastúpenie dominantných druhov v ňom ho radí do stupňa C, druhové zloženie v poschodí krov a bylín, veková štruktúra drevín i zastúpenie veľkých a zvlášť cenných stromov do stupňa B, priestorová štruktúra, intenzita prirodzenej obnovy drevín a podiel hrubého mŕtveho dreva do stupňa A a zdravotný stav i širšie priestorové súvislosti do stupňa B.

Lenže tu ani na iných územiach prírody **nestačí uvažovať len lesné biotopy – a už vôbec nie len v lesníckych a od nich odvodených termínoch**. To po prvé preto, lebo podľa MICHALKA a kol. (1986) i vlastných zistení sa na záujmovom území **prirodzene vyskytujú aj významné nelesné typy biotopov**:

- Pr1 **Prameniská** horského stupňa na nevápencových horninách (biotop národného významu), rozptýlené na zvodnených dnových a podstráňových sedimentoch Tichej a Kôprovej doliny
- **Ekosystémy vodných tokov** (Tichý a Kôprový potok), ktoré zahŕňajú biotopy typu Br1 Štrkové lavice bez vegetácie a Br2 Horské vodné toky s ich lemovými bylinovými porastami (biotop európskeho významu) a ktoré plnia kľúčové funkcie **refúgií** pre bohatú vodnú a príbrežnú biotu (KRNO 2005) i **koridorov** pre širokú škálu vodných aj suchozemských organizmov.

Všetky uvedené nelesné biotopy sa tu zatiaľ nachádzajú v **priaznivom stave**, všetky majú napriek svojmu malému rozsahu veľký a **nezastupiteľný evolučný, biogeografický a ekologický význam** pre prírodný systém Tichej a Kôprovej doliny a všetky sú (dosť príznačne) najmä v hodnoteniach lesnícky orientovaných odborníkov z NLC i ŠOP SR viac či menej **opomínané a podceňované**.

Okrem tohto lesníckeho „filtrovaní reality“ vidno podobné zaobchádzanie **aj pri kritériách a indikátoroch** stavu lesných i niektorých nelesných biotopov v oficiálnom manuáli (SAXA & POLÁK 2005), v znaleckých posudkoch KULICHA (2005), LIESKOVSKÉHO (2005) a v iných lesníckych textoch. Pre záujmové územie možno jeho **skresľujúci vplyv** ukázať na viacerých príkladoch (zväčša už publikovaných):

1. **Škálová neprimeranosť hodnotenia**, keď sa stav biotopov posudzuje **len na lokálnej úrovni** (polygóny v mierke desiatok až stoviek metrov) a ignoruje sa tak významná časť premenlivosti prírody **na vyššej úrovni chorickej** (napr. ekosystémové gradienty v mierke kilometrov) a **regionickej** v mierke desiatok kilometrov. Pritom práve v Tatrách je táto **škálovaná premenlivosť prírody zvlášť zrejmalá a charakteristická** a práve **dolinové gradienty** (gradient mohutnosti dolinových tokov, výškový, spádnicový a iné – TOPERCER 2000) k nej prispievajú veľkým dielom. **V Tichej i Kôprovej doline sú dolinové gradienty v priaznivom stave, veľmi dobre zachované**, rozvinuté na dlhých vzdialenostiach, so špecificky usporiadanou premenlivosťou (malý obrat druhov a jeho neveliké kolísanie pozdĺž gradientu) a s málo výraznými umelými diskontinuitami, zasahujúcimi len ústia dolín. Napriek týmto kvalitám sa **do pozornosti lesníkov ani ochrancov prírody stále nedostali**.

2. **Nedostatočnosť kontextov hodnotenia** [tzv. širších priestorových súvislostí, zúžených v podaní SCHWARZA a kol. (2005) len na 2 kritériá v rámci negatívnych vplyvov], keď sa málo prihliada na fakt, že **všetky vlastnosti biotopov sú citlivé na kontext** a že hlavný kontext v prípade záujmového územia tvorí ten **unikátny celok** 2 veľkých a relatívne najmenej narušených tatranských dolín **na styku subregiónov Západných a Vysokých Tatier**, zachytávajúci **okrem chorickej aj značnú časť z regionickej premenlivosti** oboch subregiónov a **zvyšujúci priaznivosť stavu záujmových biotopov** pôsobením týchto dôležitých faktorov:

- **Veľkosť dolinového systému**, ktorá vyhovuje priestorovým nárokom aj tých **najnáročnejších druhov organizmov a niekoľkonásobne prekračuje minimálnu dynamickú plochu** (minimum dynamic area – PICKETT & THOMPSON 1978) pre tunajšie ekosystémy. Vďaka tomu sa v nich aj po veľkých prírodných narušeniach udržiavajú vnútorné zdroje na znovuosídlenie pôvodnými organizmami a tým sa minimalizuje riziko vyhynutia druhov vnútri systému.
- S tým súvisiaci **veľký** – z tatranských dolín zjavne najväčší – **rozsah lesného vnútra** (forest interior) čiže **pravého lesného prostredia nenarušeného fragmentáciou, okrajovými efektami** lesných ciest, rúbaní a pod., jedného z najcennejších (hoci na Slovensku najmenej doceňovaných) prírodných zdrojov.
- **Veľká miera biogeografickej reprezentatívnosti** dolinového systému pre oba susediace subregióny a veľká integrita biogeochemických cyklov v ňom (zaistovaná

okrem rozsiahleho lesného vnútra napr. nenarušeným **riečnym kontinuom** – VANNOTE a kol. 1980).

- Relatívne **malý podiel poklesových stanovišť** (sinks čiže stanovišťa, kde úbytky prevažujú nad prírastkami druhových populácií – PULLIAM 1988), ktoré sa z „presily“ okolitých zdrojových stanovišť (sources) môžu spoľahlivo a dlhodobo „dosycovať“ pôvodnými organizmami.
- **Priaznivá priestorová konfigurácia** vetrom nenarušených stanovišť oproti narušeným (narušené majú malý rozsah, obmedzený hlavne na dná dolín, nenarušené sú všade nad nimi), ktorá účinne **podporuje znovuosídľovanie i „dosycovanie“** pôvodnými organizmami a zároveň umožňuje narušeným častiam **bez lesníckych zásahov lepšie odolávať inváziam cudzorodých organizmov**.
- Nevyťažný vetrový polom ako **prirodzená a veľmi efektívna „náravníková zóna“** v ľudmi relatívne najviac vyrušovaných častiach dolinového systému (dno).

Podotýkam, že tento rad faktorov si nerobí nároky na úplnosť a že v biológii ochrany prírody už dlho existuje osobitný odbor hodnotenia (conservation evaluation), ktorý oproti slovenskej verzii stavia na **omnoho obsažnejšom súbore kritérií, indikátorov a techník** (prehľad napr. SMITH & THEBERGE 1986).

Rozbor nedostatočnosti priestorových kontextov už čo-to napovedá **aj o nedostatočnosti časových a procesových kontextov**, ktorou trpia opäť najmä lesnícky orientované hodnotenia, a to zjavne **ešte viac ako tou predošlou**. Aj učebnicové znalosti z ekológie narušení a ekológie extrémnych udalostí (PICKETT & WHITE 1985, BEGON a kol. 1996 a iní) dovoľujú nielenže **vyvrátiť povrchné výroky** o veternej smršti z novembra 2004 ako o katastrofe, ktorá „... zničila celý funkčný ekosystém ...“ (napr. KULICH 2005), ale aj odôvodnene tvrdiť, že práve **smršť odstránením najslabšieho a najdrahšieho článku (časti nepôvodného poschodia drevín) otvorila v ekosystéme silnejšie a lacnejšie samovoľné možnosti sfunkčnenia**. Podoprieť to možno viacerými argumentami:

1. Veterné smršte, záľahy snehu a podobné udalosti **nie sú ekologické katastrofy**, ale výrazne nižšia trieda extrémnych prírodných rušivých činiteľov (disturbancií). Dopadajú na prírodné systémy **s rádo vo menšou intenzitou, v menšom rozsahu** a síce tiež zriedkavo, avšak na rozdiel od katastrof **s dostatočnou frekvenciou na to, aby mohli opakovane prispievať k selekčným tlakom na uvažované druhy organizmov** (BEGON a kol. 1996) – v našom prípade hlavne na dlhoveké stromy – a **vyvolávať ich adaptívne odpovede**. Keď sa teda povedzme smršť na „miesto činu“ vracia, nachádza tam populácie, ktoré si ešte „geneticky pamätajú“ jej selekčné pôsobenie na ich predkov a môžu naň dávať už „správnejšie“ odpovede, ergo **vydržať viac resp. utrpieť menej** ako oni. Aj lesné ekosystémy v Tichej a Kôprovej doline 19. novembra 2004 utrpeli **presne tento nekatastrofický a v evolučnom zmysle skôr „rozpamätávací“ druh ujmy**.

2. **Organizmy sú zvyčajne najlepšie adaptované na také režimy disturbancií, za akých sa vyvinuli** (BERGERON a kol. 1999, SPIES & TURNER 1999). Z historických, klimatologických i ekologických dát zo stredoeurópskych vysokých pohorí (napr. JENÍK 1961) je nadostač jasné, že do tunajších prirodzených disturbančných režimov najmenej po celý postglaciál **patria aj silné vetry a narušenia s nimi spojené** (veľké nahromadenia snehu, lavíny, polomy lesa a i.).

3. Ekosystémy – aj lesné – ako dynamické **nerovnovážne systémy nepredstaviteľnej a neredukovateľnej zložitosti** sa v značnej miere vyvíjajú **chaoticky až stochasticky** a ukazujú preto aj **značnú citlivosť na počiatkové podmienky**. To znamená, že už **malé odchýlky od prirodzených pomerov** na počiatku obnovného cyklu (napr. **odstránenie čo i len malej časti mŕtveho dreva**) môžu vyvolať **veľké zmeny v dlhodobom vývoji, funkciach a odolnosti lesa**. A práve silné selekčné tlaky prírodných disturbancií typu

tatranskej veternej smršte sú tými činiteľmi, schopnými veľkopriestorovo a účinne „nastaviť“ **prírodné počiatkové podmienky pre vývoj lesa** od začiatku nového cyklu sekundárnej sukcesie a zároveň „zahľadiť“ **stopy po prípadných predchádzajúcich ľudských zásahoch** do týchto ekosystémov. Preto ani v tomto zmysle vetrový polom v Tichej a Kôprovej doline nie je pohroma, ale naopak **vzácná príležitosť na sprírodnenie, čiže zlepšenie stavu** tunajších ekosystémov **ich vlastnými silami**. Pravda, smršť tieto prirodzene nerovnovážne ekosystémy dostala ešte ďalej od termodynamickkej i ekologickej rovnováhy a potrebujú **primerane dlhší čas** (dlhšiu reorganizačnú fázu – BORMANN & LIKENS 1979), kým sa z chaotickej disipatívnej štruktúry smršťoviska začne **sám od seba vynárať (staro)nový poriadok evolučne zdatnejšieho lesa**.

4. Ak smršť narušuje **kontinuitu plnenia funkcií lesa** (ktorá je hlavnou metou lesného hospodárstva – porovnajzte STOLINA 1999), **tak iba v niektorých ohľadoch, ale zd'aleka nie úplne** a od základu. Smršť nemení ekosystémovú podstatu – aj po jej údere **les ostáva lesom, len v inom vývinovom štádiu**. Napriek spustošenému vzhľadu sa toto štádium zjavne drží v medziach reziliencie ekosystému a **uchováva si veľa zo spôsobilosti plniť funkcie lesa**. Obzvlášť pri porovnaní s **holorubnou alternatívou** (ťažba polomu) vynikne **štruktúrne i funkčne dlhodobo priaznivejší stav polomu**, ktorý spoluvytvárajú tieto podstatné činitele:

- **plôškovitý (patchy) dopad** smršte a výsledná **mozaika** otvorených plôch, ležiacich i **odolnejších stojacich jedincov a skupín stromov**, krov aj mladých stromčekov z náletu ako **základ úspešnejšej prirodzenej obnovy a stabilnejšej štruktúry s väčšou vekovou i priestorovou rozmanitosťou** (porovnajzte FISCHER 1992, KORPEL 1997, GUTOWSKI a kol. 2004)
- **menší pokles hrubej primárnej produktivity (HPP)** ekosystému po polome
- **malý export biomasy a živín** von z ekosystému
- **pomalšia oxidácia a biologický rozklad** organických látok na povrchu i v pôde
- **masívne zväčšenie podielu mŕtveho dreva**, ktorého rozkladom sa udržiava pomer oxidácia/HPP > 1 po desaťročia pri úmerne pomalšom vzraste dostupnosti živín (SPURR & BARNES 1973, BORMANN & LIKENS 1979).

Dostupnosť živín, možnosti výživy rastlín, ich zdravotný stav i stav populácií mnohých druhov živočíchov a **mikroorganizmov** (baktérie, mykorízne huby) však **väčšmi limituje už desaťročia trvajúci prírod znečisťujúcich látok z ovzdušia** (okysľujúce protóny, síra, dusík, ťažké kovy, fotooxidanty a i.). Spolu s **klimatickou zmenou** a niektorými biotickými činiteľmi (napr. podkôrniky) spúšťa kaskádu silných kumulatívnych i synergických účinkov na ekosystémy (MAŇKOVSKÁ a kol. 2003, MAŇKOVSKÁ 2005, RUSEK 2004, KOREŇ a kol. 1997), aj keď:

- na základe **ani nie 20-ročných pozorovaní** tzv. „zrýchleného rozpadu prírodných lesov“ v TANAP-e **spochybňovať platnosť evolučných zákonitostí vývoja lesa** a propagovať „čoraz nevyhnutnejšie intervencie lesníka“ (ako to robí napr. KOREŇ & PITOŇÁK 1999: 57) **nie je primerané ani podložené** (porovnajzte FISCHER 1992, BIBELRIETHER a kol. 1995, HEURICH a kol. 2001, GUTOWSKI a kol. 2004, JONÁŠOVÁ 2004, GRODZKI a kol. 2006 a iní)
- záujmové územie i širšia hornoliptovská oblasť patrí k **relatívne najmenej postihnutým** v Tatrách (KOREŇ & PITOŇÁK 1999)
- miestne špecifické podmienky (prirodzene kyslejší substrát, dnové polohy pri ústiach dolín) tento stav **pravdepodobne nezhoršujú**
- **vývraty stromov** môžu vnesením nového zvetrávajúceho substrátu na povrch **aj mierne zlepšiť** dostupnosť živín ako vápnik a horčík (porovnajzte BORMANN & LIKENS 1979)

Polámané a popadané stromy na plochách polomu spolu so stojacimi „suchármi“ na okrajoch pritom poskytujú účinnú a lacnú **prirodenú ochranu proti pôdnej erózii** (najmä v strmších častiach svahov) a do istej miery i proti **d’alšiemu poškodzovaniu vetrom a imisiami** (BIBELRIETHER a kol. 1995, TESAŘ 1981). **Tlmia aj rýchlosť topenia snehu, zlepšujú možnosti infiltrácie zrážkovej vody, spomaľujú jej povrchový odtok, znižujú prehrievanie pôdy, miernia „šok z osvetlenia“ a rozrôzňujú zmiernujú mikroklimu i mezoklimu** posmršťových stanovišť (FISCHER 1992). Sú **hlavným energetickým a živinovým zdrojom pre obnovu spoločenstiev a ekosystémov**, prirodzenú reprodukciu populácií rozkladateľov a na ne viazaných (mikro)organizmov (PERRY 1995), významne prispievajú k integrite potravných sietí (food webs), živinových cyklov a k plneniu dôležitej funkcie **pútania nadbytočného uhlíka** (carbon sequestration).

Na druh a veľkosť **požiarneho rizika** súvisiaceho s prítomnosťou mŕtveho dreva sa dá usudzovať z údajov Okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru v Poprade (2005). Hovoria, že:

- za **necelých 7 rokov** (od roku 1999 do 29. mája 2005) vzniklo na lesnom pôdnom fonde TANAP spolu **26 požiarov**, ktoré spôsobili škody za viac ako 343 000 Sk
- **prírodnú príčinu** vzniku (napr. blesk) nezistili pri **žiadnom z nich**
- **hlavnou príčinou** vzniku bolo **zakladanie ohňa v prírode**, nezriedka v priestoroch lesníckych ťažbových prác (ktorých súčasťou býva i spaľovanie zvyškov po ťažbe)
- z 26 požiarov **až 8** (t. j. **takmer tretina**) vzniklo za **pol roka po novembri 2004** (čo je **enormný nárast**), pričom **6 z nich** má za príčinu **zakladanie ohňa v prírode**.

Údaje dokumentujú **veľmi tesnú a priamu závislosť rizika vzniku požiaru od intenzity ľudskej činnosti** v rizikových priestoroch a naznačujú, že práve **sprístupňovanie polomov a niektoré lesnícke praktiky na nich** sú najväčším rizikovým faktorom vzniku požiarov.

O niečo zložitejšie je identifikovať **riziká premnoženia podkôrneho hmyzu** (osobitne lykožrúta smrekového *Ips typographus*), ktorý predstavuje **prirodenú zložku tunajších lesných ekosystémov a dôležitý činiteľ prírodného výberu** sprevádzajúci vetrové či snehové polomy (BIBELRIETHER a kol. 1995, HEURICH a kol. 2001, GRODZKI a kol. 2006). Podľa zistení JAKUŠA (2006) i vlastných v Tichej a Kôprovej doline:

- v roku 2006 lykožrúty síce napadli väčšiu časť ležiacich stromov (nie všetky, lebo asi 20 % malo zaschnuté lyko), no **väčšina dospelcov už tieto stromy aj opustila** a po zrelostnom žere **zimuje mimo polomu** (toto potvrdili i pracovníci Štátnych lesov TANAP – LIŠKA ústne)
- v stromoch na polome zostala približne **1/3 lykožrútov spolu s ich predátormi a parazitmi**, ktoré môžu **výrazne zmenšiť rast lykožrútej populácie v roku 2007**
- keďže porasty v širšom okolí polomu sú pomerne **mladé a tým aj pomerne odolné voči náletu lykožrútov**, došlo v roku 2006 v súlade s prognózami ekologov **len k ojedinelému náletu na okraje** týchto porastov
- **lokálne – v starších a oslabených porastoch pod hornou hranicou lesa** – badať **výraznejší vzrast** populácie lykožrútov, čomu však prípadná ťažba polomu na dne dolín **nemôže zabrániť**, naopak – mohla by ho **ešte zvýrazniť**.

Súhrnné hodnotenie súčasného stavu zachovania **biologických druhov** (so zreteľom na **druhy európskeho významu**) na záujmovom území sťažuje **veľmi veľká miera druhovej špecifickosti** v odpovediach miestnych populácií na vetrový polom a **krátkosť hodnotiaceho obdobia**. Pomocou funkčných skupín (gild) organizmov však možno niektoré charakteristiky zhrnúť bez väčšej straty informácie:

1. Azda **najviac vystupuje do popredia zlepšenie podmienok prostredia pre mikroorganizmy** (baktérie, rozsievky, sinice, riasy, mikromycéty, bičíkovce, koreňonožce, nálevníky), **nižšie rastliny** (huby, lišajníky, machy) i telesne malé **živočíchy** (najmä suchozemské a vodné bezstavovce), viazané niektorou fázou svojho životného cyklu **na mikrostanovištia odumierajúcich a odumretých drevín** v tej či onej fáze rozkladu. Toto zlepšenie môže byť pri celkovom nedostatku starých (tzv. prestarnutých) porastov a mŕtveho dreva v tatranských ekosystémoch pre viaceré populácie **významné nielen lokálne a krátkodobo, ale aj na vyšších priestorových úrovniach a dlhodobo** a môže sa týkať napr. aj niektorých európsky významných druhov:

- chrobákov (*Cucujus cinnaberinus* a možno i vzácny *Stephanopachys substriatus*)
- zoobentosu v Tichom a Kôprovom potoku a bezstavovcov v príbreží (*Carabus variolosus*).

2. Nie menej **priaznivo** vplýva **mozaika neťažených polomových stanovišť či jej jednotlivé časti** (plôšky, okraje) aj na niektoré **telesne väčšie rastliny (kry) a živočíchy** s väčšími domovskými okrskami a širšími ekologickými nikami. Priaznivý vplyv sa prejavuje **vo viacerých rozmeroch ník** viacerých druhov resp. **funkčných skupín**, ako:

- endemický a kriticky ohrozený **fuzáč** *Pseudogaurotina excellens*, lebo polomy i z nich sa vyvinuvšie lesy ponúkajú lepšie rastové podmienky a menej narušení pre jeho živnú rastlinu (staršie kry zemolezu *Lonicera nigra*) i menšie riziko nezákonného zberu
- **obojživelníky** (o. i. endemický mlok *Triturus montandoni*), nachádzajúce pod odumretými kmeňmi a opadanou kôrou viac úkrytov i potravy (dážďovky) a v kalužkách pod vývratmi, v prameniskách a bočných ramienkach tokov aj liahniská
- **lesné kurovité vtáky** (jariabok *Bonasa bonasia* a hlucháň *Tetrao urogallus*), keďže im neťažený polom rozhojňuje a spestruje potravnú ponuku (plody a púčiky jarabiny *Sorbus aucuparia*, čučoriedky *Vaccinium myrtillus* a i.), vhodne štruktúruje stanovištia, poskytuje lepšie úkryty, odpočinkové miesta (i v zime) a viac ochrany pred vyrušovaním ľuďmi
- **dutinové hniezdiče** (o. i. d'atle *Dryocopus martius*, *Picoides tridactylus*, *Picus canus*, sovy *Aegolius funereus*, *Glaucidium passerinum*), ktorým dáva neťažený polom lepšie možnosti hniezdne (dutiny v odumierajúcich a odumretých stromoch) i potravné, či už priamo na mŕtvom dreve (d'atle), v mraveniskách (tiež d'atle) alebo po celom rôznorodom „patchworku“ polomových plôch (sovy)
- **hmyzožravce loviace vo vzduchu** (o. i. netopiere *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinii*), pre ktoré druhovo bohaté a početné spoločenstvá najmä lietajúceho hmyzu nad nevyťaženým polomom výrazne zvyšujú dostupnosť potravy a škáry pod odchlípenou kôrou či dutiny v odumretých stromoch zas dostupnosť denných úkrytov
- **drobné zemné cicavce** (o. i. endemický hraboš *Microtus tatricus*), priťahované na neťažený polom bohatšou vegetáciou, vyššou vlhkosťou, ležiacim mŕtvym drevom, hrubšou vrstvou povrchového humusu i lepšou ponukou potravy (a priťahujúce naň predátory ako sovy, malé šelmy a i.)
- **veľké šelmy** (medveď *Ursus arctos*, vlk *Canis lupus* i rys *Lynx lynx*), využívajúce v rámci celkového „nárazníkového“ účinku neťaženého polomu jeho členité stanovištia ako miesta pre brlohy i iné úkryty, medveď aj ako výdatné zdroje potravy (maliny, čučoriedky, blanokrídlowce a i.) a rys tiež ako súčasť lovísk.

Popri týchto európsky významných druhoch môže neťažený polom **aj pre iné ekologicky významné skupiny živočíchov** (napr. veľké párnokopytníky jeleň *Cervus elaphus*, srnec *Capreolus capreolus* a sviňa *Sus scrofa*) znamenať – aspoň lokálne – **prirodzené zlepšenie**

situácie, a to tak obohatením potravnjej ponuky, ako aj väčšou dostupnosťou úkrytov, odpočinkových miest a kalíšť.

3. **Indiferentné** odpovede organizmov na polom **nemusia byť vôbec zriedkavé** (ako sa možno na prvý pohľad zdajú), no na ich spoľahlivejšie odlišenie ešte **nemáme dostatočný časový odstup**.

4. **Zhoršenie stavu zachovania v dôsledku polomu** mohlo nastať **len v niektorých ohľadoch pri niektorých druhoch stromového poschodia** (z vtákov napr. pri králikoch *Regulus regulus* a *R. ignicapillus* z gildy zberačov z lístia a pri semenožravom krivonosovi *Loxia curvirostra*). Všetky tieto druhy však majú **natoľko vysoké populačné hustoty, široké stanovištné niky a veľké rozšírenie**, že **ak toto zhoršenie pocítia, tak nanajvýš na lokálnej úrovni a krátkodobo** (nehľadiac na to, že sú na tento druh porúch adaptované aj inak a že nejde o druhy európskeho ani národného významu).

II. Očakávaný stav biotopov a druhov v prípade, že nedôjde k odstráneniu polomu

Charakteristika tohto variantu („nulového“ v terminológii EIA) je už v najpodstatnejších črtách i v mnohých jednotlivostiach obsiahnutá v predchádzajúcej časti I. V tejto časti preto zostáva zdôrazniť **tie predvídateľné zmeny biotopov a druhov i súvisiace príležitosti a riziká „bezzásahového“ prístupu**, ktoré vychádzajú **ekologicky, prírodoochrane a biogeograficky najvýznamnejšie**.

1. Pri **lesných biotopoch** na záujmovom území sa dá s veľkou pravdepodobnosťou očakávať **dlhodobé zlepšovanie** stavu ich zachovania, pretože ľuďmi **nenarušovaným procesom sekundárnej sukcesie** (BEGON a kol. 1996) sa v lesnom ekosystéme **prediktabilne vyvíja prírode bližšia štruktúra** (druhovú zloženie, rozdelenie početností, vekové a priestorové usporiadanie) **i funkcie** (reziliencia, integrita tokov látok, energií a informácií) než procesom narušovaným či dokonca holorubne „reštartovaným“ (BORMANN & LIKENS 1979, FISCHER 1992, GUTOWSKI a kol. 2004 a prvé porovnania štruktúry a vitality nárastov drevín na neťaženom vz. ťaženom tatranskom polome). K prírode bližšiemu stavu posúva neťažený polom aj:

- **veľký podiel hrubého mŕtveho dreva** a ním sprostredkované ekosystémové služby (pozrite časť I.)
- **značná intenzita prirodzenej obnovy** drevín a jej **kvalita**, zvyšovaná od začiatku miestne špecifickými selekčnými tlakmi (hoc aj nie vždy na autochtónne potomstvá).

Na vyššej priestorovej úrovni tieto zmeny pomáhajú aj **dlhodobo zlepšovať stav dolinových gradientov** v ich (umele) najnespojitejších dolných častiach, ďalej **skvalitňovať lesné vnútro** a **zmenšovať podiel poklesových stanovišť**. O **rizikách požiarov a gradácie podkôrníkov** v lesoch na polome a v širšom okolí nájdete východiskové údaje vyššie a ich hodnotenie zas nižšie v tejto i v nasledujúcej časti.

2. Pre **nelesné biotopy** (najmä vodné toky s príbrežím a prameniskové mokradky) vetrový polom **už priniesol viaceré priaznivé zmeny stavu** ich zachovania, napr.:

- pridal **mŕtve drevo do ekosystému vodných tokov** a tým o. i. spomalil odtok, sprírodnil korytotvorné a nivné procesy, zlepšil retenciu živín i stanovištia vodnej bioty
- prirodzene otvoril **nové niky** (plôšky minerálnej pôdy pod vývratmi) a uvoľnil **nové zdroje živín a substráty** pre kolonizujúce organizmy
- lokálne **prilepšil vodnému režimu malých mokradiel** (prameniská, kalužiny) vďaka výpadku transpirácie polámaných stromov v miestnej vodnej bilancii.

Z takýchto zmien môžu nelesné biotopy profitovať **v dlhodobom horizonte**, i keď v prípade kalužín a pramenísk sa dorastaním nového lesa ich rozsah časom asi zase zmenší.

3. Predložené údaje o **veľmi tesnej priamej závislosti rizika vzniku požiaru od intenzity ľudskej činnosti** v rizikových priestoroch, ako i nevelká potenciálna strata a jej **veľmi malá pravdepodobnosť** (súdiac aj podľa doterajšieho vývoja na záujmovom území) podporujú záver, že **ponechanie polomu na prirodzený vývoj tu nezväčšuje mieru požiarneho rizika (i tak dosť malú)**. Skôr opačne: popri **neprístupnosti a neprít'azlivosti polomu** pre rizikové skupiny ľudí a **neprítomnosti rizikových lesníckych praktík znižuje** hrozbu požiaru aj:

- rozvoj **bujnej polomovej vegetácie** bylín a krov (na rozdiel od **požiarne rizikovejších monocenóz smlzov** – najmä *Calamagrostis arundinacea* – na **vyt'azených plochách**)
- **zvýšená vlhkosť pôdy** kompenzujúca miestne poklesy v transpirácii.

4. **Riziko premnoženia lykožrúta *Ips typographus* na záujmovom území v roku 2007**

zreteľne pokleslo po vlaňajšom vyletení väčšiny imág z ležiacich stromov polomu.

Akokoľvek sa **veľkosť zimujúcej časti populácie nedá zanedbať** (asi 1/3 stavu z leta 2006), treba pri odhadovaní gradačného rizika v bezzásahovom variante dávať náležitú váhu aj týmto faktom:

- spolu s lykožrútom tu zimujú **i jeho predátory a parazity v počtoch**, ktoré môžu **významne zmenšiť rast jeho populácie v roku 2007**
- porasty v širšom okolí polomu sú pomerne **mladé a teda pomerne odolné voči žeru lykožrúta**, o čom svedčí aj **slabý nálet na ich okraje v roku 2006**
- záujmové územie sa **nie bezdôvodne** stalo súčasťou **navrhovanej bezzásahovej zóny A** (Správa TANAP 2004, 2005, TOPERCER 2006).

S ohľadom na dosiaľ uvedené skutočnosti a na dlhodobejšie poznatky špecialistov (GRODZKI a kol. 2006, JAKUŠ 2006) vyhodnocujem pre záujmové územie **mieru rizika premnoženia lykožrúta pri ponechaní polomu bez zásahu ako prijateľnú**.

5. Z údajov v časti I. pre **úplnú väčšinu druhov európskeho významu i ostatných ekologicky a biogeograficky významných druhov organizmov** na záujmovom území vyplýva, že **účinky veternej smršte nezhoršili stav ich zachovania, naopak** - pre mnohé z nich sa podmienky na prežitie **zlepšili s dlhodobou pozitívnym výhľadom za predpokladu ponechania polomu prirodzeným procesom**.

III. Očakávaný stav biotopov a druhov v prípade, že dôjde k odstráneniu polomu

Ťažbový variant si zaslúži **najviac pozornosti** ochrancov prírody, environmentalistov a ekológov, pretože by:

- **práve on – a nie polom – znamenal silný umelý zásah proti smeru hlavných evolučných procesov** v lesnom ekosystéme (pozrite časť I.)
- znamenal aj **kombináciu prirodzeného a umelého narušenia** s možným sčítaním a či **skôr násobením účinkov** (porovnajte LINDENMAYER & NOSS 2006).

Patrične väčšej pozornosti sa teda i v tomto stanovisku dostane hodnoteniu **tých predvídateľných zmien biotopov a druhov i súvisiacich príležitostí a rizík odstránenia polomu**, ktoré by podľa dostupných publikovaných i nepublikovaných zistení boli **ekologicky, prírodoochrane a biogeograficky najzávažnejšie**.

Publikované štúdie o **tzv. záchranej ťažbe dreva** (salvage logging) na plochách s polomami, premnoženiami hmyzu, požiarimi a pod. (z novších FOSTER & ORWIG 2006, HUTTO 2006, LINDENMAYER & NOSS 2006, SCHMIEGELOW a kol. 2006 a i.) zisťujú, že v mnohých prípadoch býva **hlavnou snahou „upratať“ po takomto narušení**. Platí to

zvlášť v lesoch, kde sa tzv. záchranná ťažba bežne praktizuje z dôvodov **zníženia ekonomických strát na dreve** (SHORE a kol. 2003) a **údajnej pomoci pri uzdravovaní ekosystému**, napr. urýchľovaním obnovy lesa (SESSIONS a kol. 2004). K **sporným predpokladom** pri ospravedlňovaní takýchto ťažieb patrí dojem, že prírodne narušené oblasti majú obmedzenú hodnotu pre biotu (MORISSETTE a kol. 2002), že poškodené stromy budú lákať hmyz a ten bude napádať aj príľahlý stojaci les (AMMAN & RYAN 1991) a že odumreté stromy zvyšujú riziko požiarov a ohrozujú bezpečnosť ľudí (SHORE a kol. 2003).

Na druhej strane **vzrastajúcu váhu nadobúdajú dôkazy**, že tzv. záchranná ťažba môže **narušiť alebo zničiť biologické dedičstvá** (napr. kroviny, zlomy, vývraty, tlejúce kmene, pne a ich biota), zmeniť vzácne postdisturbančné stanovišťa, **ovplyvňovať populácie druhov, meniť zloženie spoločenstiev, brániť prirodzenej obnove vegetácie, uľahčovať kolonizáciu inváznymi druhmi**, meniť vlastnosti pôd a zásoby pôdných živín, **zvyšovať eróziu pôdy**, meniť hydrologické režimy i vodné ekosystémy a meniť vzorce (patterns) rozmanitosti krajiny. **Celkovo vzaté, dôsledkom** takejto ťažby dreva býva **narušenie štruktúrnej zložitosti (komplexity) stanovišť, narušenie ekosystémových procesov a funkcií**, ako aj **zmeny v populáciách typických druhov a v zložení spoločenstiev**. Tieto **nepriaznivé zmeny by s najväčšou pravdepodobnosťou nastali aj po vyťažení polomu v Tichej a Kôprovej doline** a nižšie sa ich pokúsím upresniť.

1. V **lesných biotopoch** záujmového územia by ťažba polomu s vysokou pravdepodobnosťou spôsobila **rýchle a silné nepriaznivé zmeny štruktúry i funkcií** (služieb) s **dlhodobými odozvami v ich vývoji**. Konkrétne by sa:

- **zotrela znovuvznikajúca prirodzená plôškovitosť** (patchiness) prostredia, ktorá – hoci **jemnozrnná a krehká** – tvorí **základ štruktúry i dynamiky** aj v ekosystémoch horských smrekových a jedľovo-smrekových lesov
- **odstránila rozhodujúca časť mŕtveho dreva** so sériou ním sprostredkovaných – a na **záujmovom území dosť deficitných – ekosystémových služieb** (pozrite časť I.)
- **zlikvidovali plody doterajšej úspešnej prirodzenej obnovy lesa** (mozaika pomerne hustých, zdravých a životaschopných nárastov jarabiny *Sorbus aucuparia*, smreka a iných stromov i krov) a vytvorili **d ďalšie ťažko zalesniteľné holiny**, ku ktorým tento spôsob manažmentu polomov **predvídateľne vedie**
- **zvýšilo riziko deštrukcie pôdy** zrýchlenou eróziou, zhutňovaním, narušením tokov živín mineralizáciou a vyplavovaním, znížením sorpčnej a tlmivej schopnosti pôdy, podviazaním mikrobiálnej aktivity (napr. premnoženie aktinomycét na úkor mykoríznych húb), narušením banky semien, prehrievaním a s ním spojenými poškodeniami povrchového humusu (zhoršená nasiakavosť), čím by sa v konečnom dôsledku **zhoršili aj možnosti výživy organizmov**
- **zhoršila mikro- i mezoklíma** a miestny **hydrologický režim** (menšia retencia vody, väčší podiel povrchového odtoku)
- **zničili resp. poškodili časti populácií i dlhodobé podmienky výskytu** viacerých európsky i inak významných **druhov a spoločenstiev organizmov** (viac nižšie).

Do vyšších priestorových úrovní by sa tieto zmeny premietli aj cez **prehlbovanie** (prinajlepšom pretrvávajúce) **nepriaznivého stavu dolinových gradientov** v ich najmenej spojitých dolných častiach, cez **d ďalšie narušovanie a zmenšovanie rozsahu lesného vnútra a zväčšovanie podielu poklesových stanovišť**.

2. Plôškam **nelesných biotopov** na záujmovom území by **likvidácia polomu tiež nepomohla**, ba veľmi pravdepodobne **by stav ich zachovania zhoršila** takýmito spôsobmi:

- pri **prameniskách a kalužinách** by odstraňovanie vývratov, vyťahovanie zapadnutých stromov a pojazd mechanizmov **narušil štruktúru a vodný i živinový**

režim, prípadne by časť vzácnych postdisturbančných stanovišť (napr. kalužinky pod vývratmi) **úplne zanikla**

- pri **významných ekosystémoch dolinových vodných tokov** by ťažbou polomu **utrpla tak ich štruktúra, ako aj funkčnosť** (napr. refugiálna, koridorová, retenčná, brehoochranná), konkrétne narušením systému prúdových a tíšinových úsekov, bočných ramienok, mikrostanovišť mŕtveho dreva, živinového režimu, erózo-depozičných procesov a i.

V prípade nelesných i lesných biotopov treba prizerať aj na **d ďalšie z rizík vyššieho priestorového „rangu“ – na hrozbu invázií nepôvodných organizmov**. Polom v Tichej a Kôprovej doline je totiž relatívne **vzdialený a izolovaný** od možných väčších zdrojov **invázijských organizmov, ktorým by práve lesnícke zásahy mohli otvoriť cesty**, prípadne ich sem **priamo zavliecť** (na kolesách/pásoch, podvozkoch a pracovných častiach strojov).

3. Vzhľadom na už zmienené **rizikové faktory vzniku požiarov** na záujmovom území (pozrite časť I. a II.) možno uzavrieť, že v **ťažbovom variante** by hlavne väčšie sprístupnenie polomu a niektoré rizikové lesnícke praktiky na ňom **predvídateľne zväčšili mieru rizika požiaru**.

4. K doteraz podaným informáciám o **nebezpečí premnoženia lykožrúta *Ips typographus*** na záujmovom území sa na adresu **variantu ťažby polomu** žiada dodať, že:

- v súčasnosti by už **ťažba na dne dolín nezabránila** premnoženiu lykožrúta v starších a oslabených porastoch **pod hornou hranicou lesa**
- ťažba polomu by **zdecimovala populácie prirodzených nepriateľov lykožrúta** a tým by vlastne **napomohla jeho gradácii**
- bežne dostupnými ťažbovými postupmi by dochádzalo k **odlupovaniu a opadávanu kôry z ťažených stromov (a s ňou aj väčšiny lykožrútov)**, takže drevo by síce vyťažili, ale lykožrút by ostal v lese (JAKUŠ 2006).

5. Ako dosvedčujú poznatky v časti I., **ťažba polomu a jej následky** na ďalší vývoj tunajších ekosystémov by viac či menej **významne zhoršili stav populácií i dlhodobé podmienky výskytu väčšiny druhov európskeho významu i ostatných ekologicky a biogeograficky dôležitých druhov a skupín organizmov, predovšetkým:**

- **mikroorganizmov, nižších rastlín a telesne malých živočíchov**, viazaných niektorou fázou životného cyklu **na mikrostanovištia odumierajúcich a odumretých drevín**
- daktorých **telesne väčších živočíchov** s väčšími domovskými okrskami a širšími ekologickými nikami, ako **fuzáč *Pseudogaurotina excellens*, obojživelníky, lesné kurovité vtáky, dutinové hniezdiče, hmyzožravce** loviace vo vzduchu, **drobné zemné cicavce a veľké šelmy**.

6. Z pohľadu **potrieb výskumu** a dnes tak často vzývanej **znalostnej ekonomiky** treba pripomenúť, že **ťažbou polomu** na záujmovom území **by sa stratil aj jeho veľký (a potenciálne len rastúci) poznávací a výchovnovzdelávací význam**. Cielené štúdium prirodzeného vývoja ekosystémov po veľkých prírodných narušeniach je na Slovensku **len v začiatkoch**, preto všetky takéto výskumné projekty (v Tichej a Kôprovej už bežia viaceré) môžu priniesť **veľkú informačnú „pridanú hodnotu“**. Aj to málo, čo už priniesli (napr. KOCIAN a kol. 2005, GRODZKI a kol. 2006), ukazuje **dobrá zhodu s výsledkami podobných výskumov** v Európe i Severnej Amerike a dovoľuje **oprávnené a silno pochybovať o. i. o platnosti niektorých dlho tradovaných predstáv a zamlčaných predpokladov:**

- že v referenčných rámcoch lesníckych vied je možné dostatočne kompetentne a komplexne posúdiť priaznivosť stavu zachovania lesných ekosystémov

- že lesnícka „**filozofia**“ **zasahovania** môže zaručiť vývoj lesných ekosystémov smerom k priaznivým stavom ich zachovania
- že premnoženia podkôrneho hmyzu a iné prírodné disturbancie v dlhodobej perspektíve zhoršujú stav zachovania lesných ekosystémov
- že neprirodzený les je nevyhnutné na prirodzený vývoj „pripraviť“ lesníckymi zásahmi a pod.

Tie výsledky zároveň naskoľujú nájostčívú otázku, či napr. práve onen „**tanapský model**“ (KOREŇ & PITOŇÁK 1999) manažmentu národného parku nenavodil niektoré **nepriaznivé trendy v stave druhov a biotopov/ekosystémov** a logikou zákona nezamýšľaných dôsledkov ich nedoviedol až do situácie, ktorú tak dobre vystihovalo (a stále vystihuje) niekoľko viet od jednej z najuznávanějších osobností slovenského lesníctva (KORPEL 1997: 106–109):

- „Napriek tomu, že sa na vypracovávaní LHP pre lesy TANAP-u zúčastňujú fundovanejší pracovníci HUL, doteraz sa v prístupe k týmto lesom v uplatňovaných koncepciách nepodarilo prelomiť bariéru stereotypu rovnovekého lesa.“
- „Hospodárske plány pre lesy TANAP-u ... koncepcne nevybočujú z rámca metód typických pre tradičné rúbaňové hospodárstvo.“
- „Porasty aj s väčším podielom rubne zreých stromov sú zaradované medzi predrubné porasty, na druhej strane mnohé prírodné (pôvodné) lesy sú tu takto považované za prestarnuté a z hľadiska hospodárskej úpravy za nežiadúce, za rušivé časti, pre celkový súbor porastov za neúnosné až extrémne.“
- „Na rôznych rokovaníach o lesoch TANAP-u sme sa dozvedeli, že za posledných 30 rokov sa objem (deceniálny etát) obnovných ťažieb oproti minulosti zvýšil trojnásobne. Pretože viac ako 70 % ťažby tvorí kalamitná hmota, je paradoxné ju nazývať «obnovná ťažba».“
- „Podmienky na opätovný vznik kalamít na tej istej lokalite, hoci o niekoľko desaťročí, sa nesmú obnovovať ani za cenu menších dočasných strát v objemovej produkcii.“

Záver

Zváženíím všetkých zhromaždených poznatkov vo veci manažmentu vetrového polomu v Tichej a Kôprovej doline je možné dospieť k trom pomerne nedvojznačným záverom:

1. **Tak bezzásahový** (tzv. pasívny), **ako aj zásahový** (tzv. aktívny) variant manažmentu vrátane jeho rôznych subvariantov **je takého charakteru, že môže spôsobiť podstatné zmeny v biologickej rozmanitosti, v štruktúre a funkciách ekosystémov.**
2. **Podstatný rozdiel medzi nimi tkvie len v zmysle/smere tých podstatných zmien** – pri **bezzásahovom** variante by preukázateľne a dlhodobo smerovali **k priaznivejšiemu stavu**, pri **zásahovom** zas preukázateľne a dlhodobo **k nepriaznivejšiemu stavu ekosystémov.**
3. **Zostávajúce pochybnosti** o tom či onom variante **nemôže rozptýliť žiadna EIA**, ale až regionálny **monitoring v časových škálach najmenej desiatok rokov** a v spolupráci prírodovedcov a ochrancov prírody s lesníkmi neuzatvárajúcimi sa pred **poznatkami evolučnej biológie.**

Literatúra (výber)

- BEGON M., HARPER J. L. & TOWNSEND C. R. 1996: Ecology. Individuals, Populations and Communities. 3rd ed. Blackwell Science, Oxford, 1076 s.
- BERGERON Y., HARVEY B., LEDUC A. & GAUTHIER S. 1999: Forest management guidelines based on natural disturbance dynamics: stand- and forest-level considerations. Forestry Chronicle 75: 49–54.

- 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.
- BORMANN F. H. & LIKENS G. E. 1979: Pattern and Process in a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York, 258 s.
- FISCHER A. 1992: Long term vegetation development in Bavarian Mountain Forest ecosystems following natural destruction. *Plant Ecology* 103: 93–104.
- FOSTER D. R. & ORWIG D. A. 2006: Preemptive and salvage harvesting of New England forests: when doing nothing is a viable alternative. *Conserv. Biol.* 20: 959–970.
- GUTOWSKI J. M., BOBIEC A., PAWLACZYK P. & ZUB K. 2004: Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa–Hajnówka, 245 s.
- GRODZKI W., JAKUŠ 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.) (Col.: Curculionidae, Scolytinae) in the Tatra Mts. in Poland and Slovakia. *Ann. For. Sci.* 63: 55–61.
- HEURICH M., REINELT A. & FAHSE L. 2001: Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall. National park Bayerischer Wald, Grafenau, 187 s.
- HUTTO R. L. 2006: Toward meaningful snag-management guidelines for postfire salvage logging in North American conifer forests. *Conserv. Biol.* 20: 984–993.
- JAKUŠ R. 2006: Zjedená ovca a hladný vlk v Tichej doline? Dostupné na internete: <<http://jakus.blog.sme.sk/c/62602/ZjedenavovcaahladnyvlkvTichejdoline.html>>
- JENÍK J. 1961: Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemoroografických systémů. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- JONÁŠOVÁ M. 2004: Zmlazení dřevin v horských smrčínách odumřelých po napadení lýkožroutem smrkovým. *Aktuality šumavského výzkumu* 2: 265–269.
- KOCIAN L., TOPERCER J., BALÁŽ E. & FIALA J. 2005: Vtáky TANAP-u hniezdiace v prostredí zasiahnutom smršťou a ich hniezdne nároky v rôznych typoch prostredia. *Folia faunistica Slovaca* 10 (9): 37–43.
- KOREŇ M., FLEISCHER P., TUROK J. a kol. 1997: Príčiny podkôrnikovej kalamity v ochrannom obvode Javorina a návrh ozdravných opatrení. Štúdie o Tatranskom národnom parku 3 (36): 113–187.
- KOREŇ M. & PITOŇÁK J. 1999: Súčasný problémy ochrany lesov TANAP-u. In: KOREŇ M. (ed.) Päťdesiat rokov starostlivosti o lesy TANAP-u. Zborník z konferencie 16. – 18. júna 1999 vo Vysokých Tatrách. Štátne lesy TANAP-u, Tatranská Lomnica, s. 51–58.
- KORPEL Š. 1997: Zvláštnosti maloplošných podrastových a výberných porastových typov v prirodzených smrekových lesoch Tatranského národného parku. Štúdie o Tatranskom národnom parku 3 (36): 83–112.
- KRNO I. 2005: Stručný opis súčasného hydrobiologického statusu a odhadov prípadných škôd v kalamitou dotknutých tatranských povodiach. 2 s., ms. [Stanovisko; depon. in: Mimovládny výbor Naše Tatry, Bratislava].
- LINDEMAYER D. B. & NOSS R. F. 2006: Salvage logging, ecosystem processes, and biodiversity conservation. *Conserv. Biol.* 20: 949–958.
- MAŇKOVSKÁ B. 2005: Vplyv znečisteného ovzdušia. 12 s., ms. [Stanovisko; depon. in: Mimovládny výbor Naše Tatry, Bratislava].
- MAŇKOVSKÁ B., FLOREK M., FRONTASIEVA M. V., JERMAKOVA L., OPREA K. & PAVLOV S. S. 2003: Atmospheric deposition of heavy metals in Slovakia studied by the moss biomonitoring technique, neutron activation analysis and flame atomic absorption spectrometry. *Ekológia (Bratislava)* 22, Suppl. 1/2003: 157–162.
- MICHALKO J., BERTA J. & MAGIC D. 1986: Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Veda, Bratislava, 168 s., 12 máp.
- PERRY D. A. 1995: Forest Ecosystems. John Hopkins Univ. Press, Baltimore, 672 s.
- PICKETT S. T. A. & THOMPSON J. N. 1978: Patch dynamics and the design of nature reserves. *Biol. Conserv.* 13: 27–36.
- PICKETT S. T. A. & WHITE P. S. [eds] 1985: The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics. Academic Press, Orlando, 472 s.
- POLÁK P. & SAXA A. (eds) 2005: Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. ŠOP SR, Banská Bystrica, 736 s.
- PULLIAM H. R. 1988: Sources, sinks, and population regulation. *Amer. Naturalist* 132: 652–661.

- RUSEK J. 2004: Dlouhodobý výzkum ekosystémů Tomanovy doliny v západní části Tatranského národního parku (Slovenská republika). Štúdie o Tatranskom národnom parku 7 (40): 421–431.
- SCHMIEGELOW F. K. A., STEPINSKY D. P., STAMBAUGH C. A. & KOIVULA M. 2006: Reconciling salvage logging in boreal forests with a natural-disturbance management model. *Conserv. Biol.* 20: 971–983.
- SCHWARZ M., VLADOVIČ J., ŠEBEŇ V., LONGAUER R., ŠMELKO Š., ČABOUN V., RIZMAN I., KMEŤOVÁ Z., POLÁK P. & DRAŽIL T. 2005: Definovanie a hodnotenie priaznivého stavu zachovania európsky významných lesných typov biotopov. In: POLÁK P. & SAXA A. (eds), *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu*. ŠOP SR, Banská Bystrica, s. 131–200.
- SMITH P. G. R. & THEBERGE J. B. 1986: A review of criteria for evaluating natural areas. *Environm. Manage.* 10: 715–734.
- SPURR S. H. & BARNES B. V. 1973: *Forest Ecology*. Ronald Press, New York, 571 s.
- STOLINA M. 1999: Ochrana prírody, národný park – lesníci a ekológovia. In: KOREŇ M. (ed.) *Päťdesiat rokov starostlivosti o lesy TANAP-u*. Zborník z konferencie 16. – 18. júna 1999 vo Vysokých Tatrách. Štátne lesy TANAP-u, Tatranská Lomnica, s. 59–61.
- TESAŘ V. 1981: Vztah krkonošských lesů a lesního hospodářství k imisím. *Opera corcontica* 18: 53–68.
- TOPERCER J. 2000: Hlavné výsledky výskumu zoskupení vtákov a ich habitatov v západokarpatských horských dolinách. *Správy Slov. zool. spol.* 18: 61–80.
- TOPERCER, J. 2006: Zoning and FCS definition should match the scales of ecosystem variability (a case of Tichá and Kôprová Dolina Valley). *Carpathi* 15: 12.
- VANNOTE R. L., MINSHALL G. W., CUMMINS K. W., SEDELL J. R. & CUSHING C. E. 1980: The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130–137.

V Blatnici 13. februára 2007

Ing. Ján Topercer, CSc.
samostatný vedecký pracovník BZUK